



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN  
AÉREA Y TERRESTRE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD  
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

**TEMA: “ANÁLISIS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL  
ESPECIALES PARA PRECAUTELAR LA SALUD DEL  
PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL  
CANTÓN PUJILÍ.”**

**POSTULANTES:  
CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**

**DIRECTOR: ING. SEGOVIA CÁRDENAS LUCIANO**

**LATACUNGA**

**2018**



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA  
CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y  
TERRESTRE**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“ANÁLISIS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIALES PARA PRECAUTELAR LA SALUD DEL PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ”** realizado por el señor **CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN** para que lo sustente públicamente.

**Latacunga, 20 de agosto del 2018**

-----  
**Ing. Luciano Segovia Cárdenas**  
**DIRECTOR**



## **DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

### **CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

#### **AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**, con cédula de identidad N° 0503589111, declaro que este trabajo de titulación “**ANÁLISIS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIALES PARA PRECAUTELAR LA SALUD DEL PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

**Latacunga, 20 de agosto del 2018**

-----  
**CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**  
**C.I 0503589111**



**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA  
CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y  
TERRESTRE**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación “**ANÁLISIS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIALES PARA PRECAUTELAR LA SALUD DEL PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

**Latacunga, 20 de agosto del 2018**

-----  
**CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**  
**C.I. 0503589111**

## **DEDICATORIA**

Aprovecho de este espacio que la vida me ofrece para expresar un especial agradecimiento a mis padres, esposa e hijo; quienes han sido un baluarte y pilar fundamental para cristalizar este sueño tan anhelado...

**JHON SEBASTIAN**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud y profundo agradecimiento a los docentes de la ESPE y de manera particular de la Unidad de Gestión de Tecnologías, por el apoyo, dedicación y motivación para lograr culminar esta etapa de mi vida con éxito.

**JHON SEBASTIAN**

## ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....	iii
AUTORIZACIÓN.....	iv
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO I.....	3
TEMA.....	3
2.1 ANTECEDENTES.....	3
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
2.3 JUSTIFICACIÓN.....	6
2.4 OBJETIVO GENERAL.....	7
2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
2.6 ALCANCE.....	8
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO .....	9
2.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	9
2.2 TRAJE ESTRUCTURAL.....	10
2.3 EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA.....	33
2.3.1 Definición .....	33
2.3.2 Equipos de circuito cerrado.....	34

2.3.3	Equipos de circuito abierto .....	34
2.4	CLASIFICACIÓN .....	35
2.4.1	Equipos semiautónomos .....	35
2.4.2	Equipos autónomos.....	36
2.5	COMPONENTES PRINCIPALES .....	37
2.5.1	Arnés .....	37
2.5.2	Correa para hombros .....	37
2.5.3	Portador de espalda .....	38
2.5.4	Banda de cilindro.....	38
2.5.5	Regulador de presión primera etapa .....	39
2.5.6	Regulador de presión segunda etapa.....	39
2.6	LIMITACIONES DE UN ERA .....	40
2.7	REQUISITOS PRIMORDIALES PARA UTILIZAR EL ERA .....	41
2.7.1	Estado físico .....	41
2.7.2	Estado mental .....	42
2.7.3	Estado médico.....	42
2.8	TRAJE PARA MATERIALES PELIGROSOS.....	42
2.8.1.	Nivel A .....	43
2.8.2.	Nivel B .....	44
2.8.3.	Nivel C.....	45
2.8.4.	Nivel D.....	46
2.9	ENFERMEDADES POTENCIALES DEL BOMBERO .....	47
2.9.1	Definición.....	47
2.10	PELIGROS RESPIRATORIOS .....	47
2.10.1	Deficiencia de oxígeno .....	47
	Efectos del monóxido de carbono en diferentes concentraciones.....	49
2.10.3	Presencia de humo.....	49



2.11	SALUD LABORAL .....	50
2.12	SALUD DE LOS BOMBEROS .....	51
2.11.1	Asfixia1 .....	53
2.11.2	Quemaduras.....	53
2.13	NORMA ISO .....	55
CAPÍTULO III .....		56
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ.....	56
3.2	SITUACION ACTUAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ.....	57
3.3	ORGANIGRAMA DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ.....	59
3.4	PROPUESTA.....	60
3.5	DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	63
3.5.1	Equipo de respiración autónoma.....	63
3.5.2	Datos Técnicos.....	63
3.6	TRAJE CONTRA INCENDIOS .....	64
3.6.1	Datos Técnicos.....	64
3.7	TRAJE PARA MATERIALES PELIGROSOS.....	68
3.7.1	Traje de Protección 4510 .....	68
3.7.2	Traje de Protección 4515 .....	68
3.7.3	Protección biológica según EN14126.....	69
3.8	METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....	70
3.8.1.	Fase de diagnóstico y sistematización de la información .....	71
3.8.2.	Fase de estructuración del análisis .....	71
3.8.3.	Fase de socialización y validación.....	71
3.8.4	Cronograma de adquisición.....	
CAPÍTULO IV.....		73

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
4.1 CONCLUSIONES .....	73
4.2 RECOMENDACIONES.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Chaquetón y pantalón .....	10
<b>Figura 2</b> Casco.....	11
<b>Figura 3</b> Casco UST.....	11
<b>Figura 4</b> Casco Magma.....	13
<b>Figura 5</b> Casco PX.....	14
<b>Figura 6</b> Casco FX con cubierta de Fibra de Vidrio.....	15
<b>Figura 7</b> Casco LTX .....	17
<b>Figura 8</b> Casco FH 911 - forestal .....	18
<b>Figura 9</b> Casco USRX.....	20
<b>Figura 10</b> Casco AX.....	21
<b>Figura 11</b> Monja FEM Cara completa .....	23
<b>Figura 12</b> Monja FEM Cara completa .....	24
<b>Figura 13</b> Guantes .....	25
<b>Figura 14</b> Guante FEM S.A. Nomex IIIA .....	26
<b>Figura 15</b> Guante FEM S.A. de Proximidad.....	26
<b>Figura 16</b> Guante FEM Estructural.....	27
<b>Figura 17</b> Guante aluminizado industrial 1091 .....	28
<b>Figura 18</b> Guante Anahí.....	28
<b>Figura 19</b> Guante Hunter .....	29
<b>Figura 20</b> Guante Greta .....	30
<b>Figura 21</b> Guante Lesley Plus.....	30
<b>Figura 22</b> Botas FILTREX.....	31
<b>Figura 23</b> Botas Fireman Filtrex Pantalonera.....	32
<b>Figura 24</b> Botas Titán.....	33
<b>Figura 25</b> Equipo de respiración autónoma .....	34
<b>Figura 26</b> Equipo de circuito cerrado .....	34
<b>Figura 27</b> Equipo de circuito abierto.....	35
<b>Figura 28</b> Equipo semiautónomo .....	36
<b>Figura 29</b> Equipo autónomo.....	36
<b>Figura 30</b> Arnés con sus componentes.....	37
<b>Figura 31</b> Correa para hombros .....	38
<b>Figura 32</b> Portador de espalda.....	38

<b>Figura 33</b> Banda de cilindro .....	39
<b>Figura 34</b> Regulador de presión primera etapa.....	39
<b>Figura 35</b> Regulador de presión de segunda etapa .....	40
<b>Figura 36</b> Limitaciones de uso ERA .....	41
<b>Figura 37</b> Traje Encapsulado F500 .....	43
<b>Figura 38</b> Traje Zytron 500.....	44
<b>Figura 39</b> Traje 6000F.....	46
<b>Figura 40</b> Traje Nivel D .....	47
<b>Figura 41</b> Espacio deficiente de oxígeno .....	48
<b>Figura 42</b> Lugar con presencia de humo.....	50
<b>Figura 43</b> Descripción de los niveles de quemaduras.....	54
<b>Figura 44</b> Fachada principal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.....	56
<b>Figura 45</b> ERA disponible en el Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.....	64
<b>Figura 46</b> Traje estructural o contra incendios .....	67

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Efectos de monóxido de carbono en diferentes concentraciones .....	49
<b>Tabla 2</b> Características técnicas de los trajes.....	55
<b>Tabla 3</b> Descripción estadística del personal del Cuerpo de Bomberos .....	59
<b>Tabla 4</b> Costos de los equipos de protección individual especiales.....	70
<b>Tabla 5</b> Relación costo-beneficio .....	70

## **RESUMEN**

El trabajo investigativo titulado “Análisis de equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal operativo del cuerpo de bomberos del cantón Pujilí”, se ha diseñado en virtud de los escasos conocimientos teóricos y prácticos necesarios para apoyar adecuadamente la seguridad y protección individual.

Se planteó como objetivo central analizar equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal operativo Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí, durante el proceso investigativo se ha requerido establecer información necesaria sobre equipos de protección individual, evaluar las consecuencias y trastornos a la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón.

Proponer la adquisición de equipos de protección individual especiales como el ERA, trajes para materiales peligrosos y traje de penetración a temperaturas elevadas según la norma vigente legal, se ha utilizado una metodología que optimiza el trabajo bibliográfico y de campo, estos equipos antes mencionados servirán para que cada bombero cumpla emergencias de incendios estructurales, espacios confinados, penetración a temperaturas elevadas y incendios con materiales peligrosos.

**Palabras clave:**

**PROTECCIÓN**

**EQUIPO ESPECIAL**

**MATERIALES PELIGROSOS**

**TEMPERATURA**

## **ABSTRACT**

The research work entitled "Special personal protective equipment, analysis to protect the fire brigade operational personnel health in Pujilí city" has been designed on the basis of the limited theoretical and practical knowledge required to adequately support individual safety and protection.

The main objective was to analyze special personal protective equipment to protect the health of the operative personnel of the Fire Department in Pujilí city. During the research process, it was necessary to establish the necessary information on personal protective equipment, and evaluate the consequences and disorders to the health of the operative personnel in Pujilí city Fire Department.

To propose the acquisition of special personal protective equipment such as ERA, hazardous materials suits and high temperature penetration suits in accordance with current legal regulations, a methodology has been used to optimize the bibliographic and field work. The aforementioned equipment will be used by each firefighter to meet structural fire emergencies, confined spaces, high temperature penetration and fires with hazardous materials.

**Keywords:**

**PROTECTION**

**TASK FORCE**

**HAZARDOUS SUBSTANCES**

**TEMPERATURE**

---

Mgs. Pablo S. Cevallos  
Docente UGT – ESPE

# CAPÍTULO I

## TEMA

“EL ANÁLISIS DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIALES PARA PRECAUTELAR LA SALUD DEL PERSONAL OPERATIVO DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ”.

### 2.1 ANTECEDENTES

El personal operativo del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí, desarrolla sus actividades en situaciones de alto riesgo, lo que obliga a que se mantengan altos estándares de seguridad y protección para disminuir las posibles afectaciones que pueden sufrir durante su labor, de ahí que, se ha evolucionado en el diseño de técnicas y dispositivos, con el objeto de evitar riesgos del personal del Cuerpo de Bomberos, sin embargo, a pesar de que se recomienda el uso de una serie de equipos de seguridad no se ha procedido a la adquisición tomado en cuenta las características técnicas que se requieren debido al escaso presupuesto con el que se mantienen los Cuerpos de Bomberos del país y de manera específica del cantón Pujilí.

El personal operativo y administrativo que labora en el Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí y que han sido beneficiados directos del presente trabajo investigativo por los aportes que se desarrollan en beneficio de la seguridad en el transcurso de la atención de una emergencia determinada.

Los equipos de protección individual juegan un rol fundamental en el higiene y seguridad del personal operario, ya que los mismos se encargan de evitar el contacto directo con superficies de peligro o cualquier otro elemento que pueda afectar su existencia, aparte de crear comodidad en el sitio de trabajo, la selección y mantenimiento, de estos dispositivos, pueden ser individuales y colectivos.

El uso de equipos de protección individual como es de manos brazos y dedos son una forma importante y necesaria en el desarrollo de programas de seguridad. Sin embargo, es necesario depender del equipo protector



personal, los trabajadores no ven con agrado, por su incomodidad, el empleo de dispositivos de protección de extremidades.

En consecuencia, esta protección puede ser alterada por los usuarios, tratando de obtener un ajuste más satisfactorio, lo cual empeora su funcionamiento.

Un EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIAL es un aparato de protección respiratoria diseñado para equipos de rescate, bomberos y otros trabajadores que trabajen en atmósferas deficientes en oxígeno, de tal forma que la fuente de aire respirable se transporte en un contenedor, usualmente un cilindro, cargado por el usuario.

Es importante resaltar que la inexistencia de un manual de procedimientos de uso de equipos de protección individual es un problema problemática en el Cuerpo de Bomberos de Pujilí ya que hoy en día el humo y los gases derivados de los incendios son cada vez más peligrosos y constituyen uno de los principales obstáculos en las intervenciones de extinción de incendios.

Además existe otra serie de riesgos derivados de la industria química que sin llegar a producir incendio, pueden dar lugar a la fuga de productos peligrosos y harán inexcusable la protección respiratoria.

Para que la protección respiratoria tenga éxito hay que conocer el equipo de respiración autónoma y poseer el entrenamiento necesario para el manejo de estos equipos, así como disponer de un buen sistema de inspección y mantenimiento que permita su operatividad.

Para la presente investigación, se ha considerado la revisión de material bibliográfico de otras investigaciones que tengan relación con nuestras variables de estudio.

En su publicación (Mera, 2015) con el tema “EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ESPECIAL” muestra:

El uso, partes, tipos de equipos de respiración autónoma, la correcta colocación, el transporte y en las emergencias que se deben usar para no ocasionar daños en la salud de los trabajadores que los operen.

Los efectos que puede causar el no tener conocimiento y operar de manera correcta un ERA puede llevar accidentes graves y daños a la salud de los trabajadores que usen este equipo para poder controlar una atmosfera en la extinción de incendios estructurales.

En su artículo (Mendoza , 2015) con el tema “EQUIPOS DE RESPIRACION AUTONOMA” concluye: Los aspectos importantes para el correcto uso de un equipo de respiración autónoma se basan en el conocimiento de procedimientos, el correcto entrenamiento y conocer las limitaciones del equipo para poder operarlos, con todos estos aspectos el usuario podrá ingresar y tener el control de una atmosfera deficiente de oxígeno en incendios estructurales, En su publicación (SISCO , 2017) con su tema “MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE RESPIRACION AUTONOMA” nos dice:

Un equipo de respiración autónoma es de uso limitado, deben operarlos personas que tengan el conocimiento adecuado y el entrenamiento necesario con el equipo debido a que el uso inadecuado más allá de ser un aporte positivo en las tareas de atención a una emergencia pueden transformarse en elementos que incrementen el peligro tanto al personal de rescate o de la población a la que se pretende dar un servicio de apoyo en una contingencia en donde se necesita un trabajo eficiente y efectivo.

La existencia de un manual de procedimiento de uso de ERA es importante y beneficiara a los trabajadores para que no existan errores al momento de usar este equipo y de esta manera se cuidara la salud de los trabajadores.

## **2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí fundado el 7 de octubre de 1986, desde sus inicios conto con limitadas unidades de emergencia y con un equipo de protección en rescate y contra incendios disminuido en su cantidad lo cual ha hecho que cada uno de sus trabajadores se tenga que adaptar.

La formación de cada uno de sus miembros ha sido en escuelas de entrenamiento bomberil, el Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí ha venido mejorando ya que sus miembros en el transcurso de sus años empiezan actualizar sus conocimientos en cada una de las labores que desempeña un bombero, en el año 2001 la llegada de una ambulancia hace que este grupo de trabajadores empiecen a salvar vidas desempeñando la tarea de atención pre hospitalaria.

Durante los últimos años el tema equipos de protección individual especial se ha manejado de manera incorrecta ya que todas las normas y especificaciones han ido modificando sus estándares al momento de ser utilizados por trabajadores, debido al mal uso se producen accidentes que pueden dañar la salud de los trabajadores.

Durante el desarrollo de sus actividades se ha podido detectar que el Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí no tiene la instrucción correcta para el uso de equipos de protección individual del Bombero, esto podría llegar a ser una limitante al momento de atender emergencias y poner en riesgo la salud del personal.

### **2.3 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación para el análisis de equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Pujilí ha sido desarrollada porque se requiere apoyar el desempeño de calidad y evitar enfermedades profesionales derivadas de la exposición a los riesgos existentes en cada una de las emergencias que acuda el personal operativo del Cuerpo de Bomberos, este diagnóstico sirve para realizar el correcto uso de un equipo de protección individual especial.

El proyecto beneficia directamente al personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí, ya que podrán utilizar los equipos de protección individual especial y cuidar la salud del personal operativo, ya que será apto para las funciones que cumplen al momento de trabajar en la extinción de un incendio estructural.

Entre los aspectos positivos del resultados del análisis de equipos de protección individual especial para precautelar la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Pujilí se puede resaltar que se ofrecen los procedimientos administrativos para la adquisición de los equipos de seguridad, así como una descripción técnica de cada uno de ellos para que todo el personal acuda a las emergencias con el conocimiento y protección adecuados para apoyar eficientemente a la sociedad que lo requiere, así como la protección del personal operativo del Cuerpo de Bomberos.

Por lo anteriormente expuesto mediante el análisis de equipos de protección individual especial se busca un completo y adecuado conocimiento del personal al momento de ingresar a un incendio estructural de igual forma se desarrollaran estrategias y aplicarán procedimientos para disminuir los riesgos laborales a los que se expone el personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí.

#### **2.4 OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal operativo del cuerpo de bomberos del cantón Pujilí.

#### **2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer información necesaria sobre equipos de protección individual
- Evaluar las consecuencias y trastornos a la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón
- Proponer la adquisición de equipos de protección individual especiales como el ERA, trajes para materiales peligrosos y traje de penetración a temperaturas elevadas de acuerdo a los requerimientos del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.

## **2.6 ALCANCE**

De la presente investigación de diagnóstico se benefician tanto la institución como el personal operativo ya que se contara con un manual de procedimiento de uso y mantenimiento del Equipo de Protección Individual Especial y así lograr un eficiente desempeño, conocimiento de todos los trabajadores, al mismo tiempo se cuidara la salud de cada uno de ellos.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

“Se entenderá por Equipo de Protección Personal (EPP) a todo elemento destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para protegerlo de uno o varios riesgos que pueden amenazar su seguridad o su salud en el trabajo” (Pérez S. , 2012)

Mucho más al tratarse de una actividad tan peligrosa y de alto riesgo como es la desarrollada por el personal del Cuerpo de Bomberos y de manera específica de la unidad del cantón Pujilí, por la dificultad de acceso a algunas comunidades y edificaciones

Es un equipo destinado a ser llevado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que se presentan en el entorno laboral y así poder cuidar su salud, dentro de seguridad los EPI no son considerados seguros para el trabajador si estos no cuentan con una certificación, para poder realizar el trabajo de acuerdo a la actividad que realiza cada empresa.

Los cuerpos de bomberos a nivel mundial cada día innovan el equipo de protección individual para su personal, ya que es importante dentro de una emergencia constar con el conocimiento y el equipo adecuado, no pueden exponerse o por lo menos disminuir todos los riesgos potenciales que pudiesen encontrar en la atención de una emergencia, de ahí la importancia de contar con equipos que garanticen dicho propósito.

Dentro de los equipos de protección individual tenemos los siguientes:

- Traje estructural
- Equipo de respiración autónoma
- Traje para materiales peligrosos

## 2.2 TRAJE ESTRUCTURAL

El traje estructural consta de los siguientes elementos:

- **Chaquetón y pantalón**

Elaborados de nomex de 7.5 onzas, además consta de aislante térmico, con una barrera de vapor, un forro interior, franjas reflectivas, broches de seguridad, elaborado de acuerdo a las normas NFPA.



**Figura 1** Chaquetón y pantalón

**Fuente:** (Google, 2016)

- **Casco**

“Un casco es un equipo de protección personal para cubrir la cabeza del trabajador, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo” (Pérez S. , 2012)

La protección otorgada por este implemento de seguridad es muy importante ya que protege zonas muy vulnerables del cuerpo de la persona evitando que pueda sufrir graves lesiones durante su trabajo y actuación en alguna emergencia, por lo que se ha convertido en uno de los principales equipos de seguridad con los que necesariamente debe contar el personal de Bomberos especialmente por el alto riesgo de su trabajo, es diseñado con un

material llamado termoplástico, conocido como estilo bullard, cumple dos funciones la de protección térmica y contra los impactos o golpes, cumple con la norma NFPA 1971 – 2013.



**Figura 2** Casco

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

- **Tipos de casco**



**Figura 3** Casco UST

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

Casco UST - estilo New York, Cumple Norma NFPA 1971-2013, con cubierta de Fibra de Vidrio resistente a químicos, alta resistencia y durabilidad son inherentes a la serie de cascos de bomberos estilo New York tradicional (Equipmentmexico, 2017).



El diseño de la serie estilo New York de cascos de bomberos estructurales, proporciona una forma sencilla de darles mantenimiento, este casco incorpora las recomendaciones de los bomberos profesionales veteranos de todo el mundo, con una cubierta exterior de fibra de vidrio, el casco estilo New York ofrece gran resistencia y durabilidad (Equipmentmexico, 2017).

El sistema de 12 puntos de ajuste de Bullard brinda la máxima comodidad y confort del casco, no importa cómo les guste a los bomberos ponerse el casco, el sistema Sure-Lock se ajusta a la cabeza del usuario con un simple giro de la perilla y cuenta con otros puntos de ajuste para que se ajuste perfecto a sus necesidades, ya sea que use un Equipo de Respiración Auto contenida o no. (Equipmentmexico, 2017)

- Características principales
  - Carcasa de Fibra de vidrio resistente a químicos
  - Estrellas, líneas y águila de latón
  - Forro interior termoplástico de alta temperatura
  - Confort en la banda de la cabeza con el sistema Sure-Lock
  - Balanceado en 6 puntos de correas de nylon y almohadilla en corona.
  - Correa para barbilla de Nomex® con una hebilla de liberación rápida y ajuste deslizable.
  - Protector de cuello y orejas con sistema Rip-stop en Nomex®
  - Rueda de trinquete cubierta de cuero.
  - Almohadilla removible de Algodón FR absorbente para la frente.
  - Protector facial con cubierta endurecida y ópticamente correcto.
  - Disponible en acabado de mate
  - Certificado con NFPA 1971-2013. Reflejantes Scotchlite. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 4** Casco Magma

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco Magma, cumple con el certificado EN443:2008 y la certificación de accesorios: EN443:2008, con Pantalla + anteojos: EN14458:2004 en 166:2001, NFPA 1971-2013 5 min. 250°C + MIL-V-43511C

El diseño del armazón interior, la carcasa exterior y la pantalla, aíslan el compartimento interior herméticamente frente a todo riesgo.

El arnés de la cabeza está formado únicamente por tres componentes, con diseño sencillo y de fácil uso, el tamaño de la parte frontal y trasera del arnés de la cabeza puede ser ajustado de forma independiente y exacta a su talla, estas funcionalidades aseguran un espacio suficiente para un perfecto ajuste de las gafas de protección y la máscara respiratoria.

- Características principales
  - Sistema de correas equipado con un nuevo anclaje con fijación lateral
  - Máximo confort y sujeción
  - El diseño en X de las correas del cuello se autoajusta de forma confortable y obtienen los mejores resultados en los ensayos de arrancado.
  - El visor tridimensional cubre el frontal retraído
  - Campo visual máximo tanto superior como lateral

- Protección para toda la cara y barbilla (Equipmentmexico, 2017)

Espacio suficiente para los anteojos, gafas de protección e incluso la máscara respiratoria. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 5** Casco PX

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco PX, Cumple Norma NFPA 1971-2013, contiene cubierta exterior termoplástica con forro interior termoplástico

El casco para bomberos PX termoplástico estructural tiene un estilo tradicional y resistente que no se rayará, no se quebrará, ni se astillará como la fibra de vidrio, resiste mucho más la degradación después de exposiciones a altas temperaturas.

El casco PX está certificado bajo la norma NFPA 1971-2013 e incorpora las recomendaciones realizadas por bomberos veteranos profesionales de todo el mundo, el bajo centro de gravedad le proporciona al casco modelo PX un ajuste equilibrado y estable, aumentando el confort del mismo, cuenta con el sistema Sure-Lock para el ajuste sencillo a través de un giro de la perilla, además ofrece otros puntos de ajuste que permiten personalizarlos más hasta dar con la medida perfecta para el usuario y también al usarse con Equipos de Respiración Auto contenida, los cascos PX usan 3M Scotchlite

manteniendo la reflectividad de hasta 500°F (260°C) haciéndolos en el material más resistente y duradero de cascos para bomberos.

- Características principales
  - Carcasa exterior termoplástica de altas temperaturas
  - Forro interior termoplástico de alta temperatura
  - Confort en la banda de la cabeza con el sistema Sure-Lock
  - Balanceado en 6 puntos de correas de nylon y almohadilla en corona.
  - Correa para barbilla de Nomex® con una hebilla de liberación rápida y ajuste deslizable.
  - Protector de cuello y orejas con sistema Rip-stop en Nomex®
  - Rueda de trinquete cubierta de cuero.
  - Almohadilla removible de Algodón FR absorbente para la frente.
  - Protector facial con cubierta endurecida y ópticamente correcto.
  - Certificado con NFPA 1971-2013. Reflejantes Scotchlite. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 6** Casco FX con cubierta de Fibra de Vidrio

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

Casco FX con cubierta de Fibra de Vidrio, cumple Norma NFPA 1971-2013, con cubierta de Fibra de Vidrio.

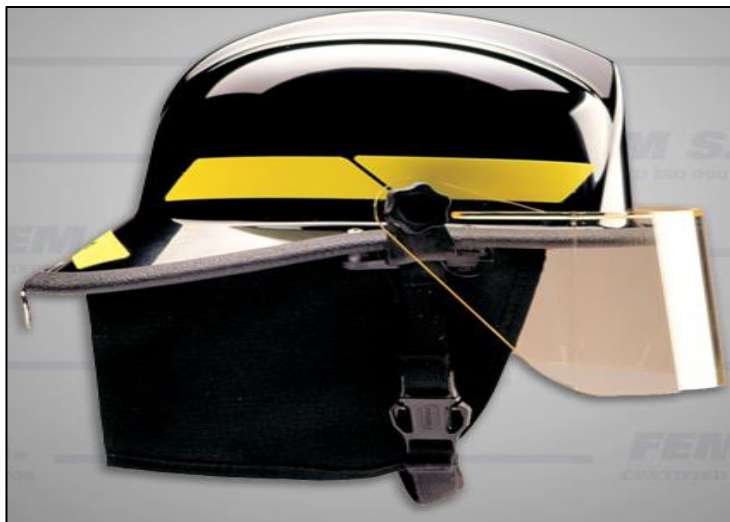
El casco estructural de fibra de vidrio FX contra fuego está diseñado para soportar la exposición frecuente a productos químicos e hidrocarburos, cuenta con certificado bajo la norma NFPA 1971-2013, este casco incorpora las recomendaciones de bomberos veteranos profesionales de todo el mundo, por su versatilidad en el uso y gran resistencia ofreciendo una gran protección al bombero.

El centro de gravedad bajo en los modelos FX le proporciona un ajuste equilibrado y estable incrementando su confort en general.

Cuenta con el sistema Bullard Sure-Lock que consta de una diadema que se ajusta, con un simple giro de la perilla, a la cabeza de quien lo usa.

Los Cascos FX cuentan con las cintas 3M Scotchlite, que mantiene la reflectividad a 500 ° F (260 ° C). Eso hace a Scotchlite el material más resistente disponible para los cascos, esta serie incluye los modelos que cumplen con los requisitos de la CE y los requisitos de la Marina de EU.

- Características principales
  - Carcasa exterior de Fibra de Vidrio
  - Forro interno termoplástico de alta temperatura.
  - Confort en la banda de la cabeza con el sistema Sure-Lock
  - Balanceado en 6 puntos de correas de nylon y almohadilla en corona.
  - Correa para barbilla de Nomex® con una hebilla de liberación rápida y ajuste deslizable.
  - Protector de cuello y orejas con sistema Rip-stop en Nomex®
  - Rueda de trinquete cubierta de cuero.
  - Almohadilla removible de Algodón FR absorbente para la frente.
  - Protector facial con cubierta endurecida y ópticamente correcto.
  - Certificado con NFPA 1971-2013. Reflejantes Scotchlite.  
(Equipmentmexico, 2017)



**Figura 7** Casco LTX

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco LTX cumple Norma NFPA 1971-2013 con una carcasa termoplástica de alta temperatura.

La re-ingeniería del casco estructural LT es el resultado de 20 años de experiencia con la tecnología de los polímeros Bullard, con un diseño aerodinámico, el bajo centro de gravedad y el espacio proporcionado para la cabeza brindando mayor comodidad. Los cascos de la serie LT incorporan las recomendaciones de los más experimentados bomberos veteranos (PARAMEDICOS, 2016).

Recientemente reestructurado, se ha convertido al casco LTX en el más cómodo de bajo perfil en el mercado. El escudo Bullard M-PACT con diseño Smartridge proporciona tanto protección térmica como también protección contra impactos con un mayor espacio para la cabeza para un ajuste más cómodo (PARAMEDICOS, 2016).

Los cascos Bullard LT vienen con un innovador sistema de hoja Quick-Attach, este sistema permite al bombero colocar o cambiar sencillamente, si es que se están usando, protectores faciales de hoja o goggles en cuestión de segundos, el casco Bullard LT viene con el sistema U-Fit que consta de 12 puntos para adaptarlo y personalizarlo a cada usuario (PARAMEDICOS, 2016).

- Características principales
  - Escudo M-PACT con diseño Smartridge
  - Carcasa termoplástica de alta temperatura
  - Trinquete Sure-Lock
  - Cuatro puntos de balance con correas de Nylon y almohadilla de Algodón
  - Correa de barbilla Nomex para su confort
  - Rip-stop Nomex® en protector de orejas y cuello
  - Trinquete cubierto de cuero
  - Almohadilla de algodón FR para la parte frontal
  - Acoplamiento rápido careta o sistema de gafas
  - 12 puntos de ajuste para confort
  - Reflectores Scotchlite
  - Certificado según norma NFPA 1971-2013. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 8** Casco FH 911 - forestal

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco FH 911 – forestal cumple Norma NFPA 1977-2016 -2013, con una cubierta termoplástica.

Los Cascos Forestales Bullard para bombero, están diseñados específicamente para satisfacer las necesidades especiales de las áreas silvestres y forestales, están fabricados a partir de termoplástico resistente al calor para el impacto y protección superior de penetración.

Para el caso de los cuerpos de Bomberos del Ecuador y especialmente del cantón Pujilí este tipo de cascos son de uso muy común debido a que estamos propensos y expuestos a una serie de incendios forestales especialmente en época de verano por la imprudencia de ciertos ciudadanos, quienes ocasionan este tipo de eventos de forma premeditada, sin embargo las leyes contemplan la iniciación de un incendio forestal como un delito.

Los cascos Forestales Bullard satisfacen y exceden las especificaciones de rendimiento de la norma NFPA 1977-2016, estos cascos también exceden todos los códigos estatales de Estados Unidos para combatir incendios forestales.

- Características principales
  - Fácil de ajustar Flex-Gear trinquete tamaño suspensión.
  - Forro termoplástico.
  - Disponible en estilo gorra o sombrero de ala estilo completo.
  - Reflectantes de color amarillo limón rayas.
  - Tres clips de gafas.
  - Carrillera ajustable.
  - Cómoda de 6 puntos de suspensión.
  - Cubierta de cuero trinquete.
  - Algodón absorbente almohadilla de la frente.
  - Velcro FR dentro del casco.
  - Cumple con las especificaciones de la NFPA 1977-2016.  
(Equipmentmexico, 2017)





**Figura 9** Casco USRX

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco USRX, cumple Norma NFPA 1971-2013, Norma NFPA 1951-2013 con cubierta exterior termoplástica

El casco USRX termoplástico de rescate está hecho con la resistencia característica de Bullard, para condiciones extremas de búsqueda y rescate, posee un diseño que mantiene el centro de gravedad bajo y mayor espacio para confort.

Estos cascos implementan recomendaciones hechas por equipos USAR (Búsqueda y rescate urbano) dando como resultado una combinación de construcción con materiales de alta resistencia y calidad, y comprobado el confort y larga durabilidad de los cascos, el forro interior M-Pact proporciona tanto protección térmica como también protección contra impactos.

Los cascos Bullard USRC cuentan con un dispositivo Quick-Attach Blade que permite al bombero o rescatista simplemente poner o quitar el escudo facial o los goggles con un simple movimiento, esto le da al usuario la flexibilidad necesaria para usar ese tiempo indispensable para concentrarse en tareas que requieran mayor importancia.

El casco Bullard USRX viene con el sistema U-Fit que consta de 12 puntos para adaptarlo y personalizarlo a cada usuario.

- Características principales
  - Carcasa exterior termoplástica de altas temperaturas
  - Forro interior M.Pact con diseño SmartRidge
  - Confort en la banda de la cabeza con el sistema Sure-Lock
  - Balanceado en 4 puntos de correas de nylon en forma de corona.
  - Rueda de trinquete cubierta de cuero.
  - Sistema para poner los juggles rápidamente.
  - Protector facial con cubierta endurecida y ópticamente correcto.
  - Certificado con NFPA 1971-2013 y NFPA 1951-2013. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 10** Casco AX

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El casco AX cumple Norma NFPA 1971-2013, es un casco de bomberos especializado cuyos componentes están diseñados para satisfacer las necesidades de los Bomberos de Rescate Aéreo (ARFF), es una alternativa ligera, cómoda y accesible.

Los componentes del casco aluminizado y la careta dorada ayudan a proporcionar una mayor protección contra el calor radiante, tanto para el bombero como también para el casco.

El diseño del casco permite el uso en conjunción con máscaras de SCBA, el casco AX cumple y excede las especificaciones de rendimiento de la norma NFPA 1971-2013 y certificados por el "Safety Equipment Institute."

- Características principales
    - Cubierta exterior de fibra de vidrio
    - Carcasa interior termoplástica resistente a altas temperaturas
    - Disponible en estilos contemporáneos o tradicionales
    - Cubierta del casco aluminizado
    - Aluminizado de tres capas cubierta (también disponible con sudario militar)
    - 6-pulgadas recubierto de oro ópticamente correcta visera.
- Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

- **Monja**

Protege partes de la cara, las orejas y el cuello del bombero que el casco o la capa no cubren, de la misma manera es elaborada de nomex de acuerdo a las normas NFPA (Bomberos, 2014)

Las monjas que están abiertas de cara están hechas para bomberos que usan Equipos de Respiración Autocontenida

Las monjas que cubren toda la cara del usuario excepto los ojos se usan normalmente en fundiciones o tareas donde el Equipo Autocontenido no es necesario y se puede proteger de mejor forma con este tipo de equipamiento, sin embargo es posible que durante las maniobras que desarrolle un bombero la monja pueda desubicarse y por tener los orificios limitados para los ojos pueda generar una escasa visión panorámica, por lo que es necesario reconocer y tomar en cuenta esta posible limitación de la monja o capucha de esta clase.

- Tipos de Monja



**Figura 11** Monja FEM Cara completa

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

La monja o capucha en presentación de cara completa, en Nomex® IIIA de tejido de punto, doble capa, ajuste cómodo. La capucha cubre el pecho al tener una longitud de 18"ó, medida a partir de la parte más alta de la cabeza (PARAMEDICOS, 2016)

Sin costura en el área de la barba para mayor protección. La capucha de cara completa se puede utilizar con su equipo de Respiración Autónoma (SCBA). Cosida con hilo 100% Nomex (PARAMEDICOS, 2016)

- Cuidado de la capucha
  - Lavar a máquina usando detergente regular
  - La temperatura no debe exceder los 1300° F
  - No usar cloro, blanqueadores o detergentes con cloro
  - No usar suavizantes o detergentes con suavizante
  - No secar en tendederos o similares, simplemente exprimir suavemente la capucha hasta remover el exceso de agua
  - No lavarlo en tintorerías
  - Cuando este guardada no mantenerla bajo el sol.(Equipmentmexico, 2017)



**Figura 12** Monja FEM Cara completa

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

La Monja FEM S.A. - cara completa fabricada con 100% Nomex es una capucha con ojos fabricada en Nomex® IIIA, está diseñada para bomberos que no requieran usar Equipos de respiración autónoma, brigadas, industrias, fundiciones, etc. Es un equipo tejido de punto, doble capa, ajuste cómodo.

La capucha cubre el pecho al tener una longitud de 18"ó, medida a partir de la parte más alta de la cabeza, sin costura en el área de la barba para mayor protección (PARAMEDICOS, 2016).

Esta Monja está fabricada pensando en la ergonomía del bombero, las capuchas o monjas para bomberos cumplen con el certificado NFPA 1971-2013 y UL. Proporcionan un confort, protección y valor inigualable. Constituidas de 100% Nomex® (PARAMEDICOS, 2016)

El material Nomex® está calificado como un material de segundo nivel eléctrico  $ARC = 10.1 \text{ cal/cm}^2$ , de acuerdo con el método estándar internacional de examinación F1959-1999 de la ASTM. Todas las costuras 5 puntadas para proporcionar mayor duración, todas las orillas están conectadas entre sí para confort, se usan hilos 100% Nomex®. (Equipmentmexico, 2017)

- **Guantes**

Como parte del análisis de los equipos de seguridad se toma en cuenta la protección de las manos y brazos como prioridades ya que permiten la movilidad del rescatista; “La seguridad de las manos y los brazos en el lugar de trabajo depende fundamentalmente de la eficacia del guante que lo protege, en cada profesión es preciso definir el guante de trabajo los mismos que deben ofrecer una protección total contra un determinado riesgo”. (Gómez T. , 2011)

La seguridad en los brazos y en las manos le permitirá al Bombero poder desplegar todas las acciones de socorro que sean necesarias con la seguridad de que no sufrirá lesiones, cortes o punciones por elementos estructurales o materiales que por el colapso de estructuras se pueden convertir en potenciales elementos peligrosos en su trabajo.



**Figura 13** Guantes  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

- **Tipos de Guantes**

El tipo de guantes debe ser utilizado de acuerdo a las emergencias que se atienden debido a que cada uno de ellos responde a necesidades específicas, esto es protección de calor, estructurales entre otros.



**Figura 14** Guante FEM S.A. Nomex IIIA

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante FEM S.A. Nomex® IIIA cuenta con una cubierta externa Nomex® IIIA

Los guantes para bombero brigadista Nomex® IIIA tienen 12" de longitud, la cubierta externa está hecha de Nomex® IIIA, son una excelente alternativa para el uso industrial, estructural y cualquier fuente de calor. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 15** Guante FEM S.A. de Proximidad

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante FEM S.A. de proximidad fabricado con tela aluminizada Kevlar®/PBI®.

Los guantes con puños tejidos de Kevlar®, 33 cm. de largo, para ser utilizados con los trajes de proximidad aluminizados ayudando a reflejar el calor radiante. Se fabrican con tela aluminizada Kevlar®-PBI® en el dorso y carnaza en la palma con barrera térmica y de humedad como forro interior, incluye refuerzo en unión de dedo pulgar e índice. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 16** Guante FEM Estructural

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante FEM S.A. estructural, fabricado con un material principal de Carnaza Curtida, los guantes de bomberos, 33 cm. de largo, hechos de carnaza curtida, la cual da flexibilidad y duración con una alta protección para las manos de los bomberos que se exponen al contacto con una serie de materiales que ponen en riesgo su seguridad y la continuidad de su labor de rescate en diferentes tipos de emergencia en las que participa.

El uso de guantes se ha convertido en un requisito esencial para el trabajo del bombero debido a que le genera seguridad en su acción y otorga protección ya que las extremidades superiores están muy expuestas.

Fabricada con puños de Kevlar® tejido de doble capa y 10 cm. de largo; cosidos con hilo Kevlar® para mayor duración. Lleva forro interior térmico y de humedad. (Equipmentmexico, 2017)





**Figura 17** Guante aluminizado industrial 1091

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante aluminizado industrial 1091 ha sido fabricado con tela aluminizada Gentex (Kevlar®)

Los Guantes aluminizados industriales 1091, fabricados de tela aluminizada Gentex 100% Para-aramida (Kevlar®) y forro de lana Nomex®, es una alternativa confiable y a precio accesible para trabajadores de industria donde se encuentran importantes fuentes de calor radiante. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 18** Guante Anahí

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante Anahí está equipado con una membrana altamente permeable e impermeable Porelle® que también forma una barrera contra las bacterias, sangre y agentes químicos (PARAMEDICOS, 2016).

Además tiene una capa de Armida que mejora la protección contra el calor y riesgos mecánicos, ideales para trabajos en los que se tiene que atender emergencias en fábricas o empresas en donde se encuentra con estructuras metálicas, la protección directa de las manos está garantizada por esta capa que garantiza la comodidad al ponerse y quitarse, incluso si el guante está mojado. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 19** Guante Hunter

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante Hunter está equipada con una membrana altamente permeable e impermeable Porelle® que también forma una barrera contra las bacterias, sangre y agentes químicos (Equipmentmexico, 2017)

Además tiene una capa de Armida que mejora la protección contra el calor y riesgos mecánicos, la protección directa de las manos está garantizada por esta capa que garantiza la comodidad al ponerse y quitarse, incluso si el guante está mojado, lo que otorga un beneficio adicional, debido a que se expone a descargas electricas. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 20** Guante Greta

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El guante Greta está equipado con una membrana altamente permeable e impermeable Porelle que también forma una barrera contra las bacterias, sangre y agentes químicos (Equipmentmexico, 2017)

Además tiene una capa de Armida que mejora la protección contra el calor y riesgos mecánicos, la protección directa de las manos está garantizada por esta capa que garantiza la comodidad al ponerse y quitarse, incluso si el guante está mojado. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 21** Guante Lesley Plus

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El Guante Lesley Plus ha sido diseñado para rescate en la montaña o espacios en donde el bombero requiere gran movilidad, sujeción y protección contra plantas o estructuras de potencial riesgo como madera o rocas.

Otra de las ventajas de este guante es la flexibilidad y la resistencia a los riesgos mecánicos en donde las manos se exponen a una variedad de peligros para lo cual la protección es muy importante para la realización de actividades de atención a emergencias.

Este es un guante que protege a los bomberos y equipos de rescate en operaciones técnicas. (Equipmentmexico, 2017)

- **Botas**

Son antideslizantes con punto y planta de acero resistentes de acuerdo a las normas NFPA, las botas de bomberos por encima de todo tienen que ofrecer protección contra llamas, calor, objetos puntiagudos y frío, pero a la vez deben ser fáciles de colocarse para ajustarse a los tiempos de preparación previo a una emergencia.

- **Tipos de Botas**



**Figura 22** Botas FILTREX

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

Las botas Super Fireman FILTREX cumple y excede Norma NFPA 1971-2013 está construida bajo sistema de calidad ISO 9001:2008 (Equipmentmexico, 2017)

Se trata de una bota hecha a mano con caucho natural y componentes de alta calidad certificados con la Norma NFPA 1971-2013 y cumplen con las pruebas requeridas por la Norma CSA Z195-02 CSAZ195-09 grado 1, el proceso manual combinado con el vulcanizado en autoclave hace de este un producto de excelente calidad bajo estándares ISO 9001:2008 (Equipmentmexico, 2017)

El diseño interno proporciona la comodidad y seguridad que se requieren en las actividades de los bomberos y su doble capa de caucho da protección en el área metatarsal, tobillo y canilla. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 23** Botas Fireman Filtrex Pantalonera

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

La bota Fireman Filtrex Pantalonera de 32" de altura construida bajo sistema de calidad ISO 9001:2008

Es una bota hecha a mano con caucho natural y componentes de alta calidad. Nuestro proceso manual combinado con el vulcanizado en autoclave hace de este un producto de excelente calidad bajo estándares ISO 9001:2008, el diseño interno proporciona la comodidad y seguridad que se requieren en las actividades de los bomberos y su doble capa de caucho da



protección en el área metatarsal, tobillo y canilla. (Equipmentmexico, 2017)



**Figura 24** Botas Titán

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

Bota para bomberos, certificada bajo la Norma NFPA 1971-2013 y excediéndola, Modelo Titan totalmente de piel y la parte superior de grano completo. Su altura es de 14" de altura.

Diseñada para bomberos profesionales en ataques contra incendios estructurales y de aproximación, cuenta con un sistema para facilitar la movilidad del bombero en el talón de Aquiles, con una cubierta para proteger a los dedos, tibia, tobillos y diseñada para cuerpos de bomberos estructurales y de aproximación. (Equipmentmexico, 2017)

## **2.3 EQUIPO DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMA**

### **2.3.1 Definición**

Es un equipo que nos permite respirar en lugares donde la respiración por medios normales (nariz, boca) no es posible, podemos trabajar en atmosferas deficientes de oxígeno ya seas por presencia de humo u otros contaminantes.



**Figura 25** Equipo de respiración autónoma  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.3.2 Equipos de circuito cerrado

Son aquellos que funcionan sin expulsar a la atmósfera el aire exhalado por el usuario, esto se consigue con un sistema que trata el aire exhalado por medios químicos para eliminar el anhídrido carbónico haciéndolo respirable con la aportación de oxígeno puro.



**Figura 26** Equipo de circuito cerrado  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.3.3 Equipos de circuito abierto

Son aquellos que funcionan expulsando a la atmósfera el aire exhalado por el usuario evitando una posible contaminación y por lo tanto aportando

positivamente al trabajo del personal de bomberos durante la atención a una emergencia.

- **A demanda.-** en cada inhalación, se provoca una presión en el interior de la mascarilla que es negativa con el respecto a la presión exterior por lo que entra aire cuando se inspira de forma que el regulador proporciona el aire en el momento de la inhalación, cortándose el paso del mismo al finalizar esta.
- **De presión positiva.-** funcionan que la presión en el interior de la mascarilla siempre es positiva con respecto a la presión exterior para permitirle al bombero una adecuada respiración y control de cada una de sus acciones al momento de un rescate o la atención de una emergencia. (Bombersdepalma, 2017)



**Figura 27** Equipo de circuito abierto  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## 2.4 CLASIFICACIÓN

### 2.4.1 Equipos semiautónomos

Son aquellos en los que el suministro de aire se realiza desde el exterior a través de un tubo, mediante un compresor o cualquier otro procedimiento que le permita al bombero respirar con normalidad y por lo tanto optimizar su rendimiento en una emergencia.



Estos equipos requieren que exista una conexión entre el exterior y el equipo usado por un bombero a través de una línea respiratoria.



**Figura 28** Equipo semiautónomo  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

#### 2.4.2 Equipos autónomos

Son los que incorporan la fuente administradora de aire (botellas o de circuito cerrado), son la protección más adecuada y segura para los riesgos en ambientes tóxicos siempre que se realice un mantenimiento correcto y un adecuado entrenamiento.



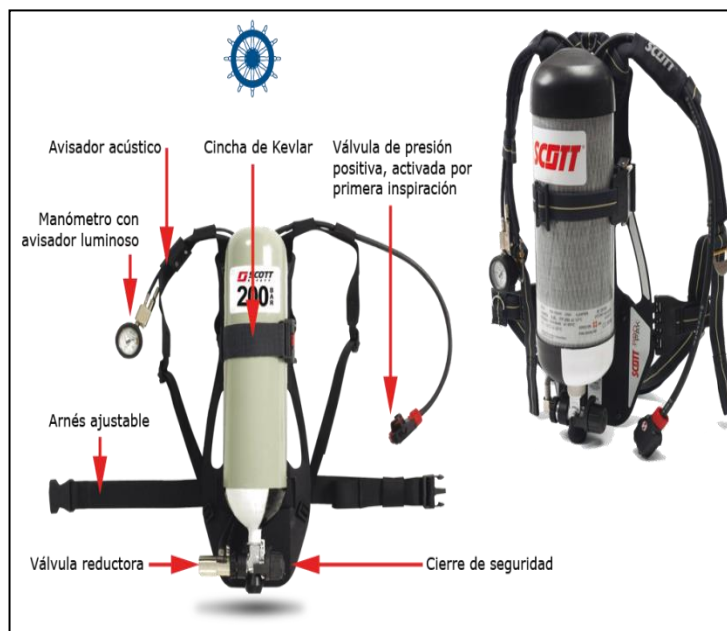
**Figura 29** Equipo autónomo  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017):

## 2.5 COMPONENTES PRINCIPALES

### 2.5.1 Arnés

El arnés consta de varios componentes:

- Avisador acústico
- Cincha de Kevlar
- Válvula de presión positiva activada por primera inspiración
- Manómetro con avisador luminoso
- Arnés ajustable
- Válvula reductora
- Cierre de seguridad



**Figura 30** Arnés con sus componentes

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.5.2 Correa para hombros

- Elaborada de kevlar y reforzadas con almohadillas
- Tiene paneles reflectivos de alta visibilidad
- Tiene hebillas de acero inoxidable
- Sujetadores regulables
- Evillas de seguridad
- Permite la movilidad y comodidad



**Figura 31** Correa para hombros  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.5.3 Portador de espalda

- Elaborada en fibra de vidrio reforzada
- Diseño ergonómico para evitar lesiones de columna especialmente lumbares.



**Figura 32** Portador de espalda  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.5.4 Banda de cilindro

- Diseñado en acero inoxidable
- Consta con un sistema de apertura rápida y un bloqueo seguro



**Figura 33** Banda de cilindro  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.5.5 Regulador de presión primera etapa

Es un regulador que está diseñado por 14 piezas, compuestas por válvulas anodizadas con cubrimiento de teflón para minimizar la fricción interna, se encarga de reducir la presión existente en el cilindro, para poder ingresar o pasar hacia el regulador de segunda etapa.



**Figura 34** Regulador de presión primera etapa  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

### 2.5.6 Regulador de presión segunda etapa

El regulador Firehawk de segunda se caracteriza por tener un regulador, deslizar en la máscara o presionar para conectar, un cierre integrado impide

que haya pérdida de aire del cilindro al desconectar el regulador de segunda etapa de la máscara de igual manera posee una llave que distribuye el circuito abierto a elección a demanda o presión positiva.

El regulador de presión es un elemento fundamental que permite controlar el suministro de oxígeno exacto que requiere el bombero dependiendo de la labor que está llevando a cabo, un suministro elevado o deficiente puede provocar hasta un desmayo en el personal que a la postre puede tener resultados fatales tanto para el rescatista como para las personas a las que pretende apoyar con su accionar.



**Figura 35** Regulador de presión de segunda etapa

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## 2.6 LIMITACIONES DE UN ERA

El equipo como todos los recursos que se puede ofrecer para la protección del personal de bomberos de hecho tiene algún tipo de dificultades operativas, por lo que es necesario determinar las limitaciones del ERA y son las que se detallan a continuación:

- **Protección limitada.**- la máscara no cubre todo el contorno de la cara
- **Visibilidad limitada.**- la visibilidad se encuentra en un rango de 90°
- **Suministro de aire limitado.**- se cuenta con 30 minutos de aire en condiciones normales

- **Incremento de peso.-** existe un incremento de 12lbs al EPP
- **Movilidad limitada.-** debido al incremento de peso y volumen la movilidad se ve restringida
- **Limitación de comunicación.-** debido a los lugares donde se ingresa con el equipo tenemos un rango de comunicación baja.



**Figura 36** Limitaciones de uso ERA

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## 2.7 REQUISITOS PRIMORDIALES PARA UTILIZAR EL ERA

### 2.7.1 Estado físico

Se debe considerar lo siguiente:

- Condición física
- Agilidad
- Condición propia
- Contorno facial regulares

### **2.7.2 Estado mental**

Considerar lo siguiente:

- Solidez neurológica
- Solidez cardio vascular
- Solidez muscular
- Solidez respiratoria

### **2.7.3 Estado médico**

Consideramos aspectos como:

- Entrenamiento
- Confianza en sí mismo y en el equipo
- Estabilidad emocional
- No poseer fobias. (Draeger, 2015)

## **2.8 TRAJE PARA MATERIALES PELIGROSOS**

Es un traje que protege al usuario contra los químicos tóxicos por un tiempo limitado. Es importante tener una visualización del traje ante una exposición prolongada. Son trajes encapsulados, tiene un cubrimiento total del usuario, es importante detallar que cubre todo el equipo que se lleva dentro con él ERA protegiéndolo de toda exposición.

Es importante que el personal que interviene es una emergencia con materiales peligrosos conozca el equipo y como debe ingresar según el nivel de la emergencia, sin embargo a los conocimientos que dispone el personal de bomberos se le debe apoyar con los materiales e implementos necesarios como es un traje de protección adecuado.

Los trajes para incidentes con materiales peligrosos se dividen en 4 niveles:



### 2.8.1. Nivel A

Este nivel se requiere una mayor protección y debe llevarse para la protección del aparato respiratorio, la piel, los ojos y las mucosas. En este nivel se requiere utilizar:

- Traje totalmente encapsulado resistente a las sustancia químicas
- Guantes doble capa resistentes a sustancias químicas.
- Sellado periférico entre el traje, guantes y botas.



**Figura 37** Traje Encapsulado F500

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El traje de solo una pieza elimina la necesidad de la configuración típica de 2 piezas- configuración NFPA 1991.

Combina protección química, combustión súbita y protección contra el calor radiante en un solo juego, las costuras doblemente termo-selladas / adheridas con cinta, la careta con vista expandida mejorando el campo de



visión, con un sistema 2N1™ previene la inversión del guante a la hora de sacar la mano.

- El Traje encapsulado F500V ofrece una protección de tres vías:  
Resistencia química amplia
- Resistencia a la llama y la protección contra el calor radiante para los peligros adicionales encontrados en una combustión súbita
- Protección contra una sustancia química. (Equipmentmexico, 2017)

### 2.8.2. Nivel B

En este nivel debe llevarse un menor nivel de protección de la piel y los ojos realizando un análisis del riesgo, en este nivel se debe llevar:

- Traje manga larga resistente a sustancias química
- Guantes doble capa resistentes a sustancias químicas
- Botas resistentes a sustancias químicas
- Respirador de aire con mascarara con pieza total para cara



**Figura 38** Traje Zytron 500

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El traje Zytron 500 es el mejor de la clase y también la elección clásica de los socorristas ante materiales peligrosos y otras situaciones exigentes en las que se expongan a una serie de elementos potencialmente peligrosos de origen químico de ahí la importancia de que un bombero reconozca el tipo de emergencia y cuente con los equipos necesarios para atender la misma.

Por su versatilidad y exigente concentración en el cumplimiento de máximas normas de seguridad, es de uso rudo, construido para permitir la movilidad y basado en una tecnología patentada que permitió resistir 8 horas continuas a la prueba ASTM F1001 de batería sin ninguna ruptura.

- Toda la experiencia de Kappler® ha sido inyectada tanto a los materiales como también a su construcción, es por eso que los socorristas alrededor del mundo han confiado en los trajes Z500 para aplicaciones de Nivel A y Nivel B ultra demandantes.
- Cuenta con Botas-calzetín con solapas para ponerse y quitarse fácilmente. Las solapas cuentan con un dobladillo en el borde, Careta integrada protectora de PVC con un grosor de 40 milésimas de pulgada con opción de 5 mil FEP lente de superposición. (Equipmentmexico, 2017)

### **2.8.3. Nivel C**

En este nivel se debe llevar el equipo de acuerdo a la sustancia, su concentración, cuando se analicen usar mascarillas purificadoras y protección para la piel y ojos, se debe tomar en cuenta y llevar:

- Analizar el aire cada cierto tiempo
- Guantes exteriores resistentes a sustancias químicas
- Botas resistentes a sustancias químicas
- Traje hermético
- Adecuado plan de contingencia
- Amplios conocimientos tanto para la colocación de Itage, así como para su desinfección, lavado y posterior retiro



**Figura 39** Traje 6000F

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

El traje 6000F ofrece una protección individual mejor al mismo tiempo que garantizan comodidad y facilidad de movimientos para el portador, el traje es elaborado en tela Tychem® probada, las prendas proporcionan una barrera segura contra muchos de los químicos orgánicos y altas concentraciones de químicos inorgánicos y peligros biológicos para limpieza medioambiental industriales, procesamiento químico, petróleo y gas, limpieza medioambiental y aplicaciones de respuesta a emergencias. (Equipmentmexico, 2017)

#### **2.8.4. Nivel D**

Este nivel es el de menor protección, analizar la exposición y es importante usar ropa de trabajo

Es muy importante antes de vestir la ropa protectora inspeccionar las costuras, forros y los cierres, verificar si existen agujeros en la luz, durante el uso es importante visualizar si existe decoloración, hinchazón, ablandamiento, antes de usar los guantes se deben inflarse para verificar agujeros es importante antes de ponerse un traje encapsulado se debe inspeccionar las

válvulas de alivio de presión, aberturas en las muñecas, tobillos, cuello y la máscara. (Ispch, 2014)



**Figura 40** Traje Nivel D

**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## **2.9 ENFERMEDADES POTENCIALES DEL BOMBERO**

### **2.9.1 Definición**

De acuerdo a lo señalado por la OIT en lo que hace referencia a enfermedad profesional señala que es “aquella contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de la Ley, y que esta proceda por la acción de elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional”. (OIT, 2016)

## **2.10 PELIGROS RESPIRATORIOS**

### **2.10.1 Deficiencia de oxígeno**

El aire contiene aproximadamente un 21% de oxígeno, además de otros gases, cuando la concentración de oxígeno es menor del 18%, el cuerpo humano responde incrementando la frecuencia respiratoria apareciendo

síntomas de mareo y la pérdida de coordinación es en este punto en donde el personal del Cuerpo de Bomberos tiene el mayor riesgo en su trabajo.

La deficiencia de oxígeno es un factor que no sólo se da en recintos incendiados, también puede darse en instalaciones subterráneas, y otros espacios confinados, de igual forma puede darse una falta de oxígeno por efecto o como resultado de la combustión de sustancias químicas que produzcan emisiones mucho más tóxicas.

Para ello es importante analizar a que atmosfera se ingresa y siempre utilizar un equipo de protección respiratoria adecuado para realizar cualquier tipo de tarea en ellos. (Abellolinde, 2015)

Generalmente el personal que labora como bombero operativo está expuesto a una serie de factores que conllevan a la falta de oxígeno por distintas causas, por lo que uno de los equipos básicos con los cuales debe estar protegido es con un sistema que le asegure una respiración constante y adecuada para desplegar su labor de manera eficiente y sobre todo con el cumplimiento de las normas de seguridad exigidas por los entes de control, sin embargo el uso de estos equipos requieren la adquisición oportuna, el cuidado y mantenimiento, pero sobre todo el entrenamiento del personal para su uso.



**Figura 41** Espacio deficiente de oxígeno  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

**Tabla 1**

Efectos del monóxido de carbono en diferentes concentraciones

Concentración del CO <sup>2</sup>	Efecto
<b>0-229 mg/m<sup>3</sup> (0-200 ppm)</b>	Ligero dolor de cabeza en algunos casos
<b>30 mg/m<sup>3</sup> (26 ppm)</b>	No se excede el nivel carboxihemoglobina del 2.5 %, aun cuando un sujeto normal realice ejercicio ligero o moderado durante una hora
<b>34,4 mg/m<sup>3</sup> (30 ppm)</b>	La exposición diaria a esta concentración es equivalente a fumar 20 cigarrillos al día
<b>40,1 mg/m<sup>3</sup> (35 ppm)</b>	Las personas que tienen enfermedades cardíacas no deben exponerse a niveles superiores a esta concentración
<b>229-458 mg/m<sup>3</sup> (200-400 ppm)</b>	Después de 5-6 horas se puede observar un leve dolor de cabeza, náuseas, vértigo y síntomas mentales
<b>458-802 mg/m<sup>3</sup> (400-700 ppm)</b>	Después de 4-5 horas se puede observar un fuerte dolor de cabeza, incoordinación muscular, debilidad, vómitos y colapso
<b>802-1260 mg/m<sup>3</sup> (700-1100 ppm)</b>	Después de 3-5 horas se puede observar un fuerte dolor de cabeza, debilidad, vómitos y colapso
<b>1260-1832 mg/m<sup>3</sup> (1100-1600 ppm)</b>	Después de 1.5-3 horas se puede observar coma. (la respiración es aún bastante buena a no ser que el envenenamiento se haya prolongado)
<b>1832-2290 mg/m<sup>3</sup> (1600-2000 ppm)</b>	Después de 1-1.5 horas hay posibilidad de muerte
<b>5726-11452 mg/m<sup>3</sup> (5000-10000 ppm)</b>	Después de 2-15 minutos se puede producir la muerte

Fuente: (Murciasalud, 2015)

### 2.10.3 Presencia de humo

El humo es el resultado de la combustión incompleta de los materiales que se están quemando, está formado por partículas sólidas parcialmente quemadas, condensación de vapores y gases procedentes de la combustión,

El humo puede producir situaciones muy complicadas de desorientación y pánico, debido a la falta de visión que produce, además el humo requiere la utilización de un equipo de respiración de protección respiratoria adecuada, por otro lado dependiendo de los materiales que se encuentren en combustión el humo puede contener sustancias peligrosas adicionales.



**Figura 42** Lugar con presencia de humo  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## 2.11 SALUD LABORAL

Las condiciones sociales y materiales en que se realiza el trabajo pueden afectar el estado de bienestar de las personas en forma negativa, los daños a la salud más evidentes y visibles son los accidentes del trabajo

De igual importancia son las enfermedades profesionales, aunque se sepa menos de ellas, los daños a la salud por efecto del trabajo resultan de la combinación de diversos factores y mecanismos.

Existe un riesgo intrínseco de materiales, máquinas y herramientas debido a que pueden ser muy pesadas o de mucho volumen, las superficies pueden ser cortantes e irregulares, la complejidad de máquinas y herramientas puede hacer muy difícil su manejo.

También influyen las características fisicoquímicas de máquinas y herramientas y las formas de energía que utilizan, los pisos húmedos, resbalosos y/o en mal estado, locales mal iluminados, ausencia de normas de trabajo seguro; falta de elementos de protección personal y de maquinaria segura o en buen estado, son factores de riesgo que generan gran cantidad de accidentes, las características de temperatura, humedad, ventilación, composición del aire ambiental, etc. son factores que influyen en accidentes y enfermedades.

Al conjunto de factores nombrados hasta aquí se los conoce como factores materiales de riesgo, porque dependen de características materiales del trabajo, independientes de las personas que usen los elementos de trabajo, pero son los seres humanos quienes aportan un conjunto de factores que llamamos factores sociales del riesgo.

Dentro ellos se consideran aspectos individuales de las personas como por ejemplo: cuánto han aprendido y son capaces de aplicar adecuadamente para realizar su trabajo, edad, sexo, actitud hacia el trabajo y actitud frente al riesgo, un trabajo intenso demanda mayor esfuerzo respiratorio que implica mayor probabilidad de aspirar sustancias tóxicas, el horario en que se desarrolla la jornada influye también en las capacidades de respuesta a eventos imprevistos y de tolerancia a agentes nocivos.

De las relaciones de trabajo, un factor determinante puede ser la forma y el nivel de salarios, el salario a trato o por pieza es un factor importante de accidentes laborales en muchos talleres, los bajos salarios, además de producir descontento y poca adhesión al trabajo, inducen al trabajador a prolongar su jornada en horas extra que resultan en fatiga y menor capacidad de responder a eventualidades, además limitan el acceso a bienes que mantienen o mejoran la salud. (Parra, 2003)

## **2.12 SALUD DE LOS BOMBEROS**

Cabe destacar los riesgos de exposición a temperaturas ambientales extremas y a compuestos químicos, los accidentes causados por seres vivos y la exposición a agentes biológicos. En la actividad más conocida del colectivo de bomberos, el riesgo de sufrir altas temperaturas es algo más que evidente.

Éstas pueden producir distintos síntomas en los profesionales: quemaduras, calambres, síncope por calor, golpe de calor e hiperpirexia, las actividades que superen los diez minutos de trabajo en estos ambientes deben alternarse con otros diez de descanso para disminuir el riesgo de estrés por calor.



Los bomberos también pueden estar expuestos a temperaturas extremas bajas en actividades de rescate de víctimas en lagos, ríos o cuevas, en medios acuáticos o en trabajos al aire libre.

La exposición a compuestos químicos se puede explicar por diferentes causas: presencia de productos de combustión, riesgos respiratorios no asociados a la combustión y por exposición a derrames y fugas, más del 50% de las muertes relacionadas con el fuego se debe a la exposición al humo y no a las quemaduras.

Los gases de combustión contienen, entre otras sustancias, una gran cantidad de elementos altamente tóxicos: monóxido y dióxido de carbono, ácido cianhídrico y clorhídrico, acroleína, óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, ácido sulfhídrico, fosgeno, formaldehído, hidrocarburos aromáticos policíclicos, materia particulada y compuestos orgánicos de benceno.

De todos ellos, el dióxido de carbono es el gas más frecuente en la composición del humo, su toxicidad se debe a la gran afinidad por la hemoglobina, el ácido cianhídrico se produce como resultado de la combustión de materiales que contienen nitrógeno, es incluso 20 veces más tóxico que el monóxido de carbono.

Las patologías más frecuentes en el colectivo de bomberos se clasifican en los siguientes grupos: capacidad y estado físico, trastornos del sistema respiratorio, pérdida de audición, enfermedades cardiovasculares y cáncer. Igualmente existen estudios donde se demuestra un exceso de mortalidad por determinadas causas.

Otros riesgos respiratorios no asociados a la combustión se producen en operaciones de rescate en alcantarillados, tanques, depósitos enterrados, pozos, cuevas y otros espacios confinados en los que el bombero debe penetrar en atmósferas deficientes de oxígeno, en las fases de remoción y en las demoliciones el bombero puede estar expuesto a amianto. (Ares, 2008)

### 2.11.1 Asfixia1

“La asfixia es consecuencia de la falta de oxígeno y esta es ocasionada básicamente al producirse un consumo de oxígeno o un desplazamiento de este por otros gases, en un recinto cerrado pueden haber contaminantes” (Vásquez J. , 2012)

Que si bien no influyen en la concentración de oxígeno pueden ser tóxicos para la salud de los trabajadores, esto requiere medir la concentración de oxígeno en el ambiente y determinar el grado de toxicidad del contaminante

### 2.11.2 Quemaduras

“Son una lesión en los tejidos del cuerpo causada por el calor, sustancias químicas, electricidad, fuego o radiaciones”. (Armijo, 2014)

Existen otros tipos de quemaduras dadas por inhalación de humo o partículas tóxicas, las quemaduras no pueden ser por el contacto directo con el fuego sino también por sustancias químicas, frío extremo entre otros, por lo que el personal debe tener conocimiento de todas las posibilidades.

#### 2.11.2.1 Valoración de las quemaduras

La gravedad de una quemadura viene determinada por la extensión de la misma, la profundidad, la edad del afectado, el riesgo de infección, la localización de la lesión, la afectación de la función respiratoria (por llama directa o inhalación de humos o gases tóxicos en incendios) y las enfermedades previas (crónicas como cardiopatas, diabéticos,..., se descompensan con más facilidad y tienen más riesgo de complicaciones).

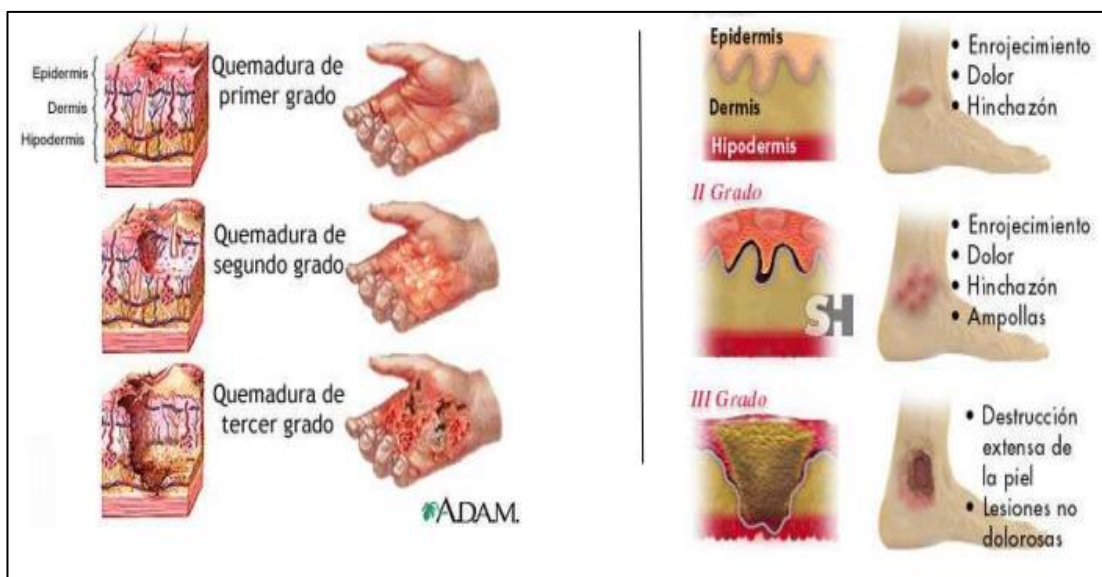
**Extensión:** Es el primer factor a considerar en la valoración de la severidad de una quemadura. Cuanto más extensa sea la quemadura mayor será el estado de gravedad, debido a la pérdida de líquidos (plasma sanguíneo) que acompaña a las quemaduras y que dispone al paciente al estado de “shock” y a mayor riesgo de infección (la quemadura supone la pérdida de la barrera protectora natural del organismo que es la piel).

**Localización:** la cara, las manos, los pies, los genitales, la piel que rodea los orificios naturales y la piel de la flexura de codos, axilas y rodillas, son zonas corporales que plantean más complicaciones frente a las quemaduras. Estas áreas poseen una piel más fina y delicada, por lo que cicatrizan mal y ocasionan un gran perjuicio estético, si no se tratan adecuadamente.

**Profundidad:** Directamente relacionada con la temperatura del agente y el tiempo de duración del contacto. Se clasifican generalmente, en primer, segundo o tercer grado, de acuerdo con la profundidad de tejido destruido. (Xunta, 2016)

### 2.12.2.2 Niveles de quemaduras

- Quemaduras de primer grado.- afectan solo la capa externa de la piel. Causa dolor, enrojecimientos e hinchazón.
- Quemaduras de segundo grado.- afectan ambas capas externa y la capa subyacente de la piel.- causan dolor, enrojecimiento, hinchazón y ampollas.
- Quemaduras de tercer grado.- afectan las capas profundas de la piel. Causan piel blanquecina, oscura o quemada.- la piel puede estar adormecida.



**Figura 43** Descripción de los niveles de quemaduras  
**Fuente:** (Equipmentmexico, 2017)

## 2.13 NORMA ISO

La EN ISO 11612:2008 significa (norma permite evaluar los niveles de prestación de las prendas de protección del cuerpo) cubre la ropa de protección como camisas, chaquetas, pantalones, etc., incluyendo polainas y capuces. No se incluyen bajo esta norma los protectores de la cabeza, manos y pies.

La ropa de protección frente al calor y/o la llama según la ISO 11612:2008 debe superar el requisito de propagación limitada de la llama y al menos otro de los requisitos de transmisión térmica como la protección frente a calor convectivo, calor radiante, calor por contacto, salpicaduras hierro o de aluminio fundido, alcanzando como mínimo el nivel de prestación, el requisito de propagación limitada de la llama puede ensayarse siguiendo dos métodos de ensayo de ignición superficial asignado con la letra código A1 o el ensayo de ignición desde el borde con letra código A2, también puede someterse a ambos ensayos.

**Tabla 2**

Características técnicas de los trajes para el uso del Cuerpo de Bomberos según la norma ISO.

Requisito	Letra código	Niveles de prestación
<b>Propagación limitada de la llama.</b> Se debe superar al menos uno de los ensayos (A1 y/o A2)	<b>A1 / A2</b>	
<b>Calor convectivo.</b> Se debe alcanzar, como mínimo el nivel B1	<b>B</b>	B1 B2 B3
<b>Calor radiante.</b> Se debe alcanzar, como mínimo el nivel C1	<b>C</b>	C1 C2 C3 C4
<b>Salpicaduras de aluminio fundido.</b> Se debe alcanzar, como mínimo el nivel D1	<b>D</b>	D1 D2 D3
<b>Salpicaduras de hierro fundido.</b> Se debe alcanzar, como mínimo el nivel E1	<b>E</b>	E1 E2 E3
<b>Calor por contacto.</b> Se debe alcanzar, como mínimo el nivel F1	<b>F</b>	F1 F2 F3

**Fuente:** (ISO 11612:2008, 2008)

## CAPÍTULO III

### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ

El Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí como una institución que forma parte del GAD del cantón Pujilí, se encuentra constituido con un personal capacitado en la medida de sus posibilidades, pero muy capaz y entusiasta; con un perfil humano y profesional que les permite adaptarse rápidamente a los cambios y exigencias establecidas, pero que al contar con una disminuida infraestructura, cantidad de equipos e insumos, hacen que su labor no sea la necesaria en casos de emergencias o siniestros; estos elementos constituyen deficiencias en la adquisición de equipos de protección individual especial que en la actualidad se convierten en requisitos básicos, necesarios y urgentes dentro de un campo de acción que a más de garantizar la seguridad laboral de los bomberos, también permitirá optimizar tiempo y recursos para responder en caso de un siniestro.



**Figura 44** Fachada principal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí

El Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí es una institución que entre sus múltiples funciones y responsabilidades desarrolla las siguientes:

- Extinción de incendios forestales, urbanos, rurales e industriales.- especialmente en época de verano el Cuerpo de Bomberos recibe la alerta de emergencia y dispone a su equipo y personal para que acceda al lugar de la emergencia y proceda a extinguir el incendio.
- Extracción y asistencia a víctimas en accidentes de tráfico, ferroviarios, aéreos.- tras la alerta recibida es despachada la unidad de ambulancia con el personal de turno para apoyar en el rescate, atención primaria y traslado de los heridos, así como el aseguramiento de la zona y labores de limpieza.
- Rescates acuáticos.- el personal de rescatistas acude al lugar del siniestro con su equipo para la búsqueda de las posibles víctimas en el medio acuático.
- Rescates verticales y evacuaciones.- el personal está siempre bajo un estricto entrenamiento para el uso de técnicas de rescates que requieran técnicas de desplazamientos verticales.
- Emergencias con sustancias peligrosas.- para este efectos se requiere el traje especial para el manejo de sustancias peligrosas, lo que no dispone en una cantidad adecuada el Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí
- Retirada de elementos peligrosos.- para este tipo de acciones se utiliza el traje estructural como base de protección del personal de bomberos.
- Búsqueda de víctimas de catástrofes.- se trabaja de forma conjunta con otras instituciones para maximizar los resultados de la atención de estas emergencias.
- Emergencias menores como rescate de animales atrapados o asistencias técnicas en tuberías principales.

### **3.2 SITUACIÓN ACTUAL DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ**

El presente análisis de equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí, ha sido planteado en base a la necesidad que tiene el personal operativo de contar con equipos y materiales suficientes para cada uno de los Bomberos

debido a que de esta manera no se exponen a riesgos innecesarios por falta de protección, tomando en cuenta que al existir 27 personas en el equipo operativo en la actualidad se cuentan con 8 ERAS, haciendo falta 19 trajes, además se disponen de 14 trajes estructurales faltando 13 y no se cuenta con ningún traje para el manejo de materiales peligrosos, haciendo falta 27 equipos, de esta manera se mantiene y se desarrolla las actividades diarias del personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.

Sin embargo para ello, se debe tener una mínima preparación o capacitación así como los implementos, equipos y recursos que optimicen el trabajo de atención de emergencias, en tal virtud se ofrece el presente análisis de algunos equipos especiales que garanticen de alguna manera la protección de la salud e integridad del personal.

El trabajo investigativo sistematiza información procedimental, clara, precisa y eficiente de cada uno de los equipos especiales seleccionados que permitirá desarrollar un trabajo con altas normas de seguridad y protección de la integridad y salud de cada uno de los Bomberos.

Este aporte mejora los procesos operativos en las acciones desplegadas disminuyendo de manera importante el porcentaje de posibilidad de accidentes o enfermedades que de las cuales pueden ser víctimas el personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí y debe ser parte de un proceso transparente que garantice la adquisición tomando en cuenta los señalamientos de los organismos de control para evitar posibles contratiempos futuros en cuanto al procedimiento que se debe seguir para la compra de los equipos de protección especial individual.

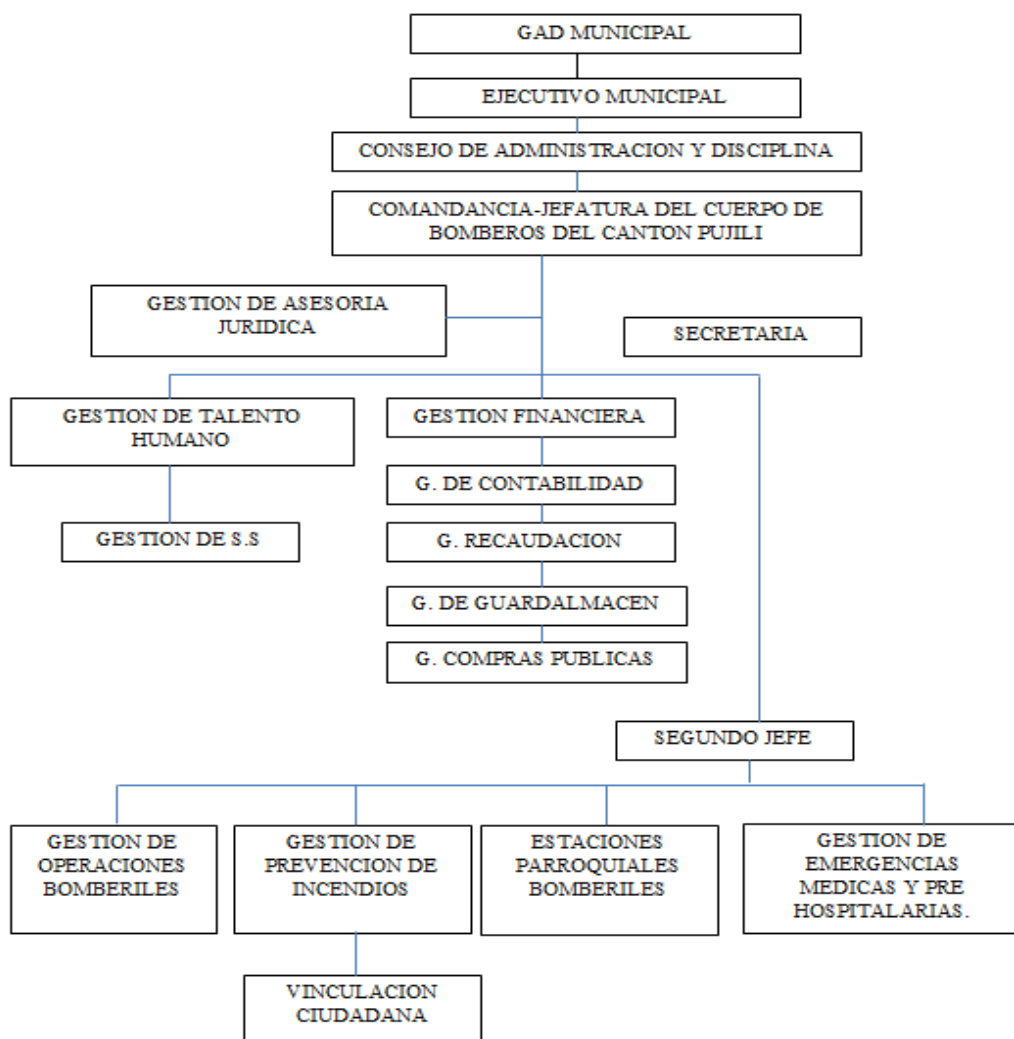
De ahí que es necesario efectuar una descripción cuantitativa del personal que labora y por lo tanto se encuentra expuesto a riesgos laborales y requieren contar con los equipos de protección especial individual que garantice su seguridad y sobre todo la efectividad de acción en la atención de distintas emergencias a las que acuden diariamente, datos que son expuestos en la siguiente tabla:

**Tabla 3**

Descripción estadística del personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí

ÁREA	Nº de personas
Bomberos Operativos	27
Administrativo	10
<b>Total</b>	<b>37</b>

### 3.3 ORGANIGRAMA DEL CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ





### **3.4 PROPUESTA**

#### **3.4.1 Título**

“Proponer la adquisición de Equipos de Protección Individual Especiales como el Era, trajes para materiales peligrosos y traje de penetración a temperaturas elevadas de acuerdo a los requerimientos del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.”

#### **3.4.2 introducción**

La propuesta generada pretende efectuar un análisis de la situación actual del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí, sus funciones, equipo disponible y sobre todo los protocolos de seguridad que se aplican en torno al uso de equipos y suministros para disminuir los riesgos que en el cumplimiento de su deber pueden estar expuestos; los equipos deben tener características especiales como el ERA, Trajes estructurales y Trajes para el manejo de materiales peligrosos, los cuales deben existir en un número concordante con el personal de Bomberos así como con las especificaciones técnicas que se requieren, una vez analizado todo el contexto descrito es necesario efectuar una propuesta para la adquisición de Equipos de Protección Individual Especiales de acuerdo a los requerimientos del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí, para que sea ésta entidad quien de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos puedan efectuar la adquisición.

#### **3.4.3 Objetivo**

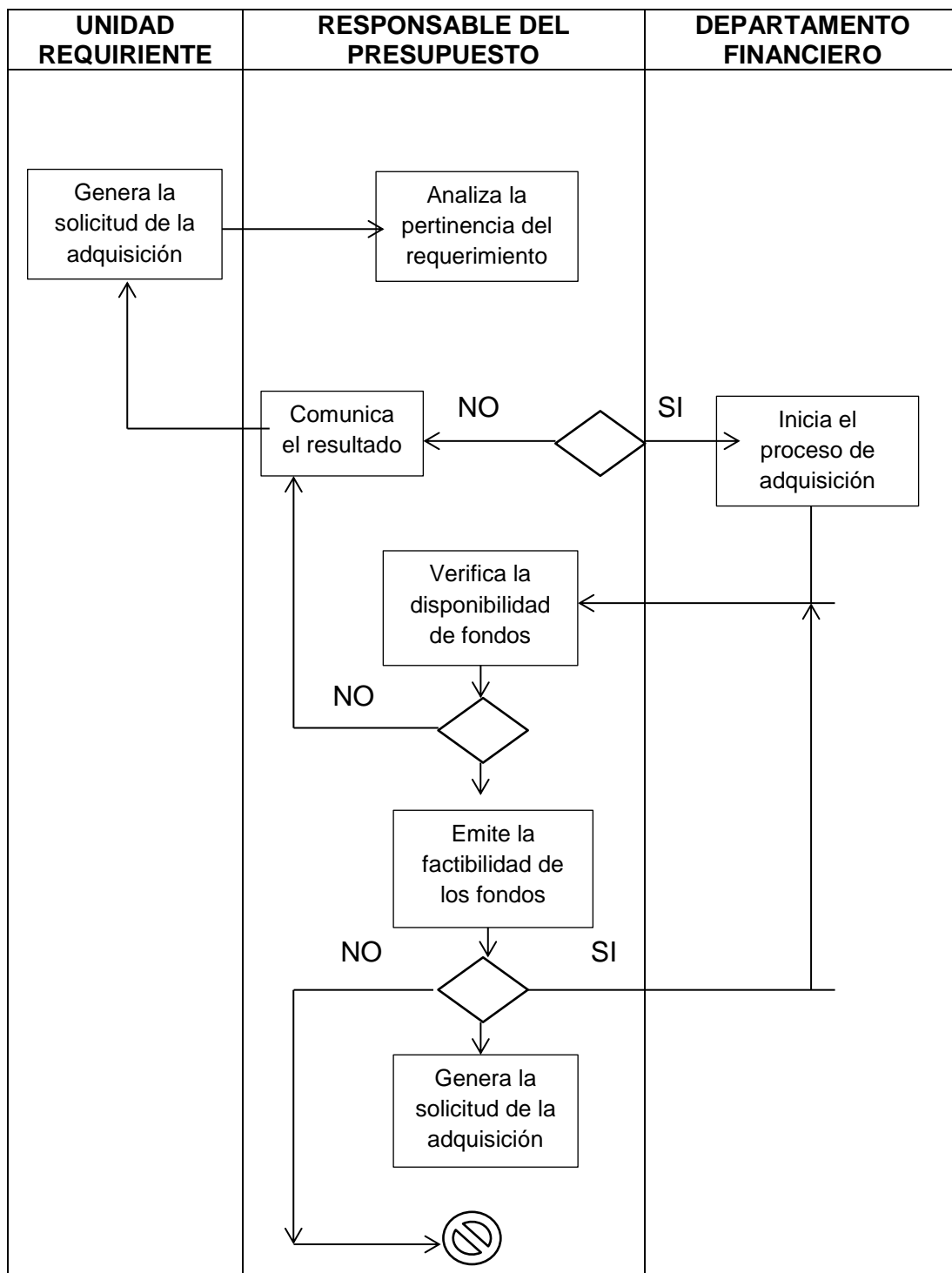
Desarrollar una propuesta para la adquisición de Equipos de Protección Individual Especiales de acuerdo a los requerimientos del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí.

#### **3.4.4 Alcance**

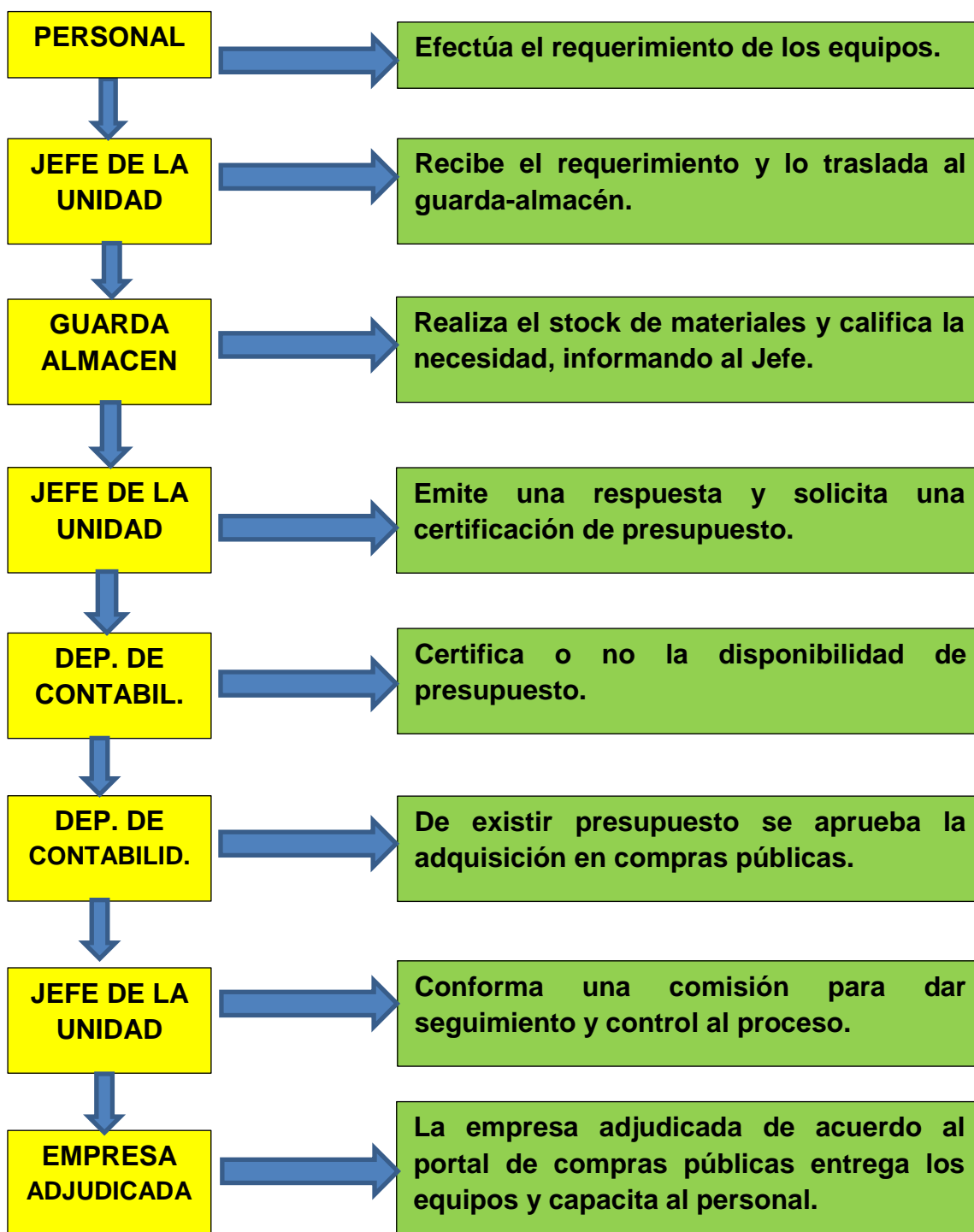
La propuesta generada tiene una influencia directa en el mantenimiento de normas de seguridad con las que debe contar el personal operativo del

Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí debido a que otorga la posibilidad de disponer un Equipo de Protección Individual Especial que garantice la disminución de riesgos en el cumplimiento de sus tareas en la atención de emergencias de distinta clase.

### 3.4.5 Organigrama para el proceso de adquisición de equipos



### 3.4.6 Roles y funciones en el proceso de adquisición



### **3.5 DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

La ficha técnica es una sistematización de información, en él se consolidan las especificaciones técnicas que se requieren para el seguimiento de la producción de la prenda, o equipo articulando los procesos con el fin de garantizar la comunicación entre las distintas dependencias involucradas en la adquisición de los equipos de protección individual especial para que cumpla con las especificaciones de calidad satisfaciendo las necesidades del personal del Cuerpo de Bomberos del Cantón Pujilí; siendo una herramienta esencial para la planeación y ejecución del proceso de adquisición.

#### **3.5.1 Equipo de respiración autónoma**

Su configuración básica consiste en:

- Atalajes.
- Arnese estándar.
- Reductor de Presión y Conexión media
- Manómetro de presión del contenido en la botella
- Silbato de alarma.
- Para completar el equipo, se suministran varias combinaciones de Máscaras Panorama Nova, Pulmo-automáticos (de presión positiva o de demanda normal),
- Botellas de Aire Comprimido con válvula.

#### **3.5.2 Datos Técnicos**

Conexión de Alta Presión (estándar) G5/8 según DIN 477

Parte 6 Conexiones de Máscara y Válvula de Demanda:

PA90A De enchufe rápido

PA90AE Rosca M45 x 3

PA90N Rosca 40 mm

### **Dimensiones**

Largo 620 mm

Ancho 320 mm

Alto 150 mm

### **Peso del equipo**

3.0 Kg sin botella

Se pueden suministrar botellas individuales desde 6 a 12 litro, en acero y/o materiales compuestos.

Presión de llenado de 200 ó 300 bar.

También se pueden suministrar botellas gemelas de 4 litros de capacidad, a 200 y 300 bar. **Ver Anexo D** Proceso para el uso del ERA.



**Figura 45** ERA disponible en el Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí

**Fuente:** Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí

## **3.6 TRAJE CONTRA INCENDIOS**

### **3.6.1 Datos Técnicos**

#### **Chaquetón**

- Capa Exterior: 49% Kermel, 41% Lenzing FR, 9% Technora, 1% Fibras de resistencia Conductiva.
- Capa Forro de Barrera Vapor: Membrana PTFE de 100 gr/m2
- Capa Interior de Barrera de Vapor: 60% Lenzing FR, 20% M-Aramida, 20% Fibras de resistencia térmica. Peso 220 gr/mt2
- Material ultra ligero y confortable, material ecológico, biodegradable, impermeable, resistente a grasas, aceites, combustible por FC. Material NO encogible, 100% Transpirable, NO estático, Resistente a Arco Eléctrico. Anti Stress Térmico.
- Cintas: Reflectivas 3 M Scotchlite de 700 candelas FR, cinta color verde limón y plata, ancho 75 mm. A la altura de Pecho y a 5 cm de la base de la Chaqueta.
- Pasador para sujeción de Mascara SCBA, Linterna etc.
- Bolsillo en Pecho para Radio, Bolsillo interior oculto, 2 Bolsillos frontales con tapa.
- Borde de mangas, en Material de Composite cerámico antidesgarre con alta resistencia termal.
- Protector de refuerzos en hombros y codos en Material de Composite cerámico antidesgarre con alta resistencia termal.
- Rotulación Reflectiva en Espalda que diga “ BOMBEROS “

### **Pantalón**

- Capa Exterior: 49% Kermel, 41% Lenzing FR, 9% Technora, 1% Fibras de resistencia Conductiva.
- Capa Forro de Barrera Vapor: Membrana PTFE de 100 gr/m2
- Capa Interior de Barrera de Vapor: 60% Lenzing FR, 20% M-Aramida, 20% Fibras empaquedas de resistencia térmica. Peso 220 gr/mt2
- Material ultra ligero y confortable, material ecológico, biodegradable, impermeable, resistente a grasas, aceites, combustible por FC.
- Cintas: Reflectivas 3 M Scotchlite de 700 candelas FR., cinta color verde limón y plata, ancho 75 mm. Colocada a la altura de Pantorrillas.
- Bolsillos Laterales con Tapa.
- Sistema de Broche y Bragueta con Velcro FR.

- Tirantes FR regulables.
- Fuelle Interior en Basta de Pantalón para evitar ingreso de mugre, agua o Brasas calientes.
- Normado Internacionalmente por standares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estatica EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034.
- Etiquetado: Cada prenda contará con una etiqueta agregada de manera permanente que contenga por lo menos el siguiente texto: ESTA PENDA CUMPLE CON LOS REQUISITOS Normado Internacionalmente por standares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estatica EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034; Nombre del fabricante, código de barras, fecha de fabricación, contenido de fibras.
- Normas de calidad: Debe cumplir con standares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estática EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034.

### **Casco**

- Casco estructural de una sola pieza, elaborado en Poliamida PA 6.6 Reforzado con Fibra de Vidrio, para Alta resistencia termal y anti impacto.
- Sistema de ajuste rápido tipo Rack, con ajuste de 51 a 65 cm
- Sistema de suspensión de 5 Puntos, con absorción de impacto.
- Resistencia de golpe hasta 800 Kg.
- Total protección ante Altas o Bajas Temperaturas.
- Visor Frontal con Nitrato de Oro, para proteger del brillo y destello de llamas. Antiempañante, y radiación infraroja, sistema retráctil.
- Visor Interior en policarbonato transparente anti impacto para operaciones de rescate. Antiempañante y de tipo Retractil.
- Monturas laterales para Fijación de Macara SCBA y para Colocación de Linterna.

- Aislamiento de cámara interior de Nomex
- Protector de Nuca ignifugo tipo OS-1
- Color: Negro, Rojo, Blanco Fluorecente Pintura FR Enamel.
- Correas Ignifugas con Barbuquejo.
- Soporte para Comunicación.
- Peso Máximo: 1570 Gr +- 35 gr.
- Normatividad: Para Casco para Bombero Tipo CV 102, 89/686/EEC, EN 443:2008, EC/S/1937/2012.

Entre los materiales de fabricación de cascos de seguridad tenemos:

- Plásticos laminados moldeados bajo altas presiones.
- Fibras de vidrio impregnadas de resinas con aleación de aluminio.
- Materiales plásticos de alta resistencia al paso de la corriente eléctrica (policarbonatos poliamidas). **Ver Anexo E** Proceso para el uso de Trajes contra incendios o estructurales.



**Figura 46** Traje estructural o contra incendios  
**Fuente:** Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí



### **3.7 TRAJE PARA MATERIALES PELIGROSOS**

La prevención de accidentes laborales y el cuidado de la integridad física del personal que del cuerpo de Bomberos que desarrollan actividades de respuesta y atención a diversos os tipos de emergencias en las que se incluyen aquellas que presentan manejo de materiales peligrosos o sustancias químicas requieren una protección especial la que ofrece la utilización de trajes especiales para el efecto.

En este sentido, en las emergencias ocasionadas por sustancias químicas peligrosas, es muy importante que las personas implicadas usen equipos de protección personal (EPP) para protegerse de los riesgos de cada producto de acuerdo con el volumen del material involucrado, los lugares afectados y las actividades que se vayan a realizar, así como el análisis de los componentes peligrosos para poder utilizar un traje acorde a la emergencia ya que éstos se clasifican en tipo A, B y C, O 1, 2 y 3.

#### **3.7.1 Traje de Protección 4510**

- Protección para salpicaduras y partículas
- El traje 4510 está fabricado con material laminado de alta calidad para ofrecer la seguridad necesaria dentro de su categoría de protección tipo 5 y 6, partículas y salpicaduras de líquido, al mejor precio.
- Marcado CE Categoría III
- Marcado CE Tipo 5 y 6 para salpicaduras de productos químicos de bajo nivel y partículas peligrosas
- Cremallera de doble sentido con solapa para mayor comodidad
- Elástico en capucha, puños, cintura y tobillos para un cómodo ajuste
- Bajo desprendimiento de fibras

#### **3.7.2 Traje de Protección 4515**

- El traje 4515 ha sido fabricado con un material altamente transpirable ideal para un amplio rango de aplicaciones, especialmente en trabajos con partículas potencialmente peligrosas.

- Mercado CE Categoría III
- De protección Tipo 5 y 6 para salpicaduras de productos químicos de bajo nivel y partículas peligrosas
- Cremallera de doble sentido con solapa para mayor comodidad y Seguridad.
- Elástico en capucha, puños, cintura y tobillos para un cómodo ajuste
- Material altamente transpirable raje de Protección 4570
- Protección extra frente a productos químicos
- El traje 4570 se fabrica con una tecnología de film avanzado enfocada a un nivel de protección Tipo 3 para productos químicos a la vez que ofrece mayor resistencia mecánica.
- Las altas prestaciones de este equipo que además incluyen costuras selladas y soldadas hacen que sea una excelente barrera frente a aerosoles y ciertos líquidos a presión.
- Mercado CE Categoría III
- Mercado CE Tipo 3 y 4 para ciertos aerosoles y líquidos a presión
- Mercado CE Tipo 5 y 6 para salpicaduras de productos químicos de bajo nivel y partículas peligrosas

### **3.7.3 Protección biológica según EN14126**

- Sistema doble de cierre con solapa interior para mayor protección
- Sistema extra largo de cremallera para mayor comodidad
- Puños con presilla elástica para el pulgar, adaptación total incluso a trabajos en alto
- Tobillos, cintura y ajuste de capucha elásticos, para mayor comodidad y libertad de movimiento
- Solapa en la barbilla con adhesivo
- Cremalleras herméticas
- Tobillos autoajustable
- Cuello y puños con seguros de hermeticidad.
- Bajo desprendimiento de fibra.

**Ver Anexo F** Proceso para el uso de Trajes para materiales peligrosos.

Tabla 4

## Costos de los Equipos de protección especial individual

Equipos de protección individual	Costo /u.	Requerimiento	Costo Total
Equipo de respiración autónoma MSA	8.000	19	152.000
Traje contra incendios o estructural	3.800	13	49.400
Traje para materiales peligrosos	1.500	27	40.500
<b>TOTAL</b>			<b>241.900</b>

## 3.8 RELACIÓN COSTO-BENEFICIO

Tabla 5

## Relación Costo-Beneficio

Costo Total	Nº de Beneficiarios	Costo-Beneficio
241.900	27	8.960
<b>TOTAL</b>		<b>8.960</b>

La relación Costo-Beneficio ha sido considerada mediante el cálculo del valor total de la inversión de la adquisición frente al número de beneficiarios directos que en este caso es de 27 Bomberos, dando una relación de 8.960 dólares por persona, tomando en cuenta que, ante una emergencia en donde uno de los miembros operativos del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí que en el cumplimiento de su deber sufriera afectaciones a su salud o peor aún perdiera la vida por no disponer de los equipos de protección especial individual, el Cuerpo de Bomberos debería

cumplir con indemnizaciones de hasta 100.000 dólares; por lo que, el costo beneficio es muy representativo y necesario.

### **3.9 METODOLOGÍA PARA EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

Para la sistematización del análisis pertinente se ha determinado la necesidad de segmentar en tres fases, con la finalidad de especificar de manera detallada cada uno de los equipos especiales, sus procedimientos y características de la utilización, estas fases se detallan a continuación:

**3.8.1. Fase de diagnóstico y sistematización de la información.-** En esta fase se ha recopilado información teórico-científica recurriendo a diferentes fuentes y autores con la finalidad de recabar datos e informaciones que permitan prepara un análisis objetivo, claro y pertinente, tomando en cuenta las normas de seguridad previstas para cada uno de ellos.

**3.8.2. Fase de estructuración del análisis.-** Con la información recopilada y sistematizada se inicia la estructuración del análisis que se adecue y se adapte a las reales necesidades humanas y operativas con los que cuenta el Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí con una adecuada organización de la información de tal forma que el lector tenga una herramienta muy útil de orientación en el caso de que se puedan adquirir los equipos descritos.

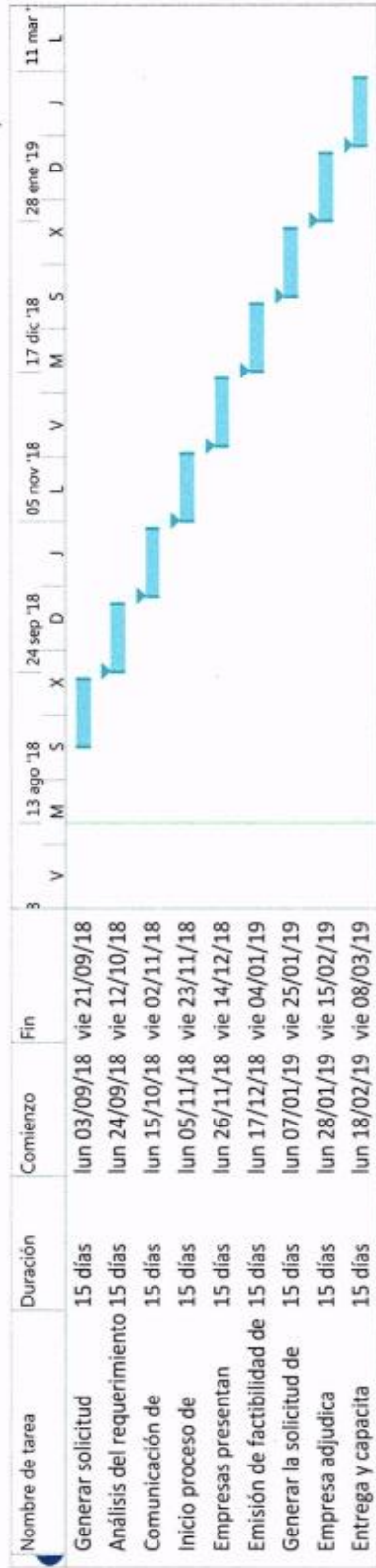
**3.8.3. Fase de socialización y validación.-** Una vez estructurado y sistematizado el análisis se procederá a hacer entrega a las autoridades institucionales, quienes a su vez iniciarán estudio de factibilidad para determinar si es pertinente o no la adquisición de los equipos descritos.

La metodología seleccionada y estructurada responde de manera eficiente a las necesidades y requerimientos de la investigación, por lo que garantizan el logro de objetivos, sin embargo el análisis de equipos de protección individual especiales para precautelar la salud del personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí es perfectible y puede ser mejorado o ampliado en base a las experiencias que se vayan incorporando en la medida que sea aplicado en la práctica con las observaciones y aportes recibidos.

Los equipos de protección individual especial que han sido analizados son:

- Equipo de respiración autónoma
- Traje contra incendios o estructural
- Traje para materiales peligrosos

#### **3.8.4 Cronograma de adquisición**



**Proyecto: CRONOGRAMA DE A**  
**Fecha: lun 13/08/18**

Tarea	Resumen inactivo	Tareas externas
División	Tarea manual	Hito externo
Hito	solo duracion	Fecha limite
Resumen	Informe de resumen manual	Progreso
Resumen del proyecto	Resumen manual	Progreso manual
Tarea inactiva	solo el comienzo	
Hito inactivo	solo fin	

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

- La búsqueda, recopilación y sistematización mediante procesos técnicos han permitido establecer información necesaria sobre equipos de protección individual, para lo cual se ha recurrido a distintos medios bibliográficos que han aportado con importantes datos e informaciones que dan el sustento teórico y científico a la investigación desarrollada.
- Ha sido posible determinar que entre las consecuencias y trastornos a la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón se encuentran precisamente las condiciones en las que no disponen de equipos de protección individual suficientes y adecuados lo que pone en riesgo su integridad cuando acuden a cualquier tipo de emergencia.
- Es factible proponer la adquisición de equipos de protección individual especiales como él era, trajes para materiales peligrosos y traje de penetración a temperaturas elevadas según la norma vigente legal, sin embargo uno de los principales limitantes será siempre el factor económico en virtud de los altos costos que tienen los equipos en referencia.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Sociabilizar y poner a consideración del personal del Cuerpo de Bomberos del cantón Pujilí así como de la ciudadanía en general toda la información que ha sido posible sistematizar sobre los equipos de protección individual, haciendo énfasis en los distintos medios bibliográficos a los que se ha recurrido para la obtención de datos e informaciones que dan el sustento teórico y científico a la investigación desarrollada.
- Tomar muy en cuenta en los procesos administrativos como operativos todas las consecuencias y trastornos a la salud del personal operativo del Cuerpo de Bomberos del Cantón especialmente las relacionadas con la necesidad de utilizar equipos de protección individual suficientes y adecuados para evitar que se ponga en riesgo su integridad cuando acuden a cualquier tipo de emergencia.
- Desarrollar las acciones administrativas y legales que permitan la adquisición de equipos de protección individual especiales como el era, trajes para materiales peligrosos y traje de penetración a temperaturas elevadas según la norma vigente legal, tomando en cuenta el factor económico en virtud de los altos costos que tienen los equipos en referencia.



## BIBLIOGRAFÍA

- Abellolinde. (09 de septiembre de 2015). Recuperado el 26 de 06 de 2018, de [http://www.abellolinde.es/internet.lg.lg.esp/es/images/CS\\_3\\_%20v%2012%20\(deficiencia%20de%20ox%C3%ADgeno\)316\\_25931.pdf?v=4.0](http://www.abellolinde.es/internet.lg.lg.esp/es/images/CS_3_%20v%2012%20(deficiencia%20de%20ox%C3%ADgeno)316_25931.pdf?v=4.0)
- Alvarez, J. (2006). Manual de políticas y procedimientos. México: Panorama.
- Alvarez, M. (2006). Movilización e inmovilización de accidentados. Barcelona: Edika Med.
- Ares, A. (2008). *Bomberos: cómo enfocar la seguridad y salud*. México: Edusalud.
- Armijo, M. (2014). *Dermatología*. Madrid: Aula Médica.
- Bombersdepalma. (06 de abril de 2017). Recuperado el 25 de junio de 2018, de <http://www.bombersdepalma.com/agora/Curso%20Basico%20Eras.pdf>
- Contreras, J. (2008). Didáctica de la Educación Física. España: Independiente.
- Domínguez, P. (2002). Asistencia inicial del trauma pediátrico. España.
- Draeger. (23 de abril de 2015). Recuperado el 25 de junio de 2018, de <https://www.draeger.com/Library/Content/self-cont-resp-protect-ebk-9104360-es-es.pdf>.
- Equipmentmexico. (24 de 02 de 2017). Recuperado el 06 de 08 de 2018, de [http://fireequipmentmexico.com/Casco\\_New\\_York.php](http://fireequipmentmexico.com/Casco_New_York.php)
- Equipmentmexico. (24 de 02 de 2017). Recuperado el 06 de 08 de 2018, de [http://fireequipmentmexico.com/Casco\\_New\\_York.php](http://fireequipmentmexico.com/Casco_New_York.php)
- Espina, L. I. (Octubre de 2003). MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE RUIDO EN UNA INDUSTRIA DE MAQUILADO DE TUBERIA DE ACERO. Guatemala.
- Franklin, E. (2009). Organización de empresas. México: McGraw Hill.
- Gómez, G. (2004). Sistemas administrativos, análisis y diseños. México: Interamericana.
- Gómez, T. (2011). *Equipos de proteccion personal*. Quito: Don Bosco.
- Hernández, A. (2007). Manual para la instrucción del socorrista. Cuba: Damují.
- IESS. (1986). *Decreto Ejecutivo 2393*. Riesgos del trabajador .
- Ispch. (22 de agosto de 2014). Recuperado el 26 de 06 de 2018, de <http://www.ispch.cl/sites/default/files/D039-PR-500-02-001%20GuiaTec%20Ropa%20SustQuimicas.pdf>
- Jacome, S. M., & Endara, Campaña, M. A. (Marzo de 2013). "ANÁLISIS A LA EXPOSICIÓN DE RUIDO AMBIENTAL Y PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INSONORIZACIÓN A TRAVÉS DE UN PROCEDIMIENTO TECNICO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL EN LA EMPRESA CEDAL

- S.A. CANTON LATACUNGA PROVINCIA DE COTOPAXI PERÍODO 2012-2013. Latacunga, Cotopaxi.
- Lagla L., J., & Lagla T., M. (4 de Julio de 2012). *Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi*. Obtenido de <http://181.112.224.103/bitstream/27000/1176/1/T-UTC-2006.pdf>
- Mendoza , J. (06 de 12 de 2015). *Equipos de respiracion autonoma* . Obtenido de <https://micanaldepanama.com>
- Mera, J. (08 de 12 de 2015). *Equipos de respiracion autonoma* . Obtenido de <https://es.slideshare.net>
- Murciasalud. (17 de 06 de 2015). Recuperado el 06 de 08 de 2018, de <http://www.murciasalud.es/pagina.php?id=180398>
- Navarro, V. (2007). Manual para la instrucción del socorrista. Cuba: Damují.
- OIT. (2016). *Manual informativo de enfermedades profesionales*. Madrid: Gráficas de Diego.
- Parra, M. (2003). *Conceptos Básicos de salud laboral*. Santiago de Chile: OIT.
- Pérez, J. (2012). Gestión de procesos. Madrid: ESIC.
- Pérez, S. (2012). *Equipos de protección personal*. México: Trillas.
- Rivera, D. C. (enero de 2014). ESTUDIO DE NIVELES DE RUIDO Y LOS ECAS (ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL) PARA RUIDO EN LOS PRINCIPALES CENTROS DE SALUD, EN LA CIUDAD DE IQUITOS, EN DICIEMBRE 2013 Y ENERO 2014 . Iquitos, Peru.
- Rivera-Flores, J. (2012). Evaluacion primaria del paciente traumatizado. México: MEDYGRAPHYC.
- Rodríguez, M. (2000). Asistencia prehospitalaria del paciente traumatizado. Barcelona-España: Masson.
- Ruiz, P. (2014). Fracturas, conceptos generales y tratamientos. Málaga-España: SECOT.
- Salazar, S. A. (Diciembre de 1997). CONTROL DE RUIDO EN EQUIPOS INDUSTRIAL. San Nicolas de los Garza, Nuevo Leon, mexico.
- Salto, J. C. (2017). EL RUIDO LABORAL Y SU INCIDENCIA EN LOS TRASTORNOS DEL OÍDO DE LOS OPERADORES DEL ÁREA DE PRODUCCION DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE LA EMPRESA HOLVIPLAS S.A. Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- SISCO . (17 de Diciembre de 2017). *Manual uso y mantenimiento de equipos de respiracion autonoma*. Obtenido de <https://sisco.es>
- Urkía, M. (2006). Guía de primeros auxilios. Madrid-España.
- V´. (s.f.).

Vásquez, J. (2012). *Asfixia, una necesidad de estandarización*. Lima: Instituto de medicina legal.

Vásquez, V. (2002). *Organización aplicada*. Quito: Gráficas Vásquez.

Vergara, J. (2012). *Triage*. Quito: Gráficas Vásquez.

Xunta. (29 de Abril de 2016). Recuperado el 07 de julio de 2018, de [http://www.edu.xunta.gal/centros/iespintorcolmeiro/system/files/7.QUEMADU\\_RAS.pdf](http://www.edu.xunta.gal/centros/iespintorcolmeiro/system/files/7.QUEMADU_RAS.pdf)

# ANEXOS

## **INDICE DE ANEXOS**

**ANEXO A:** Ficha técnica de los trajes analizados en el proceso investigativo.

**ANEXO B:** Ficha técnica traje contra incendios o estructural.

**ANEXO C:** Ficha técnica traje para materiales peligrosos.

**ANEXO D:** Procedimiento para el uso del ERA


**ANEXO E:** Procedimiento para el uso del Traje Estructural o Contra Incendios

**ANEXO F:** Procedimiento para el uso del Traje para Materiales Peligrosos

**ANEXO G:** Especificaciones técnicas para la adquisición de trajes  
estructurales

## ANEXO A

### Ficha técnica de los trajes analizados en el proceso investigativo.

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILÍ</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Equipo de respiración autónoma</b>	<b>DEPARTAMENTO:</b>
<b>Descripción del análisis</b>		<b>FECHA:</b>
<b>Efectos fisiológicos de la reducción de oxígeno en el aire</b>		
<b>% de oxígeno</b>	<b>Síntomas</b>	
21%	Ninguno, condiciones normales	
17%	Dificultad de coordinación muscular, aumento de la frecuencia ventilatoria para compensar la menor concentración de oxígenos en el aire.	
12%	Mareos, dolores de cabeza, fatigabilidad.	
9%	Inconciencia. muerte a los pocos minutos	
6%	Muerte a los pocos minutos	
<b>Peligros Respiratorios</b>		
<p>Los pulmones y el tracto respiratorio son las partes más vulnerables de nuestra anatomía y son las más expuestas a una lesión cuando realizamos labores de extinción de incendios u otras emergencias, los gases que encontramos en un incendio, son en su mayoría peligrosos y pueden causar lesiones permanentes y en algunos casos la muerte.</p>		
<p>En el trabajo bomberil deberemos observar estrictamente la prohibición de acceso a cualquier atmósfera potencialmente tóxica, como en el caso de algún ataque interior o exterior de un fuego, rescate subterráneo o una emergencia con sustancias peligrosas, a la persona que no esté equipada con el equipo de protección respiratoria. Los oficiales de seguridad tendrán la responsabilidad de asegurar la protección del personal.</p>		
<b>Características relevantes del equipo ERA</b>		
<b>Autonomía del equipo</b>		
<b>Estado</b>	<b>Consumo</b>	<b>Tiempo de autonomía</b>
Reposo	15 litros/minuto	100 minutos
Trabajo Ligero	35 litros/minuto	30 minutos
Trabajo pesado	50 litros/minuto	16 minutos
<b>Limitaciones del Usuario del ERA:</b>		
<p>Son varios los factores que limitan al usuario, estos factores son físicos, médicos y mentales.</p>		

## **Factores Físicos:**

### **a. Condición Física**

El usuario deberá estar en buena condición física de manera de maximizar la cantidad de trabajo y el tiempo útil disponible.

### **b. Agilidad**

El utilizar un E.R.A. restringe la movilidad del usuario y afecta su equilibrio. La agilidad ayudará a resolver estos obstáculos.

## **Uso de Lentes de Contacto**

“El estándar de protección respiratoria OSHA, 29 CFR1910.134 Prohíbe expresamente el uso de lentes de contacto, rígidos o blandos permeables a los gases. El estándar NFPA5 1500 permite el uso de lentes de contacto blandos, proveyendo que el usuario haya utilizado dichos lentes por al menos 6 meses sin evidencia de problemas.”

## **Factores Médicos:**

### **a. Neurológicos:**

Una adecuada coordinación motora es necesaria para la utilización de equipos E.R.A. El usuario deberá contar con todas sus facultades mentales para hacer frente a las emergencias que pudieren producirse.

### **b. Músculo Esqueléticas:**

El usuario deberá tener el tamaño y la composición física adecuada para el uso del equipo y el desarrollo de las tareas encomendadas.

### **c. Cardiovascular :**

El usuario deberá tener su sistema circulatorio en buenas condiciones, de otra manera aumenta el riesgo de isquemia, infartos u otros problema relacionados durante condiciones de alto gasto cardíaco.

## **Factores Mentales**

### **a. Entrenamiento Adecuado**

El usuario deberá tener un entrenamiento adecuado y conocer cada detalle del equipo que está utilizando.

### **b. Confianza**

La confianza en sus habilidades tendrá un impacto vital en el buen desempeño.

### **c. Estabilidad Emocional**

La habilidad de mantener el control bajo condiciones de stress, reducen considerablemente las probabilidades de cometer errores.

## **Limitaciones del Equipo**

Además de las limitaciones del usuario, este deberá tener conciencia de las limitaciones del equipo.

### **a. Visibilidad**

La máscara reduce la visión periférica y el empañamiento puede reducir la visión general.

### **b. Comunicación**

La máscara dificulta la comunicación oral

### **c. Peso**

Un equipo de Respiración Autónoma pesa entre 11 y 16 Kg. Dependiendo del modelo.


### **d. Movilidad**

El aumento de peso, y el efecto de entablillado del arnés disminuyen sustancialmente la movilidad.



## Anexo B

### Ficha técnica traje contra incendios o estructural

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Traje contra incendios o estructural</b>	<b>DEPARTAMENTO:</b>
<b>Descripción del análisis</b>		<b>FECHA:</b>
<p>Los bomberos necesitan el mejor equipo de protección personal disponible, debido al ambiente hostil en el que desarrollan su actividad.</p> <p>Todo el equipo que se expone en este análisis se exige en la NFPA 1500, Standard on Fire Department Occupational Safety and Health Program (Norma de Seguridad ocupacional y programa sanitario de los Cuerpos de Bomberos).</p> <p>Los bomberos que trabajan en una emergencia deben llevar puesto el equipo de protección completo adecuado para el incidente, que se compone de traje de protección personal y el aparato de respiración autónoma. El traje de protección personal es la vestimenta que los bomberos deben llevar puesta siempre que realicen las intervenciones.</p> <p>El equipo debe cumplir las normas aplicables en la actualidad. El bombero debe conocer el diseño y el propósito de los diferentes tipos de ropa de protección y ser consciente de las limitaciones que tienen.</p> <p>Un equipo de protección personal completo está compuesto por:</p> <p><b>Casco:</b> Protege la cabeza de heridas por impacto o por punción, así como el agua hirviendo.</p> <p><b>Capucha:</b> Protege partes de la cara, las orejas y el cuello del bombero que el casco o la capa no cubren.</p> <p><b>Capa y pantalones:</b> Protegen el tronco y las extremidades de cortes, abrasiones y quemaduras (producidas por el calor radiado) y proporciona una protección limitada contra líquidos corrosivos.</p> <p><b>Gautes:</b> Protegen las manos de cortes, heridas y quemaduras.</p> <p><b>Botas de seguridad:</b> Protege los pies de las quemaduras y las heridas por punción.</p> <p><b>Protección ocular:</b> Protege los ojos de los líquidos o partículas sólidas en el aire.</p> <p><b>Protección auditiva:</b> Reduce el daño en el oído del bombero, producido por ruidos fuertes.</p> <p><b>Aparato de Respiración Autónoma:</b> Protege la cara, pulmones y vías aéreas de los gases tóxicos y los productos de la combustión.</p>		

**Sistema de seguridad de Alerta Personal:** Emite un sonido agudo fuerte si el bombero se queda atrapado en un hundimiento o no se mueve durante aproximadamente 30 segundos.

### **Características Generales**

Las barreras conforman un solo elemento de protección, sirven para bloquear el aire aislante que inhibe la transferencia de calor hasta el cuerpo del bombero.

- Franjas reflectivas
- Muñequera con hoyo para el pulgar
- Velcron en el cuello y franja de los broches
- Además de broches, tiene ganchos de seguridad
- Tirantes en los pantalones
- Parches de refuerzo en las rodillas y codos
- El cuello de la capa debe estar hacia arriba para proteger el cuello y la garganta del bombero.
- El sistema de cierre en la parte delantera de la capa evita que el agua o los productos del fuego entren en los agujeros que quedan entre los cierres del resorte y la presilla, por lo que es necesario que todos los broches y ganchos estén bien sujetos.

### **Rotulación que permita:**


- El escudo del INS con un arco superior formando la palabra BOMBEROS en la capa.
- Las siglas INS en las mangas de la capa
- Un número de tres dígitos que indica el número de equipo asignado en la cola de la capa.
- Un parche con el apellido del bombero levemente encima del número.
- Las siglas INS en la parte delantera de la pierna derecha y en la parte trasera de la pierna izquierda del pantalón.

### **Limitaciones de la capa y pantalón de protección**

- Son para ser usados en el combate del fuego, no para penetración al mismo.
- No están diseñados para entrar en contacto directo con la flama ni metales derretidos.
- No protege contra radiaciones, productos biológicos o químicos peligrosos.
- Se debe elegir la prenda adecuada para la tarea a desarrollar y estar capacitados en el uso correcto de la misma.
- Modificar, cambiar, añadir, marcar, pintar o alterar los elementos de su equipo de protección podría afectar sus cualidades e incrementar el riesgo a quemaduras, lesiones o heridas.
- Prendas que hayan tenido un acercamiento al calor extremo, estado expuestas a la luz solar ó luz ultravioleta por periodos muy prolongados y cuyo material exterior y forros estén quebradizos y/o frágiles deben ser retiradas del servicio y desechadas, así mismo las que presenten contaminación por material o sustancias peligrosas para la salud de los usuarios.
- La capa y el pantalón no es un equipo dieléctrico.

## Anexo C

### Ficha técnica traje para materiales peligrosos

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ</b>	<b>CÓDIGO:</b>
	<b>Traje para materiales peligrosos</b>	<b>DEPARTAMENTO:</b>
<b>Descripción del análisis</b>		<b>FECHA:</b>
<p>La exposición a agentes químicos está directamente relacionada con las líneas de producción o procesos industriales, estos agentes químicos pueden ser utilizados como un componente de la línea productiva, pueden ser obtenidos como productos intermediarios o pueden ser parte de los residuos del proceso, en cualquiera de dichas situaciones, los agentes químicos deben ser evaluados como un factor de riesgo laboral; una sustancia química peligrosa es aquella que por su naturaleza produce o puede producir daños momentáneos o permanentes a la salud humana, animal o vegetal y a elementos materiales tales como instalaciones, maquinarias, edificios, o transportes.</p> <p>Las sustancias químicas se pueden discriminar según sus propiedades fisicoquímicas como explosivas, comburentes, inflamables, etc., por sus propiedades ecotoxicológicas con efecto sobre el medio ambiente o sus propiedades toxicológicas, que producen efectos sobre la salud de las personas.</p> <p><b>Ropa de protección contra sustancias químicas</b></p> <p>La ropa de protección química tiene como objeto proteger y aislar a la persona, específicamente la piel del trabajador, del contaminante al cual pueda estar expuesto, evitando así cualquiera de sus consecuencias.</p> <p><b>Clasificación y descripción de la ropa de protección contra químicos.</b></p> <p>La clasificación de la ropa de protección que toma esta guía, está hecha en base a lo que indica la norma internacional ISO 16602:20077. Sin embargo, cabe considerar que cada país puede establecer las pruebas, ensayos y requisitos que deben cumplir estos productos para la evaluación de la conformidad de estos productos: como por ejemplo las normas y estándares indicados.</p> <p>Existe una variedad de ropa y tipos de trajes contra sustancias químicas; sus propiedades de protección dependen básicamente del material de fabricación, su diseño, si son reutilizables o desechables, si son encapsulados o no encapsulados, si entregan protección total o parcial del cuerpo, etc.</p> <p>Principalmente la ropa de protección contra productos químicos se clasifica según la forma física en que se presentan las sustancias químicas:</p> <p><b>Tipo 1.</b> Traje de protección química hermético a gases: Son trajes herméticos a gases. Estos cubren todo el cuerpo, incluyendo, manos, pies y cabeza. También se sub-clasifican como:</p>		

**Tipo 1a:** Traje hermético a gases con suministro de aire respirable independiente de la atmosfera. Este tipo de traje usa un sistema de respiración autónomo en el interior del mismo.

**Tipo 1b:** Traje hermético a gases con suministro de aire respirable independiente de la atmosfera, este tipo de traje, usa un sistema de respiración autónomo por fuera del traje.

**Tipo 1c:** Traje hermético a gases con suministro de aire respirable proveniente de una fuente externa a través de una línea de aire generando presión positiva al interior del traje.

**Tipo 2.** Traje de protección química no hermético a gases:

Traje de protección química no hermético a gases con suministro de aire respirable provee presión positiva al interior del traje desde una fuente independiente a través de una línea de aire.

**Tipo 3.** Ropa de protección química hermética a líquidos:

Ropa de protección química de cuerpo completo con uniones herméticas a líquidos entre las diferentes partes de la ropa, los guantes y botas para proteger al usuario contra químicos líquidos.



**Tipo 4.** Ropa de protección química hermética a líquidos pulverizados.

Ropa de protección química de cuerpo completo con uniones herméticas a líquidos pulverizados entre las diferentes partes de la ropa, los guantes y las botas.

**Tipo 5.** Ropa de protección química contra aerosoles sólidos.

Ropa de protección química de cuerpo completo con o sin guantes y botas para proteger usuario contra aerosoles sólidos.

**Tipo 6.** Ropa con protección limitada contra químicos líquidos.

Ropa de protección química de cuerpo completo con uniones herméticas limitadas a líquidos pulverizados entre las diferentes partes de la ropa, los guantes y las botas, entregando al usuario protección limitada contra líquidos químicos.

Ropa de protección parcial del cuerpo "PB" (Partial Body).

Esta ropa no entrega protección completa del cuerpo contra químicos. La ropa Tipo 3, Tipo 4 y Tipo 6 cuando cubren solo una parte del cuerpo, debe designarse como ropa con protección parcial del cuerpo o "partial body". La abreviación "(PB)" debe preceder la designación para este tipo de traje entre paréntesis. Como por ejemplo: ropa Tipo PB(6)

Otras características de los trajes de protección química

Los trajes de protección química se pueden diferenciar entre:


- **Desechables:** Ropa que debe ser desechada después de su uso (única vez).
- **Reutilizables:** Ropa que puede ser utilizada más de una vez, siguiendo las indicaciones de descontaminación y limpieza establecidas por el fabricante.

### **Selección**

Para la selección correcta de la ropa de protección contra sustancias, se debe considerar necesariamente la "evaluación de riesgos" (realizada de forma previa). Posteriormente, dependiendo de características de la o las sustancias, se debe determinar el tipo de ropa necesario, considerando, su material de fabricación e información relativa a la permeación y penetración de la sustancia en la ropa.

## Anexo D

### Procedimiento para el uso del ERA

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILÍ</b>  <b>Procedimiento para el uso del ERA</b>	<b>CÓDIGO:</b> CBP-001
		<b>VERSIÓN:</b> 001
		<b>FECHA:</b> Julio del 2018
		<b>PÁGINA:</b> 1 DE 3
<b>Descripción del Uso</b>		

1. Póngase el equipo.



2. Tire las correas de los hombros hasta lograr un ajuste cómodo y firme.



3. Cierre la hebilla del cinturón.



4. Extienda las correas del arnés de la máscara, ponga la correa de seguridad alrededor de su cuello.



5. Abra suavemente la válvula del cilindro, asegúrese de abrirla completamente. Revise su manómetro, este deberá indicar FULL y/o 2216 psi.



6. Respire en forma normal.





7. Si siente que por algún motivo requiere de más aire, apriete el botón rojo de bypass en el regulador.
8. Cuando recupere el aliento, suéltelo y déjelo en posición normal.
9. En caso de emergencia, mantenga la calma, NO se saque la máscara por ningún motivo.
10. Revise la válvula del cilindro, esta deberá estar completamente abierta.
11. Revise su manómetro para asegurarse de que hay aire en la botella.




12. En una emergencia extrema, desconecte la manguera del regulador en la conexión rápida que hay junto a su hombro izquierdo, e inserte la punta entre sus ropas.

## Anexo E

### Procedimiento para el uso del Traje Estructural o Contra Incendios

1. El personal operativo para acudir a la emergencia deberá utilizar equipo de protección personal completo (pantalón contra

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILÍ</b>  <b>Procedimiento para el uso del Traje Estructural o Contra Incendios</b>	<b>CÓDIGO: CBP-001</b>
		<b>VERSIÓN: 001</b>
		<b>FECHA: Julio del 2018</b>
		<b>PÁGINA: 1 DE 3</b>
<b>Descripción del Uso</b>		

incendios, chaquetón contra incendios, botas contra incendios, casco, guantes, hood o monja).



2. Colocarse pantalón contra incendios



3. Colocarse la munga cubriendo toda la parte de las cabeza, únicamente con la visibilidad



4. Colocarse el chaquetón completamente sellado



5. Colocarse el casco que debe estar completamente ubicado los seguros y estar ajustado en la parte trasera para poder realizar cualquier intervención sin riesgo que este caiga.




6. En el último paso para poder estar bien equipo es colocarse los guantes y el bombero estará listo para asistir a una emergencia.



## Anexo F

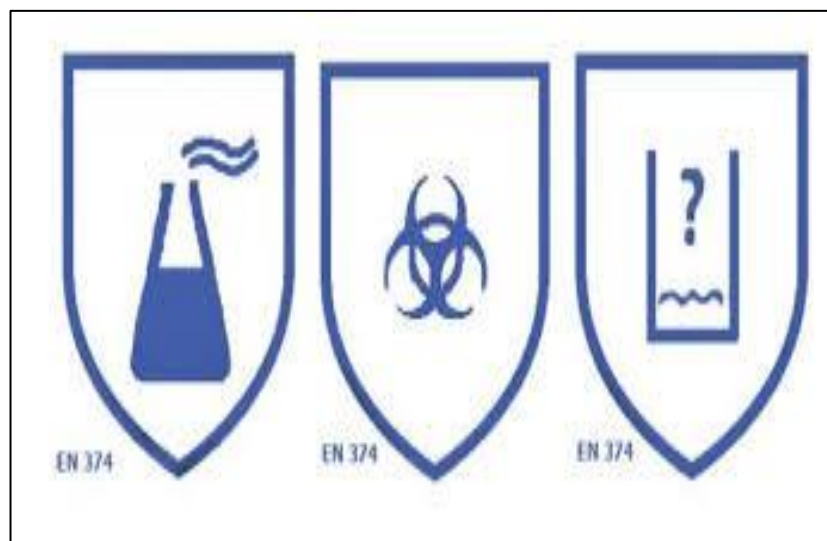
### Procedimiento para el uso del Traje para Materiales Peligrosos

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILÍ</b>  <b>Procedimiento para el uso del Traje para Materiales Peligrosos</b>	<b>CÓDIGO:</b> CBP-001
		<b>VERSIÓN:</b> 001
		<b>FECHA:</b> Julio del 2018
		<b>PÁGINA:</b> 1 DE 3
<b>Descripción del Uso</b>		

El personal del Cuerpo de Bomberos al usar un traje para sustancias peligrosas debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Características de las sustancias químicas según la Hoja de Datos de Seguridad y los riesgos asociados a la manipulación.

1. Interpretación de pictogramas, etiquetas, sellos y marcado de la ropa de protección contra sustancias químicas.
- 2.



3. Revisión del Folleto Informativo de los equipos de protección contra sustancias químicas, incluyendo las limitaciones de uso.
4. Uso correcto y compatibilidad con otros equipos de protección contra sustancias químicas incluyendo como se colocan y ajustan.

5. Instrucciones de como quitarse la ropa de protección contaminada.



1. Instrucciones para la inspección de la ropa de protección.



2. Instrucciones de limpieza, lavado de la ropa o descontaminación cuando se trate de ropa reutilizable.



3. Identificar cuando la ropa es desechable o reutilizable.



## Anexo G

### Especificaciones técnicas para la adquisición de trajes estructurales

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>Nº 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

Tipo de producto	BIEN	X	SERVICIO		OBRA		CONSULTORIA	
Identificación	001-CBP-2018							
Fecha	06 de agosto de 2018							
Área requirente	Personal operativo							
Responsable del área								
Responsable de la Solicitud	Bombero. Sebastián Camalli							

#### 1. ANTECEDENTES

El Cuerpo de Bomberos de Pujilí, enfocado en el cumplimiento de su misión y acorde a las políticas municipales encaminadas a tener una ciudad que se adapte a las condiciones que demanda el modernismo; teniendo en cuenta que, nuestra ciudad no se encuentra exenta de emergencias, específicamente de incendios estructurales en las cuales el personal operativo se enfrenta a los riesgos inherentes al combate de incendios, se ha encontrado la necesidad de adquirir equipos de protección personal como son trajes para incendios estructurales.

#### 2. OBJETIVO

La presente especificación técnica describe los estándares mínimos para el diseño, materiales y elaboración de 13 equipos de protección personal, en el cual deberá otorgar protección en contra de las condiciones adversas relacionadas con actividades de combate a los incendios estructurales y otras actividades de emergencia definidas bajo estándares CE1023, protección fuego EN469:2005, protección contra electricidad estática EN1149-5, resistencia a agua EN343y protección a salpicaduras químicas EN1304..

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>N° 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

### 3. SITUACIÓN ACTUAL / JUSTIFICACIÓN


El Cuerpo de Bomberos de Pujilí, pese una vasta y creciente población a lo largo de su territorio; esta requiere de la atención oportuna y eficiente; esto ha determinado el Crecimiento institucional y por ende el aumento del personal operativo quienes requieren de implementos para el desempeño de su labor, por esto es necesario la Adquisición de trajes para incendios estructurales que permitan al personal de bomberos atender de una forma segura los incendios que puedan generarse.

#### 1. DETALLE DEL REQUERIMIENTO

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ADQUISICIÓN DE TRAJES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA EL CUERPO DE BOMBEROS DE PUJILI.**

Trajes de bomberos Chaqueta/pantalón de nueva tecnología LENZING FR, elaborado en fibra de celulosa Lenzing FR, de tres capas composición:




	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>N° 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

**CHAQUETÓN:**

CANTIDAD: 13 UNIDADES



- Capa Exterior: 49% Kermel, 41% Lenzing FR, 9% Technora, 1% Fibras de resistencia Conductiva.
- Capa Forro de Barrera Vapor: Membrana PTFE de 100 gr/m2.
- Capa Interior de Barrera de Vapor: 60% Lenzing FR, 20% M-Aramida, 20% Fibras empaquetadas de resistencia térmica. Peso 220 gr/mt2
- Material ultra ligero y confortable, material ecológico, biodegradable, impermeable, resistente a grasas, aceites, combustible por FC. Material NO incogible, 100% Transpirable, NO estático, Resistente a Arco Eléctrico. Anti Stress Térmico.


	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>Nº 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

- Cintas: Reflectivas 3 M Scotchlite de 700 candelas FR, cinta color verde limón y plata, ancho 75 mm. A la altura de Pecho y a 5 cm de la base de la Chaqueta.
- Pasador para sujeción de Mascara SCBA, Linterna etc.
- Color Beige.
- Bolsillo en Pecho para Radio, Bolsillo interior oculto, 2 Bolsillos frontales con tapa.
- Borde de mangas, en Material de Composite cerámico anti desgarre con alta resistencia termal.
- Protector de refuerzos en hombros y codos en Material de Composite cerámico anti desgarre con alta resistencia termal.
- Rotulación Reflectiva en Espalda que diga "BOMBEROS"  
Manga con sistema de retención de guante de Bombero.

#### **DESCRIPCIÓN DEL PANTALÓN**


CANTIDAD: 13 UNIDADES



	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>N° 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

- Capa Exterior: 49% Kermel, 41% Lenzing FR, 9% Technora, 1% Fibras de resistencia Conductiva.
- Capa Forro de Barrera Vapor: Membrana PTFE de 100 gr/m2.
- Capa Interior de Barrera de Vapor: 60% Lenzing FR, 20% M-Aramida, 20% Fibras empaquetadas de resistencia térmica. Peso 220 gr/mt2.
- Material ultra ligero y confortable, material ecológico, biodegradable, impermeable, resistente a grasas, aceites, combustible por FC. Material NO incogible, 100% Transpirable, NO estático, Resistente a Arco Eléctrico. Anti Stress Térmico.
- Cintas: Reflectivas 3 M Scotchlite de 700 candelas FR., cinta color verde limón y plata, ancho 75 mm. Colocada a la altura de Pantorrillas.
- Color Beige.
- Bolsillo Lateral con Tapa.
- Sistema de Broche y Bragueta con Velcro FR.
- Tirantes FR regulables.
- Borde de Basta en Material de Composite cerámico anti desgarre con alta resistencia termal.
- Fuelle Interior en Basta de Pantalón para evitar ingreso de mugre, agua o Brasas calientes.
- Normado Internacionalmente por estándares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estática EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034.


**Etiquetado:** Cada prenda contará con una etiqueta agregada de manera permanente que contenga por lo menos el siguiente texto: ESTA PENDA CUMPLE CON LOS REQUISITOS Normado Internacionalmente por estándares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estática EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034; Nombre del fabricante, código de barras, fecha de fabricación, contenido de fibras.

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTÓN PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>Nº 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

**Normas de calidad:** Debe cumplir con estándares CE1023, protección a fuego EN469:2005, protección contra electricidad estática EN1149-5, Resistencia a agua EN343, protección a salpicaduras química EN 13034.

**Nota:** Presentar Certificado de Aprobación de Uso Bomberil, reporte de Prueba de Maniquí por un Laboratorio Internacional. En cumplimiento de Normas de Seguridad Bomberil. Presentar Carta de Distribución o Representación Autorizada por Fabricante para Ecuador.




	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>N° 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

## CASCOS PARA BOMBEROS

### CASCO DE BOMBERO ESTRUCTURAL



- Casco estructural de una sola pieza, elaborado en Poliamida PA 6.6 Reforzado con Fibra de Vidrio, para Alta resistencia termal y anti impacto.
- Sistema de ajuste rápido tipo Rack, con ajuste de 51 a 65 cm.
- Sistema de suspensión de 5 Puntos, con absorción de impacto.
- Resistencia de golpe hasta 800 Kg.
- Total protección ante Altas o Bajas Temperaturas.
- Visor Frontal con Nitrato de Oro, para proteger del brillo y destello de llamas. Antiespumante, y radiación infrarroja, sistema retráctil.
- Visor Interior en policarbonato transparente anti impacto para operaciones de rescate. Antiespumante y de tipo Retráctil.
- Monturas laterales para Fijación de Macara SCBA y para Colocación de Linterna.
- Material interior de Cuero.
- Aislamiento de cámara interior de Nomex
- Protector de Nuca ignifugo tipo OS-1
- Franja Reflectiva a cada lado.
- Color: Negro, Rojo, Blanco Fluorecente Pintura FR Enamel.

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>N° 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

- Correas Ignifugas con Barbuquejo.
- Soporte para Comunicación.
- Peso Máximo: 1570 Gr +- 35 gr.
- Normatividad: Para Casco para Bombero Tipo CV 102, 89/686/EEC, EN 443:2008, EC/S/1937/2012.

### 1. PRESUPUESTO REFERENCIAL

<b>Código CPC</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS BIENES</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>V. TOTAL</b>
<b>0001</b>	<b>13</b>	<b>TRAJES DE PROTECCIÓN PERSONAL CONTRA INCENDIOS CHAQUETA Y PANTALÓN INCLUYE TIRANTES</b>	<b>3.450</b>	<b>44.850</b>
<b>0001</b>	<b>13</b>	<b>CASCOS PARA BOMBERO</b>	<b>350.00</b>	<b>4.550</b>

**TOTAL, SIN IVA 49.400**

### 2. CERTIFICACIÓN PRESUPUESTARIA


Este requerimiento se lo realizará con cargo a la partida presupuestaria “Vestuario, Lencería y Prendas de Protección”.

### 3. TIPO DE ADJUDICACIÓN

La adjudicación será total.

### 4. PLAZO / TÉRMINO DE LA CONTRATACIÓN

Para la ejecución del contrato será de 90 días plazo a partir de la entrega del anticipo.

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>Nº 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

#### **5. FORMA Y CONDICIONES DE PAGO**

El Cuerpo de Bomberos de Pujili, se compromete a pagar a oferente adjudicado el valor del precio contratado, de la siguiente manera:

Se otorgará un anticipo del 70% previa la presentación de la póliza de buen uso, el 30% restante se cancelará con la entrega de los Trajes Contra Incendios a entera satisfacción del Cuerpo de Bomberos de Pujili, posterior a la firma del acta entrega recepción y la presentación de la factura respectivamente.


#### **4. REAJUSTE DE PRECIO:**

En esta contratación no existirá reajuste de precios.

#### **5. PRODUCTOS Y SERVICIOS ESPERADOS**

Trajes de protección personal contra incendios listos para su inmediato uso.

6. **TALLAJES.** - La cantidad de tallas por prenda serán definidas durante la ejecución del contrato, en coordinación con el Administrador del Contrato.
7. **LUGAR DE ENTREGA:** Los bienes serán entregados en el cantón Pujilí, en las instalaciones del Cuerpo de Bomberos de Pujilí ubicado en el barrio San Sebastián.
8. **GARANTÍAS:** Se requiere para la firma del contrato se presente:
  - Una garantía de buen uso del anticipo por el 100% del valor del anticipo
  - Una garantía de fiel cumplimiento por el 5% del valor del contrato
  - Una garantía técnica mínimo de 3 años contra defectos de fábrica
  - El traje debe incluir una póliza de seguro internacional que cubra responsabilidad civil por daños de fabricación, emitida por aseguradora internacional directamente a nombre del cliente final. Indispensable presentar un borrador de póliza.

	<b>CUERPO DE BOMBEROS DEL CANTON PUJILI</b>	
	<b>Código de Proceso:</b> <b>CBP-001</b> <b>Nº 001-2018</b>	<b>FORMULARIO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE TRAJES CONTRA INCENDIOS O ESTRUCTURALES</b>

9. **VALOR DE LA OFERTA:** En oferente deberá al momento de presentar su oferta desglosar todos y cada uno de los rubros que la componen tales como:  
 Costo de bienes: a determinar por el oferente en su oferta.  
 Costo, flete y seguro: A determinar por el oferente en su oferta.  
 Servicios de representación: A determinar por el oferente en su oferta.  
 Otros: A determinar por el oferente en su oferta.

#### **18. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD DE REQUERIMIENTO**

Bombero. Sebastián Camalli  
 Responsable personal operativo

#### **19. AUTORIZACIÓN DE LA MÁXIMA AUTORIDAD**

Mayor. Carlos Zambrano  
 COMANDANTE GENERAL DEL CBP



**HOJA DE VIDA**  
**DATOS PERSONALES**



<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	Camalli Cabrera Jhon Sebastián
<b>CEDULA DE IDENTIDAD</b>	0503589111
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	03 de Enero de 1994
<b>LUGAR DE NACIMIENTO</b>	Pujili
<b>TELEFONO CONVENCIONAL</b>	(03)2725479
<b>TELEFONO CELULAR</b>	0998298709
<b>CORREO ELECTRONICO</b>	<u><a href="mailto:sebascamalli@hotmail.com">sebascamalli@hotmail.com</a></u>

**ESTUDIOS REALIZADOS**

<b>UNIVERSITARIOS:</b>	Unidad Gestión de Tecnologías – ESPE Ciencias de la seguridad Mención Aérea y terrestre
<b>ESTUDIOS SECUNDARIOS:</b>	Colegio Técnico Industrial “Ramón Barba Naranjo”
<b>ESTUDIOS PRIMARIOS:</b>	Escuela Fiscal “Narciso Cerda Mladonado”

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE  
UNIDAD DE GESTION DE TECNOLOGÍAS**

**HOJA DE LEGALIZACIÓN DE FIRMAS**

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACION SE  
RESPONSABILIZA EL AUTOR**

-----  
**CAMALLI CABRERA JHON SEBASTIAN**

**CC. 0503589111**

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD  
MENCION AÉREA Y TERRESTRE**

-----  
**ING. SAAVEDRA ACOSTA GALO ROBERTO**

Latacunga, 16 de Agosto del 2018