

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"MANUAL DE PROCESAMIENTO DE ESCENA DEL CRIMEN EN EXPLOSIVOS, GASES E
INCENDIOS"

TESIS DE GRADO

ASTRID ANAÍ MONJARÁS PÉREZ

CARNET 23975-12

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

"MANUAL DE PROCESAMIENTO DE ESCENA DEL CRIMEN EN EXPLOSIVOS, GASES E
INCENDIOS"
TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

POR
ASTRID ANAÍ MONJARÁS PÉREZ

PREVIO A CONFERÍRSELE
EL TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE

QUETZALTENANGO, SEPTIEMBRE DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

DECANO: DR. ROLANDO ESCOBAR MENALDO
VICEDECANA: MGTR. HELENA CAROLINA MACHADO CARBALLO
SECRETARIO: LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. JOSÉ RUBÉN CASTILLO MOLINA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

LIC. ALEXANDER MANUEL GARCIA PEREZ

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS: P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA: MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA: MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN
GENERAL: MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 30 de noviembre de 2016

Magister:

Brenda Dery Muñoz Sánchez.

Coordinadora Académica.

Ciencias Jurídicas y Sociales.

Campus Quetzaltenango.

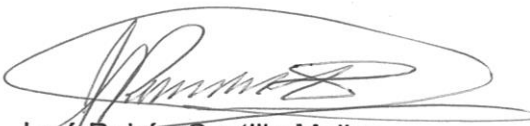
De conformidad con el nombramiento de asesor de tesis, hago constar que he revisado profundamente el trabajo de investigación de Astrid Anai Monjarás Pérez, estudiante de la Licenciatura en Investigación Criminal y Forense, quien se identifica con el número de carnet 2397512.

El trabajo "Manual de procesamiento de escena del crimen en explosivos, gases e incendios", después de desarrollar un proceso metodológico de investigación a través de observaciones y sugerencias, se concluye que cumple con los requisitos académicos propuestos por la Facultad.

Por lo tanto, se emite el dictamen favorable y se extiende la presente constancia para los fines que al estudiante le convenga.

Atentamente,

MAYOR DE P.M.
José Rubén Castillo Molina
CRIMINOLOGO Y CRIMINALISTA
COL. 107441-IPM



José Rubén Castillo Molina

Mayor de P.M. Criminólogo y criminalista



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante ASTRID ANAÍ MONJARÁS PÉREZ, Carnet 23975-12 en la carrera LICENCIATURA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 07475-2017 de fecha 26 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"MANUAL DE PROCESAMIENTO DE ESCENA DEL CRIMEN EN EXPLOSIVOS, GASES E INCENDIOS"

Previo a conferírsele el título y grado académico de LICENCIADA EN INVESTIGACIÓN CRIMINAL Y FORENSE.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 7 días del mes de septiembre del año 2017.



LIC. CHRISTIAN ROBERTO VILLATORO MARTÍNEZ, SECRETARIO
CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
Universidad Rafael Landívar

Índice

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
GENERALIDADES DE EXPLOSIVOS, GASES E INCENDIOS.....	4
1.1 Explosivos.....	4
1.1.1 Descomposición explosiva.....	5
1.1.2 Detonadores, iniciadores o estopines.....	6
1.1.3 Clases de sustancias o mezclas de explosivos.....	7
1.2 Clasificación por su aplicación.....	10
1.2.1 Explosivos militares.....	10
1.2.2 Explosivos comerciales.....	10
1.2.3 Explosivos improvisados.....	11
1.2.4 Precursores explosivos improvisados son los siguientes.....	11
1.2.5 Clasificación de bombas.....	12
1.3 Definición de gases venenosos.....	13
1.3.2 Venenos gaseosos.....	14
1.5 Definición de incendio.....	20
1.5.1 Fuego.....	20
1.5.2 Factores del incendio.....	21
1.5.3 Mecanismos de propagación.....	22
1.5.4 Productos de la combustión.....	23
1.5.5 Ignición.....	23
1.5.6 Clases de incendio.....	24
1.5.7 El Humo y sus Tipos.....	25
CAPÍTULO II.....	28
PROCESAMIENTO DE ESCENA DEL CRIMEN EN EXPLOSIVOS.....	28
2.1 Protección del lugar del hecho.....	29
2.1.1 Tipos de escena del crimen.....	29
2.1.2 Métodos de búsqueda.....	30

2.2	Elementos de protección del profesional forense.....	32
2.3	Herramientas de detección para explosivos.....	32
2.4	Observación del lugar del crimen.....	35
2.5	Fijación del lugar del hecho.....	36
2.5.1	Fotografía.....	36
2.5.2	Video.....	37
2.5.3	Planimetría.....	37
2.6	Identificación de indicios.....	38
2.6.1	Informe de identificación para explosivos.....	39
2.6.2	Efectos que causan los explosivos en occisos.....	40
2.7	Embalaje y cadena de custodia.....	41
CAPÍTULO III.....		43
PROCESAMIENTO DE ESCENA CON GASES VENENOSOS.....		43
3.1	Observación del lugar del crimen.....	44
3.2	Protección del lugar del crimen.....	45
3.2.1	Tipos de escena del crimen.....	47
3.3.1	Métodos de búsqueda.....	49
3.4	Elementos de protección del profesional forense.....	50
3.4.1	Recomendaciones durante procesamiento de escena del crimen con gases venenosos.....	52
3.5	Herramientas de detección de gases venenosos.....	53
3.6	Fijación del lugar del hecho.....	55
3.6.1	Fotografía.....	55
3.6.2	Video.....	56
3.6.3	Planimetría.....	56
3.7	Identificación de indicios.....	57
3.8	Efectos que causan los gases venenosos en occisos.....	58
3.8.1	Irritantes.....	59
3.8.2	No irritantes.....	59
3.8.3	Cáusticos o corrosivos.....	60

3.9	Embalaje y cadena de custodia.....	60
CAPÍTULO IV.....		62
PROCESAMIENTO DE ESCENAS EN INCENDIOS.....		62
4.1	Observación del lugar del crimen.....	63
4.2	Protección del lugar del crimen.....	63
4.2.1	Tipos de escena del crimen.....	64
4.2.2	Métodos de búsqueda.....	66
4.2	Elementos de protección del profesional forense.....	68
4.3	Herramientas de detección en incendios.....	69
4.3	Fijación del lugar del hecho.....	70
4.4.1	Fotografía.....	71
4.4.2	Video.....	71
4.4.3	Planimetría.....	72
4.5	Identificación de indicios.....	73
4.5.1	Efectos que causa el fuego en occisos.....	73
4.6	Embalaje y cadena de custodia.....	75
4.6.1	Solicitud de análisis para incendios.....	76
4.6.2	Solicitud para el occiso.....	76
CAPÍTULO V.....		77
PRESENTACIÓN, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....		77
5.1	Presentación.....	77
5.2	Discusión y análisis de resultados.....	78
5.3	Resumen de funciones interinstitucionales de la escena del crimen.....	88
5.4	Conclusiones.....	91
5.5	Recomendaciones.....	93
5.6	Listado de referencias.....	94
5.6.1	Bibliográficas.....	94
5.6.2	Electrónicas.....	97
5.7	Anexos.....	99

Resumen

La presente tesis se denomina “Manual de procedimientos de escena del crimen con explosivos, gases e incendios”, tiene como finalidad dar a conocer y proponer protocolos de procesamientos de escenas del crimen en la cual se encuentren involucrados explosivos, gases e incendios es por ello que en el primer capítulo se describe las definiciones generales de los temas de explosivos, gases e incendios.

En el apartado de explosivos se enfoca el proceso de descomposición química de las diferentes sustancias o mezclas.

En incendios se puntualiza sobre el elemento fuego y su importancia en la evolución del ser humano, se exponen los factores de un incendio y la forma en que inicia el fuego y las formas en que se propaga.

La finalidad del primer capítulo es que el lector conozca de una manera generalizada los explosivos, gases e incendios.

El segundo capítulo presenta el procesamiento de escena del crimen relacionado con los explosivos, se detallan las instituciones involucradas y las técnicas criminalísticas que se deben realizar en casos de la presencia de explosivos.

El capítulo tercero se enfoca en el procesamiento de escena del crimen con gases venenosos, se dan a conocer las técnicas específicas para la investigación forense en gases nocivos, la observación, métodos de búsqueda, los tipos de escenas; se detalla la importancia de utilizar elementos de protección y los síntomas que pueden experimentar los técnicos forenses al no utilizar el equipo adecuado.

En el capítulo cuarto se orienta sobre los procedimientos en escenas del crimen relacionados con incendios.

De esta manera se realiza un esbozo de los capítulos y temas incluidos en la tesis, para que el lector comprenda de una mejor manera el contenido criminalístico.

INTRODUCCIÓN

Una investigación forense se tiene que basar en conocimientos teóricos y científicos ya que es la base para descubrir la verdad en una acción ilícita.

La Constitución Política de la República de Guatemala define al Ministerio Público como una institución auxiliar de la administración pública con funciones autónomas, cuyo fin es velar por el estricto cumplimiento de la ley.

El artículo ocho del Código Procesal Penal de Guatemala estipula que el Ministerio Público, como institución, goza plena independencia para el ejercicio de la acción penal y la investigación de los delitos.

En la actualidad guatemalteca el Ministerio Público realiza la investigación sobre hechos criminales por medio de los profesionales forenses quienes acuden al lugar del hecho para procesar el escenario.

Durante la práctica realizada en el Ministerio Público se observó que cada procesamiento de las escenas del crimen se empleaban las mismas técnicas criminalísticas, de ahí surge la interrogante ¿Es necesario contar con un manual que indique el adecuado procesamiento de escena del crimen en explosivos, gases e incendios?; Un manual que indique las técnicas criminalísticas específicas aplicadas a explosivos, gases e incendios, para evitar la posible contaminación, así también garantizar la investigación y la seguridad del profesional.

En Guatemala los explosivos son de uso exclusivo del ejército e industrial; sin embargo los grupos delictivos en la actualidad tienen acceso a este tipo de detonantes o tienen el conocimiento de cómo hacer un explosivo hechizo o casero, los delincuentes utilizan los explosivos como medio intimidatorio y terrorista, estas acciones son utilizadas en casos de extorsión o incluso en centros preventivos cuando surgen motines utilizan estas formas de amenazas como presión para que

aprueben una petición o incluso se utilizan explosivos entre grupos para expandir el área de dominio delictivo.

En algunas escenas del crimen los detonantes pueden estar ocultos ya sea en espacios físicos o entre objetos con la finalidad de hacerlos accionar con una mínima presión; para evitar este tipo de explosiones involuntarias se deben utilizar herramientas de detección para evitar la activación de algún explosivo.

En una escena del crimen también se pueden cometer asesinatos con la utilización de gases venenosos ya que son sustancias inoloras o incoloras y en algunas ocasiones poco detectables para el sentido del olfato y la vista por ello antes de ingresar a una escena del crimen los profesionales deben de utilizar herramientas sensibles que detecten la presencia de gases para evitar una asfixia. Este tipo de escenas por lo general se dan en ambientes cerrados por la concentración de gases ya que la inhalación de los gases nocivos crea un desequilibrio en los pulmones provocando así una muerte lenta y sigilosa.

Un incendio de carácter criminal por lo general es para eliminar evidencia en una infraestructura o un área desolada sin embargo también se puede utilizar como elemento para asesinar a una o más personas de forma accidental o intencional. El procedimiento de una escena del crimen en incendios el profesional debe tener los implementos de protección para evitar alguna quemadura y así evitar una posible contaminación en la escena. En escenas relacionadas con fuego también se debe auxiliar de detectores de temperatura.

Los investigadores no cuentan con un manual en el cual describa el procesamiento adecuado para distintos tipos de escenas por ello surge este documento que describe el equipo de protección, las herramientas de detección, los efectos que causan en los cuerpos humanos y las técnicas que se podrán implementar para procesar correctamente la escena del crimen relacionadas con explosivos, gases e incendios de esta manera se evitara la contaminación y des valoración de la prueba.

Por medio de las entrevistas se revelara si el técnico forense tiene conocimiento de los temas antes descritos y si resulta de vital importancia que el investigador conozca toda la información posible y relativa.

Con esta guía práctica forense se tiene la inquietud de presentar ante la institución encargada de investigación en la escena del crimen, con la finalidad de que se pueda incluir el manual de procesamiento de explosivos, gases e incendios para que el investigador forense tenga el conocimiento teórico al momento de realizar el trabajo de campo.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DE EXPLOSIVOS, GASES E INCENDIOS.

1.1 Explosivos.

Según la definición del Coronel guatemalteco Juan Francisco Olivia; “Un explosivo es una sustancia o compuesto que produce una serie de procesos químicos, la reacción es rápida por la detonación provocando la onda de choque. La onda de choque se produce por la acción del detonante que libera una gran cantidad de gases posteriormente se crea alta temperatura y presión; al hacer contacto con algo sólido se producen efectos como fragmentación, desplazamiento del área, surgimiento de la vibración de suelo, golpe de aire u ondas expansivas que causan el desequilibrio de un cuerpo fijo”.¹

Un explosivo es un armamento que en el interior contiene sustancias químicas que pueden ser líquidas, gelatinosas o sólidas (metal, plástico) y que al unirlos se desencadena un proceso o pasos químicos que se liberan rápidamente al exterior en forma violenta causando daños en cualquier superficie. Las manifestaciones que presenta un explosivo después de la explosión es liberar objetos metálicos o plásticos, incendios y producción de gases.

Los explosivos adquieren diferentes conceptos y el profesor Matthew E. Johl describe que: “Los explosivos son compuestos o mezclas, capaces de liberar una gran cantidad de energía de forma casi instantánea por las propiedades químicas y físicas”.²

¹ Olivia, Juan Francisco y Oscar, Mendoza. “Manual Principios generales sobre el uso, transporte y almacenaje de explosivos”, Guatemala, Ministerio de Defensa, 1950, Pág., 13.

² E. Johl, Matthew. “Química en investigación criminal”, España, editorial Reverente S.A., 2008, Pág., 301.

Los conceptos sobre explosivos detallan que la característica es generar energía por la reacción química en el interior del explosivo mediante una iniciación mecánica, electrónica o por el elemento fuego.

1.1.1 Descomposición explosiva.

Proceso en el que un explosivo o una mezcla explosiva se transforma de estado sólido a gaseoso en fracciones de segundos generando calor o una gran presión. Las descomposiciones explosivas deflagran o explotan con una detonación iniciadora. En el interior de un explosivo cada proceso o reacción química es diferente y se divide en tres etapas:

A) Deflagración: “es un fenómeno químico, consiste en un proceso de reacción por calor y el aumento desordenado de choques moleculares que provoca la conductividad de temperatura y presión”.³ Se refiere que la deflagración se produce por compuestos que se representan en partículas como la pólvora que al quemarse produce calor, luz y gases que al estar dentro de un depósito de plástico o de cualquier material, los gases generan presión creando así la explosión y los efectos secundarios en el ambiente.

B) Detonación: “inicia por el aporte energético transmitido por una onda de presión o choque, fricción, llama etc.; Se crea el avance por la energía que liberan los choques de moléculas que permite iniciar el explosivo”.⁴ La acción que inicia la descomposición se le denomina detonante, iniciadores o estopines, la finalidad es hacer reaccionar la carga química del explosivo.

C) Explosión: “es el resultado de una liberación de una gran cantidad de energía dentro de un espacio limitado que produce la expansión repentina, iniciando la onda de presión al medio que lo rodea el punto de explosión (aire, agua, tierra)”.⁵ La

³ Mora Chamorro, Héctor. “Manual de radioscopia”, España, Editorial Club Universitario, 2008, Pág., 114.

⁴ Loc. cit.

⁵ *Ibíd.*, Pág., 115.

explosión inicia por la liberación de gases a presión que se liberan alrededor del ambiente de forma violenta creando así cambios irreversibles; la liberación de gases es una fuente de energía a la cual se le llama onda de choque o expansión.

1.1.2 Detonadores, iniciadores o estopines:

Son todos aquellos que generan el proceso explosivo, los iniciadores pueden ser mecánicos, electrónicos o caseros.

a) Iniciador de deflagración o pirotecnia: “es el elemento que sirve para transformar la llama de una mecha en una detonación que sirve de onda inicial; el procesamiento de iniciación de esta carga se lleva a cabo mediante una mecha lenta o de seguridad que va introducida por el extremo libre del detonador”.⁶ Al iniciador por deflagración se le denomina mecánico porque el ser humano realiza una acción previa que es la creación del fuego, al crear fuego, la mecha genera la iniciación del explosivo; entre los iniciadores de deflagración se considera TNT, nitruro de plomo, pólvora entre otros.

b) Electrónicos: “como su nombre lo indica, son los que se activan por medio de energía eléctrica, está constituido sobre una capsula metálica de cobre o aluminio”.⁷ El iniciador eléctrico básicamente se compone de una energía iónica que se transmite por dos cables, el positivo y el negativo al unirlos genera el inicio del proceso explosivo.

c) Iniciador mecánico: “son de proceso de contacto; por ello dependen siempre de la superficie, las cuales los efectos en la mayoría de casos son inesperados”.⁸ Los iniciadores mecánicos son los más estables ya que tienen un seguro, al retirarlo y lanzarlo contra algo sólido se desencadena el proceso químico.

⁶ *Ibíd.*, Pág., 119.

⁷ *Ibíd.*, Pág., 120.

⁸ Mora Chamorro, Héctor. “Manual del vigilante de explosivos”, España, Editorial Club Universitario, 2008, Pág., 122.

d) Iniciadores no convencionales o casero: “también conocidos como artefactos improvisados, no proceden de los mercados comerciales o militares; la finalidad de actos terroristas o delictivos”.⁹ Los iniciadores caseros pueden ser eléctricos (relojes digitales, de pulso o de horno, celulares, electrodomésticos), mecánicos (botellas con hielo), deflagración (bomba molotov); se les denomina casero por los objetos improvisados que se utilizan y por la fabricación ilícita del explosivo.

El funcionamiento básico se da cuando el iniciador tiene una conexión directa a la carga explosiva; un ejemplo es: el teléfono celular se utiliza en modo vibrador y al realizar un llamado los cables positivo y negativo generan energía eléctrica provocando la iniciación de las reacciones químicas.

1.1.3 Clases de sustancias o mezclas de explosivos:

“La mayoría de las sustancias que son calificadas como explosivos químicos contiene normalmente nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂) y elementos oxidables como el carbono (C). El oxígeno se une al nitrógeno como grupos NO, NO₂ y NO₃”.¹⁰ Las sustancias explosivas requieren de elementos esenciales para el correcto funcionamiento, en todas esas sustancias químicas es esencial el oxígeno.

En la historia sobre: “El uso de la mezclas explosivas con trinitrotolueno (TNT) se utilizó en la Primera y Segunda Guerra Mundial; se desarrollaron nuevos compuestos explosivos y mezclas como: nitroguanidina, el 1,3- dinitrato-2,2-bi (nitratometil), propano (PETN), la ciclotrimetilentrinitramina (RDX) y la ciclotetrametilentrinitramina (HMX). En la actualidad se siguen desarrollando y buscando nuevos compuestos explosivos. Entre los compuestos actuales se puede mencionar el 2,4,6,8,10,12- hexanitro-2,4,6,8,10,12-hexaazaisowurtzitano (CL-20), El 3-nitro-1,2,4-triazol-5-ona (NTO), o el octanitrocubano (ONC) ”.¹¹

⁹ Mora Chamorro, Héctor. “Manual del vigilante de seguridad”, tomo 1, España, Editorial Club Universitario, 2013, Pág., 262.

¹⁰ Ibáñez Peinado, José. “Técnicas de investigación criminal”, España, editorial Dykinson, S.L., 2012, segunda edición, Pág., 608.

¹¹ Ibíd., Pág., 610.

Los explosivos se han utilizado desde hace muchos años a través de la historia las sustancias explosivas han sido el armamento con gran potencia y efectividad, los explosivos se reinventaron a nivel de potencia, tamaño, sustancias, mezclas, de igual forma los medios de manipulación adquirieron actualizaciones.

➤ TNT: “trinitrotolueno (2, 4, 6-trinitrometilbenceno; sintetizado en 1863) también conocido como trilita o trinitrotoluo es un sólido de color amarillo pálido sin olor. Es un elemento estable requiere de detonador para su explosión. Es insoluble en el agua y se disuelve en benceno y acetona, es fácil introducirlo dentro de las vainas del proyectil de artillería. El TNT es un compuesto creado por un químico alemán Julius Bernhard Friedrich Adolph Wilbrand en 1863”.¹²

➤ RDX: “la abreviatura proviene del inglés Royal Demolition Explosive. Este explosivo es conocido también como ciclonita, hexogeno o T4. Su nombre químico es ciclo-1, 3, 5-trimetilen-2, 4, 6-trinitramina o trimetilendo, es muy estable, se quema en vez de explotar y solo explota mediante un detonador. Es la base en explosivos militares”.¹³

➤ DNT: “el 2,4- dinitrotolueno o 2.6-dinitrotolueno representa dos de las seis formas del compuesto químico DNT. Es un sólido de color amarillo anaranjado. Es un explosivo secundario soluble en acetona, si bien por sí misma no se utiliza como explosivo sino como aditivo de otros compuestos o como precursor del TNT”.¹⁴

➤ EGDN: “el etilen glicol dinitrato, también conocido como nitroglicol o nitrato de glicol, es un líquido aceitoso de color amarillento, moderadamente soluble en agua y fácilmente en disolventes orgánicos. Posee propiedades similares a la nitroglicerina. Es un explosivo secundario que presenta como propiedad la de disminuir el punto de congelación de la nitroglicerina por lo que en países de bajas temperaturas se usa en la preparación de dinamita junto con la nitroglicerina”.

¹² *Ibíd.*, Pág., 616.

¹³ *Loc. cit.*

¹⁴ Ibáñez Peinado, José. *Óp. cit.*, Pág., 617

➤ NG: “nitroglicerina o 1, 2, 3-trinitropropano, es un estado orgánico líquido a temperatura ambiente, aceitoso, ligeramente amarillo y altamente explosivo, es un explosivo primario”.¹⁵

➤ Tetril: “tetranitrometilánilina o 2, 4,6-trinitro-fenilmetilnitramina, también conocida como tetralita y tetrilo es un polvo de color amarillo pálido a temperatura ambiente, soluble en bencol y acetona”.¹⁶

➤ PETN: “el pentaeritritol o también conocido como pentrita, nitropentaeritrita, nitropenta, se trata de un compuesto bastante sensible a la fricción y a los golpes que el TNT o el tetril, se utiliza como detonador mezclado con otras sustancias. Soluble en acetona y acetato de metilio; explosivo primario constituye en mezclas explosivas en plástico”.¹⁷

➤ Ácido pícrico: “trinitrofenol (TNP) formula química $C_6H_2OH(NO_2)_3$, explosivo que contiene 30% de agua. Se trata de un explosivo muy sensible al calor o fricción”.¹⁸

➤ Pólvora negra: “mezcla sensible al rozamiento y a la percusión, la pólvora no detona sino se deflagra a una velocidad de combustión de 400m/s como máximo. Los componentes que contiene nitrato de potasio, carbón vegetal y azufre”.¹⁹

➤ Pólvora de humo: “se utiliza para producir el impulso de todo tipo de proyectil, la base es de nitrocelulosa, 2,4 DNT; la utilización es aplicada en armas de pequeño calibre”.²⁰

Todas las sustancias que se describieron anteriormente son parte de los explosivos, esos elementos son los que generan la producción de energía que posteriormente

¹⁵ Ibíd., Pág. 614.

¹⁶ Ibíd., Pág. 619.

¹⁷ Loc. cit.

¹⁸ Ibáñez Peinado, José. “Técnicas de investigación criminal”, España, editorial Dykinson, S.L., 2012, segunda edición, Pág., 620.

¹⁹ Ibíd., Pág., 621

²⁰ Ibíd., Pág., 622.

crea la presión y que se convierte en una detonación. Algunos componentes se pueden conseguir en tiendas de juegos pirotécnicos como la pólvora o los derivados de TNT o DNT, así también en ventas de mecánica se consigue el nitrógeno. Haciendo referencia a que algunos elementos son fáciles de adquirir y sin ningún tipo de control.

1.2 Clasificación por su aplicación.

Los explosivos en Guatemala se utilizan para dos finalidades, la militar y la comercial, sin embargo en la actualidad existen grupos delictivos que crean explosivos ilegales; conceptos de la forma de aplicación de los explosivos:

1.2.1 Explosivos militares:

“Son por lo general compuestos sólidos, habitualmente en forma granular y constituidos por mezclas de explosivos y aditivos inertes. Los explosivos militares son todos aquellos explosivos que son utilizados por las fuerzas armadas y la finalidad es defender una nación, la integridad del territorio, la paz, la seguridad interior y exterior”.²¹ En Guatemala este tipo de explosivos son considerados como uso exclusivo del Ejército Nacional de Guatemala.

1.2.2 Explosivos comerciales:

“Son explosivos que están sensibilizados con nitroglicerina, la consistencia gelatinosa le confiere resistencia al agua una característica importante de este explosivo, elevada potencia y velocidad para voladuras con cualquier tipo de roca”.²² Se usan habitualmente en extracciones geológicas, construcción de túneles, minería y obra civil; las explosiones de esta clase de explosivos son controladas y con autorizaciones del estado guatemalteco.

²¹ Ibáñez Peinado, José. “Técnicas de investigación criminal”, España, editorial Dykinson, S.L., 2012, segunda edición, Pág., 612.

²² Mora Chamorro, Héctor. “Manual del vigilante de explosivos”. España, Editorial Club Universitario, 2008, Pág., 100.

1.2.3 Explosivos improvisados:

Héctor Mora describe que son: “trampas explosivas el único límite es la imaginación del que las construye, prácticamente se utiliza cualquier artículo cotidiano, la finalidad de la elaboración es delictiva”.²³ Los explosivos improvisados comúnmente son creados por personas que se dedican a delinquir con la finalidad de crear temor a sus víctimas, este tipo de explosivo no tiene un patrón en materia de recipientes, sin embargo en la fabricación del explosivo se efectúa con el orden de la descomposición explosiva.

1.2.4 Precursores explosivos improvisados son los siguientes.²⁴

- Agua oxigenada: es una sustancia explosiva por el contenido de triperóxido, se presenta en secciones la comercial con un porcentaje del 30% y en industrias al 60%.
- Cloratos: se encuentran en productos de herbicidas o en artículos pirotécnicos este componente es sensible a la fricción.
- Nitratos: se utilizan como combustible se encuentran en el azúcar, aluminio azufre o diésel.
- Producto de combustión: se puede utilizar gasolina, diésel, queroseno, aserrín, madera.

Los precursores improvisados son sustancias o compuestos que se consiguen en abarroterías, farmacias o tiendas. Al utilizar estas sustancias para la producción de explosivos se convierte en fabricación ilegal.

²³Mora Chamorro, Héctor. “Manual de escolta privado”, España, Editorial Club Universitario, 2008, Pág., 102.

²⁴ Ibáñez Peinado. José. Óp. cit., Pág., 613.

1.2.4 Clasificación de bombas:

“Se basa en diferentes presentaciones, ingredientes activos y formas de empleo”.²⁵

- Bomba corriente: “aparato explosivo reconocible fácilmente, por ejemplo el cartucho de dinamita, que consta de una mecha y de un detonador; la bomba consiste en un tubo de TNT, al que se adosa una mecha”.²⁶

- Bomba disimulada: “como su nombre lo indica, se aloja en una maleta o en un paquete y tiene un mecanismo disparador que funciona por medio de un impulso que se genera al aplicar o liberar la presión por un detonador eléctrico”.²⁷

- Bomba oculta: “puede ser uno de los tipos descritos; se esconde dentro de un recipiente o un automóvil”.²⁸

En Guatemala la utilización de explosivos militares comúnmente son uso exclusivo del ejército con la finalidad de proteger al estado de fuerzas extranjeras, así también existe la utilización de explosivos de clase comercial en minas del país en el cual la finalidad es extraer minerales, este tipo de explosiones comerciales se ejecutan de forma controlada.

En la actualidad en nuestro país se han registrado sucesos en las cuales se involucran las detonaciones de explosivos con fines delictivos; un análisis criminalístico sobre la utilización de este tipo de compuestos peligrosos son utilizados por pandillas u organizaciones criminales, no solo adquieren los explosivos de formas fraudulentas sino que también fabrican explosivos improvisados o caseros, el manejo de los artefactos explosivos producen pánico entre los habitantes del país; en otros casos se utilizan para ajustes de cuentas entre bandas rivales o un medio para extorsionar.

²⁵ Vargas Alvarado, Eduardo. “Traumatología forense”, México, editorial trillas, 2009, Pág., 254.

²⁶ Loc. cit.

²⁷ Loc. cit.

²⁸ Loc. cit.

1.3 Definición de gases venenosos.

1.3.1 Veneno.

“La palabra veneno viene del latín venenum y la palabra toxico, del latín toxicom, y a su vez del griego toxicukon que también significa veneno. La ciencia ha resaltado la palabra toxico para designar a las sustancias que producen trastornos lentos y progresivos. La palabra veneno, para aquellas que producen efecto rápido y fatal en el organismo. El Veneno se considera como una sustancia que, introducida en el organismo, altera momentáneamente o suprime definitivamente las manifestaciones vitales de este”.²⁹

La palabra veneno los griegos le daban un significado de peligro o alerta a toda aquella sustancia que al estar en contacto o al introducirse a un órgano produce el desequilibrio del funcionamiento correcto o incluso la pérdida de órganos vitales.

La diferencia entre la palabra toxico y venenoso; toxico se refiere a las sustancias que provocan reacciones en las que se pueden contrarrestar los síntomas o efectos, solo causan un bajo nivel de peligro. Veneno se le denomina a todas aquellas sustancias que son altamente peligrosas y al estar en contacto con un ser vivo causan estragos rápidamente en cuestión de minutos, provocando así obstrucciones en el correcto funcionamiento de un órgano y en otros casos la muerte.

“Gas es uno de los tres estados de la materia, se caracteriza por expansión infinita y uniforme, forma o volumen indefinido, baja densidad y rápida mezcla con otros gases”.³⁰

El gas es un elemento que varía de acuerdo a las condiciones del lugar ya que se adapta a cualquier tipo de forma al estar introducido en un recipiente.

²⁹ Reyes Calderón, José Adolfo. “Manual de criminalística”, volumen II, Guatemala, editorial corpocrisa Guatemala, C.A, 1995, Pág., 184.

³⁰ Daub, William, William S. Seese. “Química”, México, editorial Person Education México, S.A. 2005, octava edición, Pág., 320.

1.3.2 Venenos gaseosos:

Son sustancias químicas venenosas que se evaporan y expanden por medio del oxígeno de la atmósfera y al inhalar por medio de la vía respiratoria de forma libre y sin ningún elemento de purificación de oxígeno, los pulmones reciben el aire contaminado creando así un rápido descontrol respiratorio ya que la disminución de la absorción de oxígeno conforme la constante inhalación del gas tóxico va afectando el funcionamiento pulmonar, de la sangre y de tejidos, provocando asfixia. Entre los gases venenosos están:

- Monóxido de carbono (CO): “Es un gas inoloro, producido por la oxidación de carbono a muy alta temperatura o donde el oxígeno es escaso, en lugares como: pantanos, cloacas, el escape de los motores de combustión interna; El monóxido de carbono es uno de los gases más venenosos”.³¹

El monóxido de carbono es un gas que se compone por una molécula de carbono y una de oxígeno manteniendo un equilibrio, en esa composición no es tóxico; sin embargo al tener más moléculas de carbono que de oxígeno se convierte en gas venenoso para cualquier ser vivo.

“La mayoría de envenenamientos con monóxido de carbono son accidentales, propósitos homicidas, por el resultado de aspirar el gas casero o por el escape de un motor de un automóvil”.³² Algunos ejemplos de envenenamiento con monóxido de carbono se dan cuando las personas que utilizan por mucho tiempo el aire acondicionado del vehículo en lugares cerrados como moteles o garajes en el cual se incrementa el monóxido de carbono.

- Metano: “en estado natural es un gas. Es más liviano que el aire y por lo tanto se difunde rápidamente ocupando los espacios cerrados, alcanzando Concentraciones peligrosas si no hay ventilación. Es un gas que penetra al organismo exclusivamente

³¹ Reyes Calderón, José Adolfo, Óp. cit., Pág., 214.

³² *Ibíd.*, Pág., 214.

por vía inhalatoria, no se transforma y tampoco se almacena. Una vez absorbido se difunde rápidamente por pulmón, sangre y otros tejidos. Actúa como un asfixiante simple debido a que desplaza el oxígeno de la atmósfera y de la hemoglobina los productos de su descomposición química son el monóxido de carbono y el dióxido de carbono”.³³

- Propano: “gas inoloro, usualmente se le añade un compuesto de olor fuerte, molesto para que se detecte fácilmente cualquier escape. Es inestable al calor; el monóxido de carbono es uno de los productos de su descomposición. En contacto con oxidantes fuertes puede producir incendio o explosión. El propano líquido ataca algunos plásticos, cauchos y revestimientos. Es un gas que penetra al organismo exclusivamente por vía respiratoria. Desplaza al oxígeno cuando se presenta a altas concentraciones y actúa como asfixiante, puede producir un efecto anestésico y depresor del sistema nervioso central. Tiene acción irritante débil sobre las mucosas de vías respiratorias con las cuales se pone en contacto la sustancia”.³⁴

- Hexano: “líquido incoloro de olor a gasolina. En contacto con oxidantes fuertes puede producir incendio o explosión. Ataca algunos cauchos, plásticos y recubrimientos. Su principal vía de absorción es la inhalatoria, por vía dérmica su absorción es limitada y por vía oral es baja. En exposición aguda a altas concentraciones se disuelve en las membranas neuronales, dando lugar a cortos periodos de embriaguez, a depresión de conciencia que puede progresar a coma y paro cardiorrespiratorio”.³⁵

- Clorometano: “se conoce también con los nombres de monoclorometano y de metilcloruro, a temperatura ambiente se encuentra en forma de gas se utiliza en la producción de silicona, caucho y tetrametilo de plomo. Es un potente narcótico; la exposición a altas concentraciones produce cefalea, vértigo, ataxia y convulsiones;

³³Téllez Mosquera, Jairo. “Guías para manejo de urgencias toxicológicas”, Colombia, editorial universidad nacional de Colombia, 2008, Pág., 600.

³⁴Ibíd., Pág., 602.

³⁵Ibíd., Pág., 602-603.

en un estado avanzado de intoxicación aguda severa se presenta coma y la muerte puede sobrevenir por falla respiratoria”.³⁶

- Triclorometano (cloroformo): “líquido incoloro con olor “dulce de hidrocarburo”, también llamado cloroformo. Bajo la acción de elevada temperatura (ej. soldadura, incendio) los vapores de cloroformo se descomponen dando origen a sustancias más tóxicas como cloruro de hidrógeno y fosfeno. El principal uso del cloroformo es como disolvente de grasas, ceras, plásticos, resinas; Inicialmente fue utilizado en medicina como anestésico, antiséptico en limpieza de heridas y como rubefaciente. Se absorbe bien por vía inhalatoria y oral, la absorción por vía dérmica es baja, anestésico general, Es un potente irritante de piel y mucosas”.³⁷

- Tetracloruro de carbono: “líquido volátil, no inflamable, incoloro, con olor aromático dulce. A temperatura elevada sus vapores se descomponen desprendiendo cloro, cloruro de hidrógeno y algo de fosfeno. Se emplea como desengrasante y agente de limpieza. También es usado como solvente La vía de absorción inhalatoria es la más importante en exposición ocupacional, con altas probabilidades de muerte”.³⁸

- Gasolina: “tiene una buena absorción por las tres vías (Inhalatoria, dérmica y oral) Su acción patológica está caracterizada por varios mecanismos de acción: irritante y sensibilizante de piel y vías respiratorias; tiene acción cáustica sobre mucosas, produce daño directo sobre glomérulos renales y es reconocida como sustancia psicoactiva que genera dependencia.”³⁹

- Gas cloro: “se comporta como irritante y corrosivo para mucosas de vías respiratorias. Al entrar en contacto con los líquidos biológicos, libera oxígeno activo que aumenta la lesión de tejidos, al formar de manera secundaria ácido hipocloroso y ácido clorhídrico. La sustancia se caracteriza por irritación ocular y nasal severa,

³⁶ Ibíd., Pág., 604.

³⁷ Ibíd., Pág., 605.

³⁸ Loc. cit.

³⁹ Ibíd., Pág., 606.

sensación de sofoco, ardor torácico, tos, dificultad respiratoria progresiva. Si la exposición continúa se incrementa la dificultad respiratoria por edema de las vías, que puede llevar a insuficiencia respiratoria aguda”.⁴⁰

- Acido carbónico (anhídrido carbónico o bióxido de carbono): “este gas se produce por la respiración de los animales, en las combustiones, en la fermentación de la materia orgánica, en las exhumaciones, es más denso que el aire, siendo su densidad 1.524, por lo que se acumula en las partes bajas de la atmósfera, sótanos, grutas, pozos, silos y lugares similares.; causa trastornos que producen la muerte”.⁴¹

- Bióxido de carbono: “gas incoloro, se produce por la respiración, en la fermentación y en la combustión de cualquier material que contenga carbono”.⁴² La concentración de bióxido de carbono se presenta en aquellas ciudades en las que la utilización de vehículos es frecuente ya que los motores lo producen al estar encendidos, otro ejemplo de la producción de este gas se encuentra en las heces de los seres vivos.

- Cloroprina (tricloronitrometano): “es un hidrocarburo halogenado volátil que fue utilizado como arma bélica en la primera guerra mundial, como agente sofocante y asfixiante. Posteriormente se ha utilizado como fumigante de granos y cereales, en la fabricación de fungicidas, insecticidas y rodenticidas. Puede absorberse por vía respiratoria (la principal vía de entrada al organismo humano) o por contacto dérmico; La sintomatología inicial consiste en lagrimeo, irritación y edema de mucosa nasal y faríngea, tos seca, rinorrea, sofocación, cefalea y dificultad respiratoria”.⁴³

Se debe retirar al individuo de la zona de exposición y colocarlo en zona aireada, retirar ropa contaminada y evitar exponer al individuo a líquidos o ropa húmeda, debido a que al contacto con líquidos la sustancia se hidroliza agravando el cuadro clínico.

⁴⁰ *Ibíd.*, Pág., 607.

⁴¹ Reyes Calderón, José Adolfo. “Manual de criminalística”, volumen II, Guatemala, editorial corpocrisa Guatemala, C.A, 1995, Pág., 275.

⁴² Ibarguengoitia Cervantes, Martha Elena. “Química en microescala: manual de experimentos de química”. México, Universidad Iberoamericana, 2004, Pág., 73.

⁴³ Mosquera Téllez, Jairo. “Guía para manejo de urgencias toxicológicas”. Colombia, Universidad Nacional de Colombia, 2008, Pág., 608

- Hidrogeno sulfurado o gas de cloacas: este gas se forma por descomposición de la materia orgánica, es incoloro transparente, pero tiene fuerte olor a huevo podrido. Se encuentra en los tanques de curtiembre, en algunas fábricas, desagües, pozos ciegos y en el intestino del hombre. Al inhalar el gas suficiente produce la muerte rápidamente.⁴⁴

Este gas es producido esencialmente por la descomposición orgánica un ejemplo de la descomposición orgánica es la curtiembre que es el proceso de limpiar y acabar las pieles de animales en cuero.

- Plomo: se encuentra en la naturaleza en estado de gelatina (sulfuro de plomo), Cerusita (carbonato de anhido de plomo) y anglesisita (sulfato anhido de plomo). La vía de introducción puede ser por boca y vías respiratorias particularmente en lugares como fábricas de pintura, imprentas, soldadores de plomo y algunas veces por motivos suicidas o criminales.⁴⁵ El plomo es utilizado en diferentes productos que se utilizan diariamente por ejemplo: en los detergentes de limpieza y así también en tintes de cabello o pintura para paredes.

- Alcohol metílico: conocido también como metanol o espíritu de madera, se utiliza como solvente de fabricación de colorantes, barnices, pinturas y preparación clandestina de bebidas alcohólicas, siendo este uso prohibido en todos los países. Al aspirar en gran cantidad la intoxicación puede durar por horas, un máximo de ocho días en casos graves produce coma y la muerte por parálisis respiratoria.⁴⁶

En el caso del alcohol metílico es perceptible por el sistema respiratorio sin embargo los síntomas de intoxicación se presentan paulatinamente y al no recibir la atención médica adecuada los pulmones dejan de funcionar.

⁴⁴ Reyes Calderón, José Adolfo. "Manual de criminalística", volumen II, Guatemala, editorial corpocrisa Guatemala, C.A, 1995, Pág., 276.

⁴⁵ Ibíd., Pág., 289.

⁴⁶ Ibíd., Pág., 303.

- Aldehído fórmico: gas incoloro de olor picante, la sustancia se utiliza como antiséptico, ocasiona efectos tóxicos al punto de ocasionar muerte.⁴⁷ Es realmente un gas que provoca la asfixia ya que provoca el descontrol del funcionamiento de los órganos respiratorios.

- Anestésicos generales: los tipos como éter, cloroformo que son líquidos volátiles utilizados con fines terapéuticos o industrial. Anestésicos como etano, propano, pentacloretano, kelene o cloruro de etilo entre otros. La intoxicación puede ser suicida, criminal o accidental.⁴⁸

Este tipo de agrupación de gases volátiles se caracteriza por la obstrucción del sentido del tacto ya que las reacciones químicas que el cerebro envía a través de las neuronas, haciendo que la comunicación entre cada neurona sea lenta hasta que provoca la pérdida de conciencia.

- Ácido hidrocianico o cianhídrico (HCN): “este acido es incoloro, transparente y huele a almendra amargada y es muy volátil”.⁴⁹

El HCN “Se encuentra en laurel cerezo, almendras amargas, semillas de durazno, de cereza, manzana, mandioca, en algunas bebidas como el kirsch y el marrasquino; En intoxicaciones profesionales los trabajadores expuestos a fabricación de amoniaco galvanoplastia, tintes de telas y laboratorios.”⁵⁰

En casos de intoxicación con HCN se debe alejar de la persona intoxicada ya que es un gas muy venenoso y la aspiración en pocas cantidades provoca disentería o vómito y en otros casos provoca perdida de la conciencia.

⁴⁷ Loc. cit.

⁴⁸ Carrillo, Arturo. “Lesiones de medicina forense y toxicología”, editorial universitaria San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1981, Pág., 304.

⁴⁹ *Ibíd.*, Pág., 215-216.

⁵⁰ Reyes Calderón, José Adolfo. “Manual de criminalística”, volumen II, editorial CORPOCRISA Guatemala, C.A, 1995, Pág., 306.

Los gases venenosos causan diferentes efectos en negativos para los seres vivos ya sea de forma accidental o criminal, como se dio a conocer algunos gases se caracterizan por no tener olor ni color provocando así una muerte lenta al no ser detectables por los sentidos del ser humano.

1.5 Definición de incendio.

Luis Muñoz describe que “Un incendio es la propagación de fuego a gran magnitud de forma descontrolada en el cual siempre estará involucrada la existencia de los elementos de combustible, oxígeno a altas temperaturas. El combustible puede ser gasolina, alcohol, metano entre otros; en los cuales el oxígeno que es un componente del aire actúa de forma rápida creando así una propagación de fuego. La existencia del oxígeno y la reacción de los gases que emanan de una combustión crean la denominada reacción en cadena”.⁵¹

Un incendio se deriva de dos formas de acción, ya sea sin intención o con la idea de cometer u ocultar un crimen; al no tener control del fuego este produce daños materiales e incluso pérdidas de vidas humanas y en un concepto criminalístico la pérdida de información importante para la investigación forense.

1.5.1 Fuego.

Orlando Gonzales define que: “Fuego es una reacción química que se manifiesta algunas veces como llama, otras como humo y calor, a ese proceso se le denomina combustión para que pueda producirse deben combinarse tres elementos: aire, combustible y temperatura. Basta que falte uno de ellos para que no se produzca; por lo tanto el secreto para reducirlo o extinguirlo consiste en desarmar el triángulo de fuego”.⁵² El fuego es un elemento que se origina por la presencia del oxígeno así también es el conductor de la propagación del incendio ya que por medio de este se lleva a cabo la expansión.

⁵¹ Villanueva Muñoz, José Luis. Detección de incendios, no tiene edición, Madrid, CEPREVEN, Pág., 198.

⁵² Gonzales, Orlando. “Investigación de campo y pericia en siniestros de seguros”, ediciones la roca, Argentina, 2004, Pág., 160.

Según el profesor Matthew: “Cuando los materiales arden producen una gran cantidad de hollín, el material negro resultante es una combustión parcial. El hollín actúa como barrera para impedir que el oxígeno alcance el combustible (material inflamable). También actúa como un aislante que evita que el calor alcance el combustible; la presencia en exceso de combustible caliente listo para reaccionar causa una reacción conocida como explosión súbita o explosión de humo”.⁵³

Cuando se consume el objeto sólido se forma el hollín que se libera a alta temperatura, en grandes cantidades produce la formación de un tetraedro del fuego porque el hollín tiene la función que al caer mantiene la temperatura.

La formación de la llamada reacción en cadena la conforman carburantes, combustibles y el calor generando por el auto mantenimiento, a ese conjunto se le denomina tetraedro del fuego.

1.5.2 Factores del incendio:

Para el inicio y mantenimiento del incendio, es necesario la coexistencia de tres principales elementos. El estudio de cada uno de ellos determina la peligrosidad relativa respecto al inicio, propagación y consecuencias del incendio. Factores que conforman un incendio.

1. Combustible: “cualquier sustancias capas de arder en determinadas condiciones. El combustible se presenta en tres diferentes formas o estados sólidos, líquidos y gaseosos”.⁵⁴

2. Carburante: “elemento cuya presencia es impredecible para que el combustible pueda arder (generalmente se trata del oxígeno del aire)”.⁵⁵

⁵³ E. Jhll, Matthew. “Química e investigación criminal”, editorial Reverete S.A., Barcelona, 2008, Pág., 270-271.

⁵⁴ Rubio Romero, Juan Carlos. “Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales”, España, Ediciones Díaz de Santos, 2005, Pág., 182.

⁵⁵ Loc. cit.

3. Energía de activación: “energía (calor) es necesario aportar para que el combustible y el carburante reaccionen. es la forma de energía que se manifiesta en calor es la que permite la ignición del combustible. En la actualidad se ha incluido un cuarto elemento en la representación del fuego.”⁵⁶

4. Reacción en cadena: “proceso mediante el cual progresa la reacción en el seno de la mezcla combustible-carburante”.⁵⁷

La formación de tetraedro es más peligrosa ya que la irradiación de energía crea un escudo e impide extinguir el fuego, sin embargo el oxígeno al disminuir permite que esta cadena se rompa y el fuego disminuya paulatinamente.

1.5.3 Mecanismos de propagación:

El fuego “se transmite fundamentalmente por tres medios.”⁵⁸

- **Conducción:** es la transferencia de calor por contacto directo entre dos cuerpos.
- **Convención:** se produce debido a corrientes de aire generadas por diferencias de temperatura. El aire caliente tiene menos densidad que el aire frío eso provoca movimientos de gases que se encuentran en suspensión de la atmósfera.
- **Radiación:** se produce a través de las ondas caloríficas que se propagan en el espacio.

Los medios de propagación son los efectos secundarios que causan el fuego. El elemento aire conlleva una parte esencial, la dirección del viento guiará al fuego, se propagará y se convertirá en un incendio.

⁵⁶ Loc. cit.

⁵⁷ Loc. cit.

⁵⁸ Fernández García, Ricardo. “Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados: Conceptos para la formación de técnicos de prevención de nivel básico y los recursos preventivos”, España, Editorial Club Universitario, 2008, Pág., 66.

1.5.4 Productos de la combustión:

Los signos visibles del fuego son los productos de la combustión y pueden presentarse aislados o en conjunto, estos son:

- Llamas: “Es el fenómeno luminoso propio de la combustión. Se trata de un gas incandescente cuya temperatura es variable dependiendo del tipo de combustible y el porcentaje de oxígeno”.⁵⁹
- Calor: “Es la secuencia de la reacción exotérmica que se produce en la combustión, la elevación de la temperatura provoca daños, no solo en personas si no que disminuye la resistencia de las estructuras de los edificios que ocasionarán el colapso y destrucción de las mismas”.⁶⁰
- Humo: “está compuesto por partículas solidas y liquidas en suspensión en el aire y las gases producen la combustión; el humo y los gases son un 80% la causa de muertes en los incendios por la consecuencia de la inhalación de los mismos”.⁶¹
- Gases: “son elementos gaseosos desprendidos como consecuencia de la combustión. Sus efectos pueden ser tóxicos y ocasiona la muerte”.⁶²

Cada elemento es generado por la combustión de cualquier líquido o sólido, el color y los gases son los factores silenciosos en el lugar del hecho ya que no se puede percatar a simple visible.

1.5.5 Ignición:

“La ignición se considera como un proceso que produce una reacción exotérmica caracterizada por el incremento; la ignición puede ocurrir por fuentes de calor o por una ignición espontanea del material combustible, a través de la acumulación de

⁵⁹ Rubio Romero, Juan Carlos. Op. cit., Pág., 182.

⁶⁰ Loc. cit.

⁶¹ Loc. cit.

⁶² Loc. cit.

calor mismo. Tras la ignición el incendio crece y produce un incremento de energía”.⁶³

Este punto es de importancia ya que la ignición se le denomina al compuesto o sustancia que se quema y logra mantener la llama o en otros casos que se propague.

La ignición puede ser un sólido, líquido o un gas por ejemplo la sustancia inflamable es el petróleo que es un líquido natural que consiste en una mezcla muy compleja de hidrocarburos que se puede convertir en un sólido, líquido o gas.

1.5.6 Clases de incendio.

a) Incendio forestal: es el fuego no controlado en áreas extensas de vegetación.⁶⁴ El origen de un incendio forestal desde un punto criminal puede ser por la obtención de una área para la construcción, en otro tipo de cuestiones es la eliminación de evidencias como ropa o un occiso, al no controlar el fuego se origina la expansión en la superficie produciendo graves daños a la vegetación, fauna y suelo; causando importantes pérdidas ecológicas, económicas y sociales.

b) Incendio en interiores: es aquel fuego que esta fuera de control en un espacio físico limitado, de modo que no existe transferencia libre de calor ni intercambio libre de fluidos (ya sean gases de incendio o aire fresco) hacia el exterior, en un incendio confinado, la transferencia de gases con el exterior es nula; En un incendio confinado, puertas y ventanas se encuentran cerradas e intactas, de modo que el intercambio gaseoso con el exterior es prácticamente nulo.⁶⁵

⁶³ Alvear, Daniel. “Modelado y simulación computacional de incendios en la edificación”, España, Ediciones Díaz de Santos, 2007, Pág., 7.

⁶⁴ Aguirre Briones, Felipe. Ingeniero de Montes. “Manual de formación de incendios forestales para cuadrillas”, España, 2da edición, Pág., 28.

⁶⁵ Arnalich, Arturo. “incendios de interior ventilación de incendios”, http://ceis.antiun.net/docus/pdfsonline/m1/M1_Incendios_v6_03_interiorVentilacion/M1-Incendios-v6-03-interiorVentilacion.pdf. Fecha de consulta 25 enero 2017.

Las causas de incendios en interiores suelen ser por acciones poco precavidas como dejar una veladora encendida, la llave de la estufa abierta o cilindros de gas que al entrar en contacto con el fuego se genera el incendio.

c) Medios electrónicos: Sustancias o equipos que se encuentran conectados a la red eléctrica energizada y que entran en combustión por sobrecargas, cortocircuitos o defectos de las instalaciones. Este tipo de incendio está representado por un círculo de color azul en el fuego. El fuego se origina por metales alcalinos (sodio, magnesio, potasio, calcio, etc.) cuya peligrosidad radica en su alta reacción con el oxígeno).

La electricidad es una fuente que genera energía en casos de incendio de este tipo se inician por el desgaste de un cable de alto voltaje, al liberar la energía se convierte en fuego.

1.5.7 El Humo y sus Tipos.

“El humo está constituido por partículas físicas sólidas y líquidas en suspensión en el aire (principalmente vapor de agua) de diferente tamaño y color, incompletamente quemadas, que son arrastradas por corrientes de convección de aire (el aire caliente asciende); el humo es el principal factor de riesgo en el desarrollo de un incendio. Tiene efectos irritantes sobre las mucosas y provoca lagrimeo en los ojos, lo que dificulta la visión. Los productos contenidos en el humo varían de acuerdo al tipo de material quemado y su estado físico, los más comunes son: monóxido de carbono, dióxido de carbono, partículas finas de carbón junto con el oxígeno, nitrógeno, vapor de agua y otros; de ahí que algunos materiales emiten más humo que otros, dependiendo de la composición química”.⁶⁶ El humo se considera como un factor de energía ya que el conjunto de gases son expulsados a alta temperatura, conforme al material consumido por el fuego, la expulsión del humo se observan de diferentes colores:

⁶⁶ Hitado Escudero, Pablo Andrés y otros. “Manual de incendios”, España, Dirección General de Protección Civil y Emergencias de España, no tiene año, Pág., 26.

- El color blanco: indica que los combustibles arden libremente, con gran presencia de O₂, y que el humo está compuesto principalmente de vapor de agua. Su origen puede ser productos vegetales, forrajes, fósforos, entre otros.
- Humo negro El color negro indica fuegos de gran carga térmica, normalmente con poco aporte de oxígeno, generado por fibras sintéticas, polímeros, cauchos o productos derivados del petróleo. Su origen puede ser fibras artificiales, cauchos, poliéster, gasóleo, gasolina, petróleo, plásticos.
- Amarillo: su origen puede ser sustancias químicas que contienen azufre, con formación de ácidos clorhídricos.
- Amarillo verdoso: su origen puede ser sustancias químicas que contienen cloro.
- Violeta: su origen puede ser sustancias químicas que contienen yodo.
- Azul: este color está asociado a hidrocarburos.⁶⁷

Como técnicas de investigación forense los puntos antes descritos dan pauta para formular una hipótesis sobre lo ocurrido en un hecho relacionado con incendios.

Para Orlando Gonzales en un sentido investigativo forense describe que los incendios se dividen por:

- Incendio de forma intencional: “es una acción provocada mediante actos delictivos causados por intereses variados como: económico, laborales o sociales”.⁶⁸

Este tipo de incendio considera que una persona provoque un incendio con la finalidad de cobrar un seguro de casa, automóvil entre otros.

⁶⁷ Loc. cit.

⁶⁸ Orlando, González.” Investigación de campo y pericia en siniestros de seguros”, Buenos Aires, Argentina, ediciones la Rocca, 2004, Pág., 159.

- Incendio fortuito: “obedecen simplemente a negligencias o descuidos del ser humano”.⁶⁹

El incendio de esta clase surge por la acción de dejar objetos cerca del fuego, malas conexiones eléctricas o por fugas de algún gas.

Los incendios en un sentido de investigación criminal son un factor que dificulta la recaudación de elementos que ayudan a formar la reconstrucción de un hecho, el conflicto se da en primer lugar por el fuego, el segundo motivo es el agua ambos elementos eliminan en gran porcentaje indicios importantes para la investigación criminal.

⁶⁹ Loc. cit.

CAPÍTULO II

PROCESAMIENTO DE ESCENA DEL CRIMEN EN EXPLOSIVOS

El procesamiento de la escena con explosivos se debe realizar adecuadamente para evitar la contaminación de la escena o la pérdida de indicios importantes para la investigación criminal, los primeros en una escena con explosivos son los elementos de la Policía Nacional Civil ellos se encargan de proteger el área y alejar a las personas del lugar para evitar la contaminación del lugar del hecho y proteger vidas, posteriormente se notifica al auxiliar fiscal de turno y él le informará al coordinador del equipo técnico criminalístico; el profesional forense indagará sobre la explosión o explosivo debiendo tomar notas de: ubicación exacta del lugar donde ocurrió, rutas de acceso a este, magnitud, si es lugar abierto o cerrado, si es zona rural o urbana, número de personas lesionadas, número de muertos, posibles causas, condiciones de seguridad, diámetro de la explosión, cráter, entre otros. En la intervención con explosivos las entidades que participan son:

a) Policía Nacional Civil (PNC): es la fuerza armada de seguridad de Guatemala, que está a cargo de resguardar el orden público, así como de la seguridad civil de la población. Su misión principal es proteger la vida, la integridad física, la seguridad de las personas y sus bienes. En los casos con explosivos cuentan con una unidad especializada para el aseguramiento del área y destrucción del explosivo en mal estado o inestable.⁷⁰

b) Ministerio Público (MP): es la institución auxiliar de la administración pública y de los tribunales con funciones autónomas, cuyos fines principales son velar por el estricto cumplimiento de las leyes del país, la principal función promueve la persecución penal y dirige la investigación de los delitos de acción pública. Mediante los técnicos especializados en la escena del crimen realizan el proceso de

⁷⁰ Policía Nacional Civil, Guatemala <http://wikiguate.com.gt/policia-nacional-civil/>. Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

investigación así también presentan medios de prueba para esclarecer la causa del hecho ante un órgano judicial.⁷¹

c) Instituto Nacional de Ciencias Forenses: es el encargado de unificar los servicios forenses periciales mediante el desarrollo científico del trabajo que realiza como institución autónoma garantizando la imparcialidad y confiabilidad de la investigación científica y contribuyendo a la determinación de la prueba científica. Es la institución que realiza la comprobación de toda la evidencia que los técnicos forenses embalaron en el lugar del crimen.⁷²

2.1 Protección del lugar del hecho.

En escenas con explosivos la protección del lugar debe ser de doble anillo de acordonamiento para proteger adecuadamente los vestigios que se encuentre en el lugar del hecho. La finalidad de realizar un doble acordonamiento es para resguardar la unidad móvil ya que ahí contiene todo el equipo criminalístico que se utilizara en el proceso de recolección de evidencias; en un escenario del crimen se encuentran todos los indicios que posteriormente se convertirán en evidencias. Al realizar el acordonamiento se protege el lugar del crimen de personas curiosas y medios de comunicación.

2.1.1 Tipos de escena del crimen:

Cada escena es diferente por ello se describirá la correcta protección del lugar del crimen de acuerdo a cada tipo de escena:

1) Escena abierta: este tipo de escena se caracteriza por estar al aire libre en el que no existe un límite como ejemplo una calle, un campo de fútbol, todo lo que este fuera de una construcción. “Se establecerá un cinturón de protección con un radio mínimo de unos 50 metros de lo que constituya el epicentro de la Escena del Crimen;

⁷¹ Ministerio Público, Guatemala, <http://wikiguate.com.gt/ministerio-publico/> . Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

⁷²Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. Guatemala http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=81 Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

en el caso de víctimas mortales, desde el lugar donde se encuentren éstas; Se establecerá un pasillo único de entrada y salida, los servicios asistenciales que acudan al lugar accederán a pie”.⁷³

2) Escena cerrada: este tipo de escena engloba los lugares que se encuentran conformados por cuatro paredes y un techo por ejemplo: una casa, edificios, área de estacionamientos, todo aquello que tenga que ver con un bien inmueble; “la protección se realizará a partir de la puerta o las puertas de acceso al piso, establecimiento o local, constituyendo así el primer círculo, al cual sólo accederá el personal forense; se apartará del lugar a las personas presentes, familiares y víctimas”.⁷⁴ El primer anillo de acordonamiento para la escena cerrada debe incluir todos los accesos del lugar; el segundo se realiza a cinco metros de distancia para colocar el equipo a usar en la escena.

3) Escena mixta: son aquellos lugares en que se encuentra un explosivo o sea una detonación que involucre el interior de un bien inmueble y las afueras de éste, por ejemplo en un parqueo sin techo de una casa, en un jardín, la calle de un local de productos varios, entre otros.

El doble acordonamiento se realiza en este caso el primero en la circunferencia que abarque puertas, ventanas y pasillos; el segundo a las afueras del lugar en el que se debe cerrar la calle o avenida para así utilizar el método de búsqueda por rejillas o denominado espiral.

2.1.2 Métodos de búsqueda:

Se le llama así a las acciones integrales que realiza el profesional forense en la escena del crimen para encontrar un indicio, todo aquello que sirva para la averiguación de la verdad.

⁷³ Compilador: Otero Soriano, José Miguel Instituto; Nacional de Ciencias Penales (INACIPE) y a la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF) (Comp.). “Manual de buenas prácticas en escena del crimen”, México, 2012, segunda edición, pág. 21.

⁷⁴ *Ibíd.*, Pág. 22

a) Cuadrículado u de rejilla: “este método brinda una doble cobertura, de este a oeste y de sur a norte, formando un cuadrículado en el terreno”.⁷⁵ La finalidad de este método es que los investigadores abarcan el área en cobertura doble.

b) Espiral: el investigador debe estar en el epicentro del lugar y luego desplazarse a lo largo de los rayos de la rueda, pero delimitando la extensión para que la zona no se vuelva cada vez más grande.⁷⁶

c) Sectores o zonas: “Con este método se divide el lugar en zonas o sectores en los lugares abiertos. Se hace de la siguiente forma: I. zona inmediata de importancia; II. zona contigua; III. otras zonas. En los lugares cerrados se hace dividiendo por habitaciones, y cada una de ellas por zonas, las cuales pueden ser: pisos, muros y techos. En este método, una sola persona puede realizar la búsqueda minuciosa en una zona concreta, mientras que una más va examinando otra zona de forma simultánea. consiste en dividir la escena en zonas o sectores, ideal para un solo investigador donde pueda rastrear una cierta cantidad de zona en forma detallada, se divide en forma de cubos”.⁷⁷

En casos de explosivos los métodos de búsqueda descritos son los adecuados, la utilización de la herramienta de detección es necesaria, se debe revisar la escena por completo para detectar los explosivos ocultos o en lugares de difícil acceso.

En caso que la escena sea nocturna se debe llevar una planta de luz artificial para que se proceda a realizar los métodos de búsqueda, así también se deben utilizar objetos que resalten en la oscuridad o con la intensidad de la luz.

En caso que la escena sea bajo la lluvia se debe instalar un toldo donde se encuentra los indicios para evitar la pérdida de la pureza del elemento encontrado; todos estos medios se deben instalar después de que la zona se declare segura.

⁷⁵ *Ibíd.*, Pág. 30.

⁷⁶ *Loc. cit.*

⁷⁷ *Compilador: Otero Soriano, José Miguel Óp. cit. Pág. 31.*

2.2 Elementos de protección del profesional forense.

Los elementos para protección del técnico criminalístico se utilizan para evitar la contaminación del escenario del crimen y la protección del propio técnico debido a la detonación, en el ambiente se encuentran partículas cancerígenas y al respirar estas partículas el profesional pone en riesgo su salud. Para evitar este tipo de consecuencias se deben utilizar los “siguientes elementos de protección contra residuos post-explosión:

a) Guantes de cuero: la utilización de guantes es para evitar el contacto directo de las manos con los residuos encontrados en el escenario.

b) Lentes de plástico: para la protección de la vista en casos en que se encuentre gases irritantes en el ambiente después de la explosión.

c) Cubre bocas: al igual que los lentes el cubre bocas o mascarilla es para la protección de gases tóxicos en el ambiente.

d) Traje de tela anti radiación: esto para evitar cualquier tipo de efecto secundario como la formación de arrocines o ronchas en piel.

e) Protectores de oídos: esto en caso que se decida realizar la destrucción del explosivo, el proceso de destrucción ocurre cuando es un explosivo improvisado o inestable”.⁷⁸

2.3 Herramientas de detección para explosivos.

Las herramientas de detección indican la presencia de explosivos ocultos, miden la expansión o radiación que ocasiono un explosivo después de su detonación, los dispositivos también se utilizan para facilitar la inspección de zonas de difícil acceso,

⁷⁸ Espeso Santiago, José Avelino y otros. “Seguridad en el trabajo: manual para la formación del especialista”, España, editorial Lex Nova, 2007, 8va edición, pág., 85-86.

son muy importantes para poder detectar cualquier amenaza en coches, camiones u otros espacios/zonas que no pueden ser apreciados a simple vista.

1) Espectroscopia infrarroja: (espectrometría) esta técnica se basa en la identificación de compuestos.⁷⁹

Esta herramienta indica la cantidad o niveles de temperatura provocados por la detonación del explosivo.

2) Difracción de rayos X: en el campo del análisis forense es muy útil ya que identifica compuestos explosivos o mezclas como el nitrato amoniacado y el 2,4 dinitrotolueno.⁸⁰

Básicamente es una técnica que se realiza en el lugar del hecho recolectando una muestra para posteriormente analizarla en el laboratorio forense en donde se desintegra la composición de cada elemento, la carga explosiva e individualiza cada compuesto.

3) Cromatografía iónica: se trata de absorción selectiva cuyo objetivo es separar y determinar sustancias como fluoruros, cloratos, nitritos y amonio.⁸¹

La utilidad de la técnica es en explosivos improvisados ya que identifica los componentes que el explosivo puede contener indicando la cantidad o el nivel de compuesto.

4) Detector de cartas bomba Mailex: “está diseñado para detectar artefactos explosivos de pequeño tamaño localizados en el interior de cartas, sobres y pequeños paquetes. Su misión será comprobar los envíos postales sospechosos

⁷⁹ Ibáñez Peinado, José. “Técnicas de investigación criminal”, España, editorial Dykinson, S.L., segunda edición, pág., 627.

⁸⁰ Loc. cit.

⁸¹ Ibíd., Pág., 631.

para detectar a tiempo cualquier tipo de artefacto explosivo enviado por mensajería”.⁸²

Es un detector primordial ya que identifica detonadores o iniciadores que no se detectan a simple vista por estar oculto en papel, cartón o en una bolsa, algunos componentes que puede localizar son los iniciadores eléctricos, caseros entre otros.

5) Espejo de inspección EFIS 1: “los espejos de inspección EFIS1 la finalidad es inspeccionar rápidamente y con precisión todos los lugares que son inaccesibles o de difícil acceso para determinar si puede haber escondido alguna bomba o artefacto explosivo de cualquier tipo. Con el EFIS1 se comprueba la carrocería del vehículo, redes de equipaje, zonas bajo muebles, huecos y espacios, etc. El complemento perfecto para que servicios de aduana, servicios militares y de seguridad detecten posibles artefactos”.⁸³

Herramienta portátil especialmente se utiliza en las tácticas de inspección forense ya que es realmente útil para detectar los explosivos que el ojo humano no puede localizar.

6) Espejo de inspección EFIS 4: es una herramienta eficaz y fácil de usar para una rápida inspección de la parte inferior de vehículos. El EFIS 4 se caracteriza por su diseño robusto y ergonómico y, además, incorpora un mango telescópico ajustable para adaptarse a los operarios de inspección y para ampliar el alcance debajo de los vehículos más grandes.⁸⁴

Es un elemento que se aplica en unidades móviles esto en caso que en un vehículo transporte cargamentos explosivos o incluso tiene la capacidad de detectar explosivo en un doble fondo.

⁸²Loc.cit.

⁸³Loc.cit.

⁸⁴Loc.cit.

7) El dispositivo de vídeo captura EFIS 5: “aventaja en muchos aspectos a los espejos de inspección. Ya que, además de reducir el tamaño de la cabeza de búsqueda, facilita la búsqueda al eliminar la necesidad de contacto visual directo con el espejo ya que dispone de un sistema de visión cámara-pantalla. Este modo de trabajo permite una pértiga de mayores dimensiones y facilita la búsqueda en rincones más inaccesibles y con poca luz. Todo ello convierte el Efis 5 en el complemento preferido por la policía, aduanas, fuerzas armadas, servicios penitenciarios y empresas de seguridad”.⁸⁵

Es un instrumento que facilita la detección de un explosivo ya que es digital en el aspecto que contiene una pantalla que indica las características específicas del explosivo no importa si la escena es de nocturna la herramienta contiene luz propia y facilita la visión.

2.4 Observación del lugar del crimen.

Al llegar al lugar de la detonación o del explosivo los profesionales forenses deben observar la escena de forma de tallada sin mover la posición de los vestigios hallados, todo debe ser registrado en un acta de inspección ocular la cual indica la fecha, hora, años y técnicos que procesaran la escena.

La observación es el primer paso de investigación por ello se realiza con todos los elementos y herramientas adecuadas, cada elemento sospechoso encontrado se señalara con banderines de color llamativo ya sea rojo, naranja, colores fosforescentes. Posteriormente se procederá analizar y valorar elementos sospechosos pasando así a enumerar a cada uno de los indicio.

Rosotto indica que “Todo cuerpo en contacto con otro deja huellas. Si se dio una acción en el lugar de los hechos los participantes dejaron huellas o vestigios. El investigador debe encontrar las huellas y evidencias que quedaron en el lugar”.⁸⁶

⁸⁵Loc. cit.

⁸⁶ Rosotto Herman, Beatriz. “Manual de criminología y criminalística”, Guatemala, edición tag print Works, 2015 pág., 200.

La observación se realiza con los elementos de protección personal, métodos de búsqueda establecidos y herramientas, en las escenas se encuentran indicios de la víctima y del criminal esto es fundamental para reconstruir un hecho; la característica en el lugar del crimen es que el criminal deja una pista o huella en el lugar, de igual manera el criminal se lleva un elemento o evidencia con él; esto basado en el principio del francés criminalístico Edmon Locard.

2.5 Fijación del lugar del hecho.

La finalidad de la fijación de indicios en los casos post-exposición es ilustrar o reconstruir la escena, sirve para dar a conocer al juez lo sucedido durante el proceso, existen técnicas de fijación como: fotográfica, video y planimetría.

2.5.1 Fotografía: “consiste en utilizar todas las técnicas de aplicación de las fotografías convencionales y digitales en el proceso de investigación criminal, relacionadas con los aspectos legales o jurídicos para proyectar claridad y exactitud del lugar o lugares de los hechos y evidencias o elementos de interés criminalístico”.⁸⁷ Es una técnica en la cual la fijación debe ser de diferentes ángulos y con vista panorámica en la que documente la ubicación, una toma de mediana distancia en el cual se observen los indicios hallados, la fotografía a detalle es una imagen en el que se identifica e individualiza cada indicio; en cada toma fotográfica es imprescindible la utilización de testigos métricos.

En la escena con explosivos se documenta de una forma específica que indique la magnitud del cráter en el lugar. La cámara térmica o infrarroja es un dispositivo que a partir de las emisiones infrarrojas y medios espectros electromagnéticos los cuerpos se detectan en forma luminosa, se observa por el ojo humano mediante la emanación de temperatura; en la radiación infrarroja de un cuerpo a altas temperaturas se visualiza de color rojo y en la temperatura baja se observa blanco, matices grises o negro.

⁸⁷ Ortega Díaz, Luisa. “Manual único de procesamientos en materia de cadena de custodia de evidencia física”, Bolivia, Editorial Latina c.a. 2012 pág., 39.

2.5.2 Video:

“Es la técnica que ayuda a relacionar las diferentes partes registradas fotográficamente”.⁸⁸ Esto implica observar el lugar del crimen de forma continua obteniendo una mejor apreciación de los indicios encontrados; al igual que la fotografía el video contiene la función de capturar las zonas con mayor temperatura demostrando así la magnitud del daño que ocasiono la explosión en el área.

2.5.3 Planimetría:

“Es una herramienta de la Criminalística que permite tener, mediante una fijación gráfica, una visión más clara de un hecho investigado, por tal motivo tiene un alcance significativo en la resolución de los casos de índole penal, permitiendo tanto al investigador, como al Fiscal del Ministerio Público y finalmente al Juez, conocer cómo se encontraba el sitio del suceso”.⁸⁹ La planimetría es un complemento de la criminalística y tiene por objeto estudiar y representar sobre papel, las características de las superficies del terreno, objetos naturales y artificiales que pueden ser útiles para representar sobre el terreno en que se cometió un hecho. Una técnica que se realiza en el lugar del crimen por medio de un técnico que grafica en una hoja de papel bond, un lápiz, cinta métrica, una brújula o toma de la ubicación por medio de GPS, así también se deben indicar las condiciones climatológicas del lugar del escenario criminal; la planimetría consta de dos partes las cuales son:

a) Croquis: “es un dibujo a mano alzada del lugar del hecho o escena del crimen esquemático, orientado, con leyenda explicativa, medida reales y sin usar una escala determinada, que constituirá el antecedente para la posterior confección del respectivo plano”.⁹⁰ Al realizar el croquis en escenas cerradas se grafica las rutas de acceso, ubicación de puertas y ventanas, los indicios, distancias entre cada indicio, la ubicación de puertas y ventanas, dimensiones de paredes indicando el espesor y equipo relevante, la ubicación de los indicios con las medidas de longitud y grosor;

⁸⁸ Rossotto Herman, Beatriz. Op. cit., pág., 208.

⁸⁹ *Ibíd.*, Pág., 47.

⁹⁰ Torales, Eloy Emiliano. “Manual de procedimiento para la preservación del lugar del hecho y la escena del crimen” Argentina, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, 2000, Pág., 39.

para el levantamiento de indicios en una escena con explosivos se utilizan diferentes métodos:

- Método línea base: se utiliza en las escenas cerradas para realizar el levantamiento de medidas de indicios o cadáveres que se encuentren, el uso del método línea base consiste en la toma de medidas con una referencia del lugar por ejemplo una esquina de un cuarto, una columna o cualquier punto fijo que este en la casa o en el edificio.
- Método de triangulación: se seleccionan dos puntos de referencia desde los cuales parte el levantamiento de medidas hacia los indicios, los puntos seleccionados son los puntos X y el punto Y; Se mide la distancia que separa los puntos seleccionados a partir de cada punto de referencia se toma una medida hacia el indicio que se desea ubicar. El método se utiliza en escenas abiertas tomando referencias un poste de luz, esquinas de un inmueble, entre otros.

La indicación de cada indicio encontrado debe ser representada en una tabla de registro de medidas correspondiendo al plano cartesiano X, Y así también una "Z" que indica la altura en que se encontró el objeto del suelo.

b) Plano forense: esta grafica consta de medidas exactas y medición a escala con referencia a base de datos escritos en el croquis, es un plano detallado del lugar de los hechos ya representado y graficado mediante un programa de computadora que indica los accesos de salida y entrada, ventanas, mobiliario y equipo, indicios, occiso de igual forma indica la calle y avenida del lugar del hecho criminal. En el plano forense se tienen las opciones de representar planos: el general, detalle, elevación frontal o lateral esto con el objeto de tener una mejor comprensión del entorno.

2.6 Identificación de indicios.

La identificación es la técnica de analizar todos los elementos que se encuentren en el lugar del hecho, los objetos sospechosos se denominaran indicios y se describen

conforme forma, tamaño, indicando si aparece una frase o cualquier tipo de escritura; Los indicios deberán ser marcados cuidadosamente para su identificación.

El investigador que recolecto los indicios debe incluir como mínimo las iniciales de quien los recolecto, colocando la fecha del procedimiento; En las escenas cerradas para identificar indicios de una explosión se analizara lo siguiente: ventanas con vidrios rotos, puertas caídas, columnas descascaradas, paredes perforadas con partículas sólidas o esféricas como plástico o metal, casas sin techo, los pisos con hundimientos o rajaduras; un explosivo causa daños en casi toda la infraestructura por la onda de choque que liberó la explosión.

En casos de escenas abiertas se mide el desplazamiento con herramientas adecuadas como espectroscopia infrarroja o difracción de rayos X, en escenas mixtas como en un parqueo o en lugares que no tienen techo la explosión causa la caída de paredes, el cráter de la explosión.

2.6.1 Informe de identificación para explosivos:

Los informes son descripciones generales que realiza el técnico forense sobre los indicios encontrados en el lugar del hecho.

a) Informe para explosivos comerciales o militares se debe indicar lo siguiente:

- Forma del cartucho o explosivo.
- Cantidad específica hallada.
- Datos como: país de fabricación, número de lote, fecha.
- Características que corresponden al tipo de explosivos (sustancias o compuestos)
- Alteraciones que se observen en el explosivo.

b) En el Informe para explosivos improvisados se debe describir lo siguiente:

- Tipo de material, plástico, metal entre otros.
- Clase de contenido (sólido, líquido o gelatinoso).
- Tipo de iniciador (ingestión, eléctrico o mecánico).

- Tipo de envase.
- Capacidad de alcance.

Al describir todas las características se deben dejar en supuestos ya que todos los indicios se deben comprobar científicamente en un laboratorio forense mediante análisis periciales.

2.6.2 Efectos que causan los explosivos en occisos: en casos de cadáveres en un escenario del crimen con explosivos, en el cuerpo humano no existe un patrón estándar ya que puede ser:

- a) Quemaduras. Por explosivos incendiarios improvisados.
- b) Moretones. Esto en casos en que el explosivo sea de gran potencia de expansión.
- c) Granulación enterrada en la piel. La granulación sucede en la detonación de un explosivo que contenga mini partículas de metal o plástico.
- d) Cercenamiento o cortes. Los cuerpos presentan este tipo de indicios en la piel ya que indica que el cuerpo estuvo a una distancia cercana al explosivo creando así el desprendimiento de dermis o extremidades.
- e) Humo en ropas y tejidos. Se impregna en los cuerpos ya que al estar a una distancia cercana de la detonación los gases se liberan.
- f) Tímpanos dañados. Es un aspecto muy característico de un cuerpo que estuvo a una distancia cercana esto lo provoca la expansión de energía por el ambiente.⁹¹

El conocimiento de las posibles marcas que deja una explosión en el cuerpo humano da una pauta para poder comprender como fue la detonación de igual forma es un indicador de lo sucedido en la escena criminal.

Al encontrar a un occiso en la escena del crimen se debe introducir en una bolsa de plástico y remitirlo al INACIF para que indague sobre la causa de muerte, debe ir acompañado con un acta de solicitud de análisis de lo que se desea examinar.

⁹¹Buitrago Jaramillo, Juliana. <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Lesiones-por-explosivos.pdf>. Fecha de consulta 20 de febrero de 2017.

2.7 Embalaje y cadena de custodia.

“El embalaje es la maniobra que se realiza para guardar, inmovilizar y proteger algún indicio dentro de un recipiente protector, es muy importante protegerlos acomodando en los recipientes adecuados por separado”.⁹²

El embalaje en explosivos es mediante una caja estabilizadora de un metal forzado y térmico, en caso que se encuentren explosivos en mal estado o sea un explosivo improvisado se procede a la destrucción en un área desolada con la finalidad que no corra peligro ninguna persona. Para la destrucción de un explosivo los encargados son los de la división especializada de desactivación de explosivos (DIDAE) de la Policía Nacional Civil, los técnicos forenses solo documentan la destrucción.

El investigador realiza la rotulación para el embalaje, debe contener todas las características del explosivo y los aspectos a investigar para posteriormente remitirlo al INACIF.

a) Análisis del explosivo.

- Clasificación de explosivo.
- Clase de iniciación.
- Sustancias o componente químico.
- Capacidad de alcance.

b) Análisis del occiso.

- La causa de muerte.
- Tipo de lesiones encontradas.
- Causas de las lesiones.
- Localización de las lesiones.
- Análisis de oídos
- tiempo de muerte.

⁹² Ortega Díaz, Luisa. “Manual único de procesamientos en materia de cadena de custodia de evidencia física”, Bolivia, Editorial Latina c.a. 2012 pág., 213.

En este punto se debe esperar el dictamen médico forense, en caso que la causa de muerte no fue por la detonación del explosivo se debe pedir una solicitud de ampliación del dictamen para que se realicen nuevas diligencias médicas forenses.

“La cadena de custodia es la garantía de la autenticidad de los elementos probatorios recolectados en la escena del crimen y examinados. Esto significa que las pruebas correspondan al caso investigado sin que se dé lugar a confusión, adulteraciones, ni sustracción alguna. Por lo tanto, se debe velar por la seguridad, integridad y preservación de dichos elementos”.⁹³

El análisis de los explosivos debe ser un perito experto en el área de explosivos y sustancias químicas, las indagaciones que se realizan son las peticiones que los técnicos forenses describieron en la solicitud; en este proceso los indicios pasan a denominarse evidencias ya que son las que se llegaron a utilizar en procesos judiciales.

⁹³ Rossotto Herman, Beatriz. “Manual de criminología y criminalística”, Guatemala, edición tag print Works, 2015 pág., 200

CAPÍTULO III

PROCESAMIENTO DE ESCENA CON GASES VENENOSOS

En el procesamiento de la escena del crimen con gases venenosos se debe realizar adecuadamente para evitar la contaminación de la escena o la pérdida de indicios importantes que sean útiles para la realización de la investigación, la descripción del manual contiene información en las cuales se dan a conocer las causas y el peligro que tiene el investigador forense en una escena con gases venenosos.

Cuando se tiene sospecha de un hecho criminal el primer llamado es a la comisaria de la Policía Nacional Civil posteriormente se envía la notificación al fiscal auxiliar de turno, él coordinará con los técnicos forenses para que acudan al lugar del crimen; en escenas con gases venenosos no se detectan a simple vista pero mediante las herramientas adecuadas se revela la existencia de una sustancia venenosa en el lugar.

En la investigación de escenas criminales con gases venenosos las entidades o instituciones que intervienen son:

A) Ministerio Público: la institución que tiene a cargo la investigación criminal mediante los técnicos forenses en el lugar del crimen así también la investigación de la persona responsable del crimen.

B) Policía Nacional Civil: los agentes policiales comúnmente son los primeros en recibir el llamado sobre un hecho criminal esto con la finalidad de asegurar el lugar en el que se ha cometido un hecho criminal.

C) Bomberos Voluntarios: es un grupo de socorro para la ciudadanía guatemalteca que se encuentre en peligro o requiera auxilio. En casos de gases venenosos los bomberos son comúnmente los primeros que acuden a la escena del crimen ya que

se resguarda la integridad de las personas que estén en el lugar, los bomberos verifican los signos vitales de las personas y proporcionan un diagnóstico.

Cuando existe sospecha de criminalidad con gases venenosos los bomberos brindan al investigador forense información sobre el estado de las víctimas y los datos acerca del hecho.

C) Instituto de Ciencias Forenses de Guatemala: es el órgano encargado de analizar de forma intrínseca y extrínseca cada evidencia que el Ministerio Público recabo en la escena del crimen estos resultados se dan a conocer ante un proceso judicial como elementos de prueba.

3.1 Observación del lugar del crimen.

Mediante la información proporcionada de la Policía Nacional Civil o por los Bomberos Voluntarios al ingresar a la escena del crimen con gases se debe realizar la observación con todos los elementos de protección y con las herramientas de detección.

La primera vez que se observa el lugar del crimen se realiza con todos los elementos de protección y con las herramientas de detección; es una revisión preliminar en el lugar del crimen se observa todo lo que se encuentra sin descartar nada, se debe analizar cada indicio encontrado, para distinguir rápidamente los indicios o elementos sospechosos se colocan banderines de colores fluorescentes o brillantes para que resalten o se individualice de todos los elementos de la casa o la hierba en caso de escenas abiertas.

Las escenas con gases venenosos dan pautas para que surjan diferentes desvíos en la investigación por causas de implantaciones de indicios en el lugar del crimen para diferenciar este tipo de casos las observaciones en escenas cerradas como en una casa no debe existir la presencia de sangre o casquillos entre otros, esto indicaría que la presencia de gases no es la principal causa del crimen.

En escenas abiertas como en pantanos el gas que se produce es el metano en la escena no se encuentra ningún otro indicio sin embargo, si el cuerpo de la víctima tiene sangre o espuma la causa de la muerte no fue por el gas si no por otro motivo. Este tipo de escena se debe resguardar por un lapso de tiempo ya que el dictamen médico legal definirá la causa de muerte por ello si en caso la causa no fuera por gases venenosos se debe realizar una nueva observación de investigación minuciosa y analítica.

3.2 Protección del lugar del crimen.

En escenas con gases venenosos la protección del lugar debe ser de doble acordonamiento para proteger adecuadamente los vestigios que se encuentren en el lugar del hecho como: plantas eléctricas, una motocicleta o un automóvil encendido, fugas en cilindros de gas, entre otros; así también resguardar los posibles indicios en la piel del occiso. En el primer acordonamiento se resguarda la unidad móvil ya que contiene todo el equipo criminalístico que se utilizara en el proceso de recolección de evidencias; en un escenario del crimen se encuentran todos los indicios que posteriormente se convertirán en evidencias, el segundo acordonamiento tendrá una distancia de cinco metros entre el primero para proteger el lugar del crimen de personas curiosas y medios de comunicación. En escenas con gases venenosos el doble acordonamiento tiene dos finalidades, la primera la protección de la escena, la segunda es prevenir que las personas curiosas se expongan ante los gases y experimente intoxicaciones o síntomas que afecten o alteren la salud.

a) Medidas de actuación en el lugar de los hechos:

- Acudir al lugar con la mayor rapidez posible para comprobar la existencia de un hecho delictivo.
- Solicitar, cuando sea necesario, los medios asistenciales oportunos para las víctimas del hecho delictivo.
- Evitar posibles riesgos o peligros inminentes sin destruir, contaminar o deteriorar la evidencia física o vestigios existentes en el lugar de los hechos.

- Despejar el lugar de los hechos, restringiendo el acceso y desalojando a los curiosos.
- Solicitar los medios humanos y materiales necesarios para acometer de forma óptima el aseguramiento, la protección y preservación del lugar de los hechos.
- Localizar e identificar a posibles testigos, víctimas y otros intervinientes que puedan aportar datos sobre cómo sucedieron los hechos o de los posibles autores, anotando las primeras manifestaciones que realicen.
- Identificar la posición de las víctimas y tomar nota del lugar de traslado y filiación de las mismas. En el caso de cadáveres, no serán tocados ni movidos. Se procurará que por parte de estos servicios se manipule al mínimo la escena o el lugar de los hechos.”⁹⁴

b) Medidas generales de protección:

- Desde el principio de la actuación las Primeras Unidades Policiales que intervengan para asegurar, proteger y preservar el lugar de los hechos utilizarán medidas de protección para evitar la alteración de las evidencias (guantes, cubrepiés, mascarillas, cinta amarilla entre otros).
- No se manipulará nada; sólo en casos excepcionales en los que se deba asegurar o recoger alguna evidencia por un inminente riesgo de pérdida o deterioro, se procederá a su levantamiento, debiendo siempre realizar una descripción de su estado, ubicación exacta, hora de levantamiento, identidad del policía y motivo del riesgo, entre otros, hasta su entrega a los especialistas.
- El dispositivo de seguridad establecido se mantendrá durante el tiempo que dure la actuación de las unidades de los investigadores. Permanecerá activo hasta la liberación de la escena por parte de esta unidad.
- Evaluar las medidas iniciales de protección en el lugar del hecho, pudiendo modificarlas, ya sea ampliándolas o reduciéndolas en función de dicha evaluación.⁹⁵

⁹⁴ Instituto Nacional de Ciencias Penales (inacipe) y a la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (aicef). “Manual de buenas Practicas en la escena del Crimen”, México, Ed. talleres de Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V. (iepsa), 2012, Segunda edición Pág., 128

⁹⁵ *Ibíd.*, Pág., 129.

c) Medidas de protección según el lugar:

- Las medidas generales consideradas anteriormente deberán ser aplicadas en forma específica, es decir, deberán adecuarse al lugar de los hechos.
- El responsable del dispositivo de protección comprobará que desde el principio se realicen las medidas previas antes vistas, así como las que a continuación se detallan, en función de la naturaleza y circunstancia de cada lugar.⁹⁶

3.2.1 tipos de escena del crimen:

Los gases como se describió anteriormente algunos se caracterizan por ser incoloros e inoloros, siendo la detección nula. En casos de escenas del crimen con gases lo más común son escenas cerradas ya que la concentración del gas se da en gran cantidad, no obstante en un ambiente abierto los gases tienen la capacidad de expansión; las empresas o fábricas expulsan gases venenosos hacia la atmósfera provocando efectos negativos para las habitantes cercanos.

Los tipos de escena del crimen de acuerdo al lugar de procesamiento que comúnmente está en exposición de gases venenosos son las siguientes:

1) Escena cerrada: de gases venenosos en escenas cerradas podemos encontrar lugares como:

- Hogar (urbano/periurbano): domicilio en una ciudad, pueblo, etc. No necesita ser el hogar de la víctima, una casa, apartamento, casa rodante o una institución donde de habita permanentemente como residencias para ancianos o residencias para estudiantes.
- Hogar (rural): igual que la opción hogar pero situada fuera del área urbana o periurbana, ej. Una cabaña en un monte o un bosque.

⁹⁶ Loc. cit.

- Área pública confinada: centros de compras, estacionamientos techados, subterráneos, restaurantes, moteles, hoteles, empresas que utilizan químicos que emanan gases tóxicos en el interior. En este caso el acordonamiento se debe realizar alrededor de la infraestructura siendo así el primer anillo de acordonamiento en el inmueble como: puertas, ventanas y pasillos. El segundo en escenas cerradas lo más extenso posible para evitar consecuencias no deseables.

2) Escena abierta: este tipo de escena es al aire libre en esta no existe área delimitada:

- Área pública abierta: espacios de circulación libre de público, instalaciones deportivas abiertas, estacionamientos al aire libre, parques, bosques, calles. Las escenas abiertas con gases tóxicos son comunes en lugares como pantanos, campos de cultivo en el que aplican insecticidas, cuevas o lugares naturales en los que emana hidrogeno sulfurado; En este caso el área de acordonamiento o protección del lugar del crimen se realiza un acordonamiento a diez metros del radio de circunferencia de la zona en la cual se registre mínima presencia de gases venenosos.

3) Escena mixta: un ejemplo con gases en escenas criminales es encontrar un automóvil en un parqueo techado; existen personas que dejan encendido por largas horas el aire acondicionado con las ventanas cerradas provocando así la acumulación de monóxido de carbono he induciendo la asfixia en personas que se encuentran en el interior ya sea de forma premeditada o accidental; otro ejemplo de escena mixta es en maquilas en la que utilizan plomo o yodo como componentes de pintura provocando intoxicaciones por los gases que expulsan las maquinas, causando afecciones graves a los vecinos que vivan en el sector. Otros lugares de escena mixta: un parqueo sin techo de una casa, en un jardín, en la calle, entre otros. En estos casos el primer acordonamiento se realiza en circunferencia para que abarque todos los accesos de entrada o salida, el segundo anillo consistirá en las baja concentración que las herramientas de detección indiquen, a partir de la mínima

presencia del gas se realiza la medición de diez metros para colocar el segundo anillo de restricción.

En escenas en las que el clima no sea favorable como lluvia el gas pasa por un proceso de cambio pero las herramientas detectan una baja sensibilidad, en escenas en las que sea de noche y abiertas la iluminación tiene que ser de luz artificial sin que sea una planta de motor que use combustible ya que algunos gases son de combustión.

3.3.1 Métodos de búsqueda:

Los métodos con gases venenosos se debe utilizar con todos los implementos de protección y utilizar las herramientas de detección de gases para determinar la cantidad y posteriormente decidir el método de búsqueda para encontrar los indicios y todo aquello que sirva para la averiguación de lo sucedido.

a) Punto a punto: este método es utilizado en superficies pequeñas, es uno de los más utilizados y consiste en que el investigador se vaya desplazando del primer objeto de evidencia aparente, a otro sin un plan geométrico determinado.⁹⁷ En las escenas con gases los indicios a encontrar son pocos por ello la utilización de este método sin embargo antes de la colocación de la numeración de los indicios se debe repetir la búsqueda para evitar un desorden en la numeración en caso que se encuentre un nuevo indicio.

b) Sectores o zonas: utilizado en escenas en las cuales se encuentra un vehículo, se divide por la parte delantera incluyendo la parte del motor y los asientos delanteros, segunda división es la parte de los asientos posteriores y de ultimo el baúl o porta maletas, otro tipo se aplica también en bosques o pantanos.

⁹⁷ Rossotto Herman, Beatriz. Manual de criminología y criminalística, edición TagPrint Works, segunda edición Guatemala, 2015, pág., 202.

c) Espiral: este método de búsqueda en casos de gases venenosos es muy útil ya que los detectores captaran el nivel más alto de concentración del gas venenoso, posteriormente se tomara el punto de concentración alto y se iniciara cuidadosamente la búsqueda hasta que el detector indique una baja concentración de gases o radiación.

d) Rejilla: los técnicos forenses realizan este método con la finalidad de observar minuciosamente el lugar del crimen para no dejar un indicio fuera ya que se desplaza por toda la escena de este a oeste y luego de norte al sur.⁹⁸

En hechos criminales con gases venenosos al entrar a la escena del crimen ya sea abierta o cerrada se debe decidir que método de búsqueda utilizar y con el apoyo de las herramientas que detectan la concentración de gas en el lugar del crimen y así encontrar la fuente que genera el escape del gas venenoso.

3.4 Elementos de protección del profesional forense.

Al realizar cualquier tipo de manipulación con sustancias químicas los técnicos forenses deben utilizar los equipos de protección personal para evitar la penetración de las sustancias químicas en el organismo, ya sea por vía inhalatoria, dérmica, conjuntiva o parenteral. De esta forma llevarán:

➤ Un tanque de oxígeno: en casos en que la concentración de gas venenoso sea muy alta.

➤ Traje de algodón cerrado: la utilización es en caso que el gas sea corrosivo ya que evitara accidentes, es un traje para todo el cuerpo.

➤ Guantes sintéticos: la utilización de este implemento cumple dos funciones la protección de la escena del crimen y la protección del propio técnico forense.

⁹⁸ Compilador: Aguilar Ruiz, Miguel Oscar Comp. Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses Grupo Iberoamericano de Trabajo en la Escena del Crimen. "Manual de buenas prácticas en la escena del crimen" 2010, pág., 29.

➤Gafas de seguridad: para evitar ardor en los ojos o algún otro tipo de molestias causado por un gas.

➤Mascarilla anti gases: para proteger las vías respiratorias.

Los implementos en este tipo de escenas son realmente necesarios ya que al no usarlos el cuerpo humano experimenta síntomas diferentes, “Los síntomas se presentan durante los primeros 30min pueden ser:

- 1) Cefalea: dolor de cabeza.
- 2) Náuseas: sensaciones de vomitar.
- 3) Vértigo: trastorno del sentido del equilibrio caracterizado por una sensación de movimiento rotatorio del cuerpo o de los objetos que lo rodean.
- 4) Vómitos: arrojar por la boca lo contenido en el estómago.
- 5) Confusión: perturbación, desorden del ánimo.
- 6) Pensamiento lento: disminución de la capacidad cognitiva.
- 7) Visión borrosa: percepción de imágenes poco claras.
- 8) Taquipnea: aumento de la frecuencia respiratoria.
- 9) Taquicardia: aumento de la frecuencia cardíaca.
- 10) Ataxia: deficiencia de coordinación motora que dificulta la marcha.
- 11) Dolor precordial: sensación álgida, descrita en términos de opresión, constricción, pesadez o tirantez, que puede irradiarse o no por los bordes esternales hacia los hombros, los brazos y las muñecas.
- 12) Palpitaciones: sensación de los latidos acelerados del corazón.
- 13) Isquemia miocárdica: provoca el estrechamiento o la obstrucción momentáneamente que impide que llegue al corazón sangre oxigenada.
- 14) Desorientación: extraviado. No es capaz de ubicarse en tiempo y/o espacio.
- 15) Síncope: pérdida de conciencia relativamente brusca, que se recupera espontáneamente en un corto periodo de tiempo.
- 16) Convulsiones: episodio agudo caracterizado por la presencia de contracciones musculares espasmódicas sostenidas y/o repetitivas (tónicas, clónicas o tónico-clónicas).

17) Coma: pérdida de la conciencia por semanas, meses o años”.⁹⁹

Cualquier síntoma que se presente en algún técnico forense, curioso o periodista se debe llevar inmediatamente a un hospital o clínica médica.

3.4.1 Recomendaciones durante procesamiento de escena del crimen con gases venenosos.

1) Antes de salir de la escena se deben retirar el traje, los guantes y demás elementos de protección y lavarse las manos. En ningún caso se utilizarán los elementos de protección después de culminado el procedimiento.

2) Los cabellos deben llevarse recogidos y no deben llevarse pulseras, colgantes ni mangas anchas durante la realización del proceso criminalístico.

3) No utilizar lentes de contacto, en caso de proyección de líquidos al ojo estos no se quitan con rapidez; los lentes blandos pueden absorber el gas venenoso. Es preferible el uso de gafas de seguridad graduadas.

4) No se comerá o beberá durante el proceso de la escena del crimen: los recipientes son susceptibles de contaminarse por compartir una atmósfera contaminada, por lo que se evitará el uso de botellas de agua, vasos, jarras, así como la ingesta de alimentos.

5) No fumar en la escena criminal ya que se corre el riesgo de contaminar la escena y crear un incendio porque algunos gases son carburantes.

6) Llevar libres los bolsillos del traje.

7) No oler ni aspirar ningún tipo de gas venenoso.

⁹⁹García, Susana Isabel. “Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones por Monóxido de Carbono” Buenos Aires, Argentina, Printing Shop S.R.L. 2011, pág., 40.

8) No tocar ninguna parte del cuerpo que esta descubierta.

9) No descubrir ninguna parte del cuerpo.

Todas las instrucciones se deben cumplir para evitar cualquier incidente en el que contamine la escena del crimen, de igual forma para resguardar la integridad física de los técnicos forenses.

3.5 Herramientas de detección de gases venenosos.

Sin herramientas auxiliares los humanos no son capaces de reconocer estos peligros con suficiente antelación para iniciar las contramedidas adecuadas. Con algunas excepciones el sentido del olfato ha resultado ser un equipo de alarma extremadamente poco fiable en las escenas criminales con gases venenosos.

a) Clasificación de herramientas que se utilizan para la eliminación de gases venenosos:

1) Extractores: son sistemas de aspiración, de manera que suprimen los humos, gases y vapores tóxicos.

2) Sistema de ventilación: son las herramientas que se caracterizan por tener un sistema de ventilación que asegure la renovación de la atmósfera con aire fresco no contaminado.

3) Duchas de seguridad y fuentes lava ojos: en aquellas ocasiones que no se tenga lentes protectores, para el lavado inmediato en caso de contacto accidental con sustancias peligrosas por salpicaduras nocivas, tóxicas o peligrosas".¹⁰⁰ Este instrumento funciona para gases corrosivos. Categorías de riesgo:

4)

¹⁰⁰ Cabrera, Luis. "Riesgo químico bajo control". www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20LABORATORIOS%20QUIMICA%2014nov2006.pdf. pág., 10. Fecha de consulta 10 de febrero 2017.

- Ex – riesgo de explosión por gases inflamables.
- Ox – es el desplazamiento de oxígeno por gases venenosos, provocando asfixia por falta de oxígeno en los pulmones.
- Tox – riesgo de intoxicación por gases tóxicos.

b) Detectores de gases venenosos:

1) La gama Xgard de detectores de gas: “Los peligros presentados por los gases tóxicos e inflamables así como por la deficiencia de oxígeno varían. Xgard tiene formatos antideflagantes, utilizado en entornos cerrados”.¹⁰¹

2) La gama de detectores TXgard y Flamgard ‘Plus’: “la detección fiable de gases inflamables, tóxicos o de oxígeno, lo conforma una pantalla local y relés opcionales de salida para una mejor detección”.¹⁰²

3) Flamgard Plus: Detector ‘Exd – ininflamable: es un detector de gases inflamables con la capacidad de extraer todo tipo de gas irritante.

4) TXgard Plus: “detector de gases tóxicos en el oxígeno con la capacidad de expulsa oxígeno libre de sustancias tóxicas”.¹⁰³

5) TXgard-IS: “es un detector para gases tóxicos y oxígeno intrínsecamente seguro (I.S.) con pantalla LCD. El sistema electrónico de última generación incorporado permite una gran variedad de sensores y aplicaciones en áreas abiertas o lugares cerrados”.¹⁰⁴

6) IRmax: “detector de gases por infrarrojos compacto, de bajo consumo de energía, para monitor de concentraciones potencialmente inflamables de metano, butano,

¹⁰¹Loc.cit.

¹⁰²Ibid. pág., 2.

¹⁰³Loc.cit.

¹⁰⁴Loc.cit.

propano y muchos otros gases y vapores de hidrocarburo. La opción display permite ver niveles de gas, sombras en la óptica y la realización de la calibración”.¹⁰⁵

7) Óptica STAY-CLIR: “los componentes ópticos son tratados con un revestimiento patentado que evita el oscurecimiento potencial en entornos con condensación. El revestimiento STAY-CLIR reduce significativamente la acumulación de gases”.¹⁰⁶

8) Dräger x-am 7000: “es un equipo ideal cuando se necesita una monitorización fiable de oxígeno, gases y vapores tóxicos y/o combustibles o compuestos orgánicos volátiles en el ambiente con onda de hasta 45 m. de longitud”.¹⁰⁷

9) Detector de fugas de gas GS-400: “es un sensor portátil con pantalla que indica los niveles de gas en el ambiente se caracteriza por identificar cinco tipos de gases, estos son: gas natural, metano, propano, butano o hidrógeno”.¹⁰⁸

3.6 Fijación del lugar del hecho.

El lugar de los hechos con gases venenosos es el centro de toda investigación forense, por ello la fijación del lugar se debe realizar para reconstruir los hechos ante un proceso judicial ya sea de forma gráfica por medio de un plano forense, fotografía o por video en el que las últimas dos técnicas son dinámicas para la vista.

3.6.1 Fotografía:

Para la fijación fotográfica con gases venenosos se documenta comúnmente en escenas cerradas la cocina por la utilización del gas propano o los productos de limpieza en aerosol que son causantes de asfixia. En escenas abiertas la fijación es sencilla ya que se capta el lugar del hecho para identificar la ubicación.

¹⁰⁵ Loc.cit.

¹⁰⁶ Loc.cit.

¹⁰⁷ Loc. cit.

¹⁰⁸ Loc. cit.

- Fotografía schlieren o estereoscopia: es un instrumento en el que capta la variación de la densidad de un fluido representado en diferentes tonos de color esto variando la intensidad de la luz.¹⁰⁹

3.6.2 Video:

Es una técnica de dos dimensiones ya que se visualiza toda la escena del crimen con detalles exactos y de forma contigua obteniendo una mejor apreciación de los indicios encontrados. Lo negativo de la documentación en video con gases es que el lente se ve afectado por la opacidad causada por los gases en el ambiente y la ventaja es que capta los gases que tienen color como el monóxido de carbono.

3.6.3 Planimetría:

Se representan las medidas del lugar del hecho, los indicios y la distancia entre indicios o referencias de un objeto; La planimetría es una de las partes principales del procesamiento de una escena ya que complementa a la fotografía y al video por las medidas que se describen en las gráficas que el técnico forense dibuja.

1) Croquis: en este tipo de escenas con gases se representan las medidas del lugar sea una escena cerrada o abierta, las medidas de alcance del gas nocivo alrededor o en el ambiente, se grafican los indicios encontrados para el levantamiento de indicios en una escena con gases venenosos se utilizan los siguientes métodos:

a) Método línea base: se utiliza en las escenas cerradas para realizar el levantamiento de medidas de indicios que se encuentren en la escena del crimen, para el uso del método línea base con gases se utilizan las referencias: la esquina de la cocina o de un mueble fijo.

b) Método de triangulación: se seleccionan dos puntos de referencia desde los cuales parte el levantamiento de medidas hacia los indicios, los puntos

¹⁰⁹ Fransisco Javier Cadavid Tierra. Schlieren fundamentos y aplicaciones <http://gasure.udea.edu.co/sites/default/files/T%C3%A9cnica%20Schlieren.pdf>. Fecha de consulta 20 de enero 2017.

seleccionados son los puntos X y el punto Y; se mide la distancia que separa los puntos seleccionados, a partir de cada punto de referencia se toma una medida hacia el indicio que se desea ubicar. El método se utiliza en escenas abiertas con gases tomando como referencias elementos fijos.

La indicación de cada indicio encontrado debe ser representada en una tabla de registro de medidas correspondiendo al plano cartesiano X, Y así también una "Z" que indica la altura en que se encontró el objeto del suelo.

5) Plano forense: las medidas del plano están representadas a escala ya sea uno o dos planos de forma detallada en escenas cerradas como la representación de cada habitación en forma individual, en escenas cerradas el formato del plano métrico se realiza general ya que no es necesaria la representación de una sección en especial porque no existen divisiones por paredes o columnas.

El plano forense se realiza con la finalidad de observar las gráficas de una forma estética, precisa y definida, para que el juez tenga un complemento gráfico con medidas exactas.

3.7 Identificación de indicios.

Para identificar los principales indicios relacionados con gases venenosos, los detectores son muy útiles para encontrar en escenas cerradas las causas de intoxicación o asfixia, en algunos casos se fabrican pozos para el abastecimiento de agua, estos producen hidrogeno sulfurado; Otra forma de identificar indicios es observar el cuerpo del occiso ya que los gases provocan cambios de color en la piel, el color de uñas, ojos, oídos y cabello. Incluso los gases producen opacidad en los lentes del equipo de fijación.

Los gases venenosos se dispersan en el ambiente en esos casos no se detectara presencia de gas sin embargo el cuerpo del occiso emanara a bajo rango un gas venenoso.

Cada indicio se identificara por medio de un número y se documentara con un testigo métrico, los occisos se identificarán con una letra mayúscula, en cuestiones en que en un indicio se encuentre dentro de otro indicio se debe representar en sub numerales por ejemplo 1.1 o A.1., así sucesivamente.

3.8 Efectos que causan los gases venenosos en occisos.

Griselda Gálvez hace mención sobre: “Los gases nocivos que afectan directamente al sistema respiratorio que es un proceso vital mediante el cual nuestro cuerpo toma el aire del ambiente y lo introduce al organismo, recolecta el bióxido de carbono del interior del cuerpo con el propósito de ser expulsado mediante la exhalación”.¹¹⁰

Los gases nocivos afectan rápidamente el correcto funcionamiento del cuerpo humano o de cualquier ser vivo, la larga exposición a este tipo de gases causa el deceso de los órganos vitales, con motivos criminales los gases son elementos letales y silenciosos pues como se describió anteriormente la mayoría de gases se caracterizan por ser incoloros e inodoros y el sentido del olfato no los percibe o el sentido de la vista no los identifica.

Los gases inertes carecen de acción biológica, producen asfixia por desplazamiento del oxígeno del aire inspirado. Gases inertes como:

1. Nitrógeno acumulado en minas y pozos.
2. Amoniaco por el relleno de ampolletas.
3. Metano producido en minas de carbono y pozos sépticos.

“Gases tóxicos son los que interfieren con el metabolismo celular, siendo los pulmones vías de absorción”.¹¹¹

▪Anhídrido carbónico: este gas se acumula en túneles, bateas de fermentación y bodegas de barcos.

¹¹⁰ Gálvez Orozco, Griselda Lucrecia. “Medicina forense” ,IUS, Guatemala, pág., 85.

¹¹¹ Ibíd., pág. 113.

▪ Monóxidos de carbono: este se produce en un ambiente doméstico por la combustión incompleta del gas, gasolina, carbón. La característica principal de peligro es la falta de olor, color y acción irritante en los cuales hace que la inhalación pase inadvertida.

▪ Confinamiento: muerte violenta producida por el agotamiento de oxígeno producida por el agotamiento de oxígeno de un ambiente cerrado de reducidas dimensiones. También se le llama asfixia por carencia de aire.

3.8.1 Irritantes:

Ejercen su efecto irritando las vías aéreas. Su acción irritante la efectúan no sólo sobre el tracto respiratorio sino sobre todas las mucosas con las que entra en contacto. En este caso los gases perjudican el sistema respiratorio en el momento en que entran en contacto con sustancias húmedas van creando así la molestia en ojos, nariz y laringe. Los sulfuros, derivados fluorados y clorados, amoníaco, aldehídos, gases nitrosos, arsenamina y derivados halogenados del metilo.¹¹²

Los gases irritantes obstruyen el correcto funcionamiento de los pulmones y la inhalación la transporta e introduce el gas nocivo y provoca la dificultad de oxigenación, la sensación de inflamación o dolor produce la desesperación y al experimentar la desesperación la necesidad de inhalación se incrementa.

3.8.2 No irritantes:

Sin acción local. Se absorben hacia la sangre, ejerciendo su efecto a nivel sistémico, interfiriendo en la cadena respiratoria tisular, provocando hipoxia. Se les denomina Gases Asfixiantes.¹¹³ Otros desplazan el oxígeno inspirado. Los gases no irritantes son los más peligrosos ya que el cuerpo humano no tiene reacciones o no se percata en el instante, se manifiesta después de un aproximado de cinco minutos por ello se

¹¹² Morales, Nelson. "Intoxicación por gases", Guayaquil, Ecuador, 2002 pág., 71.

¹¹³ Loc. cit.

denominan como los gases más venenosos. Entre los que actúan desplazando el oxígeno del aire inspirado están: el dióxido de carbono, el nitrógeno y el metano.

3.8.3 Cáusticos o corrosivos:

Ejercen una acción brutal que desorganiza la materia celular. Sus efectos son comparados con quemaduras donde se deriva el nombre de calor quemante entre gases corrosivos se pueden mencionar el cloro, flúor, yodo y bromo.

En este tipo de clasificación los corrosivos se han utilizado en productos como los cosméticos con la finalidad de sabotaje en concursos de belleza o en otros casos con fines criminales ya que provocan quemaduras de dermis y epidermis lo cual significa la pérdida y destrucción de tejidos.

3.9 Embalaje y cadena de custodia.

“El embalaje es la maniobra que se realiza para guardar, inmovilizar y proteger algún indicio dentro de un recipiente protector por separado”.¹¹⁴

El embalaje con gases nocivos se debe realizar por medio de recipientes herméticos de plástico, vidrio o metal, dependiendo del tipo de gas. Los gases como dióxido de carbono se recolecta con hisopos y agua destilada ya que el gas deja residuos en el occiso, paredes o en cualquier objeto, en casos como ácido cianhídrico la técnica de recolección es diferente ya que este gas es muy volátil en estos casos la toma de muestra es por medio de una botella inhaladora para que almacene este tipo de gas.

El embalaje se debe rotular indicando el análisis a realizar de cada evidencia, las características de individualización como el número de indicio, todas la evidencias encontradas en el lugar del crimen se remiten al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.

¹¹⁴ Ibíd. pág., 213.

a) Análisis para gases venenosos:

- Clasificación del gas.
- Tipo de gas.
- Efecto que provoca el gas.
- Lugares en que se produce.

b) En la solicitud de análisis del occiso:

- La causa de muerte.
- Traumas encontrados.
- Análisis de cabello.
- Análisis de oídos.
- Rapado de uñas.
- Tiempo de muerte.

En el escenario se busca la fuente del cual emana el gas venenoso, al localizar la fuente ya sea una planta eléctrica o un vehículo encendido, se presume que esa fue la casusa de muerte, si la causa de muerte no fue por gases venenosos se solicitará una ampliación del dictamen médico forense para que se realice nuevas diligencias forenses.

“La cadena de custodia es la garantía de la autenticidad de los elementos probatorios recolectados en la escena del crimen y examinados. Esto significa que las pruebas correspondan al caso investigado sin que se dé lugar a confusión, adulteraciones, ni sustracción alguna. Por lo tanto, todo debe velar por la seguridad, integridad y preservación de dichos elementos”.¹¹⁵ La cadena de custodia debe estar firmada y sellada por las personas que han estado en contacto con las evidencias.

¹¹⁵ Rossotto Herman, Beatriz. “Manual de criminología y criminalística”, Guatemala, edición tag print Works, 2015 pág., 200

CAPÍTULO IV

PROCESAMIENTO DE ESCENAS EN INCENDIOS

En escenas de incendios el procesamiento del lugar del crimen se debe realizar de forma específica, el fuego es un elemento que consume y destruye evidencia importante en el lugar, pues al momento en que las personas se percatan de un incendio llaman a los bomberos para que apaguen el fuego, al llegar al lugar la brigada de bomberos aseguran el área y comienzan a controlar el incendio con agua; en la escena con incendios se unen dos elementos que desvían una investigación forense, la primera el fuego y la segunda es el agua por ellos el procesamiento de una escena de este tipo se realiza de forma específica y para ello se realizan diferentes métodos y protocolos para el correcto procesamiento de escenas del crimen con incendios. Las entidades o instituciones involucradas en este tipo de escenas con incendios son las siguientes:

A) Bomberos Voluntarios: el cuerpo de bomberos representan un papel importante en las escenas con incendios por ser los primeros en llegar al lugar, la finalidad es extinguir el incendio, brindar ayuda y realizar rescates en casos que se encuentren personas en peligro o requieran auxilio.

B) Policía Nacional Civil: los agentes policiales en casos de incendios son los encargados de resguardar el lugar del hecho así también resguardan la integridad de las personas que se encuentren en el lugar.

C) Ministerio Público: es la institución encargada de realizar la investigación forense por medio de técnicos profesionales que acuden al lugar para realizar las diligencias pertinentes.

D) Instituto de Ciencias Forenses de Guatemala: es el ente encargado de analizar cada evidencia recolectada en el lugar del crimen, los resultados se presentan ante un proceso judicial como elementos de prueba.

4.1 Observación del lugar del crimen.

Al llegar a la escena de incendios se realiza una inspección previa a la colocación de la numeración de indicios, se toma en cuenta el nivel de temperatura a que la estructura estuvo expuesta, esto con el apoyo de una herramienta de detección de temperatura y el equipo de protección adecuado; si la escena está suficientemente protegida o si existen otros sitios en que el fuego se expandió se deberán investigar todas las áreas afectadas con la finalidad de encontrar la fuente que provoco el incendio y si fue accidental o con una intención criminal.

En casos de incendios accidentales las entradas y salidas del lugar o infraestructura no están obstruidas ni cerradas. En incendios criminales las entradas o salidas están cerradas u obstruidas con objetos pesados, esas son las pautas principales que se analizan para deducir la utilización de los métodos de búsqueda en una escena criminal con incendios.

Un punto importante que se considera al llegar a un escenario con incendios son las “condiciones meteorológicas”.¹¹⁶ Aunque el área este bajo control las cenizas siguen generando energía calórica y el viento provoca que la temperatura incremente, en ambientes de clima tropical el riesgo de generar fuego es mayor.

4.2 Protección del lugar del crimen.

Para poder determinar lo que ha sucedido y reconstruirlo es imprescindible estudiar el lugar del hecho así como la recolección de todos los indicios, cuando se tenga conocimiento de un presunto hecho delictivo es primordial vigilar que nadie toque o mueva nada del lugar.

¹¹⁶ U.S. Department of Justice Office of Justice Program. Artículo “Fire and arson Scene Evidence a Guide for Public Safety Personnel”, 2000.

Es importante mencionar que en los incendios los primeros en llegar son los bomberos quienes se encargan de extinguir el fuego y prestar auxilio a víctimas; la segunda autoridad es la policial que llega al lugar, ellos realizan el primer acordonamiento o protección del lugar, además debe mantenerse alerta previniendo que el autor del crimen regrese o permanezca cerca. Al proteger y conservar el lugar de los hechos se lleva a cabo el fin inmediato; la acción mediata consiste en intentar que el escenario del delito permanezca tal cual lo dejó el infractor, a fin de que toda la evidencia física conserve su situación, posición y estado original.

Los técnicos forenses al llegar al lugar del hecho deben recolectar datos importantes con la brigada de bomberos y agentes policíacos, el investigador tiene la facultad de expandir o reducir el primer acordonamiento realizado por los agentes policíacos así también queda a criterio del investigador la colocación de un segundo anillo de seguridad.

En los escenarios del crimen con incendios ya sea abierta, cerrada o mixta se debe marcar un camino seguro para que los bomberos, policías y personal forense puedan entrar o salir sin contaminar la escena.

4.2.1 tipos de escena del crimen:

En un incendio la escena tiene un patrón en común que es el fuego pero cada escena del crimen es diferente debido a que cada hecho delictivo cuenta con sus propios indicios y formas, rara vez se da de la misma manera. Es por ello que se realiza la clasificación, para tener un punto de referencia y saber que medio utilizar para empezar la investigación. Los tipos de escena que se presentan en un incendio son:

a. Abiertas o exteriores: este tipo de escena del crimen se encuentra al aire libre, ocupando una extensa área, la cual presenta un alto grado de dificultad, pues estando expuesta al medio ambiente los incendios pueden ser en montañas, bosques, áreas protegidas, áreas de camping entre otros.

b. Cerradas o interiores: es común que el inicio de los incendios surja de motivos eléctrico, gas o líquido inflamable, en casos de escenas cerradas la propagación de un incendio es mayor por la cercanía de casas, oficinas, bodegas, fábricas, locales comerciales y todo lugar dentro de un inmueble.

c. Mixta: las escenas criminales mixtas son las que entremezclan el lugar del hecho, teniendo como lugar de los hechos un bien inmueble y un lugar al aire libre, pudiendo haber iniciado el ataque en un inmueble y encontrar el arma o artefacto utilizado para la ejecución del delito en los linderos del lugar (en área libre).

d. Escenas móviles: “es la escena que se caracteriza porque el inmueble está en movimiento”.¹¹⁷ Este tipo de escenas pueden ser accidentales o criminales ya que es un medio que contiene elementos eléctricos e inflamables que desencadenan un incendio, se representa en unidades móviles de transporte como: motos, automóviles, camiones, barcos, trenes, campers o casas móviles.

e. La escena prolongada: este tipo de escena tiene la particularidad que inicia en un lugar y termina en otro equidistante, en forma continua, en los cuales hay indicios relacionados con el mismo hecho delictivo y con los mismos protagonistas.

La escena prolongada se observa comúnmente en un incendio ya que la transferencia de calor de un objeto a otro provoca que el fuego se propague con facilidad.

f. La escena de liberación: este tipo de escena nos sugiere un lugar ajeno a la escena del crimen, es decir que es el lugar donde el delincuente se deshace de la evidencia que lo pueda relacionar con el presunto hecho delictivo, esta escena también se le conoce como lugar del hallazgo. Es decir que es el lugar donde se

¹¹⁷ Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forense Grupo Iberoamericana de trabajo en la escena del crimen. “Manual de buenas prácticas en la escena del crimen”, México, 2010, Pág., 45.

encuentra evidencias relacionada al presunto hecho delictivo”.¹¹⁸ Ejemplos de este tipo de escena es la provocación de un incendio en una casa mediante un acelerante como la gasolina en el que el líquido es esparcido alrededor de una casa y el contenedor es lanzado al otro lado de la calle o se deja abandonado; otro ejemplo de escena de liberación es la realización de un allanamiento en la casa del infractor en la que se encuentran los elementos utilizados en el hecho.

4.2.2 Métodos de búsqueda:

La búsqueda de indicios es una actividad que debe planificarse y organizarse de acuerdo a la escena, el método de búsqueda que corresponda aplicar será desarrollado por el técnico recolector y supervisado por el fiscal a cargo del procedimiento, tomando en consideración todos los aspectos en la observación realizada con anterioridad, es por eso que se advierte que la protección debe ser la idónea, para que al utilizar el método correspondiente produzca efectos positivos. Los métodos de búsqueda realizados en escenas del crimen con incendios son los siguientes:

1) Método de círculos o espiral: la búsqueda se realiza en forma de círculos concéntricos, se efectúa por todo el lugar.

En lugares cerrados se recomienda la búsqueda de afuera hacia adentro, en lugares abiertos se debe realizar de adentro hacia afuera; en este tipo de búsqueda la realización del procedimiento es minucioso en paredes y techos.

2) Método en franjas: los investigadores en este tipo de método hacen una búsqueda del material por medio de reconocimiento transversal; la ubicación deber ser establecida en líneas, avanzando simultáneamente, dejando un espacio prudencial, hasta hacer la cobertura integral del lugar.

¹¹⁸ Méndez Félix, Ana Verónica. “Metodología para la recolección y embalaje de los indicios dentro de la escena del crimen”, Guatemala 2014, Pág. 120.

El método de franjas es ideal para revisar de manera integral los espacios abiertos o las superficies grandes, como puede ser: parques, campos de fútbol, bosques, entre otros. Los investigadores deben seguir la posición de formación y hacer el desplazamiento lentamente, examinando las franjas paralelas del terreno, y cuando se encuentre alguna evidencia, registrar la misma y posteriormente levantarla.

3) Método de cuadrícula: el lugar de los hechos deberá imaginariamente dividirse en cuadros pequeños, inspeccionado detalladamente cada uno de los cuadros. Cuando sean encontrados elementos materiales, se verificarán, registrarán y por último se levantarán. Este método es eficaz en lugares de tamaño medio y pequeños.

4) Método de búsqueda punto a punto: es un método que permite ubicar las evidencias siguiendo las manecillas del reloj, relacionando la evidencia que se localizó pasó a paso. Es considerado un método eficaz, en virtud de llevar una metodología muy meticulosa y precisa para su buen funcionamiento.

5) Método radial: para este método se deberán dividir los sectores de acuerdo con el radio de la circunferencia, siguiendo las manecillas del reloj y se inicia la búsqueda en cada uno de ellos. En este caso se considera que la zona es circular o que tiene forma redonda, con un centro previamente designado, los investigadores se van desplazando a lo largo de los radios de la circunferencia del centro a la periferia. Es bueno este método en lugares abiertos.

6) Método de zonas o sectores: este método es excelente para lugares de tamaños importantes o sectores de campo abierto.

El método consiste en dividir el lugar de los hechos por cuadrantes o zonas, se inicia la inspección y búsqueda por cada una de éstas hasta dar por terminada la inspección por todas partes. Es ideal cuando existen al mismo tiempo varios investigadores en el lugar de los hechos.

El investigador generalmente debe comenzar con el área de menor daño, permitiendo a que los investigadores retrocedan en el lugar del incendio, que normalmente se encuentra en una región más dañada.

4.2 Elementos de protección del profesional forense.

“El Equipo de Protección Personal (EPP) es aquel que permite la protección del investigador forense para realizar las operaciones pertinentes en la escena del crimen en un incendio”.¹¹⁹

El EPP naturalmente no evita los accidentes, pero es el principal medio de reducción de lesiones y protege de los accidentes durante el procesamiento del lugar con incendios.

➤ Casco: protege la cabeza de elementos calientes. Están hechos de: metal (aluminio), plástico/fibra de vidrio(es más ligero) o de kevlar (más ligero). Son moldeados al contorno de la cabeza con protección para ella (tripa interna). Algunos son auto luminiscentes (se ven en total oscuridad). Tienen viseras para la protección secundaria contra salpicaduras y escombros a la cara, ojos, nariz y boca.

➤ Protección de ojos: una de las lesiones más habituales en los incendios es la que afecta a los ojos. Las lesiones oculares pueden ser graves, pero son bastante fáciles de prevenir con gafas de seguridad.

➤ Guantes: las características más importantes de los guantes son la protección que ofrecen contra el calor o el frío y la resistencia a cortes, perforaciones y absorción de líquido. Son fabricados siguiendo estrictas normas de resistencia al calor y el fuego, en materiales combinados de piel y nomex entre otros. Los guantes deben proporcionar la libertad de movimientos y el tacto suficientes para poder realizar su

¹¹⁹ Zapeta, Manuel. Documento Word “Protocolo de incendios”, estación central, Totonicapán, Guatemala.

trabajo de forma eficaz. Si los guantes son demasiado engorrosos o voluminosos, no podrá realizar un buen trabajo de manipulación.

➤ **Botas:** existen numerosos peligros para los pies en el lugar del incendio; brasas, objetos que caen y clavos son ejemplos de los peligros más habituales. Se debe elegir una protección adecuada de los pies para asegurarse de que se minimiza el riesgo de lesión por causa de estos peligros. Debe proporcionarse resistencia a la perforación a través de una plataforma de media suela de acero inoxidable, no se debe utilizar zapatos de goma o plástico; Las botas o los zapatos de seguridad deben llevarse puestos mientras se realizan inspecciones o labores alrededor.

En la medida de lo posible, deben usarse botas altas y preferiblemente de algodón o con resistencia a altas temperaturas.¹²⁰

Cada elemento de protección es fundamental para resguardar la integridad del técnico forense y proteger la originalidad de cada indicio.

4.3 Herramientas de detección en incendios.

Las herramientas de detección en Incendios, cumplen una función importante, la cual es de proveer con anterioridad el inicio de un siniestro, y con el avance tecnológico, se han desarrollado sistemas de alta tecnología que registran la temperatura a que estuvo expuesto un lugar.

“Toda intención criminal o intencional tiene que ser planificada, o de lo contrario el autor sabe que al improvisar se expone al fracaso.

a) **Termo-velocímetros:** miden la velocidad de crecimiento de la temperatura, normalmente se regula su sensibilidad a unos 10°C/min. Se basan en fenómenos diversos como dilatación de una varilla metálica, comparan el calentamiento de una zona con otra.

b) **Infrarrojas o ultravioletas:** detectan las reacciones de las llamas. Contienen filtros ópticos, célula captadora y equipo electrónico que amplifica las señales.

¹²⁰ Loc. cit.

c) Detector óptico de humos: se basan en la absorción de luz por los humos en la cámara de medida (oscurecimiento), o también en la difusión de luz por los humos. requieren una fuente luminosa permanente o bien intermitente para captar. El efecto perturbador principal es el polvo.¹²¹

Las herramientas de detección brindan una información exacta sobre las condiciones que tiene el lugar del incendio, por medio de la información obtenida de las herramientas se procesa la escena con mayor seguridad al saber los puntos o las áreas vulnerables que el fuego deterioro.

4.3 Fijación del lugar del hecho.

La fijación del lugar del hecho al detectar la presencia de evidencias físicas asociadas al hecho investigado se documenta el lugar del crimen para garantizar la preservación, la integridad de la investigación y la posibilidad de tener un registro permanente que permite evaluaciones posteriores para la reconstrucción histórica del suceso. Una función por la cual se compare la opinión que se establece en el manual de procedimientos, para la preservación del lugar del hecho y la escena del crimen, el Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina describe que: “La fijación del lugar del hecho o escena del crimen debe tener un orden establecido por el coordinador a fin de que los distintos procedimientos se realicen sin alterar las evidencias. La actuación de los agentes o funcionarios de la policía científica y/o de los peritos designados expresamente a tal efecto, debe ser coordinada para que cada uno de ellos realice su tarea en un orden preestablecido sin menoscabar la actividad de los demás profesionales. Los métodos de fijación más usuales son: el croquis, los planos, la fotografía, sin perjuicio de otros métodos que fueran procedentes conforme el criterio de la autoridad judicial o del ministerio público y de los profesionales intervinientes”.¹²² Cada técnica forense es vital en la investigación,

¹²¹ Villanueva Muñoz, José Luis Villanueva Muñoz. “Centro de investigación y asistencia técnica en incendios”, España, editorial Catilla, 1983, pág., 22.

¹²² Ministerio de Justicia y Derecho humanos de Argentina. Manual de procedimientos para la preservación del lugar de los hechos y escena del crimen, Argentina, 2000, 66 pág.

brinda conocimientos de espacio, dimensiones y medidas exactas con la finalidad de recrear la escena del crimen.

4.4.1 Fotografía:

En un incendio se documenta la escena con vista panorámica, mediana distancia y de detalle, posteriormente se fotografía cada evidencia con los números correlativos y los testigos métricos.

Fotografiar el interior y el exterior de la escena de fuego para la identificación del lugar o del inmueble, indicar el punto o lugares de origen del incendio y fuentes de ignición, así también se deben documentar los agrietamientos en el escenario ya que indica que hubo mayor concentración de fuego.

Con las herramientas específicas como la fotografía infrarroja o el termo-velocímetro dan a conocer el nivel de temperatura al cual estuvo expuesto el escenario criminal. El registro fotográfico se realiza siguiendo una secuencia lógica que va de lo general a lo particular y de lo particular al detalle.

4.4.2 Video:

Es un método por el que al igual que la fotografía, es posible ilustrar de forma clara y dinámica la situación la ubicación del lugar de los hechos, con la capacidad de dar continuidad a la representación de la escena del crimen, con la posibilidad de registrar con audio el procesamiento. Es un complemento gráfico de la descripción escrita y se considera que debería realizarse en todos los casos de delitos graves; debe regirse por las mismas normas de la fotografía forense ya descritas en el apartado anterior, se debe seguir un orden lógico para ilustrar de mejor manera los hechos a quien lo observe, debe registrar los accesos a la escena antes de ser procesada y las evidencias que se fijen, así como los procedimientos técnicos que se realicen en el procesamiento de la misma.

4.4.3 Planimetría.

Tiene por objeto establecer mediante dibujos, mapas, croquis y diagramas, las diferentes proporciones, alturas, anchuras, largos y distancias de cada uno de los elementos que conforman la escena del delito y si este fuera provocado por un incendio deben de seguirse las siguientes indicaciones:

1) Croquis: en este tipo de escenas con incendios se representan las medidas del lugar sea una escena cerrada o abierta, Para el levantamiento de indicios en una escena relacionada a incendios se utiliza los siguientes métodos:

a) Método transversal: se utiliza en las escenas cerradas para realizar el levantamiento de indicios que se encuentren en el escenario, el uso del método se caracteriza por graficar las diferentes divisiones de una escena cerrada, la representación de indicios en paredes debe ser identificando por subnumerales.

b) Método de triangulación: se seleccionan dos puntos de referencia desde los cuales parte el levantamiento de medidas hacia los indicios, los puntos seleccionados son los puntos X y el punto Y; Se mide la distancia que separa los puntos seleccionados a partir de cada punto de referencia se toma una medida hacia el indicio que se desea ubicar. El método se utiliza en escenas abiertas y en incendios las referencias se toman por cada indicio encontrado.

La indicación de cada indicio encontrado debe ser representada en una tabla de registro de medidas correspondiendo al plano cartesiano X, Y así también una "Z" que indica la altura en que se encontró el objeto del suelo, por ejemplo una veladora.

2) Plano forense: es el plano con medidas a escala que realiza un técnico forense con la finalidad de presentarlo un proceso judicial.

La fijación de la escena del crimen a causa de un incendio, debe realizarse con la técnica adecuada, para no modificar, alterar o contaminar. Es obligatorio utilizar los métodos para la fijación descritos anteriormente ya que con estos, se puede

establecer con exactitud el estado de la escena del crimen, las posibles causas que provocaron el incendio; con la utilización de fotografía y video se pueden analizar detalladamente el área en donde ocurrió el hecho.

4.5 Identificación de indicios.

Los indicios son los que dan a conocer lo ocurrido en una escena del crimen y en incendios la identificación es compleja ya que las cenizas o escombros que se encuentren en el lugar entorpecen la identificación, sin embargo con el adecuado método de búsqueda se llega a determinar la causa que inició el fuego; en la escena del crimen se debe tener en cuenta la posibilidad de que se puedan haber plantado deliberadamente pruebas falsas pero en casos de escenas cerradas la forma de descartar el margen de error es utilizando las herramientas infrarrojas, se examinan puertas, ventanas, muebles, la cocina, chimeneas y los interruptores eléctricos, en escenas abiertas toda el área incinerada y el área afectada por el fuego con la finalidad de buscar colillas de cigarrillos, fogatas, cerrillo entre otros.

El principal elemento que revela el inicio del fuego es el humo ya que las diferentes tonalidades indican que sustancia o elemento fue el iniciador del fuego, la forma para identificar es la siguiente: “negro indica el punto máximo de temperatura a que estuvo expuesto el lugar, marrón revela una temperatura de 500°C, gris indica una temperatura de 280°C, blanco representa la temperatura mínima 200°C.”

Cuando el lugar está calcinado la investigación se debe orientar con el apoyo de cámaras de seguridad ya que en este tipo de escena el fuego consume gran parte de elementos importantes de investigación y al momento en que los bomberos extinguen el incendio, el agua destruye los indicios que pudieron quedar en la escena.

4.5.1 Efectos que causa el fuego en occisos:

“La principal afección del fuego en el cuerpo humano es en la piel, una capa de tejido resistente, flexible que cubre y protege el cuerpo de ser humano, las quemaduras de

lesiones anatómicas son por la acción directa de calor sobre los tejidos. Clasificación clínica según la profundidad”.¹²³

Las quemaduras se consideran medios de investigación ya que dan una pauta para analizar el grado de temperatura en el lugar y de igual forma el acelerarte que inicio el fuego.

a) Primer grado: piel enrojecida caliente, dolorosa, blanca al presionar, no existe ampolla. Temperatura 30° a 35° centígrados. Quemadura que afecta la epidermis. No deja cicatriz. Se curan de tres a síes días, ejemplo por quemadura de sol.

b) Segundo grado: quemaduras que afectan la dermis. Se dividen en:

- Superficiales: afectan a dermis superficial. Se caracterizan por formación de ampollas (levantamiento de epidermis con colección de líquido seroso debajo de la parte levantada), dolorosa. Suelen curarse de siete a veinte días.
- Profundas: afectan la dermis en todo su espesor. Piel de apariencia roja con aéreas blanquecinas. Tiempo de curación superior a tres semanas con cicatriz visible.

c) Tercer grado: quemaduras subdérmicas, se forma una especie de costra negra por la muerte de tejidos de aspecto blanco, carbonizado, duras, no desprendible, no duele. No se cura espontáneamente, precisando siempre un tratamiento quirúrgico, dejan cicatriz permanente.

d) Cuarto grado: son quemaduras que sobrepasan el estrato dermo-epidémico dañando estructuras subyacentes como tendón, musculo, cartílago, hueso. Se produce una carbonización de tejidos por la acción de calor intenso. Las cicatrices de la carbonización son muy resistentes, deformantes muy extensas ya que el tejido carbonizado se elimina dejando grandes pérdidas de sustancia.

¹²³ Mentor interactivo. España, Oceano grupo editorias S.A, 1997, milanesat, pág. 520.

e) Incineración o cremación: reducción de los tejidos a cenizas, con temperaturas de arriba de mil grados.

f) Quemaduras homicidas: en este tipo de muerte se le aplican a la víctima sustancias combustibles como gasolina, petróleo o agentes químicos como ácido.¹²⁴

“La posición final que conservan los cuerpos de las personas que pierden la vida en incendios, debido a la deshidratación y contracción de los músculos que se origina por el calor o fuego directo que reciben con gran intensidad. La figura se asemeja a un boxeador en posición de defensa”.¹²⁵ Al optar esa posición es muy probable que las huellas dactilares estén intactas, si fuese así, el occiso se puede identificar por medio de la técnica de fichado.

El personal forense debe tener cautela con la temperatura en el lugar para evitar quemaduras cuando se realice el método de búsqueda, la fijación y el embalaje de cada evidencia.

4.6 Embalaje y cadena de custodia.

El embalaje con incendios se debe realizar por medio de recipientes de metal o vidrio, dependiendo del tipo de evidencia encontrada por ejemplo recipientes como galones donde se presume la existencia de gasolina se debe resguardar en bolsas plásticas ya que si se embala en bolsas de papel este absorberá el líquido que este en el recipiente; se debe tener presente que “El embalaje es la maniobra que se realiza para guardar, inmovilizar y proteger algún indicio dentro de un recipiente protector, es muy importante protegerlos acomodando los recipientes adecuados por separado”.¹²⁶

El embalaje se debe rotular indicando el análisis a realizar de cada evidencia, las características de individualización como el número de indicio, todas las evidencias

¹²⁴ Gálvez Orozco, Griselda Lucrecia. “Medicina forense”, IUS, Guatemala, pág., 112.

¹²⁵ Montiel Sosa, Juventino. “Manual de Criminalística”, México, tomo 1, editorial Limusa S.A. 2003, pág. 214.

¹²⁶ Op. cit. pág., 213.

encontradas en el lugar del crimen se remiten al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.

4.6.1 Solicitud de análisis para incendios:

- Tipo de acelerantes.
- Efecto que provoca un incendio.
- Temperatura a la que estuvo expuesto el objeto.

4.6.2 Solicitud para el occiso:

- Análisis dérmico biológico.
- La causa de muerte.
- Traumas encontrados.
- Tiempo de muerte.

En la investigación forense el dictamen médico legal define un gran porcentaje de la investigación, si la causa de muerte no fue por gases venenosos se realiza una solicitud de ampliación del dictamen para que se realicen nuevas diligencias forenses.

La cadena de custodia debe estar firmada y sellada por las personas que han estado en contacto con las evidencias.

CAPÍTULO V

PRESENTACIÓN, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Presentación.

Basada en la investigación bibliográfica sobre los procesamientos de escena del crimen con explosivos gases e incendios se determinó que un explosivo puede desencadenar diferentes efectos post-exposición dependiendo del contenido.

En casos de explosivos con pólvora provoca un incendio creando así una escena prolongada ya que el fuego es conducido por la dirección del viento. En Guatemala se ve mucho este tipo de escena en las mini fábricas ilegales de pirotecnia por no tener las normas adecuadas de fabricación.

Los gases como el propano y el bióxido de carbono al estar en contacto con fuego son generadores de un incendio; el gas al estar comprimido es generador de una explosión con una gran cantidad de energía y crea así la onda de choque; Este tipo de escena se ve en las cocinas o restaurantes por alguna fuga de gas.

Al inicio del incendio se producen gases venenosos como la acumulación de monóxido de carbono o la expulsión de cloroprina; en los casos de la existencia de occisos las causas de muerte se originan por dos motivos, la primera por la exposición a altas temperaturas y la segunda por asfixia al inhalar los gases que libera la combustión.

Basado en los párrafos antes descritos una explosión puede generar un incendio y el incendio generar gases nocivos; La presencia de gases nocivos puede generar una explosión acompañada de fuego y un incendio puede generar una explosión cuando entra en contacto con cargas eléctricas, sustancias inflamables o gases de combustión.

5.2 Discusión y análisis de resultados.

Para sintetizar y sincronizar datos del contenido bibliográfico, se realizaron entrevistas al personal de Escena de Crimen del Ministerio Público, Personal de la Policía Nacional Civil y al cuerpo de bomberos voluntarios sobre interrogaciones relacionadas con escenas de explosivos, gases o incendios.

A)Entrevista realizada a seis técnicos de escena del crimen del Ministerio Público de la fiscalía del departamento Totonicapán, se les preguntó lo siguiente:

Pregunta número 1.

¿Tiene algún manual para el procesamiento de escenas del crimen con explosivos?

Respuesta.

El 100% del personal técnico criminalístico respondió que no cuentan con un manual que describa el correcto procesamiento en hechos relacionados con explosivos.

Pregunta número 2.

¿Cuál es la técnica que utiliza en escenas de explosivos? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% los técnicos forenses indicaron que no manipulan explosivos, el manejo de explosivos lo realiza la Policía Nacional Civil a través de los expertos de la División de Armas y Explosivos (DIDADE). Al asegurar el explosivo y el área los profesionales forenses documentan y embalan los explosivos o fragmentos localizados.

Pregunta número 3.

¿Qué herramientas utiliza para el proceso de la escena con explosivos?

Respuesta.

El 100% expresó que no cuentan con herramientas específicas para detectar explosivos. Únicamente cuentan con un detector de metales que no especifica el tipo

de metal y en casos de explosivos el detector puede provocar la activación del explosivo.

Pregunta número 4.

¿Qué elementos de protección utiliza en escenas con explosivos?

Respuesta.

El 100% los técnicos no tiene equipo de protección, expresaron que los elementos de protección es el básico (mascarilla y guantes de látex).

Pregunta número 5.

¿Tiene usted el conocimiento acerca de los efectos post-exposición?

Respuesta.

El 90% de los profesionales criminalistas revelaron que no tienen el conocimiento de los efectos que causan los explosivos al detonar.

El 10% indico tener el conocimiento en caso de la detonación de granada. Los técnicos realizan la recolección de esquirlas en el lugar del hecho.

Pregunta número 6.

¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con explosivos? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% del personal criminalístico afirmó que es necesario un manual de procesamiento de escena del crimen con explosivos para tener un conocimiento amplio y resguardar su integridad.

Pregunta número 7.

¿En escenas del crimen con gases tóxicos cuenta con un manual para procesar la escena?

Respuesta.

El 90% reveló que no tienen un manual para el proceso de escenas con gases nocivos.

El 10% de los entrevistados indicaron la existencia de un grupo élite de Guatemala de escena del crimen que procesa escenas con gases tóxicos en casos de precursores químicos.

Pregunta número 8.

¿Cuál es la técnica que utiliza en escenas de gases tóxicos? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% de técnicos criminalistas no cuentan con técnicas específicas para el procesamiento de gases nocivos.

Pregunta número 9.

¿Utiliza herramientas de detección de gases venenosos?

Respuesta.

El 100% indico no contar con herramientas de detección de gases venenosos en el proceso de escenas del crimen.

Pregunta número 10.

¿Conoce usted la existencia de gases venenosos?

Respuesta.

El 80% indico tener el conocimiento de gases nocivos como el gas propano, monóxido de carbono, gasolina y formol.

El 20% del personal de escena del crimen no posee el conocimiento de la existencia de gases venenosos.

Pregunta número 11.

¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con incendios? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% afirmo que es necesario un manual que indique la forma correcta de procesar una escena del crimen con incendios para evitar la contaminación del lugar del hecho y resguardar la integridad física.

Pregunta número 12.

¿Tiene un manual para procesar escenas del crimen con incendios?

Respuesta.

El 100% de los técnicos no cuentan con un manual para procesar una escena con incendios.

Pregunta número 13.

¿Qué implementos de seguridad personal específicos utiliza para el procesamiento de escenas con incendios? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% de los profesionales forenses no tienen equipo especial de protección en casos de escenas en incendios.

Pregunta número 14.

¿Qué herramientas utiliza para procesar una escena del crimen en incendios? ¿Por qué?

Respuesta.

El 100% de los técnicos indicaron que no cuentan con herramientas específicas para procesar el lugar del hecho.

Pregunta número 15.

¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con incendios?

Respuesta.

El 90% de los técnicos de escena del crimen consideran necesario un manual que describa el adecuado procedimiento de escenas en incendios para obtener un amplio conocimiento y proteger la integridad física al procesar ese tipo de escenas.

El 10% cree que se debe socializar ya que existe el apoyo de los bomberos voluntarios quienes controlan un incendio.

Pregunta número 16.

¿Qué instituciones le brindan apoyo en escenas criminales relacionadas con explosivos, gases e incendios?

Respuesta.

El 100% de los técnicos forenses respondieron que la Policía Nacional Civil a través de los expertos de la División de Armas y Explosivos (DIDADE).

El 100% indicó que no existe ninguna institución que brinde apoyo en casos de gases venenosos en la escena del crimen.

El 100% de profesionales forenses describieron que en casos de escenas con incendios los Bomberos Voluntarios realizan el apoyo.

Por medio de las entrevistas se comprobó que es importante obtener un manual de procesamiento de escena del crimen que describa las técnicas y herramientas de detección específicas para la investigación forense en explosivos, gases e incendios.

Un manual que defina el concepto de explosivo, el proceso de la descomposición de la carga explosiva y los efectos post-exposición en el lugar del hecho y en los cuerpos de las víctimas, con la finalidad de estructurar un análisis basado en conocimientos científicos.

Conforme a las entrevistas realizadas se determinó que los profesionales forenses no cuentan con un documento que dé a conocer la peligrosidad de un gas venenoso, los diferentes gases nocivos que existen, el riesgo que causa no tener un equipo de protección adecuado y recomendaciones de lo que no se debe realizar en el procesamiento de escenas con gases.

Los técnicos forenses aprobaron que es importante adoptar técnicas específicas para la investigación en escenas relacionadas con incendios en el que incluya el adecuado procesamiento, el análisis de escombros en el lugar del hecho y la protección adecuada.

A pesar que los técnicos criminalistas no han tenido capacitaciones con respecto a los explosivos gases o incendios, en teoría los técnicos tienen carencias en el equipo de procesamiento, refirieron que toman precauciones para evitar percances que perjudiquen la integridad física.

Los técnicos de procesamiento de la escena del crimen manifestaron que un manual debe cumplir con dos finalidades, el primero adquirir conocimiento sobre explosivos gases e incendios, porque en la actualidad realizan técnicas de forma empírica. La segunda es que resguarde la integridad de cada profesional forense para no contaminar la escena por accidentes.

B)Entrevista dirigida los representantes de la Policía Nacional Civil de la comisaria de Totonicapán y de San Cristóbal, Totonicapán; las preguntas son las siguientes:

Pregunta número 1.

¿Tiene algún manual para el procesamiento de escenas de hechos con explosivos?

Respuesta.

El 100% de los agentes indicaron que la Policía Nacional Civil (PNC) protege el área donde se ubica el explosivo, posteriormente se comunican con la División de Armas

y Explosivos (DIDAE) quienes si poseen un protocolo de actuación en casos de explosivos.

Pregunta número 2.

¿Cuál es la técnica que utiliza para procesar un lugar donde se produjo una explosión?

Repuesta.

El 100% de los agentes de la PNC brindan seguridad y coordinan con los bomberos voluntarios y Ministerio Publico. Los especialistas en explosivos (DIDAE) realizan plan de evacuación de rutas, inspección del explosivo y traslado o eliminación.

Pregunta número 3.

¿Qué herramientas utiliza para el proceso de un lugar donde se produjo una explosión y se sospecha que puedan existir más explosivos sin detonar?

Respuesta.

El 100% indicó que los elementos de la DIDAE poseen las herramientas como los detectores de metales y elementos caninos.

Pregunta número 4.

¿Qué elementos de protección utiliza al estar en contacto con explosivos?

Respuesta.

El 100% dio a conocer que los agentes especiales utilizan un traje de Kevlar que cubre el cuerpo, un casco de kevlar y guantes sintéticos.

Pregunta número 5.

¿Tiene usted el conocimiento acerca de los efectos post-explosión?

Respuesta.

El 100% respondió que se observa paredes en forma de ovalo, casas sin techo, paredes caídas; Los efectos causados por la onda expansiva. En otros casos se tiene presencia de fuego.

Pregunta número 6.

¿En casos de que exista criminalidad en escenas de explosivos, brinda apoyo al Ministerio Publico?

Respuesta.

El 100% de los agentes manifestaron que efectúan el resguardo del personal técnico forense y brindan información relevante sobre el explosivo analizado.

Con forme las entrevistas realizadas se determinó que los primeros en llegar a la escena del crimen con explosivos, gases o incendios son los agentes encargados de la seguridad ciudadana de la PNC; los agentes al llegar a una escena del crimen resguardan el área y protegen la integridad de las personas que estén en el lugar del hecho.

La Policía Nacional Civil por medio de los agentes de seguridad ciudadana informa a los especialistas de la división de armas y explosivos (DIDAE); la división radica únicamente en la ciudad de Guatemala, esto provoca que se tenga un riesgo cuando exista un explosivo sensible o un explosivo improvisado en los diferente departamentos de Guatemala porque el tiempo que se tomen en llegar a la escena del crimen.

En tema relacionado con incendios o gases los agentes de la PNC coordinan con los bomberos voluntarios y en casos de occisos en el lugar de incendio se notifica a los técnicos forenses.

C)Entrevistas realizadas al cuerpo de bomberos voluntarios del departamento de Totonicapán y de Quetzaltenango. En Totonicapán se entrevistaron cuatro bomberos y en Quetzaltenango se entrevistó al director de la brigada central.

Pregunta número 1.

¿Cuenta con un manual de procesamiento para incendios?

Respuesta.

El 100% de los bomberos voluntarios cuentan con un manual denominado “combate de incendios”.

Pregunta número 2.

¿Cómo determina el inicio de un incendio?

Respuesta.

El 100% determinó que por medio de la temperatura, agente combustible y agente oxidante.

Pregunta número 3.

En casos en que se encuentren occisos en el lugar del incendio ¿Cuál es el procedimiento que utiliza?

Respuesta.

El 100% manifestó que la prioridad es salvar y evacuar víctimas, posteriormente combatir los incendios y por medio de una orden de la PNC o del MP se extraen occisos.

Pregunta número 4.

¿En casos con gases venenosos cuenta con un manual de procesamiento?

Respuesta.

El 100% indicó que no tienen un manual es específico; En la Escuela Nacional de Bomberos imparten el curso denominado Primero Respondedores en Incidentes con Materiales peligrosos (PRIMAP) que permite conocer sobre algunos tipos de gases venenosos pero no poseen los elementos o el equipo completo para realizar el proceso.

Pregunta número 5.

¿Cuál es su participación en escenas de procesamiento con gases venenosos?

Respuesta.

El 100% de los bomberos voluntarios explicaron que acordonan el lugar del incidente, resguardar el entorno y la seguridad de las personas.

Pregunta número 6.

¿En qué forma colabora usted con el Ministerio público en escenas con incendios o gases venenosos?

Respuesta.

El 100% del cuerpo de bomberos voluntarios indicaron que se brinda datos para facilitar la información sobre lo ocurrido.

El cuerpo de bomberos voluntarios únicamente cuenta con un manual sobre extinción de incendios, los bomberos poseen el conocimiento sobre gases venenosos sin embargo no cuentan con el equipo adecuado, consideran que es de suma importancia contar con un protocolo que describa las técnicas adecuadas para la eliminación de gases nocivos.

Los técnicos de escena del crimen del Ministerio Público y los agentes de seguridad ciudadana de la Policía Nacional Civil coinciden que si es viable tomar como modelo

el manual de procesamiento de escenas con explosivos, gases e incendios, siempre que no trasgredan las normas legales de este país

5.3 Resumen de funciones interinstitucionales de la escena del crimen.

En Guatemala la finalidad es proteger la integridad de los ciudadanos y se coordina con diferentes instituciones que velan por que se cumpla. Sin embargo cuando se tenga la sospecha de criminalidad las instituciones deben adoptar los métodos y técnicas criminalísticas sobre la protección del lugar del hecho y en explosivos, gases e incendios las instituciones deben realizar paso a paso las diferentes funciones:

a) Funciones de la Policía Nacional Civil.

Los primeros en llegar al lugar del hecho son los agentes de la Policía Nacional Civil, ellos deben realizar las siguientes acciones:

- Acudir al lugar del hecho para verificar la realización de un hecho.
- Evacuar a personas que estén en la escena.
- Proteger la escena del crimen dependiendo las circunstancias del lugar.
- No mover ni tocar objetos en el lugar del hecho.
- Establecer rutas de acceso.
- Prevenir saqueos o pillajes.
- Retener a las personas que estén en el lugar para que brinden información sobre lo ocurrido.
- En casos de incendios o gases notificar al cuerpo de bomberos posteriormente al Ministerio Público.
- En casos con explosivos notificar inmediatamente a la DIDAE y Ministerio Publico para que acudan al lugar del hecho.
- Resguardar la integridad del personal forense y unidad móvil en todo momento.
- Brindar información detallada al profesional forense sobre el hecho.
- En escenas cerradas resguardar el lugar durante unos diez días.
- En escenas abiertas resguardar el lugar por veinticuatro horas.

b) Funciones del cuerpo de Bomberos Voluntarios.

El cuerpo de bomberos en casos de personal herido son los primeros a quienes les notifican, en incendios los bomberos voluntarios son los que acuden inmediatamente al lugar y coordinan con la PNC para resguardar a la seguridad de las personas sin embargo cuando existe la sospecha de criminalidad son los segundos en acudir y deben seguir con los protocolos de investigación para evitar contaminar la escena del crimen, estas son:

- Personas sobrevivientes al hecho proporcionar atención médica y trasladarlos al hospital.
- No mover ni tocar ningún objeto o elemento en la escena del crimen.
- En casos de incendios establecer un perímetro de seguridad.
- Controlar y extinguir por completo el incendio.
- Crear rutas de acceso y salida.
- Notificar e indicar a los profesionales forenses las áreas seguras y los lugares peligrosos.
- Respetar los límites del acordonamiento cuando se les indique.
- Informarle de forma detallada al técnico forense lo acontecido y la temperatura a que estuvo expuesto el lugar.

c) Funciones del investigador criminalista.

Al recibir el turno se debe revisar el kit forense y las herramientas en la unidad móvil, posteriormente al recibir la notificación sobre un hecho criminal el coordinador debe reunir al grupo forense y dirigirse inmediatamente al lugar del hecho en donde deben realizar las interrogantes: ¿dónde? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Quien? ¿Por qué?; las interrogantes antes descritas se realizan a los agentes de la Policía Nacional Civil, Cuerpo de bomberos y a las personas en el lugar. Después de la información previa los técnicos forenses deducen los métodos de búsqueda, definen el tipo de herramientas y de protección personal para iniciar el procesamiento del lugar del crimen, para ello se realiza lo siguiente:

- Ponerse el traje de acuerdo al tipo de escena a procesar.
- Identificar el lugar del hecho (norte, sur, este, oeste).
- Realizar la observación.
- Utilizar herramientas de detección en todo momento.
- En casos de explosivos el técnico forense deberá estar acompañado por el especialista en explosivos para la observación.
- En casos de gases no tener descubierta ninguna parte del cuerpo durante el procesamiento.
- En incendios los profesionales forenses entraran al lugar con la compañía de un bombero para que indique las áreas seguras o peligrosas.
- Señalizar cada objeto sospechoso.
- Documentar el área por medio de fotografía y video.
- Iniciar los métodos de búsqueda y la identificación de indicios.
- Señalizar los indicios con numeración correlativa.
- Registro e inspección del occiso.
- Documentar los indicios de vista panorámica, mediana distancia y de detalle.
- Realización de croquis y medidas.
- Elaboración de rotulación del embalaje y cadena de custodia.
- Elaboración de la lista de análisis a realizar a cada evidencia.

5.4 Conclusiones.

a) En la actualidad no existe ningún manual interinstitucional de procesamiento de escenas del crimen que contenga técnicas específicas para la investigación forense con explosivos, gases e incendios para proporcionar un análisis científico.

c) Los explosivos son compuestos químicos que al detonar causan estragos en un cuerpo fijo.

d) Los explosivos improvisados son todos aquellos que se obtienen de forma ilegal y se acomodan en un artefacto con el propósito de aterrorizar a las personas.

e) Los gases venenosos se caracterizan por alterar el adecuado funcionamiento de los órganos del cuerpo humano al ser inhalados.

f) Existen gases nocivos que los sentidos del cuerpo no identifica, esto sucede porque los gases pueden ser incoloros o inoloros, provocando intoxicaciones o asfixias en los seres vivos.

g) La realización del procesamiento de escena del crimen con incendios es una de las más complejas ya que en el lugar del hecho el fuego y el agua alteran o eliminan indicios importantes para la reconstrucción de la escena.

g) En Guatemala la División de Investigación y Desactivación de Armas y Explosivos (DIDAE) de la Policía Nacional Civil que radica únicamente en la ciudad de Guatemala, es la encargada de realizar los procedimientos de desactivación, investigación, almacenaje, peritajes y destrucción de explosivos.

h) El Ministerio Público cuenta con un grupo elite que posee el equipo de protección y herramientas adecuadas para el procesamiento de escenas con gases venenosos.

i) El Ministerio Público tiene el apoyo de instituciones como la Policía Nacional Civil que brinda información relevante sobre explosivos en una escena del crimen, así también los bomberos voluntarios apoyan con datos importante sobre las áreas propensas y seguras en los escombros.

j) Se debe observar minuciosamente el lugar del hecho para realizar un análisis forense.

5.5 Recomendaciones.

a) Elaborar un manual de explosivos, gases e incendios para el sistema de investigación forense del Ministerio Publico.

c) Capacitar a los técnicos de escena del crimen con temas relacionados con explosivos, gases e incendios para que posean conocimientos científicos relacionados a los temas descritos.

d) Que al personal de técnicos forenses cuenten con herramientas de detección para explosivos, gases e incendios.

e) Proveer a los técnicos criminalistas elementos de protección contra explosivos, gases e incendios para resguardar la integridad del personal forense.

f) Instalar en cada departamento de Guatemala un grupo élite para que realicen los procesos de escena con gases venenosos.

g) Crear un grupo especializado de técnicos forenses para la realización del proceso de escenas con explosivos.

g) Adquirir el equipo de herramientas de detección mencionadas.

5.6 Listado de referencias.

5.6.1 Bibliográficas.

- Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forense Grupo Iberoamericana de trabajo en la escena del crimen. “Manual de buenas prácticas en la escena del crimen”, México, 2010.
- Aguirre Briones, Felipe. Ingeniero de Montes. “Manual de formación de incendios forestales para cuadrillas”, España, 2da edición.
- Alvear, Daniel. “Modelado y simulación computacional de incendios en la edificación”, España, Ediciones Díaz de Santos, 2007.
- Carrillo, Arturo. “Lesiones de medicina forense y toxicología”, editorial universitaria San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1981, Pág., 304.
- Compilador: Otero Soriano, José Miguel Instituto; Nacional de Ciencias Penales (INACIPE) y a la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (AICEF) (Comp.). “Manual de buenas prácticas en escena del crimen”, México, 2012, segunda edición.
- Compilador: Aguilar Ruiz, Miguel Oscar Comp. Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses Grupo Iberoamericano de Trabajo en la Escena del Crimen. “Manual de buenas prácticas en la escena del crimen” 2010.
- Daub, William, William S. Seese. “Química”, México, editorial Person Education México, S.A. 2005, octava edición.
- E. Jhll, Matthew. “Química en investigación criminal”, España, editorial Reverente S.A., 2008.

- Espeso Santiago, José Avelino y otros. “Seguridad en el trabajo: manual para la formación del especialista”, España, editorial Lex Nova, 2007, 8va edición.
- Fernández García, Ricardo. “Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados: Conceptos para la formación de técnicos de prevención de nivel básico y los recursos preventivos”, España, Editorial Club Universitario, 2008.
- García, Susana Isabel. “Guía de Prevención, Diagnóstico, Tratamiento y Vigilancia Epidemiológica de las Intoxicaciones por Monóxido de Carbono” Buenos Aires, Argentina, Printing Shop S.R.L. 2011.
- Gálvez Orozco, Griselda Lucrecia. “Medicina forense”, IUS, Guatemala, 2011.
- Hitado Escudero, Pablo Andrés y otros. “Manual de incendios”, España, Dirección General de Protección Civil y Emergencias de España, no tiene año.
- Ibáñez Peinado, José. “Técnicas de investigación criminal”, España, editorial Dykinson, S.L., segunda edición, 2012.
- Instituto Nacional de Ciencias Penales (inacipe) y a la Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses (aicef). “Manual de buenas Practicas en la escena del Crimen”, México, Ed. talleres de Impresora y Encuadernadora Progreso, S.A. de C.V. (iepsa), 2012. Segunda edición.
- Ibargüengoitia Cervantes, Martha Elena. “Química en microescala: manual de experimentos de química”. México, Universidad Iberoamericana, 2004.
- Méndez Félix, Ana Verónica. “Metodología para la recolección y embalaje de los indicios dentro de la escena del crimen”, Guatemala 2014

- Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de Argentina. Manual de procedimientos para la preservación del lugar de los hechos y escena del crimen, Argentina, 2000
- Morales, Nelson. “Intoxicación por gases”, Guayaquil, Ecuador, 2002 pág., 71.
- Mora Chamorro, Héctor. “Manual de radioscopia”, España, Editorial Club Universitario, 2008.
- Mora Chamorro, Héctor. “Manual del vigilante de explosivos”, España, Editorial Club Universitario, 2008.
- Mora Chamorro, Héctor. “Manual del vigilante de seguridad”, tomo 1, España, Editorial Club Universitario, 2013.
- Mora Chamorro, Héctor. “Manual de escolta privado”, España, Editorial Club Universitario, 2008.
- Olivia, Juan Francisco y Oscar, Mendoza. “Manual Principios generales sobre el uso, transporte y almacenaje de explosivos”, Guatemala, Ministerio de Defensa, 1950.
- Ortega Díaz, Luisa. “Manual único de procesamientos en materia de cadena de custodia de evidencia física”, Bolivia, Editorial Latina c.a. 2012 pág., 213.
- Orlando, González.” Investigación de campo y pericia en siniestros de seguros”, Buenos Aires, Argentina, ediciones la Rocca, 2004.
- Ortega Díaz, Luisa. “Manual único de procesamientos en materia de cadena de custodia de evidencia física”, Bolivia, Editorial Latina c.a. 2012.

- Reyes Calderón, José Adolfo. “Manual de criminalística”, volumen II, Guatemala, editorial CORPOCRISA Guatemala, C.A, 1995.
- Rossotto Herman, Beatriz. “Manual de criminología y criminalística”, Guatemala, edición tag print Works, 2015.
- Rubio Romero, Juan Carlos. “Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales”, España, Ediciones Díaz de Santos, 2005
- Téllez Mosquera, Jairo. “Guías para manejo de urgencias toxicológicas”, Colombia, editorial universidad nacional de Colombia, 2008.
- Torales, Eloy Emiliano. “Manual de procedimiento para la preservación del lugar del hecho y la escena del crimen” Argentina, Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de la Nación, 2000.
- Villanueva Muñoz, José Luis Villanueva Muñoz. “Centro de investigación y asistencia técnica en incendios”, España, editorial Catilla, 1983.
- Vargas Alvarado, Eduardo. “Traumatología forense”, México, editorial trillas, 2009.

5.6.2 Electrónicas.

- Arnalich, Arturo. “incendios de interior ventilación de incendios”, http://ceis.antiun.net/docus/pdfsonline/m1/M1_Incendios_v6_03_interiorVentilacion/M1-Incendios-v6-03-interiorVentilacion.pdf. Fecha de consulta 25 enero 2017.
- Buitrago Jaramillo, Juliana. <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/Lesiones-por-explosivos.pdf>. Fecha de consulta 20 de febrero de 2017.
- Cabrera, Luis. “Riesgo químico bajo control”. www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/foll

eto%20LABORATORIOS%20QUIMICA%2014nov2006.pdf. pág., 10. Fecha de consulta 10 de febrero 2017.

- Fransisco Javier Cadavid Tierra. Schlieren fundamentos y aplicaciones <http://gasure.udea.edu.co/sites/default/files/T%C3%A9cnica%20Schlieren.pdf>. Fecha de consulta 20 de enero 2017

- U.S. Department of Justice Office of Justice Program. Artículo “Fire and arson Scene Evidence a Guide for Public Safely Personnel”, 2000.

- Zapeta, Manuel. Documento Word “Protocolo de incendios”, estación central, Totonicapán, Guatemala.

- Policía Nacional Civil, Guatemala <http://wikiguate.com.gt/policia-nacional-civil/>. Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

- Ministerio Público, Guatemala, <http://wikiguate.com.gt/ministerio-publico/> .Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

- Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. Guatemala http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=60&Itemid=81 Fecha de consulta 15 de febrero 2017.

5.7 Anexos.

5.7.1 Modelo de entrevista utilizada

Entrevista

Dirigida al personal técnico en escenas de crimen del Ministerio Público.

Instrucciones: a continuación se le formularán una serie de interrogantes, las mismas que se le solicita amablemente pueda responder. Sus respuestas serán de suma importancia para el desarrollo de la tesis “Manual de procesamiento de escena del crimen en explosivos, gases e incendios”, y las mismas serán utilizadas de forma confidencial y con fines estrictamente académicos. Desde ya, se agradece su colaboración al respecto.

1. ¿Tiene algún manual para el procesamiento de escenas del crimen con explosivos?
2. ¿Cuál es la técnica que utiliza en escenas de explosivos? ¿Por qué?
3. ¿Qué herramientas utiliza para el proceso de la escena con explosivos?
4. ¿Qué elementos de protección utiliza en escenas con explosivos?
5. ¿Tiene usted el conocimiento acerca de los efectos post-explosión?
6. ¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con explosivos? ¿Por qué?
7. ¿En escenas del crimen con gases tóxicos cuenta con un manual para procesar la escena?

8.¿Cuál es la técnica que utiliza en escenas de gases tóxicos? ¿Por qué?

9.¿Utiliza herramientas de detección de gases venenosos?

10.¿Conoce usted la existencia de gases venenosos?

SI

NO

Su respuesta fue si, escriba cuales:

11.¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con incendios? ¿Por qué?

12.¿Tiene un manual para procesar escenas del crimen con incendios?

13.¿Qué implementos de seguridad personal específicos utiliza para el procesamiento de escenas con incendios? ¿Por qué?

14.¿Qué herramientas utiliza para procesar una escena del crimen en incendios? ¿Por qué?

15.¿Considera que es necesario contar con un manual que describa el procesamiento en escenas del crimen con incendios?

16.¿Qué instituciones le brindan apoyo en escenas criminales relacionadas con explosivos, gases e incendios?

Entrevista

Dirigida a los representantes de la Policía Nacional Civil.

Instrucciones: a continuación se le formularán una serie de interrogantes, las mismas que se le solicita amablemente pueda responder. Sus respuestas serán de suma importancia para el desarrollo de la tesis “Manual de procesamiento de escena del crimen en explosivos, gases e incendios”, y las mismas serán utilizadas de forma confidencial y con fines estrictamente académicos. Desde ya, se agradece su colaboración al respecto.

1. ¿Tiene algún manual para el procesamiento de escenas de hechos con explosivos?
2. ¿Cuál es la técnica que utiliza para procesar un lugar donde se produjo una explosión? ¿Por qué?
3. ¿Qué herramientas utiliza para el proceso de un lugar donde se produjo una explosión y se sospecha que pueda existir más explosivos sin detonar?
4. ¿Qué elementos de protección utiliza al estar en contacto con explosivos?
5. ¿Tiene usted el conocimiento acerca de los efectos post-explosión?
6. ¿En casos de que exista criminalidad en escenas de explosivos, brinda apoyo al Ministerio Público?

Entrevista

Dirigida a los bomberos voluntarios.

Instrucciones: a continuación se le formularán una serie de interrogantes, las mismas que se le solicita amablemente pueda responder. Sus respuestas serán de suma importancia para el desarrollo de la tesis “Manual de procesamiento de escena del crimen en explosivos, gases e incendios”, y las mismas serán utilizadas de forma confidencial y con fines estrictamente académicos. Desde ya, se agradece su colaboración al respecto.

1. ¿Cuenta con un manual de procesamiento para incendios?

2. ¿Cómo determina el inicio de un incendio?

3. En casos en que se encuentren occisos en el lugar del incendio ¿Cuál es el procedimiento que utiliza?

4. ¿En casos con gases venenosos cuenta con un manual de procesamiento?

5. ¿Cuál es su participación en escenas de procesamiento con gases venenosos?

6. ¿En qué forma colabora usted con el Ministerio público en escenas con incendios o gases venenosos?