



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE
BOLÍVAR**



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL
RIESGO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO EN ADMINISTRACION PARA DESASTRE Y GESTION DE
RIESGO**

TEMA

**RIESGOS DE INCENDIOS EN LOS TALLERES DE LA ASOCIACIÓN DE
ARTESANOS PIROTÉCNICOS SAN JOSÉ DEL CANTÓN CHIMBO Y SU
REDUCCIÓN DE RIESGO MEDIANTE EL SISTEMA DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR PERIODO 2020**

AUTOR

RICHARD IVÁN MORA MAYA

TUTOR DE TESIS

ING. PAUL SÁNCHEZ

GUARANDA- ECUADOR

2020 – 2021

DEDICATORIA

Gracias a Dios por la vida, por cada bendición recibida durante el transcurso de mis pasos, le agradezco mucho a Dios por cuidarme y protegerme siempre.

Gracias a mis padres que han sido mis principales promotores de mis éxitos que me han apoyado siempre por su paciencia su apoyo por sus consejos y guiarme en mis estudios, en cada paso que doy siempre han estado ahí presente, agradecerle a mí esposa, a mis hijos a toda mi familia por cada día confiar y creer en mis expectativas.

Richard Mora

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de tesis realizado es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente participaron distintas personas opinando, corrigiendo, teniéndome paciencia, dando ánimo, acompañándome en los momentos de crisis y en los momentos de felicidad, este trabajo me ha permitido aprovechar la competencia y la experiencia de muchas personas que deseo agradecer en este apartado.

En primer lugar, agradecer a Dios por sus bendiciones, a mis padres, a mi esposa, a mis hijos que me inculcaron grandes valores que me permiten ser una mejor persona y porque fueron quienes me motivaron a seguir en mi carrera de estudio y contando con todo su apoyo incondicional.

Y a todos quienes han compartido su amistad y hemos caminado juntos, brindándonos su amistad experiencia siempre los llevaremos presentes.

Richard Mora

TEMA

Riesgos de incendios en los talleres de la Asociación de Artesanos Pirotécnicos San José del Cantón Chimbo y su reducción de riesgo mediante el sistema de la Universidad Estatal de Bolívar periodo 2020.

DECLARACION JURAMENTADA DE AUTENTICIDAD DE AUTORIA



Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario



N° ESCRITURA 20210201003P02073

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR:

MORA MAYA RICHARD IVAN

INDETERMINADA

DI: 2 COPIAS H.R. Factura: 001-006-000000479

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día nueve de diciembre del dos mil veintiuno, ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparece el señor MORA MAYA RICHARD IVAN, casado, ocupación estudiante, domiciliado en el Cantón San José de Chimbo Provincia Bolívar ; y de paso por esta ciudad de Guaranda, celular 0993844129, por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocerlo doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruido por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes "Previo a la obtención del título Ingeniero en administración para desastres y gestión del riesgo, manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado "RIESGOS DE INCENDIOS EN LOS TALLERES DE LA ASOCIACIÓN DE ARTESANOS PIROTÉCNICOS SAN JOSÉ DEL CANTÓN CHIMBO Y SU REDUCCIÓN DE RIESGOS MEDIANTE EL SISTEMA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR PERIODO 2020", es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor". Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que le fue al compareciente por mí el Notario en unidad de acto, aquel se ratifica queda incorporado al protocolo de esta notaria y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.



MORA MAYA RICHARD IVAN

C.C. 020231550-3

MSC. AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
Notario Tercero del Cantón - Guaranda



AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA....



DECLARACION JURAMENTADA DE AUTENTICIDAD DE AUTORIA

Yo; Richard Iván Mora Maya; con número de cédula 0202315503 egresado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo modalidad presencial de la Facultad Ciencias de la Salud y del Ser Humano de la Universidad Estatal de Bolívar, bajo juramento declaro en forma libre y voluntaria que el presente proyecto de investigación titulado **“RIESGOS DE INCENDIOS EN LOS TALLERES DE LA ASOCIACION DE ARTESANOS PIROTECNICOS SAN JOSE DEL CANTON CHIMBO Y REDUCCION DE RIESGO MEDIANTE EL SISTEMA DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR PERIODO 2020”**; ha sido realizado por mi persona con la dirección de mi tutor el Ms. Paúl Sánchez Franco, docente de la carrera de Gestión de Riesgos, por lo tanto es de mi autoría; debo dejar constancia que las expresiones vertidas en el desarrollo de este análisis las he realizado apoyándome en bibliografía actualizada y que sirvió para exponer posteriormente mis criterios en este proyecto de investigación.

ATENTAMENTE;



RICHARD IVÁN MORA MAYA

AUTOR

CERTIFICADO EMITIDO POR EL TUTOR

V. CERTIFICADO EMITIDO POR EL TUTOR

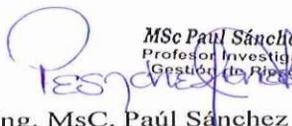
El suscrito, Ing. Paúl Sánchez Franco

CERTIFICO

Que el trabajo de investigación, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Administración para Desastres y Gestión de Riesgo, con el tema:

RIESGOS DE INCENDIOS EN LOS TALLERES DE LA ASOCIACIÓN DE ARTESANOS PIROTÉCNICOS SAN JOSÉ DEL CANTÓN CHIMBO Y SU REDUCCIÓN MEDIANTE EL SISTEMA DE RIESGO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR PERIODO 2020.

Elaborado por MORA MAYA RICHARD IVÁN, ha cumplido con los requisitos académicos y legales, por lo que me permito autorizar su presentación.


MSc Paul Sánchez F.
Profesor Investigador
Gestión de Riesgos

Ing. MsC. Paúl Sánchez Franco

Director

Índice

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTOS	II
TEMA	III
DECLARACION JURAMENTADA DE AUTENTICIDAD DE AUTORIA	IV
CERTIFICADO EMITIDO POR EL TUTOR	VI
RESUMEN EJECUTIVO	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
1 CAPITULO	4
1.1 EL PROBLEMA	4
1.1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación del problema.	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Justificación de la investigación.....	5
1.5 Limitaciones	6
2 CAPITULO II.....	7
2.1 MARCO TEORICO.....	7

2.1.1	. Accidentes en pirotecnia a nivel Internacional	7
2.1.2	Accidentes por pirotecnia en el Ecuador	10
2.2	BASES TEÓRICAS	14
2.2.1	Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio.....	14
2.2.2	Punto de Ignición de la pirotecnia	26
2.2.3	Velocidad de reacción de las sustancias químicas pirotécnicas.....	26
2.2.4	Sustancias reactivas en pirotecnia.....	26
2.2.4.1	Sustancias oxidantes.	26
2.2.5	Riesgo	27
2.2.6	Tipos de riesgos	27
2.2.7	Incendio	28
2.2.8	Clasificación de los incendios.....	28
2.2.9	Foco de Ignición	29
2.2.10	Explosión.....	30
2.2.11	Definición de fuego.....	30
2.2.12	Triangulo del fuego	30
2.2.13	Tetraedro de Fuego.....	31
2.2.14	Factores que influyen en la Ignición	33
2.2.15	Reducción de riesgos.....	33
2.2.16	Sistema de Manejo de Riesgos.....	33

2.2.17	Tipos de gestión para reducir el riesgo.....	33
2.2.18	Resiliencia	34
2.2.19	Vulnerabilidad.....	34
2.2.20	Tipos de vulnerabilidad.....	34
2.2.21	Definición de pirotecnia	35
2.2.22	La pirotecnia y su impacto social.....	35
2.2.23	Contaminación ambiental.....	35
2.2.24	Flujo fabricación de pirotecnia.....	37
2.2.25	Sustancias Químicas en la elaboración de Pirotecnia.	38
2.2.26	Fundamento legal de la Gestión de Riesgo	43
2.3	Definición de Términos (Glosario)	45
2.4	Sistema de hipótesis	46
2.5	Sistema de variables	46
2.5.1	Variable Independiente.	46
2.5.2	Variable Dependiente	46
3	CAPITULO III	49
3.1	MARCO METODOLOGICO	49
3.1.1	Nivel de investigación	49
3.2	Diseño.....	49
3.2.1	Investigación Descriptiva.....	49

3.2.2	Investigación de Campo.....	49
3.3	Población y Muestra.....	49
3.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
3.4.1	Entrevista	50
3.4.2	Observación directa	50
3.5	Técnicas y procesamiento de análisis de datos estadísticos.....	50
4	CAPITULO IV	51
4.1	Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados	51
4.1.1	Resultados según objetivo N.1.....	51
4.1.2	Riesgos identificados en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo.....	63
4.1.3	Descripción de sus procesos de producción de pirotecnia en los talleres de pirotecnia de la asociación de artesanos pirotécnicos.	64
4.1.4	Caracterización de los riesgos identificados.....	68
4.1.5	Evaluación de riesgo de incendio en los talleres de la asociación de pirotecnia mediante la metodología Meseri	69
4.2	Resultados según objetivos N.2	83
4.2.1	Priorizar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo. Mediante la metodología del sistema de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2020.....	83
4.2.2	Parámetros basados en la Universidad Estatal de Bolívar	83

4.2.3	Matriz priorización de riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo.	85
4.2.4	Porcentaje de los riesgos de incendios y explosiones.....	86
4.3	RESULTADOS SEGÚN OBJETIVOS N.3	87
4.3.1	Elaborar un plan de mitigación contra incendios en la fabricación de fuegos pirotécnicos dentro de los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo. En el año 2020.	87
4.1	Descripción general del taller del Sr. Iván Mora	90
4.2	Descripción general del taller del Sr. Miguel Oleas.....	96
4.3	Descripción general del taller del Sr. José Solano	102
4.4	Descripción general del taller del Sr. Antonio Mora	109
4.5	Descripción general del taller del Sr. Hugo Mora.....	115
4.6	Descripción general del taller del Sr. Klever Yáñez	121
4.7	Descripción general del taller del Sr. David Quintana.....	127
4.8	Descripción general del taller del Sr. Marcelo Lucio.....	133
4.9	Organigrama comité de emergencias	136
4.9.1	Cómo actuar en caso de emergencia en pirotecnia	136
5	CAPITULO V	138
5.1	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
5.1.1	Conclusiones.....	138

5.1.2	Recomendaciones:	138
6	Bibliografía.....	139
	Tabla 1 ¿Dentro de las actividades que usted realiza cuáles son las más frecuentes a incendios?	51
	Tabla 2 ¿Cuáles son las causas para que se generen incendios en los talleres de pirotecnia?.....	53
	Tabla 3 ¿Conoce usted cuáles son los químicos de alto riesgo de incendio?	54
	Tabla 4 ¿Dispone usted de bodegas adecuadas y resistentes ante incendios?	55
	Tabla 5 ¿Cuenta usted con personal con experiencia para la elaboración de productos pirotécnicos?	56
	Tabla 6 ¿Utiliza usted equipos de protección personal para manipulación de sustancias químicas?	57
	Tabla 7 ¿Conoce usted cuáles son las distancias que deben tener cada operador en su puesto de trabajo?	58
	Tabla 8 Cuáles son los químicos de mayor riesgo de incendios en la elaboración de pirotecnia.....	59
	Tabla 9 ¿En caso de presentarse un accidente sabe utilizar adecuadamente el extintor?.....	60
	Tabla 10 ¿Cada que tiempo le gustaría recibir capacitaciones sobre riesgos de incendios en pirotecnia?	61
	Tabla 11 ¿En caso de suceder un incendio que consecuencias dejaría?	62
	Tabla 12 Evaluación de Riesgo de incendio metodología meseri taller Iván Mora	70

Tabla 13 Evaluación de Riesgo de incendio taller Miguel Oleas	71
Tabla 14 Evaluación de Riesgo de incendio taller Marcelo lucio	72
Tabla 15 Evaluación de Riesgo de incendio taller Hugo Mora	74
Tabla 16 Evaluación de Riesgo de incendio taller José Solano.....	75
Tabla 17 Evaluación de Riesgo de incendio taller Klever Yáñez.....	76
Tabla 18 Evaluación de Riesgo de incendio taller Antonio Mora	78
Tabla 19 Evaluación de Riesgo de incendio taller David Quintana	79
Tabla 20 Escalas de afectación a la propiedad.....	83
Tabla 21 contaminación al ambiente representado en metros a la redonda.....	83
Tabla 22 Incidencias por eventos.....	84
Tabla 23 Escalas de gravedad para la vida	84
Tabla 24 Escalas de velocidad del evento.....	84
Tabla 25 Priorización de riesgos	85
Tabla 26 Porcentaje de los riesgos de incendios.....	86
Tabla 27 Descripción del taller del Sr. Iván Mora.....	90
Tabla 28 Descripción del taller del Sr. Miguel Oleas.....	96
Tabla 29 Descripción del taller del Sr. José Solano.....	102
Tabla 30 Descripción del taller del Sr. Antonio Mora.....	109
Tabla 31 Descripción del taller del Sr. Hugo Mora	115
Tabla 32 Descripción del taller del Sr. Klever Yáñez	121
Tabla 33 Descripción del taller del Sr. David Quintana	127
Tabla 34 Descripción del taller del Sr. Marcelo Lucio.....	133
Tabla 35 Mantenimiento de recursos contra incendios.....	135
Tabla 36 llamada de emergencia.....	137

Gráfico 1 Triangulo del fuego.....	31
Gráfico 2 Puntillas y Tacos de cobre	91
Gráfico 3 Mazo, Puntilla, Taco.....	91
Gráfico 4 Ubicación del taller de Pirotecnia Miguel Oleas	94
Gráfico 5 Ubicación del taller de Pirotecnia José Solano.....	100
Gráfico 6 Ubicación del taller de Pirotecnia Antonio Mora.....	107
Gráfico 7 Ubicación del taller de Pirotecnia Hugo Mora	113
Gráfico 8 Ubicación del taller de Pirotecnia Klever Yánez.....	119
Gráfico 9 Ubicación del taller de Pirotecnia David Quintana	125
Gráfico 10 Ubicación del taller de Pirotecnia Marcelo Lucio	131
Gráfico 11 estructura de emergencias.....	136

RESUMEN EJECUTIVO

Al momento de suscitarse incendios en los talleres de fabricación de pirotecnia artesanal en el cantón de San José de Chimbo, ante el desconocimiento de normas de seguridad surge la necesidad de reducir los riesgos de incendios y explosiones mediante el uso del sistema de manejo de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar.

Ya planteado el tema se propuso identificar cuáles son los riesgos de incendios producidos por pirotecnia se realizará un plan de prevención de procedimientos contra incendios en la fabricación de pirotecnia

En la obtención de información se usaron estrategias de investigación que nos permitieron realizar la entrevista directa al personal que labora en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, la priorización de riesgos por medio la caracterización de dichos factores en caso de existir riesgos de incendios que han sido interpretado cada uno de ellos.

Entre los principales riesgos de incendios de pirotecnia, con mayor afectación se identificó incendio por fabricación de pólvora, preparación del trueno del volador, combinar sustancias químicas, elaboración de luces brillantes, chisperos de colores, giradores con magnesio y el cortado de la mecha que lo hacen manualmente.

ABSTRACT

At the time of starting fires in the craft pyrotechnics manufacturing workshops in the canton of San José de Chimbo, due to the ignorance of safety regulations, the need arises to reduce the risks of fires and explosions through the use of the risk management system of the State University of Bolívar.

Once the issue was raised, it was proposed to identify what are the risks of fires produced by pyrotechnics, a plan to prevent fire procedures in the manufacture of pyrotechnics will be carried out.

In obtaining information, research strategies were used that allowed us to carry out a direct interview with the personnel who work in the workshops of the association of pyrotechnic artisans San José of the Chimbo canton, prioritizing risks through the characterization of said factors in case of There are fire risks that have been interpreted each of them.

Among the main risks of pyrotechnic fires, the most affected were fire due to the manufacture of gunpowder, preparation of the thunder of the flyer, combining chemical substances, elaboration of bright lights, colored sparklers, spinners with magnesium and the cutting of the wick that it they do manually.

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se planteó el tema riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo y su reducción de riesgo mediante el sistema de la Universidad Estatal de Bolívar periodo 2020. Para lo cual se desarrollaron los siguientes apartados.

Capítulo I: Se planteó el problema que existe en los talleres de pirotecnia en San José de Chimbo, se establecieron los objetivos para el tema de investigación, como necesidad de reducir los riesgos de incendios por pirotecnia en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mediante el sistema de reducción de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar en el periodo 2020.

Capítulo II: Se establece las bases científicas, académicas sobre el origen de los incendios se establece el sistema de variables citando para ello a las principales fuentes bibliográficas que aportan al tema

Capítulo III: El planteamiento de estrategias metodológica para identificar los riesgos de incendios se realizó a través de entrevistas, visitas de campo, encuestas, observación directa, se utilizó la metodología de Meseri, para evaluar los riesgos de incendios en los talleres de pirotecnia, para reducir los riesgos se utilizó la metodología del uso del sistema de manejo de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar,

Capítulo IV: Los resultados obtenidos según los objetivos planteados permitieron la identificación de los posibles riesgos, la priorización de riesgos y la elaboración del plan de mitigación de riesgos de incendios en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Capítulo V: Contiene las conclusiones y recomendaciones que buscan generar un mejor conocimiento sobre el riesgo de incendio y genere las acciones respectivas de seguridad para los trabajadores de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo.

1 CAPITULO

1.1 EL PROBLEMA

1.1.1 Planteamiento del problema

En la ciudad de San José de Chimbo Provincia Bolívar se encuentran talleres de fabricación de pirotecnia, donde vienen laborando familias artesanales desde hace muchos años atrás, es por ello que el uso de sustancias químicas es totalmente empírico, dejando a un lado la ciencia y centrándose en los efectos, los cuales no pueden ser explicados por los artesanos ya que es un conocimiento heredado de sus familiares.

En la actualidad existen ocho talleres dentro de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del Cantón Chimbo, con sus respectivos permisos de funcionamiento.

La fabricación y almacenamiento constituyen un peligro constante para las personas directa e indirectamente involucrados en la actividad pirotécnica, ya que no cuentan con los espacios suficientes y bodegas adecuadas para su almacenamiento, sin embargo, la necesidad de percibir ingresos les obliga a continuar con esta labor de alto riesgo.

El riesgo de incendios es constante y potencialmente alta, debido a la gran cantidad de factores influyentes tales como: el uso de la pólvora, entre los metales que son combustibles: el aluminio, titanio, magnesio, magnaliun, la utilización del clorato que tienden a formar mezclas que son más sensibles a impactos o fricción que pueden ocasionar un accidente, la utilización y el desconocimiento de sustancias químicas peligrosas que causan incendios e intoxicación, la falta de capacitación y experiencia de algunos trabajadores en este trabajo, no cuenta con procedimientos estandarizados de seguridad para la elaboración de dichos trabajos, no existe un plan de reducción de riesgos de incendios, limitado apoyo por parte de las instituciones competentes.

Dentro de los talleres de pirotecnia artesanal, se fabrica gran cantidad de pólvora y otros productos explosivos de pirotecnia, las bodegas que los contienen fueron construidos años atrás de forma convencional, sin observar estándares específicos de seguridad, a esta debilidad se suma que los alrededores de los talleres de pirotecnia han sido poblados quedando aquellas y sus talleres de fabricación dentro del perímetro urbano.

De existir un incendio en el interior de un taller pirotécnico puede perder todos los productos pirotécnicos almacenados, provocar una gran explosión con su consecuente onda de choque potenciada por la presión de los propios gases generados en su interior, adicionalmente

gran parte de los almacenes de productos presentan estructuras que no están lo suficientemente reforzadas como para resistir una explosión en su interior.

1.2 Formulación del problema.

¿Los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos se reducirán mediante el sistema de la Universidad Estatal de Bolívar?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mediante el sistema de la Universidad Estatal de Bolívar.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mediante métodos de la encuesta, entrevistas, observación de campo y la metodología de Meseri en el año 2020
- Priorizar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo. Mediante la metodología del sistema de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2020.
- Elaborar un plan de mitigación contra incendios en la fabricación de fuegos pirotécnicos dentro de los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo en el año 2020.

1.4 Justificación de la investigación

Este proyecto de investigación nos permite ayudar y a concientizar a los artesanos de la asociación de pirotécnicos San José del cantón Chimbo, a las consecuencias negativas y al peligro que están expuestos al momento de fabricar productos pirotécnicos.

Lo que pretendemos con este proyecto de investigación es reducir los riesgos de incendios por fabricación de pirotecnia. Mediante capacitaciones, y conocimientos sobre sustancias químicas de alto riesgo como son (sensibles a impactos, venenos, cancerígenos), sobre todo que pueden causar incendios.

En caso de presentarse un evento de incendio de manera fortuita se pueda accionar rápidamente el mecanismo necesario para controlar y no se extienda a los demás puestos de trabajo.

Mediante esta investigación ayudara a los artesanos a identificar cuáles son las combinaciones de sustancias químicas peligrosas y reactivas, identificar las causas para que se origine un incendio, concientizar a los trabajadores que deben tener limpio y ordenado sus talleres con sus respectivas señaléticas para así evitar que se produzcan accidentes de incendios, daños a la salud y muerte a sus trabajadores, se beneficiarán los familiares de los adjudicatarios de los talleres, así como también los usuarios que adquieren productos pirotécnicos de manera segura.

1.5 Limitaciones

Durante el desarrollo del presente proyecto de investigación se ha encontrado las siguientes limitaciones:

- Debido a la pandemia mundial por el covid19 limitado tiempo y participación de los miembros de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo para la colaboración de entrevistas y encuestas sobre el tema planteado.
- Limitado estudio de campo para obtener información sobre los riesgos en la fabricación de fuegos pirotécnicos.
- Escasa información bibliográfica acerca de los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón chimbo.

2 CAPITULO II

2.1 MARCO TEORICO

2.1.1 . Accidentes en pirotecnia a nivel Internacional

A modo de ejemplo, en los siguientes apartados se hace una relación de determinados accidentes ocurridos en la industria pirotécnica en relación al almacenamiento y venta de productos pirotécnicos. (Loya, 2015)

Sobre cada accidente se describe brevemente, en su caso, el lugar donde ocurrió, el tipo de emplazamiento (si es un almacén o un establecimiento de venta), el número de bajas, la causa que lo produjo y los factores que lo propiciaron. (Loya, 2015)

Ilustración 1 Incendio por Pirotecnia (Holanda 13 de mayo 2000)



Fuente: Loya 2015

Elaborado por: Richard Mora

- El accidente en Enschede se produjo en el centro de una zona residencial al este de Holanda, próxima a la frontera con Alemania. Tuvo gran trascendencia porque ocurrió en un almacén que cumplía las normas de seguridad vigentes para el almacenamiento de productos pirotécnicos, dando lugar a 22 muertos y 800 heridos. Aunque la causa del accidente pudo ser un pequeño incendio, existían diversos factores que lo propiciaron: (Loya, 2015)

- El almacenamiento ilegal de magnesio puro en el almacén. El magnesio se utiliza habitualmente como materia prima para la fabricación de mezclas pirotécnicas y reacciona violentamente con el agua.
- Los productos pirotécnicos estaban clasificados incorrectamente.
- Se almacenaron productos pirotécnicos ilegales importados del Norte de China.

Ilustración 2 Incendio por Pirotecnia (Australia 7 de marzo 2002)



Fuente: Loya 2015
Elaborado por: Richard Mora

Carmel es un suburbio de la ciudad de Perth, la ciudad más importante de la costa oeste de Australia. El accidente ocurrió en el almacén de productos pirotécnicos de Cardile, en el que explotaron más de 1500 kg de artificios, no registrándose ninguna baja humana. La causa del accidente fue, según testigos presenciales, el impacto provocado por la caída de una caja de productos pirotécnicos sobre otra. Este choque produjo la explosión de tres de los cinco contenedores de transporte marítimo adaptados para explosivos. (Loya, 2015)

- Investigaciones posteriores han sacado a la luz un conjunto de factores que propiciaron el accidente.
- La pólvora almacenada pudo ser el origen de la explosión.
- Aunque la instalación cumplía con normas de almacenamiento de productos pirotécnicos según el DMPR (Department of Mining and Petroleum Resources) de Australia, estaban almacenados 1500 kg de pirotécnica, cuando la cantidad máxima permitida era de 600 kg desde noviembre de 1995.

Ilustración 3 Incendio por pirotecnia (Lima 29 de diciembre)



Fuente: Loya 2015

Elaborado por: Richard Mora

El accidente de Lima es, por el número de víctimas, el más grave de los relacionados con productos pirotécnicos de los últimos diez años. Hubo 282 muertos y 134 heridos.

El difícil acceso al lugar del accidente dificultó las tareas de extinción de incendios y el rescate de las víctimas. Las fotografías de la figura 3 corresponden al momento del accidente y el estado en que quedaron los edificios después del mismo. (Loya, 2015)

Según testigos presenciales, la causa del accidente fue el encendido de un producto pirotécnico para una demostración a un cliente.

No obstante, existieron diversos factores que propiciaron el accidente, tales como:

- El almacenamiento de productos pirotécnicos en lugares inapropiados para ello.
- El alto grado de confinamiento del material pirotécnico almacenado.
- La permisividad de las autoridades locales hacia este tipo de eventos. El accidente se podía haber evitado con una adecuada vigilancia policial.
- Las leyes que regulan el almacenamiento de productos pirotécnicos en locales de venta al público son demasiado permisivas o no se aplican.

Ilustración 4 Tultepec incendio (México), 13 de octubre de 1998



Fuente: Loya 2015
Elaborado por: Richard Mora

Tultepec es una de las ciudades más importantes del sector pirotécnico en México. La explosión ocurrida el 13 de octubre de 1998, se produjo en una fábrica de pólvora y se transmitió en cadena a varios establecimientos ilegales de fabricación y venta que se encontraban en su periferia. Este accidente dio como resultado 10 muertos y 45 heridos y se originó en una pila de pólvora (Loya, 2015)

En el accidente pudieron influir los siguientes factores:

- La elevada sensibilidad de la pólvora a la fricción.
- Los establecimientos adyacentes a la fábrica se dedicaban a la fabricación de artificios ilegales y presentaban condiciones de seguridad inadecuadas, lo que facilitó la propagación de las explosiones.

2.1.2 Accidentes por pirotecnia en el Ecuador

Ilustración 5 Incendio por pirotecnia Loja 24 de diciembre 2019



Fuente: Diario el Universo
Elaborado por: Richard Mora

Un incendio en el barrio Unión lojana, en el patio trasero de una vivienda en donde se almacenaba juegos pirotécnicos según miembros del cuerpo de bomberos en la casa se encontró pirotecnia y se han iniciado las investigaciones para dar con las causas del incendio. Se descartó el fallecimiento de personas, aunque se vieron afectadas 5 personas del lugar, uno de ellos con quemaduras leves. (Calderón, 2019)

Ilustración 6 Incendio por Pirotecnia en Pelileo 4 de octubre del 2017.



Fuente: Diario el Comercio
Elaborado por: Richard Mora

Un mal manejo de sustancias químicas para la elaboración de fuegos pirotécnicos causó la explosión en un taller situado en el cantón Pelileo, una persona falleció y otras cinco resultaron heridas (Márquez, 2017).

Ilustración 7 **Incendio por Pirotecnia Ambato 02 de mayo 2014**



Fuente: Diario el telégrafo
Elaborado por: Richard Mora

Un poderoso estadillo que se escuchó en varias zonas de Ambato, advertía a la población sobre un nuevo incidente con fuegos pirotécnicos, se trataba de un taller al sur de la ciudad, el que no hubo víctimas que lamentar, pero si presento daños y pérdidas estructurales, la onda expansiva alcanzo un radio de 30 metros, en el cual más de 20 ventanales fueron afectados (Chávez, 2014).

Ilustración 8 Incendio por pirotecnia en Pelileo 07 de agosto del 2020



Fuente: Diario la Prensa
Elaborado por: Richard Mora

Explosión deja un muerto y un herido en la parroquia Quinchibana, perteneciente al cantón Pelileo. Se reportó un accidente presuntamente por negligencia en la manipulación de material explosivo dentro de un taller artesanal de artefactos pirotécnicos y, producto de este suceso resulto una persona fallecida y otra quedo gravemente herida (Arias, 2020).

Ilustración 9 Explosión de Polvorín de la Brigada Blindada de Galápagos (Riobamba 2002)



Fuente: Eduardo Albán Gallo
Elaborado por: Richard Mora

El miércoles 20 de noviembre del 2002, aproximadamente a las 16:45, se produjo una detonación en uno de los hangares de la brigada Galápagos, y a ella siguieron unas 80 explosiones, ocasionando la muerte de diez personas, 574 heridos, 200 barrios afectados y 18 mil viviendas destruidas en toda la ciudad. (Gallo, 2006)

La hipótesis sobre las causas de la explosión, determinadas por las autoridades militares, en cuanto a que se trató de un accidente, fueron desvirtuadas por un informe técnico de la propia fábrica de municiones “Santa Bárbara”, que pertenece a las Fuerzas Armadas, y por la Escuela Politécnica Nacional. (Gallo, 2006)

Luego de la explosión no hubo ningún servicio de comunicación. Lo que provocó la falta de información con la capital, para dar a conocer la situación que se vivía en ese momento en Riobamba; mientras tanto, el ministro de Gobierno de ese entonces, Rodolfo Barniol, indicaba que la causa más probable de la explosión fue por contaminación de una granada (Gallo, 2006).

2.2 BASES TEÓRICAS

La reducción de riesgos de incendio en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos de san José del cantón Chimbo, se refiere al conjunto de métodos que disminuyen o eviten los riesgos analizando sus causas y disminuyendo la vulnerabilidad física de personas y bienes.

2.2.1 Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio

MESERI

Es un método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Incendio se basa en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generados o agravantes del riesgo de incendio y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo

Contempla dos bloques diferenciados de factores:

Se evaluará el riesgo de incendio en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José antes de la implementación de las medidas de mitigación y control para evaluar el nivel de riesgo y las medidas de seguridad, ya que, por ser talleres de fabricación de pirotecnia alta en combustibilidad, permitirá obtener una línea base para establecer medidas de

prevención y control en el plan de mitigación contra incendios, por tal motivo se consideró los factores descritos X, Y, B

Los factores X: propios de la instalación

Los factores Y: factores de protección

Los factores B: brigada interna contra incendios

1. Factores propios de las instalaciones:

- 1.1. Construcción
- 1.2. Situación
- 1.3. Procesos
- 1.4. Concentración
- 1.5. Propagabilidad
- 1.6. destructibilidad

2. factores de protección:

- 2.1. Extintores (EXT)
- 2.2. Bocas de Incendio Equipadas (BIE)
- 2.3. Bocas Hidratantes Exteriores
- 2.4. Detectores Automáticos de Incendios
- 2.5. Rociadores automáticos
- 2.6. Instalaciones fijas especiales

Cada uno de los factores del riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplicara un coeficiente dependiendo de que propicien o no el riesgo de incendio, desde cero en el caso más desfavorable, hasta diez en el caso más favorable.

1. Factores propios de las Instalaciones

1.1. Construcción

1.1.1 Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre piso de la planta baja o último sótano y el forjado o cerchas que soportan la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio se tomará el menor.

Nº de pisos	Altura	Coeficiente
-------------	--------	-------------

1 ó 2	menor que 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 o más	más de 30 m	0

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa el 25% de la superficie en la planta de todo el conjunto se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

1.1.2. Mayor sector de incendio.

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego, 120 minutos. En caso de que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Superficie mayor sector de incendio	Coeficiente
Menor de 500 m ²	5
de 501 a 1.500 m ²	4
de 1.501 a 2.500 m ²	3
de 2.501 a 3.500 m ²	2
de 3.501 a 4.500 m ²	1
más de 4.500 m ²	0

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistencia al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las anteriores. Si la estructura es mixta se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

Resistencia al fuego	Coeficiente
Resistente al fuego (hormigón)	10
No combustible	5

Combustible	0
-------------	---

1.1.4. Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislante térmico, acústico o decoración.

Se consideran incombustibles los clasificados como M.0 y M.1 y con clasificación superior se consideran combustibles.

Falsos techos	Coficiente
Sin falso techos	5
Con falsos techos incombustibles	3
Con falsos techos combustibles	0

1.2. Factores de situación.

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se considera dos:

1.2.1. Distancia de los bomberos.

Se tomará preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utili-zándose la distancia al parque únicamente a título orientativo.

Distancia	Tiempo	Coficiente
Menor de 5 Km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 minutos	8
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 minutos	6
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 minutos	2
Más de 25 Km	25 minutos	0

1.2.2 Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al inmediato inferior.

Accesibilidad edificios	Anchura vía de acceso	Fachadas	Distancia entre puertas	Coefficiente
Buena	>4 m	3	< 25m	5
Media	2- 4 m	2	< 25m	3
Mala	<2 m	1	> 25m	1
Muy mala	No existe	0	> 25m	0

Ejemplo a) vía de acceso 3 m de ancha. Tres fachadas. Más de 25 metros de distancia entre puertas. Accesibilidad: media. Cumple la condición de anchura entre 2 y 4 m y además hay tres fachadas al exterior (fila inferior a la media), coeficiente 3.

Ejemplo b) anchura vía de acceso 3 m. una fachada al exterior. Distancia entre puertas menores de 25 m. accesibilidad: media. Cumple la condición de anchura y 18 m de distancia entre puertas es inferior a 25 m (misma fila), coeficiente 3.

Ejemplo c) anchura vía de acceso 3 m. una fachada al exterior. Distancia entre puertas mayores de 25 m. accesibilidad: mala. Las otras dos condiciones están en filas inferiores a la media, coeficiente 1.

1.3. Procesos.

Deben recogerse las características propias de los procesos de fabricación que se realizan y los productos utilizados y el destino del edificio.

1.3.1. Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad del inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano, que con imprudencia puede activar la combustión de algunos productos.

Otros factores son los relativos a las fuentes de energía de riesgo:

- Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones. Protecciones y dimensionado correcto.
- Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, con soldaduras y sección de barnizados.

Cuando las materias primas o productos acabados sean M.0 y M.1 la combustión se considerará baja. Si son M.2 y M.3, media, y si son M.4 y M.5, alta

Combustibilidad	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

1.3.2. Carga de fuego

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (MJ/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos conocidos en el sector de incendio, es decir saber cuál debe ser la potencia de un equipo de calefacción o aire acondicionado.

Carga de fuego	Coefficiente
Baja (inferior a 1.000 MJ/m ²)	10
Media (entre 1.000 y 2.000 MJ/m ²)	5
Alta (entre 2.000 y 5.000 MJ/m ²)	2
Muy alta (superior a 5.000 MJ/m ²)	0

1.3.3. Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

Combustibilidad	Coefficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

1.3.4. Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente debe ser crecientemente subjetivo.

Se entenderá alto cuando existan y se respeten las zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad, ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

1.3.5. Almacenamiento en altura.

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Si la altura del almacenamiento es menor de 2 metros, el coeficiente 3; si está comprendida entre 2 y 4 metros, el coeficiente es 2; para más de 6 metros le corresponde 0.

1.4. Factor de concentración.

Representa el valor en pts/m² del contenido de las instalaciones a evaluar. Es necesario tenerlo en cuenta ya que las protecciones deben ser superiores en caso de concentraciones altas de capital.

Factor de concentración	Coeficiente
Menor de U\$S 500 \$/m ²	3
Entre U\$S 500 y 1.500 \$/m ²	2
Más de U\$S 1.500 \$/m ²	0

1.5. Propagabilidad.

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego. Dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

1.5.1. En vertical.

Se reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos. Atendiendo a una adecuada separación y distribución.

- Si es baja se aplicará un coeficiente 5.
- Si es media se aplicará un coeficiente 3.
- Si es alta se aplicará un coeficiente 0.

Ejemplo a) en un edificio con una sola planta no hay posibilidad de comunicación del fuego a otros. El coeficiente será 5.

Ejemplo b) un edificio de dos plantas, comunicadas por escaleras sin puertas corta fuegos. En el que por problema de congestión se almacenan latas de barniz en la escalera. El coeficiente será 0

Ejemplo c) en un taller de carpintería de madera, de varias plantas, sin puertas corta fuego entre las plantas. El coeficiente será 3.

1.5.2. En horizontal.

Se evaluará la propagación del fuego en horizontal, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

- Si es baja se aplicará un coeficiente 5.
- Si es media se aplicará un coeficiente 3.
- Si es alta se aplicará un coeficiente 0.

Ejemplo a) un taller metalúrgico, limpio, en los que los aceites de mantenimiento se almacenan en recinto aislado, el coeficiente será 5

Ejemplo b) una nave de espumación de plásticos en molde abierto, sin pasillos de separación entre los productos y con falso techo de porexpan, el coeficiente será 0.

Ejemplo c) en una fábrica de calzado con líneas independientes de montaje, separadas 5 metros en condiciones adecuadas de limpieza, el coeficiente será 3.

1.6. Destructibilidad.

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre las mercancías y maquinaria existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta al contenido se aplicará el máximo.

1.6.1. Calor.

Se reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y existencias. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de las instalaciones.

- Baja: cuando las existencias se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión que pueda deteriorarse por dilataciones. El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, almacén de ladrillos para construcción.)
- Media: cuando las existencias se degradan por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa. El coeficiente será 5 (por ejemplo, fabricación de productos incombustibles, con escasa maquinaria).

Alta: cuando los productos se destruyan por el calor. El coeficiente será 0 (por ejemplo, la mayoría de los casos).

1.6.2. Humo.

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y existencias.

- Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil. El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, almacén de enlatados sin etiquetas).
- Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo. El coeficiente a aplicar será 5 (por ejemplo, el mismo almacén del ejemplo anterior, si las latas estuvieran etiquetadas o también un taller metalúrgico).
- Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos. El coeficiente a aplicar será 0 (por ejemplo, fabricación de productos alimenticios o fabricación de productos farmacéuticos).

1.6.3. Corrosión.

Se tiene en cuenta la destrucción de edificio, maquinaria y existencias a consecuencias de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el CIH producido en la descomposición del PVC.

- Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por oxidación. El coeficiente a aplicar será 10 (por ejemplo, cerámica en que no se utilicen envases de PVC, bodegas de crianza de vino y fábricas de cemento).
- Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes, que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio. El coeficiente debe ser 5 (por ejemplo, edificio de estructura de hormigón armado conteniendo un almacén de frutas).
- Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante. El coeficiente será 0 (por ejemplo, fábrica de juguetes con utilización de PVC en un edificio de estructura metálica).

1.6.4. Agua.

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

- Alta: cuando los productos y maquinaria se destruyen totalmente. El coeficiente será 0 (por ejemplo, almacén de carburo de cálcico y centros de informática con ordenadores).
- Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no. El coeficiente será 5.
- Bajo: cuando el agua no afecte a los productos. El coeficiente será 10 (por ejemplo, almacén de juguetes de plástico sin cartonaje).

2 Factores de protección.

La existencia de medios de protección adecuadas se considera en este método de evaluación fundamentales para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca sería inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe seducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en las instalaciones y atendiendo a la existencia o no de vigilancia permanente. Se

entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también, la existencia o no de medios tan importantes como la protección parcial de puntos peligrosos, con instalaciones fijas (IFE), sistema fijo de Co₂, halón (o agentes extintores) y polvo y la disponibilidad de brigadas contra incendios (BCI).

Elementos y sistemas de protección contra incendios	Sin vigilancia de mantenimiento (SV)	Con vigilancia de mantenimiento (CV)
Extintores portátiles (EXT)	1	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4
Detección automática (DET)	0	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8
Extinción por agentes gaseosas (IFE)	2	4

Cuales quiera de los medios de protección que se expresan a continuación deberán cumplir las condiciones adecuadas que se expresan, para cada uno de ellos, en la reglamentación en vigor (RIPCI). Los coeficientes de evaluación a aplicar en cada caso serán los siguientes:

Extintores portátiles (EXT)

El coeficiente a aplicar será 1 sin servicio de vigilancia (SV) y 2 con vigilancia (CV).

Bocas de incendio equipadas (BIE)

Para riesgos industriales deben ser de 45 mm de diámetro, no sirviendo las de 25 m. El coeficiente a aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

Columnas hidrantes exteriores (CHE)

El coeficiente de aplicación será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

Detección automática de incendios (DET)

El coeficiente a aplicar será 0 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV) en este caso se considerará también vigilancia a los sistemas de transmisión directa de alarma a bomberos o policía, aunque no exista ningún vigilante en las instalaciones.

Rociadores automáticos (ROC)

El coeficiente a aplicar será 5 sin servicio de vigilancia (SV) y 8 con vigilancia (CV).

Instalaciones fijas de extinción por agentes gaseosos (IFE)

Se considerarán aquellas instalaciones fijas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación o la totalidad de las instalaciones.

Fundamentalmente son:

- Sistema fijo de espuma de alta expansión.
- Sistema fijo de CO₂
- Sistema fijo de halón.

El coeficiente a aplicar será 2 sin servicio de vigilancia (SV) y 4 con vigilancia (CV).

1.7. Brigadas internas contra incendios

Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente B asociado adoptará siguientes valores:

Brigada interna	coeficiente
Equipo de primera intervención (EPI)	2
Equipo de segunda intervención (ESI)	4
Plan de Autoprotección y Emergencia	2

Método de cálculo

Una vez complementado el correspondiente cuestionario de Evaluación del Riesgo de Incendio se efectúa el cálculo numérico, siguiendo las siguientes pautas.

Subtotal X. suma de todos los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores en los que aún no se han considerado los medios de protección.

Subtotal Y. suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$$

<i>Valor de P</i>	<i>Categoría</i>
0 a 2	<i>Riesgo muy grave</i>
2,1 a 4	<i>Riesgo grave</i>
4,1 a 6	<i>Riesgo medio</i>
6,1 a 8	<i>Riesgo leve</i>
8,1 a 10	<i>Riesgo muy leve</i>
<i>Aceptabilidad</i>	<i>Valor de P</i>
<i>Riesgo aceptable</i>	$P > 5$
<i>Riesgo no aceptable</i>	$P \leq 5$

2.2.2 Punto de Ignición de la pirotecnia

Temperatura que necesita un producto elaborado o sustancia para comenzar a reaccionar

- Las luces de colores para castillo requieren 80⁰C aproximadamente para comenzar su deflagración.
- La pólvora es estable aproximadamente a 170⁰C es reactiva
- Mechas de clorato y azufre que se encienden aproximadamente a los 40⁰C

2.2.3 Velocidad de reacción de las sustancias químicas pirotécnicas

Es la unidad de tiempo que tardan los reactivos para transformarse (reaccionar) y formar productos

Ejemplo:

La velocidad con la que se enciende la pólvora a diferencia de los colores que tardan más en encender.

2.2.4 Sustancias reactivas en pirotecnia

2.2.4.1 Sustancias oxidantes.

Utilizadas para la elaboración de fuegos artificiales generan el oxígeno que forma parte de la reacción de combustión:

- Nitratos (NO₃)
- Cloratos (ClO₃)
- Percloratos (ClO₄)

2.2.4.2 Combustibles.

Cuyas características principales son buenos conductores del calor, por ejemplo: carbón azufre y metales, al combinarse con un compuesto oxidante actúan como combustible para llevar a cabo la reacción exotérmica

- Aluminio Al
- Magnesio Mg
- Magnalium
- Titanio Ti

2.2.5 Riesgo

Es la exposición a una situación de probabilidad de sufrir un accidente o estar en peligro a que ocurra un evento y sus efectos sean negativos, y que alguien o algo queden afectados. (Martinez, 2021).

La Organización de las Naciones Unidas (O.N.U.) a través de su oficina de Coordinación para el socorro en caso de desastres (UNDRO), define al riesgo como: “el grado de pérdida previsto, debido a un fenómeno natural determinado y en función tanto del peligro natural como de la vulnerabilidad” (Foschiatti A. , 2004)

2.2.6 Tipos de riesgos

Riesgo Químico: Es aquella condición de potencial daño a la salud causada por la exposición no controlada a agentes químicos de diversa naturaleza, capaces de causar enfermedades, efectos crónicos o la muerte. Existe un potencial riesgo químico en los trabajadores que involucran manejo de sustancias químicas, cuando no son manejadas apropiadamente, o cuando el personal carece de las mínimas protecciones básicas. (Raffino, 2021)

Riesgo Físico: Todo ambiente de trabajo presenta múltiples factores de riesgo, entre los cuales están aquellos relacionados las propiedades físicas de los cuerpos y que puedan producir efectos nocivos, según la intensidad y tiempo de exposición. (Minera, 2018)

Riesgo Ambiental: Está relacionado a los daños que pueden producirse por factores del entorno, ya sean propios de la naturaleza o provocados por el ser humano. La actividad productiva o económica y la ubicación geográfica son cuestiones que pueden dejan a una persona o a un grupo de individuos en una situación de riesgo ambiental. (Pérez Porto & Merino, 2014)

Riesgo de higiene y salud: Estos riesgos involucran generalmente al estado físico de personas, animales y vegetación, producen efectos acumulados en los organismos y sistemas, como resultado del deterioro general del entorno. (León J. G., Introducción al Análisis de Riesgos, 2002, pág. 24)

Riesgo de interés social o general: Se puede entender como aquellos que engloban las más sentidas necesidades y preocupaciones o los reclamos generalizados por la búsqueda de valores, buenas costumbres y convivencia social (León J. G., 2002, pág. 24)

Riesgos de origen antrópico: Es cuando un fenómeno que produce la pérdida de vidas con consecuencias negativas tiene su origen en las acciones humanas (Castro, 2000)

2.2.7 Incendio

Un incendio es una reacción química de oxidación, reducción fuertemente exotérmica siendo los reactivos el oxidante y el reductor. En terminología de incendios el reductor se denomina combustible y el oxidante, comburente; las reacciones entre ambos se denominan combustibles. (Duarte, 2001)

2.2.8 Clasificación de los incendios

Incendios de clase A: Incendios que implican sólidos inflamables que normalmente forman brasas y que son, generalmente, de naturaleza orgánica: madera, tejidos, goma, papel, algunos tipos de plástico.

Incendios de clase B: Incendios que implican líquidos inflamables: petróleo, gasolina, aceites, pintura, alcohol y sólidos licuables como la parafina, el asfalto, algunas ceras y plásticos.

Incendios de clase C: Incendios que implican gases inflamables: metano o gas natural, hidrogeno, propano, butano, acetileno. Dentro de este literal también esta los incendios por instalaciones eléctricas.

Incendios de clase D: Incendios que implican metales combustibles: sodio, magnesio, potasio y muchos otros cuando están reducidos a virutas muy finas (como el aluminio)

Incendios de clase K: Aceites, grasas de cocina o grasas de animales necesitan de extintores especiales que contienen una solución acuosa de acetato de potasio que contacto con el fuego producen un efecto de saponificación que enfría y aísla el combustible del oxígeno (Artero, 2014)

2.2.9 Foco de Ignición

Los focos de ignición aportan la energía de activación necesaria para que se produzca la reacción. Estos focos de ignición son de distintas naturalezas; pudiendo ser de origen térmico, mecánico, eléctrico y químico.

En el caso de los focos eléctricos debe tenerse en cuenta:

- Chispas debidas a interruptores, motores, etc.
- Cortocircuitos por instalación eléctrica estado de deterioro
- Sobrecargas
- Electricidad estática
- Descarga eléctrica atmosféricas
- etc.

Para los focos térmicos deben considerarse:

- Acción de fumar o emplear útiles de ignición mecheros, fosfores, etc.
- Instalaciones generadas de calor
- Rayos solares
- Condiciones térmicas ambientales
- Soldadura
- Vehículos y máquinas a motor

Para los focos mecánicos deben considerarse:

- herramientas que puedan producir chispas
- roces mecánicos
- chispas zapato- suelo
- etc.

Para los focos químicos han de contemplarse:

- Sustancias reactivas/incompatibles
- Reacciones exotérmicas
- Reacciones endotérmicas
- Sustancias auto- oxidables
- Etc . (Maratum, 2020)

2.2.10 Explosión

Por explosión se entiende la expansión violenta y rápida, de un determinado sistema de energía, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física o química), acompañada de un cambio de su energía potencial y generalmente seguida de una onda expansiva que actúa de forma destructiva sobre el recipiente o estructura que lo contiene. Se distingue, por lo tanto:

Física: motivadas por cambios bruscos en las condiciones de presión y/o temperatura, que origina una sobrepresión capaz de romper las paredes del recipiente que lo contiene.

Químicas: motivadas por reacciones químicas violentas, por deflagración o detonación de gases, vapores o polvos o por descomposición de sustancias explosivas (Gardey J. P., 2012).

Detonación: cuando la reacción es muy rápida aproximadamente 1/0000 de seg. Es detonación combustible que se produce cuando la velocidad de la propagación del frente de llama es mayor que la del sonido. (Gardey J. P., 2012).

Deflagración: Cuando la reacción es rápida aproximadamente en 1/300 de seg. Se produce con la emisión de la luz, llama y calor, que es perceptible por el ser humano (Gardey J. P., 2012).

2.2.11 Definición de fuego

Es un mecanismo que nos permite explicar los mecanismos de acción sobre el fuego de los distintos elementos extintores. En dicho triángulo cada lado simboliza uno de los factores esenciales para que el fuego exista. (Ferreira, 2005).

2.2.12 Triángulo del fuego

El triángulo de fuego está compuesto por 3 partes importantes que son: combustible, comburente y el calor

Combustible: sustancias que reaccionando con el comburente (normalmente O₂) aporta una cierta cantidad de energía que le permite arder (energía de activación) puede presentarse en estado líquido, sólido y gaseoso (Soutullo, 2014).

Comburente: Sustancia en cuya presencia el combustible puede arder. De forma general se considera al oxígeno como comburente típico, se encuentra en el aire en una concentración del 21% en volumen también se pueden considerar comburentes al ácido perclórico, ozono, etc. (Soutullo, 2014).

Energía de activación: Es la energía para que la reacción se inicie las fuentes de ignición pueden ser: sobrecargadas o cortocircuitos eléctricos, rozamientos entre partes metálicas, equipos de soldadura, estufas, reacciones químicas, chispas etc. (Soutullo, 2014).

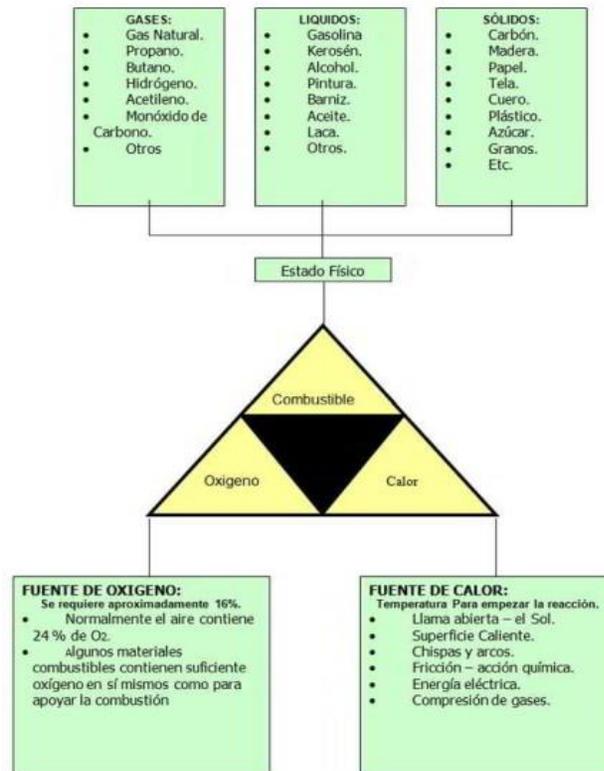
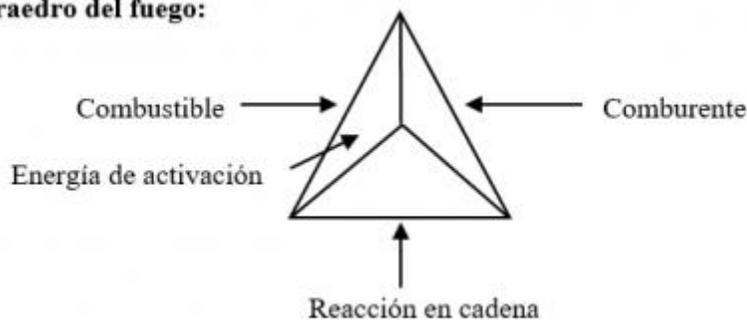


Gráfico 1 Triangulo del fuego

2.2.13 Tetraedro de Fuego

- Tetraedro del fuego:



Cada una de las caras representa un factor del incendio. La unión de los cuatro factores en el tiempo y en el espacio originaba el incendio. Si eliminamos una de sus caras, el fuego se extingue. Los cuatro factores son: combustible, comburente, calor o energía. (Hervás, 2020)

Combustible o agente reductor.

ISO 13943/2018: capaz de ser prendido. Objeto capaz de combustión, cualquier sustancia o materia capaz de arder en contacto con un comburente, produciendo una cierta cantidad de calor, es toda sustancia que no alcanzado su grado máximo de oxidación, puede estar en estado sólido, líquido o gaseoso, en una combustión es el agente reductor que cede o traspassa electrones al agente oxidante, se oxida. (Hervás, 2020)

Comburente o agente oxidante

Agente oxidante (ISO 13943/2018): Sustancia capaz de causar oxidación, producto o sustancia que proporciona el oxígeno necesario para la combustión, en una combustión es el agente oxidante el que roba electrones al reductor, se reduce, normalmente el comburente será el oxígeno del aire, pero hay otros productos que lo pueden ser ejemplo: peróxidos, ozono, ácido nítrico, perclorato, nitratos, permanganatos, el más común es el oxígeno del aire. (Hervás, 2020)

Aire	{	Oxígeno: 21 % Nitrógeno: 78 % Metano, gases nobles: 1%	}	todo esto es comburente, pero solo el oxígeno es oxidante, el nitrógeno no participa en la combustión
------	---	--	---	---

Calor (Energía de Activación)

No siempre que hay un combustible en presencia de un comburente se produce la combustión. Para que esto suceda es necesario un tercer factor que provoque esa reacción, este tercer factor es lo que llamamos “energía de activación” que es aportada por los “focos de ignición” y puede tener diversos orígenes: químico, mecánico, eléctrico, natural etc. (Hervás, 2020)

Reacción en cadena

En ocasiones, a pesar de tener los tres factores conjugados en tiempo y lugar, y con la intensidad suficiente, la reacción no progresaba, cuando la energía desprendida en una combustión es “igual” o “mayor” a la necesaria la reacción se encadena y la combustión continuara hasta que se consuma el combustible o el comburente, si la energía desprendida en la combustión no es suficiente, se detiene la reacción. (Hervás, 2020)

2.2.14 Factores que influyen en la Ignición

Todos los combustibles que arden con llama, entran en combustión en fase gaseosa. Cuando el combustible es sólido o líquido, es necesario un aporte previo de energía para llevarlo al estado gaseoso. La peligrosidad de un combustible respecto a su ignición va a depender de una serie de variables: (Veiga J. M., 2020)

Según su temperatura: todas las materias combustibles presentan 3 niveles de temperatura característicos que se definen a continuación:

- **Punto de vaporización.** – Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que, en presencia de aire u otro comburente, si inflaman en contacto con una fuente de ignición, pero si se retira se apaga. (Veiga J. M., 2020)
- **punto de inflamación.** – Es aquella mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que en presencia de aire u otro comburente y en contacto con una fuente de ignición se inflama y sigue ardiendo, aunque se retire la fuente de ignición. (Veiga J. M., 2020)
- **Punto de auto inflamación.** – Es aquella temperatura mínima a la cual un combustible emite vapores, que en presencia de aire u otro comburente, comienzan a arder sin necesidad de aporte de una fuente de ignición (Veiga J. M., 2020).

2.2.15 Reducción de riesgos

Es un proceso que busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos (Desastres, 2011).

2.2.16 Sistema de Manejo de Riesgos

Son procesos para disminuir la probabilidad de impacto de los riesgos, aumentando la resiliencia y preparación ante riesgos futuros, en donde es indispensable guiar a las comunidades en una planificación tomando en cuenta las amenazas que las hacen vulnerables

2.2.17 Tipos de gestión para reducir el riesgo

La Gestión Correctiva: Se refiere a la adopción de medidas y acciones de manera anticipada para reducir las condiciones de riesgo ya existentes, se aplica a base de los análisis

d riesgo teniendo en cuenta la memoria histórica de los desastres, buscando fundamentalmente revertir o cambiar los procesos que construyen los riesgos (Ulloa, 2011).

La Gestión Prospectiva: Implica adoptar medidas y acciones en la planificación del desarrollo para evitar que se generen nuevas condiciones de riesgo. Se desarrolla en función de riesgos “aún no existentes” y se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de ordenamiento territorial etc. (Ulloa, 2011).

La Gestión Reactiva: Implica la preparación y la respuesta a emergencias, de tal modo que los costos asociados a las emergencias sean menores, se presenta un cuadro de daños reducido y la resiliencia sea alta (Ulloa, 2011).

2.2.18 Resiliencia

Es la capacidad que tiene una persona, comunidades o sistemas que hacen frente para recuperar y sobreponerse a situaciones de eventos adversos con consecuencias negativas para su salud (Peiro, 2020).

2.2.19 Vulnerabilidad

Vulnerabilidad se refieren a un grupo de agentes que permiten a las sociedades identificar el grado de probabilidad ante un desastre natural, estos factores son muy diversos, pero al mismo tiempo se interrelacionan, es una cualidad que posee alguien o algo para poder ser herido, cuando una persona o un objeto es vulnerable, significa que puede llegar a ser herido o recibir una lesión tanto física como emocional (María, 2020)

2.2.20 Tipos de vulnerabilidad

Vulnerabilidad social: Se produce un grado deficiente de organización y cohesión interna de la sociedad bajo riesgo, que limita su capacidad de prevenir, mitigar o responder a situaciones de desastres (Chaux, 1989).

Vulnerabilidad económica: Se observa una relación indirecta entre los ingresos en los niveles nacional, regional. Local o poblacional y el impacto de los fenómenos físicos extremos. Es decir la pobreza aumenta riesgo de desastre (vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, desempleo, insuficiencia de ingreso, explotación dificultad de acceso a los servicios básicos (Chaux, 1989).

Vulnerabilidad física: Se refiere a la localización de la población en zona de riesgo físico, condición provocada por la pobreza y la falta de oportunidades para una ubicación de menor

riesgo (condiciones ambientales, los ecosistemas asentamientos humanos en zonas de riesgo (Chaux, 1989).

Vulnerabilidad política: Concentración de la toma de decisiones, centralismo en la organización gubernamental y la debilidad de la autonomía de los ámbitos regionales, locales y comunitarios, lo que impide afrontar los problemas. (Autonomía en el poder de decisión y de solucionar problemas) (Chaux, 1989).

Vulnerabilidad institucional: En las cuales la burocracia, la prevalencia de la decisión política, el dominio de criterios personalistas, impiden respuestas adecuadas y ágiles a la realidad existente y demoran el tratamiento de los riesgos o sus efectos (Chaux, 1989).

Vulnerabilidad educativa: Falta de programas educativos que proporcionen información sobre el medio ambiente sobre el entorno, los desequilibrios y las formas adecuadas de comportamiento individual o colectivo en caso de amenaza o situación de desastre (Chaux, 1989).

2.2.21 Definición de pirotecnia

Se llama a los dispositivos que están preparados para que ocurran reacciones pirotécnicas en su interior. Se utiliza diferentes tipos de químicos para su elaboración, por ejemplo: nitratos, cloratos sulfuros, sulfuros etc. Es un producto diseñado para generar fogonazos, humo, estruendos y otros fenómenos el objetivo de la pirotecnia es que, al encenderse, produzca una reacción controlada de tipo explosivo que genera un resultado atractivo, se utiliza en festivales, festejos y eventos de distintas clases (Gardey A. , 2012)

2.2.22 La pirotecnia y su impacto social

Para comprender mejor el ámbito y cuál ha sido su evolución es importante conocer los progresos de este arte sin embargo con fines prácticos se realiza una cronografía de este arte, se realizó una cronología de los avances de la química que procuraron cambios en este sector económico a nivel mundial, el conoce las fechas en las que se comenzaron a usar ciertas materias primas es un factor para determinar el grado evolutivo de la pirotecnia desde un contexto particular en comparativa con el general. (Veiga J. M., 2012)

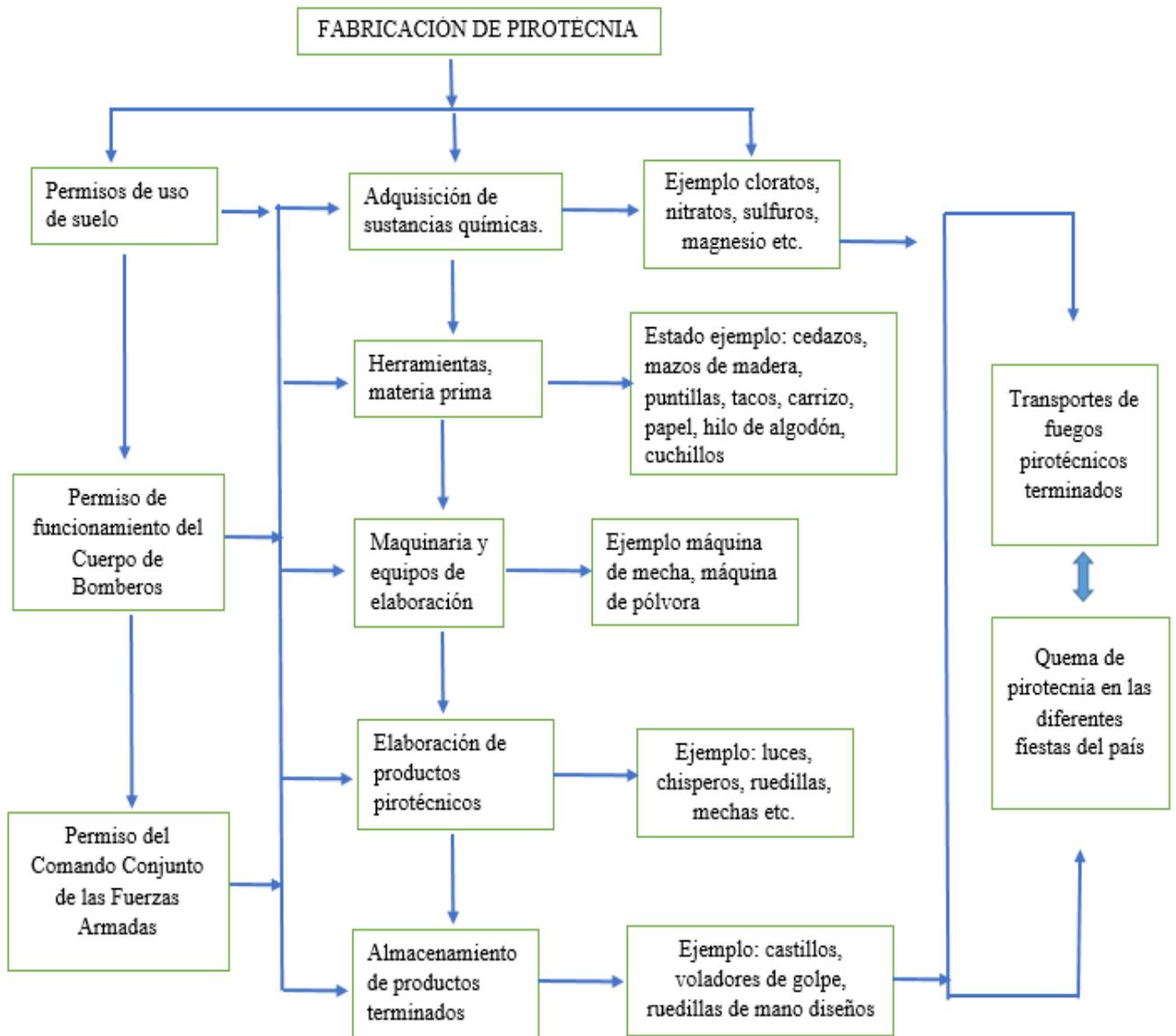
2.2.23 Contaminación ambiental.

La contaminación puede surgir a partir de ciertas manifestaciones de la naturaleza (fuentes naturales) o bien debido a los diferentes procesos productivos del hombre (fuentes antropogénicas) que conforman las actividades de la vida diaria. La contaminación es uno de

los problemas ambientales más importantes que afectan a nuestro mundo y surge cuando se produce un desequilibrio, como resultado de la adición de cualquier sustancia al medio ambiente, en cantidad tal, que cause efectos adversos en el hombre, en los animales, vegetales o materiales expuestos a dosis que sobrepasen los niveles aceptables en la naturaleza (Pamela, 2013).

2.2.24 Flujo fabricación de pirotecnia

Ilustración 10 Procesos de fabricación de Pirotecnia



Fuente: Asociación de Artesanos Pirotécnicos San José de Chimbo

Elaborado por: Richard Mora

2.2.25 Sustancias Químicas en la elaboración de Pirotecnia.

	Fórmula	Propiedad	Color Efecto	Forma de Uso
Aluminio	Al	Combustible	Plateado, destellos	Es un combustible usado generalmente en polvo del metal para crear destellos y los efectos chispeantes plateado, blancos en fuentes de cascadas
Perclorato de amonio	NH ₄ NO ₃	Oxigenador		Un oxidante primario en muchas composiciones de las estrellas y otros efectos. Produce azules intensos y rojos cuando está utilizando con las sales de cobre y las sales del estroncio, no obstante, el mezclarse con cloratos puede crear una composición inestable
Antimonio	Sb	Combustible	Blanco abrillantador	Usado frecuentemente para formar efectos de brillo
Carbonato de bario	BaCO ₃	Colorante y neutralizador	Verde	Proporciona un color verde intenso, pero también puede ayudar a reducir acidez en algunas composiciones

Clorato de bario	$Ba(ClO_3)_2$ H_2O	Colorante y oxigenador	Verde, plateado	Fue utilizado una vez para crear verdes, pero debe ser utilizado solamente como compuestos que reducirán sensibilidad al choque y a la fricción
Nitrato de bario	$Ba(NO_3)_2$	Colorante, reforzador y oxigenador	Verde, blanca, azul amarillo	Por si mismo tiene un efecto verde pobre como agente colorante. Se utiliza ácido bórico frecuente con las composiciones con Al. Utilizando a veces en composiciones de destellos
Pólvora		Propulsor, explosivo, iniciador		La base para todos los fuegos artificiales: nitrato de potasio, azufre y carbón
Ácido bórico	H_3BO_3	Neutralizador		Este acido suave se utiliza sobre todo en algunas composiciones que contienen aluminio para reducir sensibilidad
Carbón (negro de humo)	C	Combustible	Naranja dorado	Muy sucio trabajar con este, pero hace estrellas excelentes
Carbón (carbón de leña)	C	Combustible	Naranja, Dorado	La fuente primaria del combustible en la pólvora, hay una

				variedad de tipos de carbón de leña que dependen de la fuente de la madera o fibra. El tipo de carbón de leña puede tener un impacto dramático en la calidad y el funcionamiento de la pólvora.
Oxido de cobre	CuO	Colorante y oxidante	Azul	Utilizado para las luces de color azul
Criolita	Na ₃ AlF ₆	Colorante	Amarillo	Una sal de sodio que no absorbe el agua, haciéndolo ideal para el uso en composiciones de los fuegos artificiales
Dextrina	(C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	Combustible		Barato, fácil, de utilizar y trabajar, soluble en agua
Resinas de goma, resina del accroid, goma laca, goma de copal y goma roja		Combustible		Usada menos que la dextrina, pero trabaja bien para las mezclas específicas
Magnalium	MgAl	Combustible	Blanco plateado	Una aleación más estable y menos costosa para sustituir el magnesio en algunas composiciones más fácil trabajar, más seguro y menos caro.

Magnesio	Mg	Combustible	Blanco	Usado para abrillantar algunos efectos y colores. Difícil de trabajar debido a la sensibilidad porque se quema a altas temperaturas, elimina cualquier otro color
Benzoato de potasio	$C_6H_5CO_2K$	Combustible	Silbidos	Uno del más comunes ingredientes en dispositivos de silbido. Requiere algunas condiciones especiales para mezclarse
Clorato de potasio	$KClO_3$	Oxigenador		Un donante importante de oxígeno, no obstante, en presencia del sulfuro, las sales del amonio, y fosforo o cualquier acidez, crea un riesgo extremadamente alto de explosión al choque o a la fricción.
Nitrato de potasio.	KNO_3	Oxigenador		Un ingrediente básico de la pólvora y de un gran número de otras formulaciones químicas

Perclorato de potasio	KClO_4	Oxigenador		Es el oxidante primario usado en la mayoría de los fuegos artificiales debido a su funcionamiento y estabilidad excelentes
Carbonato de estroncio	SrCO_3	Colorante retardante	Rojo	Produce un rojo muy bueno, es usado para retardar algunas reacciones de flama
Nitrato de estroncio	$\text{Sr(NO}_3)_2$	Colorante oxigenante	Rojo	Utilizado en las llamaradas de camino (fusibles) y muchas otras composiciones rojas debido al rojo excelente, especialmente en conjunto con combustibles de metal
Azufre	S	Combustible	Amarillo	Uno de los ingredientes básicos para los fuegos artificiales. Las flores del sulfuro son demasiado ácidas por lo que necesitan un estabilizador. El sulfuro y los cloratos o fosfatos son extremadamente sensibles a choque y fricción. Utilizado sobre todo con los nitratos.

Titanio	Ti	Combustible	Plateado	El titanio es escama o polvo se agrega a menudo a las formulaciones para agregar chispas plata, azules. Agrega poder en la detonación
---------	----	-------------	----------	---

Fuente: Calderón Contreras
Elaborado por: Richard Mora

2.2.26 Fundamento legal de la Gestión de Riesgo

El art. 389.- El estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.
4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia.

6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastre o emergencia en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

El art. 390.- los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindará el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad. (Constituyente, 2008)

Ley de seguridad Pública y del Estado. Artículo No.11, Literal d) De la Gestión de Riesgos. - La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la secretaria nacional de Gestión de Riesgos. (Asamblea, 2009)

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y descentralización (COOTAD)

Capítulo III de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales Art. 54.- Funciones literal o) Regular y controlar las construcciones en la circunscripción cantonal, con especial atención a las normas de control y prevención de riesgos y desastres. **Artículo 140.- Ejercicio de la competencia de gestión de riesgos.** - la gestión de riesgos que incluye las acciones de prevención, reacción, mitigación, reconstrucción y transferencia, para enfrentar todas las amenazas de origen natural o antrópico que afectan al cantón se gestionarán de manera concurrente y de forma articulada con las políticas y los planes emitidos por el organismo nacional responsable, de acuerdo con la Constitución y la Ley. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales adoptaran obligatoriamente normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos con el propósito de proteger las personas, colectividades y la naturaleza. (Territorial Código Orgánico de Organización, 2010)

2.3 Definición de Términos (Glosario)

Amenaza: Puede entenderse como un peligro que está latente, que todavía no se desencadena pero que sirve como aviso para prevenir o para presentar la posibilidad de que si lo haga. Las amenazas pueden darse por fenómenos naturales como las inundaciones, o pueden ser causadas por el ser humano como actos terroristas, incendios, etc. Lo cierto es que estos acontecimientos o acciones pueden poner en riesgo la vida de las personas (Bembibre, 2010).

Resiliencia. Es la capacidad que tiene el ser humano, comunidades un sistema de afrontar situaciones que suponen un reto de dificultad para recuperarse de un evento de desastre mayor (Nicuesa, 2016)

Vulnerabilidad. Es el grado de pérdida de un elemento dado o conjunto de elementos de riesgo, como resultado de la presencia de un peligro ambiental y/o fenómeno natural de magnitud determinada (María, 2020)

Riesgo. Es la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso con consecuencias negativas para las personas, colectividades, instituciones con vulnerabilidad baja (Martinez, 2021)

Desastre: es una situación de daño que altera la estabilidad de un ecosistema ya que afecta a la población residente en región donde se produce, alterando la normal convivencia de sus habitantes, provocando enfermedades, muerte, pérdidas materiales u otras privaciones graves. Los agentes que provocan estos acontecimientos pueden ser naturales o producidos por el hombre (Foschiatti A. 2., 2004)

Mitigación: Conjunto de acciones y medidas, estructurales o no estructurales, dirigidas a reducir las condiciones de vulnerabilidad o la exposición a las amenazas de las comunidades y su infraestructura (Pérez, 2019)

Fuego. Es la oxidación rápida que se efectúa en un material y que se manifiesta en forma de luz, de calor de ambas como consecuencia, del desprendimiento de partículas de carbono e hidrógeno (Ferreira, 2005)

Pirotecnia. Consta de dispositivos explosivos que generan flamas y chispas de colores al entraren combustión. Estos dispositivos son conocidos como fuegos artificiales y son empleados en exhibiciones y festejos se utiliza diferentes tipos de sustancias químicas como el clorato, nitratos etc. (Pérez Porto & Merino, 2014)

2.4 Sistema de hipótesis

La aplicación del sistema de Reducción de riesgo de incendio de la Universidad Estatal de Bolívar, en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mejorara la seguridad contra incendios en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

2.5 Sistema de variables

2.5.1 Variable Independiente.

Riesgos de incendio en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo.

2.5.2 Variable Dependiente

Sistema de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar.

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
Sistema de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar.	Busca modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes y evitar nuevo riesgo en el territorio a través de “medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales.	Prevención	identificar escenarios de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja
			Monitorear el cumplimiento de normas y reglamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja
		Mitigación	Reducción de la vulnerabilidad social	<ul style="list-style-type: none"> • Alta • Media • Baja
			Reducción de la vulnerabilidad Estructural	

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
Riesgos de incendio en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo	Alteraciones de condición normales que afectan los bienes, peligro relativo de que un incendio se pueda iniciar y expandir, que se puedan generar humos y gases, o que se pueda producir una explosión poniendo en peligro la vida y seguridad de las personas que se encuentran en un taller	Físico	Estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio • Bajo
		Ambiental	Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio • Bajo
			Cambios al paisaje natural	
		Económico	Planificación presupuestaria	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio • Bajo
Social	Pérdidas de vida	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio • Bajo 		

3 CAPITULO III

3.1 MARCO METODOLOGICO

3.1.1 Nivel de investigación

Para la realización de este proyecto de investigación se utilizó un diseño metodológico que nos permite resolver el problema planteado y el cumplimiento de los objetivos.

3.2 Diseño

3.2.1 Investigación Descriptiva

A través de este tipo de investigación se podrá realizar una descripción de las variables involucradas en el proceso, identificando los diferentes riesgos de incendios existentes en los talleres de pirotecnia a los que están expuestos los trabajadores.

3.2.2 Investigación de Campo

Con esta investigación se obtendrá información importante a partir de las técnicas e instrumentos de investigación que se han propuesto para este fin. Los que serán recolectados dentro de la asociación de pirotécnicos y de las que se obtengan a partir de la observación directa.

3.3 Población y Muestra

Se consideran como grupo objetivo de investigación a las 16 personas que laboran en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, se localizaron 8 talleres de pirotecnia que se encuentran expuestos a riesgos de incendios.

Nómina de los artesanos pirotécnicos

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA
1	BOZQUEZ MORA DIEGO MARCELO	0202188546
2	LUCIO JUAN MARCELO	0201699444
3	MAYA VALVERDE ROSA ISABEL	0200843738
4	MIGUEZ LEON JAIME MIGUEL	0200924876
5	MORA GAVILANEZ IVAN ARTURO	0200955623
6	MORA MANCERO HUGO GONZALO	0200534873
7	MORA MANCERO NORMA CECILIA	0200799856
8	MORA MAYA FATIMA ESTEFANIA	0201953494

9	MORA MAYA JHONNY MIGUEL	0201963527
10	OLEAS RUMIGUANO MIGUEL ANGEL	0201933454
11	QUINTANA OLEAS MARCO ANTONIO	0200420453
12	SANCHEZ LARA MARCIA JISELA	0202280384
13	SOLANO MORA JOSE LEONIDAS	0201588639
14	YANEZ GUIJARRO KLEVER JAVIER	0201069820
15	MORA GAVILANEZ MANUEL ANTONIO	0201345733
16	QUINTANA ARMIJOS ANGEL DAVID	0201271541

Elaborado por: Richard Mora

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Entrevista

Se utilizó esta técnica con la finalidad de recolectar información directamente del grupo objetivo de investigación, es decir a los 16 miembros que laboran en los talleres de pirotecnia, para identificar cuáles son los riesgos de incendios que se producen al momento de fabricar productos pirotécnicos.

Instrumento

Para ello se diseñó una base de preguntas de acuerdo al tema de investigación.

3.4.2 Observación directa

Obtener información de fuentes primarias, evidenciando en campo permitiendo conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos de estudio.

Instrumento.

Fotografías

3.5 Técnicas y procesamiento de análisis de datos estadísticos

Una vez obtenida la recolección de los datos mediante las técnicas antes mencionadas, se procedió a la tabulación de las encuestas, por lo que se utilizó el programa de Excel para representar los resultados mediante gráficos, se utilizó la metodología de Meseri para evaluar el riesgo de incendio en los 8 talleres de pirotecnia, se utilizó el uso del sistema de manejo de riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar para priorizar los riesgos identificados en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo.

4 CAPITULO IV

4.1 Resultados o logros alcanzados según los objetivos planteados

4.1.1 Resultados según objetivo N.1

- **Identificar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mediante métodos de la encuesta y la metodología de Meseri en el año 2020.**

Para Identificar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, se procedió a entrevistar a los artesanos que laboran en sus talleres, se realizó observación directa, se utilizó la metodología de Meseri se obtuvo la siguiente información.

Entrevista dirigida a los miembros de la Asociación de Artesanos Pirotécnicos San José del cantón Chimbo.

- 1. ¿Dentro de las actividades que usted realiza cuáles son las más frecuentes a incendios?**

Tabla 1 ¿Dentro de las actividades que usted realiza cuáles son las más frecuentes a incendios?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
Manipulación del preparado	4	25%
Embutida de luces brillantes	5	31,25%
Cargar chisperos de colores	3	18,75%
Cortado de la mecha	1	6,25%
Máquina de pólvora en mal estado	3	18,75%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 31,25% manifiesta que para la realización de la embutida de luces brillantes utilizan embudos metálicos que es muy peligroso al momento de hacer fricción con el magnesio y aluminos metálicos estos generan incendios, la manipulación del preparado es peligroso ya que utilizan clorato, antimonio, aluminio y azufre los trabajadores manifiestan que por la situación económica utilizan el clorato que es más económico que el perclorato de potasio ya que este es más estable a fricciones, el 18,75% manifiesta en la cargada de chisperos de colores utilizan magnesios y óxidos de cobre negro y rojo el exceso de material y por consecuencia se disperse por la piedra de cargar y es peligro latente, la máquina de moler pólvora se debe revisar constantemente que el motor no caliente y la pólvora no se disperse por el motor al momento de girar, el cortado de la mecha se debe hacer solo con nitratos y no es recomendable utilizar mechas con clorato que es peligros al cortar.

2. ¿Cuáles son las causas para que se generen incendios en los talleres de pirotecnia?

Tabla 2 ¿Cuáles son las causas para que se generen incendios en los talleres de pirotecnia?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
Desconocimiento de sustancias que son reactivas y sensibles	6	38%
exceso de material químico a trabajar	2	12,50%
Por mal almacenamiento de productos pirotécnicos	5	31,25%
Personal sin experiencia	3	18,75%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 38% manifiesta que por el desconocimientos de sustancias químicas generan incendios, ya que la pirotecnia cada año va innovando y los trabajadores utilizan químicos nuevos y la falta de experiencia de estos químicos hacen que se

presente accidentes en los talleres, el 31,85% manifiesta que por la mal almacenamiento de productos pirotécnicos terminados ya que almacenan gran cantidad y se aplastan las mechas y luces y dejan a la intemperie que es peligro latente a incendios, el personal sin experiencia ya que la demanda de trabajos hacen que utilicen trabajadores inexpertos en el arte de la pirotecnia y estos causen accidentes fácilmente, el exceso de material a trabajar esto implica la limpieza y el ordenamiento del taller ya que algún material disuelto en el piso y al momento de caminar puede hacer fricción y generar chispas y provocar accidentes en el lugar de trabajo.

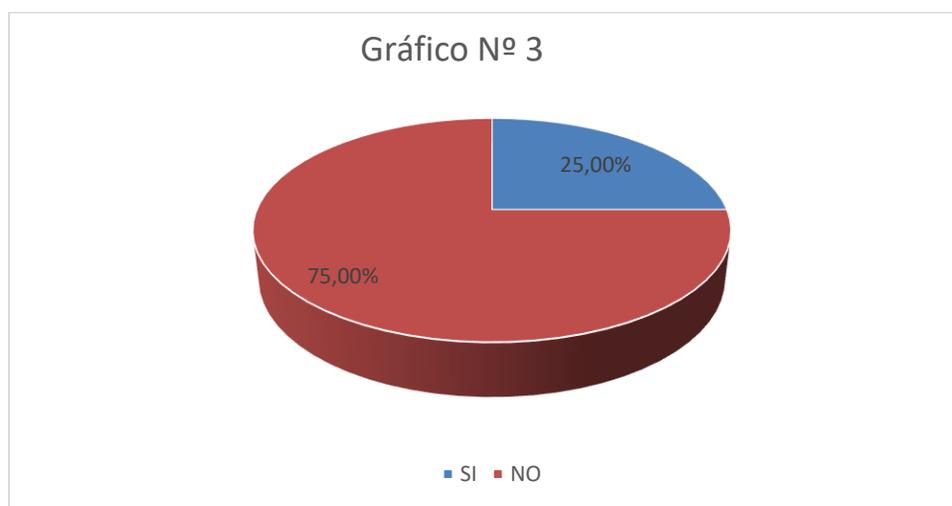
3. ¿Conoce usted cuáles son los químicos de alto riesgo de incendio?

Tabla 3 ¿Conoce usted cuáles son los químicos de alto riesgo de incendio?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
SI	4	25,00%
NO	12	75, %
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 75% manifiesta que los trabajadores desconoce de las sustancias químicas de alto riesgo de incendios ya que por la falta de recursos económicos no han podido capacitarse fuera del país ya que en el Ecuador no hay ninguna institución encargada de esta rama de la pirotecnia, el 25% manifiesta que la falta de experiencia de nuevos químicos hacen que en sus talleres presenten accidentes de incendios.

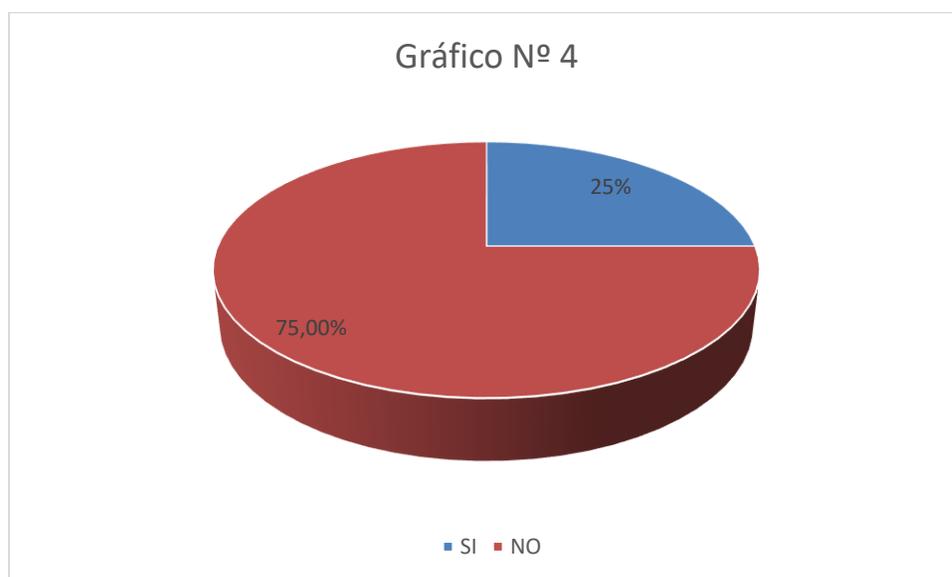
4. ¿Dispone usted de bodegas adecuadas y resistentes ante incendios?

Tabla 4 ¿Dispone usted de bodegas adecuadas y resistentes ante incendios?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
SI	4	25%
NO	12	75,00%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 75% de los talleres no dispone de bodegas resistentes al fuego ya que sus bodegas son estructuras de madera y por la falta de recursos económicos no han podido construir bodegas resistentes, al momento de presentarse un incendio sus bodegas son más vulnerables a propagarse en su totalidad.

5. ¿Cuenta usted con personal con experiencia para la elaboración de productos pirotécnicos?

Tabla 5 ¿Cuenta usted con personal con experiencia para la elaboración de productos pirotécnicos?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
SI	16	100%
NO	0	0,00%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación
Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación
Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 100% manifiesta que es importante que cuente con personas con experiencia ya que se puede evitar cualquier tipo de accidente ya que se trabaja y se manipula químicos de alto riesgos a incendios.

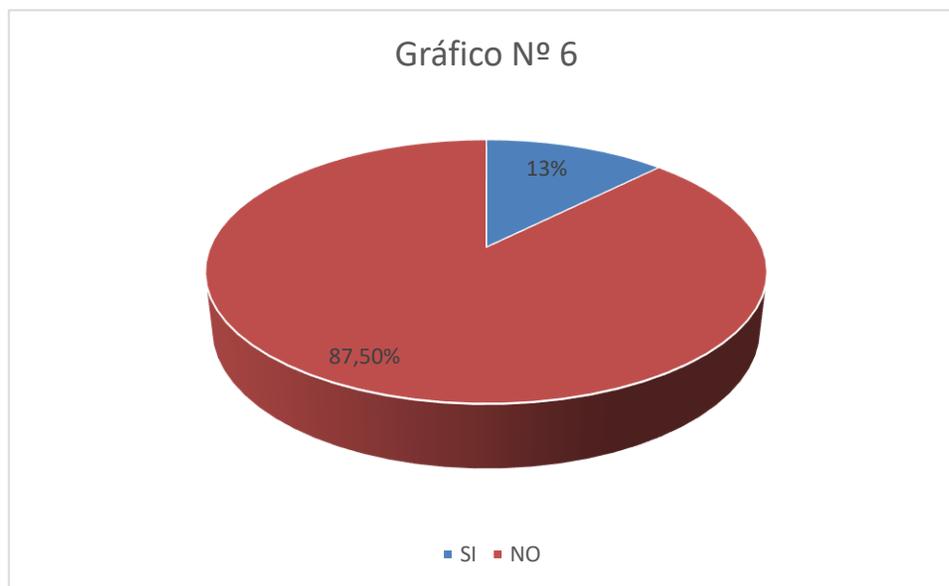
6. ¿Utiliza usted equipos de protección personal para manipulación de sustancias químicas?

Tabla 6 ¿Utiliza usted equipos de protección personal para manipulación de sustancias químicas?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
SI	2	13%
NO	14	87,50%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 87,50% de los trabajadores no utilizan equipos de protección personal y sus trabajadores están expuestos a inhalar sustancias químicas peligrosas, cancerígenas que en futuro puede provocar daños a su salud, no han tenido la costumbre de tomar las debidas precauciones.

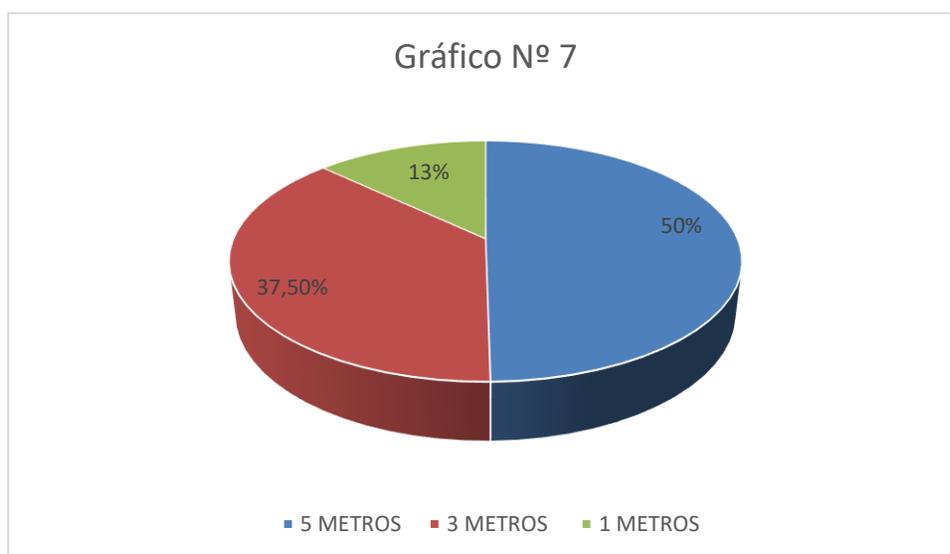
7. ¿Conoce usted cuáles son las distancias que deben tener cada operador en su puesto de trabajo?

Tabla 7 ¿Conoce usted cuáles son las distancias que deben tener cada operador en su puesto de trabajo?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
5 METROS	8	50%
3 METROS	6	37,50%
1 METROS	2	13%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 50% manifiestan que es recomendable trabajar en una distancia de 5 metros, ya que si se presenta un accidente de incendio en un puesto de trabajo no podrá propagarse en su totalidad ya que da mayor seguridad a sus trabajadores de sufrir algún tipo de daño a su salud, y pueden tener mayor tiempo de actuar en caso de emergencia.

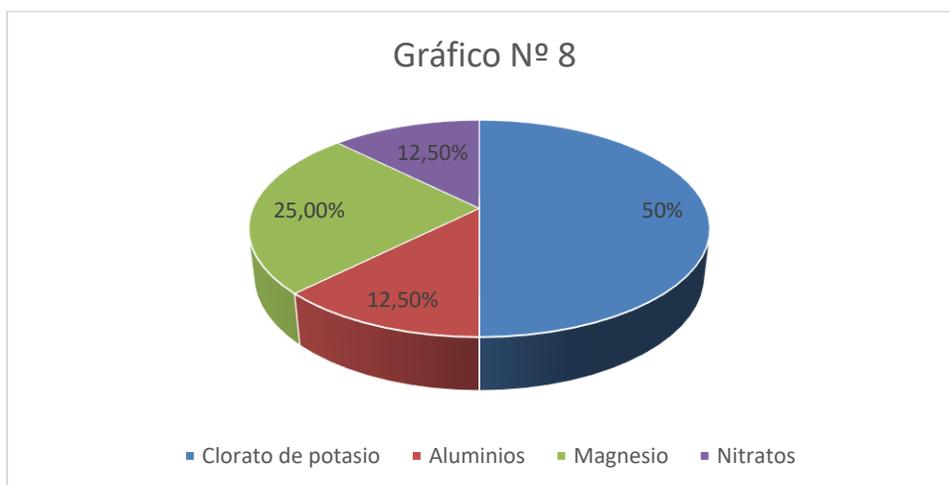
8. ¿Cuáles son los químicos de mayor riesgo de incendios en la elaboración de pirotecnia?

Tabla 8 Cuáles son los químicos de mayor riesgo de incendios en la elaboración de pirotecnia

Variables	N.º de personas	Porcentaje
Clorato de potasio	8	50%
Aluminios	2	12,50%
Magnesio	4	25,00%
Nitratos	2	12,50%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 50% manifiesta que el clorato de potasio se utiliza para todo tipo de fuegos artificiales pero es peligroso y latente al momento de hacer combinación con los demás químicos esto genera incendios por la mala manipulación ya que es alto en peligrosidad es sensible a impactos y a fricciones, se debe tener las debidas precauciones para evitar que se genere algún tipo de accidentes en sus talleres.

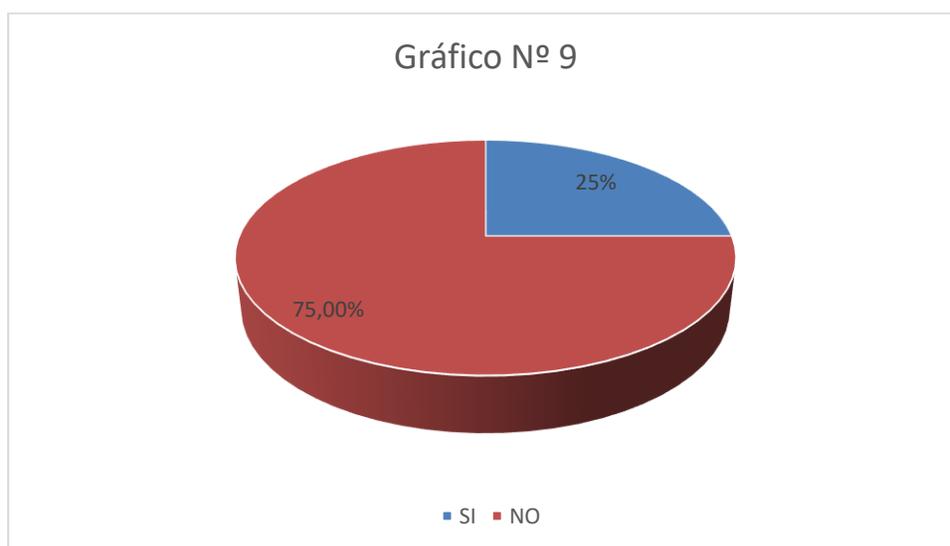
9. ¿En caso de presentarse un accidente sabe utilizar adecuadamente el extintor?

Tabla 9 ¿En caso de presentarse un accidente sabe utilizar adecuadamente el extintor?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
SI	4	25%
NO	12	75,00%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 75% manifiesta que no tiene el conocimiento necesario para usar adecuadamente el extintor, debido que no han tenido constantemente capacitaciones por ninguna institución competente (cuerpo de bomberos) y esto hace que al momento de presentarse un incendio en sus talleres los trabajadores desconocen totalmente su uso.

10. ¿Cada que tiempo le gustaría recibir capacitaciones sobre riesgos de incendios en pirotecnia?

Tabla 10 ¿Cada que tiempo le gustaría recibir capacitaciones sobre riesgos de incendios en pirotecnia?

Variables	N.º de personas	Porcentaje
3 meses	6	37,50%
6 meses	5	31%
9 meses	3	18,75%
1 año	2	12,50%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, el 37,50% manifiesta que las capacitaciones para los trabajadores serian cada 3 meses, ya que le ayudaría a tener más conocimientos permanentes sobre los riesgos de incendio y poder concientizar a los trabajadores a los riesgos expuestos en pirotecnia y esto ayudaría también a tener conocimientos de cómo actuar en caso de suscitarse un accidente.

11. ¿En caso de suceder un incendio que consecuencias dejaría?

Tabla 11 ¿En caso de suceder un incendio que consecuencias dejaría?

Variable	N.º de personas	Frecuencia
Accidente mortal, accidente incapacitante, intoxicación, irritación a los ojos, pérdidas económicas, daños estructurales, daños psicológicos, colapso del proceso de producción	16	100%
TOTAL	16	100%

Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora



Fuente: Encuestas realizadas a los miembros de la asociación

Elaborado por: Richard Mora

Interpretación

De los 16 miembros encuestados que laboran dentro de los talleres de la Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, las consecuencias de un accidente en pirotecnia serían fatales ya que están arriesgando su vida ya que se trabaja con químicos que fácilmente puede generar incendios mediante una mala manipulación.

4.1.2 Riesgos identificados en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo.

En función de la información obtenida, se han identificado que en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, existen 5 riesgos frecuentes a incendios.

- Máquina de moler pólvora en mal estado.
- Embutida de luces brillantes
- Manipulación del preparado para el sonido del volador.
- Cargar chisperos de colores con magnesio.
- Cortado de la mecha.

4.1.3 Descripción de sus procesos de producción de pirotecnia en los talleres de pirotecnia de la asociación de artesanos pirotécnicos.

Ilustración 11 Fabricación de pólvora



Proceso de elaboración.

Para la elaboración de la pólvora se utiliza tres componentes químicos que son: 1 kg de nitrato de potasio 150 gr de azufre 225 gr de carbón sauce, se deja secar en el sol el nitrato de potasio con el carbón durante una hora, se introduce en el barril el nitrato de potasio con el azufre ya seco y se muele durante dos horas, después se introduce el carbón y se muele durante otras dos horas en el barril, obteniendo partículas homogéneas, luego del tiempo establecido de molienda se obtiene la pólvora, esta es utilizado para diferentes productos pirotécnicos como en giradores, mecha, voladores, cebas, chisperos.

Ilustración 12 **Embutir luces brillantes para castillos**



Proceso de elaboración.

Para realizar luces brillantes se utiliza cartuchos de papel que se lo hace a mano y se lo deja secar en el sol, se utiliza diferentes sustancias químicas como es, el clorato de potasio, barita, azufre, estroncio, goma laca, dextrina, aluminios, bicarbonato de potasio y óxidos, de acuerdo al color que se vaya a realizar se utiliza un tamiz para combinar estos químicos y hacerle una sola composición se utiliza un embudo de metal o de plástico, un palo de madera para comprimir el material en el cartucho.

Ilustración 13 Cargar chisperos de colores con magnesio para los castillos pirotécnicos



Proceso de elaboración.

Se utiliza tutos de cartón hecho a mano y se deja secarlos en el sol, se utiliza diferentes sustancias químicas como son: perclorato, nitrato de estroncio, PVC, goma laca, nitrato de bario y azufre, criolita y oxido de cobre. Luego se pasa por un tamiz hasta tener una mezcla homogénea, se utiliza diferentes químicos dependiendo del color y el efecto que lo vaya a realizar, se cargan con puntilla de acero, tacos de acero y se golpea con mazo de madera hasta comprimir y llenar las sustancias químicas dentro del tubo. Se utiliza para los castillos, vacas locas, ruedas y palomitas de colores.

Ilustración 14 **Manipulación del preparado para el sonido del volador**



Proceso de elaboración.

La preparación del trueno se conoce como el golpe del volador, se utiliza sustancias químicas peligrosas para la fabricación de este producto su composición es 1 libra de clorato, 2 onzas de aluminio negro, 4 onzas de antimonio y 4 onzas de azufre, se mezcla y se pasa por un cedazo hasta tener una buena mezcla, se hace las camaretillas de carrizo y con una cucharada de este material se introduce dentro de estos tutos, se tapa con trozos de papel periódico y luego se tapa con barro se comprime con un taco hasta llenarlo totalmente.

Ilustración 16 **secado de la mecha**

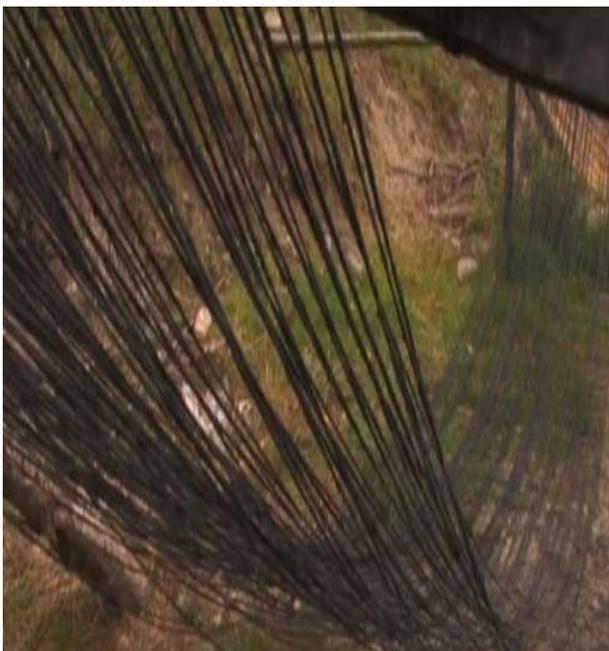


Ilustración 15 **Cortado de la mecha**



Proceso de elaboración.

El secado de la mecha es importante dentro de la fabricación de productos pirotécnicos, es utilizado para el armado de los castillos ya que se conoce como un transportador de energía para que las luces, giradores y chisperos se prendan por medio de la mecha, se utiliza un cono de hilo de algodón, 1 litro de alcohol, 1 litro de goma arabia y 5 libras de pólvora, se mezcla y se obtiene el producto conocida como la mecha negra, hay que dejarle secar en el sol, se amarran las luces, giradores de colores, chisperos y la mecha, en las figuras de carrizo que son forrados con papel de color.

4.1.4 Caracterización de los riesgos identificados

En caso de producirse un evento de incendio en los talleres, se priorizará lo siguiente:

- Personas
- Ambiente
- Propiedad

Riesgos	Causas	Incidencia	Personas	Propiedad	Ambiente
• Embutida de luces brillantes	El desconocimiento de sustancias	Incendio	Quemaduras de primer grado, segundo grado	Colapso de la infraestructura, pérdidas	Es significativa la emisión

<ul style="list-style-type: none"> • Manipulación del preparado para el sonido del volador. • Cargar chisperos de colores con magnesio. • La máquina de moler pólvora en mal estado. • Cortado de la mecha. 	<p>químicas que son las más reactivas y sensibles a impactos, por el exceso de material químico a trabajar acumulados en la piedra de cargar, por el mal almacenamiento de productos pirotécnicos a la intemperie, por utilizar personal sin experiencia exceso de trabajo, por utilizar herramientas antiestáticas para elaboración de productos pirotécnicos</p>		<p>y tercer grado a los trabajadores, intoxicación, inhalación de sustancias químicas, muerte, hospitalización, incapacidad laboral.</p>	<p>materiales, económicas</p>	<p>de gases, no causa daños ambientales</p>
---	--	--	--	-------------------------------	---

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Richard Mora

4.1.5 Evaluación de riesgo de incendio en los talleres de la asociación de pirotecnia mediante la metodología Meseri

Tabla 12 Evaluación de Riesgo de incendio metodología meseri taller Iván Mora

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. IVÁN MORA; SRA.MARCIA

FECHA: 16/09/20

SANCHEZ: SRA. ROSA MAYA; SR. JHONNY MORA

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
CONSTRUCCIÓN		Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos	
N.º de pisos		Altura			Factor de concentración \$/m ²			
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	0		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0			
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD				
Superficie mayor sector incendios				Por calor				
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0		
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5			
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0			
Por humo								
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	10		
de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5			
más de 4500 m ²		0	Alta	0				
Resistencia al Fuego				Por corrosión				
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Baja	10	10		
No combustible (metálica)		5		Media	5			
Combustible (madera)		0		Alta	0			
Falsos Techos				Por Agua				
Sin falsos techos		5	0	Baja	10	0		
Con falsos techos incombustibles		3		Media	5			
Con falsos techos combustibles		0		Alta	0			
SITUACIÓN				PROPAGABILIDAD				
Distancia de los Bomberos				Vertical				
menor de 5 km		5 min.	10	Baja	5	0		
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.	8	Media	3			
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.	6	Alta	0			
Horizontal								
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.	2	Baja	5	0		
más de 25 km		25 min.	0	Media	3			
Accesibilidad de edificios				Horizontal				
Buena		5	5	Alta	0			
Media		3		SUBTOTAL (X) = 47				
Mala		1		Factores Y: DE PROTECCIÓN				
Muy mala		0						
PROCESOS								
Peligro de activación				Concepto	SV	CV	Puntos	
Bajo		10	0	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Medio		5		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4		
Alto		0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4		
				Detección automática (DTE)	0	4	4	
Carga Térmica				Rociadores automáticos (ROC)				
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4		

Medio	5		SUBTOTAL (Y) = 5		
Alto	0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO		
Combustibilidad			Brigada Interna	Coefficiente	Puntos
Bajo	5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1	0
Medio	3		No existe brigada / personal preparado	0	
Alto	0		TOTAL (B)= 0		
Orden y Limpieza			Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B	
Alto	10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		2,78
Medio	5		CATEGORIA		RIESGO GRAVE
Bajo	0		RIESGO NO ACEPTABLE = 2,78		
Almacenamiento en Altura					
menor de 2 m.	3	3			
entre 2 y 4 m.	2				
más de 6 m.	0				

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 13 Evaluación de Riesgo de incendio taller Miguel Oleas

EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. MIGUEL OLEAS Y FATIMA MORA						FECHA: 16/09/20	
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos	
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m²			
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	2	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0		
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD			
Superficie mayor sector incendios				Por calor			
de 0 a 500 m²		5	5	Baja	10	0	
de 501 a 1500 m²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m²		2		Por humo			
de 3501 a 4500 m²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m²		0	Media	5			
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				Por corrosión			
Resistente al fuego (hormigón)		10	0				
No combustible (metálica)		5		Baja	10	10	
Combustible (madera)		0		Media	5		
			Alta	0			
Falsos Techos				Por Agua			
Sin falsos techos		5	0				
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	10	0	
Con falsos techos combustibles		0		Media	5		
			Alta	0			
SITUACIÓN				PROPAGABILIDAD			
Distancia de los Bomberos				Vertical			
menor de 5 km	5 min.	10	6				

entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Baja	5	0	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	Media	3		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	Alta	0		
más de 25 km	25 min.	0	Horizontal			
Accesibilidad de edificios			Baja	5	0	
Buena		5	Media	3		
Media		3	Alta	0		
Mala		1	SUBTOTAL (X) = 49			
Muy mala		0	Factores Y: DE PROTECCIÓN			
PROCESOS			Concepto	SV	CV	Puntos
Peligro de activación			Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bajo		10	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Medio		5	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Alto		0	Detección automática (DTE)	0	4	
Carga Térmica			Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo		10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
Medio		5	SUBTOTAL (Y) = 1			
Alto		0	Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Combustibilidad			Brigada Interna	Coefficiente	Puntos	
Bajo		5	Si existe brigada/ personal preparado	1	0	
Medio		3	No existe brigada / personal preparado	0		
Alto		0	TOTAL (B)= 0			
Orden y Limpieza			Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B		
Alto		10	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		2,09	
Medio		5	CATEGORIA		RIESGO GRAVE	
Bajo		0	RIESGO NO ACEPTABLE = 2,09			
Almacenamiento en Altura						
menor de 2 m.		3	3			
entre 2 y 4 m.		2				
más de 6 m.		0				

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 14 Evaluación de Riesgo de incendio taller Marcelo lucio

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. MARCELO LUCIO; Y SR. JAIME MIGUEZ

FECHA: 16/09/20

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN						
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m ²		
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	2
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0	
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD		
Superficie mayor sector incendios				Por calor		

de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		Por humo		10	
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10		
más de 4500 m ²		0		Media	5		
Resistencia al Fuego				Alta	0		
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Por corrosión			
No combustible (metálica)		5		Baja	10	10	
Combustible (madera)		0		Media	5		
Falsos Techos				Alta	0		
Sin falsos techos		5	0	Por Agua			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	10	0	
Con falsos techos combustibles		0		Media	5		
SITUACIÓN				Alta	0		
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD			
menor de 5 km	5 min.	10	0	Vertical			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5	0	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0		
más de 25 km	25 min.	0		Horizontal			
Accesibilidad de edificios				Baja	5	0	
Buena		5	5	Media	3		
Media		3		Alta	0		
Mala		1		SUBTOTAL (X)= 43			
Muy mala		0		Factores Y: DE PROTECCIÓN			
				Concepto	SV	CV	Puntos
Peligro de activación			Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Bajo		10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Medio		5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	
Alto		0		Detección automática (DTE)	0	4	4
Carga Térmica				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
Medio		5		SUBTOTAL (Y) = 5			
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Combustibilidad				Brigada Interna	Coefficiente	Puntos	
Bajo		5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1		
Medio		3		No existe brigada / personal preparado	0		
Alto		0		TOTAL (B)= 0			
Orden y Limpieza				Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B		
Alto		10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		2,62	
Medio		5		CATEGORIA	RIESGO GRAVE		
Bajo		0		RIESGO NO ACEPTABLE = 2,62			
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	3				

entre 2 y 4 m.	2
más de 6 m.	0

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 15 Evaluación de Riesgo de incendio taller Hugo Mora

EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. HUGO MORA; SRA. CECILIA MORA; SR. DIEGO

FECHA: 16/09/20

BOZQUEZ

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coficiente	Puntos	
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m²			
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	0	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0		
10 o más	más de 28m	0					
Superficie mayor sector incendios				DESTRUCTIBILIDAD			
				Por calor			
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		Por humo			
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0		Media	5		
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				Por corrosión			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	10	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				Por Agua			
Sin falsos techos		5	5	Baja	10	0	
Con falsos techos incombustibles		3		Media	5		
Con falsos techos combustibles		0		Alta	0		
SITUACIÓN							
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD			
menor de 5 km	5 min.	10	6	Vertical			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5	0	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0		
más de 25 km	25 min.	0		Horizontal			
Accesibilidad de edificios							
Buena		5	5	Baja	5	0	
Media		3		Media	3		
Mala		1		Alta	0		
Muy mala		0		SUBTOTAL (X)= 72			
				Factores Y: DE PROTECCIÓN			
PROCESOS				Concepto	SV	CV	Puntos
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1

Bajo	10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Medio	5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	
Alto	0		Detección automática (DTE)	0	4	4
Carga Térmica			Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo	10	10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
Medio	5		SUBTOTAL (Y) = 5			
Alto	0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Combustibilidad			Brigada Interna	Coefficiente	Puntos	
Bajo	5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1		
Medio	3		No existe brigada / personal preparado	0		
Alto	0		TOTAL (B)= 0			
Orden y Limpieza			Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B		
Alto	10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =	3,75		
Medio	5		CATEGORIA	RIESGO GRAVE		
Bajo	0		RIESGO NO ACEPTABLE = 3,75			
Almacenamiento en Altura						
menor de 2 m.	3	3				
entre 2 y 4 m.	2					
más de 6 m.	0					

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 16 Evaluación de Riesgo de incendio taller José Solano

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. JOSÉ SOLANO				FECHA: 16/09/20		
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN						
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m ²		
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	2
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0	
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD		
Superficie mayor sector incendios				Por calor		
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5	
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0	
de 2501 a 3500 m ²		2		Por humo		
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10
más de 4500 m ²		0	Media	5		
Resistencia al Fuego				Alta		
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Por corrosión		
No combustible (metálica)		5		Baja	10	10
Combustible (madera)		0		Media	5	
Falsos Techos				Alta		
Sin falsos techos		5	0	Por Agua		

Con falsos techos incombustibles		3		Baja	10			
Con falsos techos combustibles		0		Media	5			0
SITUACIÓN				Alta	0			
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD				
menor de 5 km	5 min.	10	6	Vertical				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5			0
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3			
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0			
más de 25 km	25 min.	0		Horizontal				
Accesibilidad de edificios				Baja	5			0
Buena		5	5	Media	3			
Media		3		Alta	0			
Mala		1		SUBTOTAL (X)= 49				
Muy mala		0		Factores Y: DE PROTECCIÓN				
PROCESOS				Concepto	SV	CV	Puntos	
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Bajo		10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4		
Medio		5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4		
Alto		0		Detección automática (DTE)	0	4	4	
Carga Térmica				Rociadores automáticos (ROC)	5	8		
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4		
Medio		5		SUBTOTAL (Y) = 5				
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
Combustibilidad				Brigada Interna	Coefficiente	Puntos		
Bajo		5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1			
Medio		3		No existe brigada / personal preparado	0			
Alto		0		TOTAL (B)= 0				
Orden y Limpieza				Fórmula del cálculo		P= 5x / 129 + 5Y / 26+B		
Alto		10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =			2,86	
Medio		5		CATEGORIA			RIESGO GRAVE	
Bajo		0		RIESGO NO ACEPTABLE = 2,86				
Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.		3	3					
entre 2 y 4 m.		2						
más de 6 m.		0						

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 17 Evaluación de Riesgo de incendio taller Klever Yánez

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. KLEVER YANEZ				FECHA: 16/09/20				
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
CONSTRUCCIÓN		Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN		Coefficiente	Puntos
N.º de pisos		Altura			Factor de concentración \$/m²			
1 o 2		menor de 6m	3	3	menor de 500		3	2

3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0				
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD					
Superficie mayor sector incendios				Por calor					
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0			
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5				
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0				
de 2501 a 3500 m ²		2		Por humo					
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10			
más de 4500 m ²		0		Media	5				
Resistencia al Fuego			Alta	0					
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Por corrosión					
No combustible (metálica)		5		Baja	10	10			
Combustible (madera)		0		Media	5				
Falsos Techos				Alta	0				
Sin falsos techos		5	0	Por Agua					
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	10	0			
Con falsos techos combustibles		0		Media	5				
SITUACIÓN				Alta	0				
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD					
menor de 5 km	5 min.	10	6	Vertical					
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0				
más de 25 km	25 min.	0		Horizontal					
Accesibilidad de edificios				Baja	5	0			
Buena		5	5	Media	3				
Media		3		Alta	0				
Mala		1		SUBTOTAL(X)= 49					
Muy mala		0		Factores Y: DE PROTECCIÓN					
PROCESOS					Concepto	SV	CV	Puntos	
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1		
Bajo		10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4			
Medio		5		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4			
Alto		0		Detección automática (DTE)	0	4	4		
Carga Térmica					Rociadores automáticos (ROC)	5	8		
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4			
Medio		5		SUBTOTAL (Y) = 5					
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO					
Combustibilidad				Brigada Interna	Coefficiente	Puntos			
Bajo		5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1				
Medio		3		No existe brigada / personal preparado	0				
Alto		0		TOTAL (B)= 0					
Orden y Limpieza				Fórmula del cálculo		P= 5x / 129 + 5Y / 26+B			
Alto		10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		2,86			

Medio	5	3	CATEGORIA	RIESGO GRAVE
Bajo	0		RIESGO NO ACEPTABLE = 2,86	
Almacenamiento en Altura				
menor de 2 m.	3	3		
entre 2 y 4 m.	2			
más de 6 m.	0			

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 18 Evaluación de Riesgo de incendio taller Antonio Mora

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. ANTONIO MORA				FECHA: 16/09/20			
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos	
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m²			
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	0	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0		
10 o más	más de 28m	0					
Superficie mayor sector incendios				DESTRUCTIBILIDAD			
				Por calor			
de 0 a 500 m²		5	5	Baja	10	0	
de 501 a 1500 m²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m²		3		Alta	0		
Resistencia al Fuego				Por humo			
de 2501 a 3500 m²		2		Baja	10	10	
de 3501 a 4500 m²		1		Media	5		
más de 4500 m²		0	Alta	0			
Resistencia al Fuego				Por corrosión			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	10	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				Por Agua			
Sin falsos techos		5	5	Baja	10	0	
Con falsos techos incombustibles		3		Media	5		
Con falsos techos combustibles		0		Alta	0		
SITUACIÓN							
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD			
				Vertical			
menor de 5 km	5 min.	10	6	Baja	5	0	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Horizontal			
más de 25 km	25 min.	0		Baja	5	0	
Accesibilidad de edificios							
Buena		5	5	Media	3		
Media		3		Alta	0		
Mala		1		SUBTOTAL (X)= 72			
Muy mala		0		Factores Y: DE PROTECCIÓN			

PROCESOS			Concepto	SV	CV	Puntos
Peligro de activación			Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bajo	10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Medio	5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	
Alto	0		Detección automática (DTE)	0	4	4
Carga Térmica			Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo	10	10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
Medio	5		SUBTOTAL (Y) = 5			
Alto	0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Combustibilidad			Brigada Interna	Coefficiente	Puntos	
Bajo	5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1		
Medio	3		No existe brigada / personal preparado	0		
Alto	0		TOTAL (B)= 0			
Orden y Limpieza			Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B		
Alto	10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		3,75	
Medio	5		CATEGORIA		RIESGO GRAVE	
Bajo	0		RIESGO NO ACEPTABLE = 3,75			
Almacenamiento en Altura						
menor de 2 m.	3	3				
entre 2 y 4 m.	2					
más de 6 m.	0					

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Tabla 19 Evaluación de Riesgo de incendio taller David Quintana

NOMBRE DE LA EMPRESA: TALLER DE PIROTÉCNIA SR. DAVID QUINTANA; Y MARCO QUINTANA							FECHA: 16/09/20	
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
CONSTRUCCIÓN	Detalle	Coefficiente	Puntos	CONCENTRACIÓN	Coefficiente	Puntos		
N.º de pisos	Altura			Factor de concentración \$/m ²				
1 o 2	menor de 6m	3	3	menor de 500	3	2		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		entre 500 y 1500	2			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		más de 1500	0			
10 o más	más de 28m	0		DESTRUCTIBILIDAD				
Superficie mayor sector incendios				Por calor				
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	0		
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5			
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0			
de 2501 a 3500 m ²		2		Por humo				
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10		
más de 4500 m ²		0		Media	5			
Resistencia al Fuego				Alta	0			
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Por corrosión				
No combustible (metálica)		5		Baja	10	10		
Combustible (madera)		0		Media	5			

Falsos Techos				Alta		0		
Sin falsos techos		5	0	Por Agua				
Con falsos techos incombustibles		3		Baja		10	0	
Con falsos techos combustibles		0		Media		5		
SITUACIÓN				Alta		0		
Distancia de los Bomberos				PROPAGABILIDAD				
menor de 5 km	5 min.	10	0	Vertical				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja		5	0	
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media		3		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta		0		
más de 25 km	25 min.	0		Horizontal				
Accesibilidad de edificios				Baja		5	0	
Buena		5	5	Media		3		
Media		3		Alta		0		
Mala		1		X= 43				
Muy mala		0		Factores Y: DE PROTECCIÓN				
PROCESOS				Concepto	SV	CV	Puntos	
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Bajo		10	0	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4		
Medio		5		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4		
Alto		0		Detección automática (DTE)	0	4	4	
Carga Térmica					Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4		
Medio		5		SUBTOTAL (Y) = 5				
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
Combustibilidad					Brigada Interna	Coeficiente	Puntos	
Bajo		5	0	Si existe brigada/ personal preparado	1			
Medio		3		No existe brigada / personal preparado	0			
Alto		0		TOTAL (B)= 0				
Orden y Limpieza				Fórmula del cálculo	P= 5x / 129 + 5Y / 26+B			
Alto		10	5	CLASIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) =		2,62		
Medio		5		CATEGORIA	RIESGO GRAVE			
Bajo		0		RIESGO NO ACEPTABLE = 2,62				
Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.		3	3					
entre 2 y 4 m.		2						
más de 6 m.		0						

Fuente: Método Meseri Elaborado por: Richard Mora

Interpretación.

Se realizó el análisis de nivel de riesgo por el método simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio MESERI tomando como referencia la infraestructura de los talleres de la asociación

de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, se obtuvo los siguientes resultados cuantitativos y taxativos respectivamente mencionados a continuación.

- En la primera evaluación del taller de pirotecnia del señor Iván Mora el resultado obtenido fue 2,78 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la segunda evaluación del taller de pirotecnia del señor Miguel Oleas, el resultado obtenido fue 2,09 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la tercera evaluación del taller de pirotecnia del señor Marcelo Lucio, el resultado obtenido fue 2,62 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la cuarta evaluación del taller de pirotecnia del señor Hugo Mora, el resultado obtenido fue 3,75 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la quinta evaluación del taller de pirotecnia del señor José Solano, el resultado obtenido fue 2,86 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la sexta evaluación del taller de pirotecnia del señor Klever Yáñez, el resultado obtenido fue 2,86 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.
- En la séptima evaluación del taller de pirotecnia del señor Antonio Mora, el resultado obtenido fue 3,75 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.

- En la octava evaluación del taller de pirotecnia del señor David Quintana, el resultado obtenido fue 2,62 de acuerdo a la categoría antes señalada pertenece a un RIESGO GRAVE, además en la evaluación taxativa, podemos indicar que presenta un riesgo NO ACEPTABLE.

4.2 Resultados según objetivos N.2

4.2.1 Priorizar los riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo. Mediante la metodología del sistema de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2020.

Parámetros para la reducción del riesgo de incendios identificados en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo, mediante la metodología del sistema de la Universidad Estatal de Bolívar.

4.2.2 Parámetros basados en la Universidad Estatal de Bolívar

4.2.2.1 Escalas de afectación a la propiedad

Tabla 20 Escalas de afectación a la propiedad

Escala	Denominación
1	Menor de \$ 500
2	De \$ 500 a \$ 1000
3	De \$ 1000 a \$ 5000
4	Mayor de \$ 5000

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.2.2 Escalas de contaminación al ambiente representado en metros a la redonda

Tabla 21 contaminación al ambiente representado en metros a la redonda

Escala	Denominación
1	De 0 a 25m
2	De 25 a 50m
3	De 50 a 100m
4	Mayor de 100m

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.2.3 Escalas de incidencias por eventos de riesgos

Tabla 22 Incidencias por eventos

Escala	Denominación
1	Bajo: Cuando no se produce accidentes
2	Medio: Cuando rara vez se produce accidentes con consecuencias negativas
3	Alto: Cuando se produce accidentes 1 vez por año con consecuencias negativas
4	Muy alto: Cuando se produce accidentes algunas veces en el año con consecuencias negativas

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.2.4 Escalas de gravedad para la vida

Tabla 23 Escalas de gravedad para la vida

Escala	Denominación
1	Heridas superficiales
2	Hospitalización
3	Invalidez
4	Muerte

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.2.5 Escalas de velocidad del evento

Tabla 24 Escalas de velocidad del evento

Escala	Denominación
1	Mayor de 10 min
2	De 5 a 9 min
3	De 1 a 5 min
4	Menos de 1 min

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.3 Matriz priorización de riesgos de incendios en los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo.

Tabla 25 Priorización de riesgos

Objeto	Operación	Peligro	Tipo de Riesgo	Objeto Amenazado	Consecuencias	Gravedad			Velocidad del evento	Probabilidad	Periodo	Riesgo por consecuencia	Riesgo estandarizado
						VIDA	AMBIENTE	PROPIEDAD					
PÓLVORA	IMPULZADOR N DE VOLADORES	30 LB INFLAMABLE	INCENDIOS, EXPLOSIÓN	TRABAJADORES	Intoxicación, incapacidad auditiva, irritación a los ojos, muerte, quemaduras	3	1	4	4	3	2	6	1,5
				INFRAESTRUCTURA	Pérdida de colapso estructural, pérdidas económicas								
				AMBIENTE	Contaminación al aire								
LUCES BRILLANTES	ILUMINACION DE FIGURAS	MAGNESIO, CLORATOS SUSTANCIAS REACTIVAS (INCENDIOS)	INCENDIOS	TRABAJADORES	Intoxicación, muerte, quemaduras, incapacidad visual	3	1	2	3	2,3	2	4,5	1,13
				INFRAESTRUCTURA	Pérdidas económicas								
				AMBIENTE	Contaminación al aire								
CHISPEROS DE COLORES	ILUMINACION DEL CASTILLO	HERRAMIENTAS DE ACERO FRAGILES A PROVOCAR CHISPAS	INCENDIOS	TRABAJADORES	Quemaduras, irritación a los ojos, daños psicológicos	3	1	3	4	2,8	2	5,5	1,38
				INFRAESTRUCTURA	Daños estructurales								
				AMBIENTE	Contaminación al aire								
COMBINACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	SONIDO DE LA CAMARETILLA DEL VOLADOR	10 LB INFLAMABLE EXPLOSIVO	EXPLOSION	TRABAJADORES	Quemaduras, muerte, incapacidad laboral	4	1	4	4	3,3	2	3,25	1,62
				INFRAESTRUCTURA	Daños estructurales, pérdidas materiales y económicas								
				AMBIENTE	Contaminación al aire								
MECHA	TRANSPORTADOR DE FUEGO	MATERIAL INFLAMABLE	INCENDIOS	TRABAJADORES	Quemaduras	1	1	2	4	2	2	4	1
				INFRAESTRUCTURA	Pérdidas económicas, daños estructurales								
				AMBIENTE	Contaminación al aire								

Fuente: Sánchez, P 2016

Elaborado por: Richard Mora

4.2.4 Porcentaje de los riesgos de incendios y explosiones

Una vez identificados los diferentes tipos de riesgos a los que están expuestos los trabajadores de la asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo, se priorizaron mediante la categorización de la misma, y la afectación de la vida, ambiente y propiedad teniendo como resultado los riesgos de mayor a menor afectación.

Tabla 26 *Porcentaje de los riesgos de incendios*

RIESGOS DE INCENDIOS	TOTAL
✓ Combinación de sustancias químicas sonido del volador	1,62
✓ Cargar chisperos de colores con magnesio	1,38
✓ Embutir luces brillantes con cloratos y óxidos de cobre	1,13
✓ Máquina de moler pólvora	1,5
✓ Cortado de mecha	1

Elaborado por: Richard Mora

4.3 RESULTADOS SEGÚN OBJETIVOS N.3

4.3.1 Elaborar un plan de mitigación contra incendios en la fabricación de fuegos pirotécnicos dentro de los talleres de la asociación de artesanos pirotécnicos San José del cantón Chimbo. En el año 2020.

La implementación del plan de mitigación permitirá cumplir con la normativa aplicable, disminuir el riesgo el cual mejorará las condiciones de seguridad y salud ocupacional de los trabajadores de la asociación de artesano pirotécnicos San José de Chimbo, con el fin de garantizar que el personal actúe con eficacia al momento de presentarse un incendio, el personal reconozca los riesgos a los que están expuestos al momento de fabricar fuegos pirotécnicos

4.3.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Iván Mora

**Taller del Sr. Iván Mora,
Sector Catequilla**



**Taller del Sr. Iván Mora,
junto al tanque de agua
vía al Huayco**



Ilustración 17 Ubicación del taller de Pirotecnia Iván Mora

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Iván Mora

Dirección: Barrio Catequilla junto a los tanques de agua

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Iván Mora

Teléfono: 0985549017

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

100m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719461; Y: 9813552

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 3

Capacidades especiales: 1

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

7 personas

ANTECEDENTES

El taller de pirotecnia del Sr. Iván Mora mediante la entrevista se obtuvo información y manifiesta que en su taller se ha presentado varios accidentes de incendios, por la mala manipulación de sustancias químicas ya que su trabajo es empírico, exceso de material pirotécnico almacenado, cuenta con un sistema de extinción de incendios de 10 Lb de polvo químico seco (PQS), un detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

Dado que el taller del señor Iván Mora es de construcción mixta madera, falsos techos, existe material químico inflamable, productos pirotécnicos terminados, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.1 Descripción general del taller del Sr. Iván Mora

Tabla 27 Descripción del taller del Sr. Iván Mora

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, A	Tipo, C	Tipo, D
Cuenta con una sola planta de trabajo	3 piedras de cargar chisperos, una mesa de embutir luces, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro y pólvora, 2 trincadoras, castillos hechos de madera, diseños de carrizo forrados de papel.	Cuenta con dos bodegas pequeñas Mixtas paredes de bloque, cubierta de madera y zinc, cuenta con una puerta metálica de ingreso y salida.	Ruedas y figuras hechos de carrizo, castillo y diseños hechos de madera y papel.	Instalaciones eléctricas en todo el taller	Sustancias químicas combinadas, reactivas, magnesio, sulfuros y cloratos.

Fuente: taller pirotecnia Iván Mora

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en el taller de pirotecnia del señor Iván Mora, mediante la metodología Meseri en el año 2020.

Objetivos Específicos

- **Utilizar herramientas antiestáticas para la elaboración de producto pirotécnico.**

En el taller de pirotecnia del Señor Iván Mora, se pudo verificar que utilizan herramientas de acero como la puntilla y el taco, estas herramientas utilizan para la elaboración de chisperos de colores para los castillos, voladores, ruedillas de mano con pólvora y titanio, hace que su riesgo de incendio este latente ya que utilizan químicos inflamables como los cloratos y aluminios, estas herramientas mencionadas no son recomendables utilizarlas porque al momento de una mala manipulación generen chispas y rápidamente el incendio es provocado, se debe reemplazar por las herramientas de bronce ya que estas son antiestáticas que mitigaría el riesgo de incendio.



Gráfico 3 Mazo, Puntilla, Taco

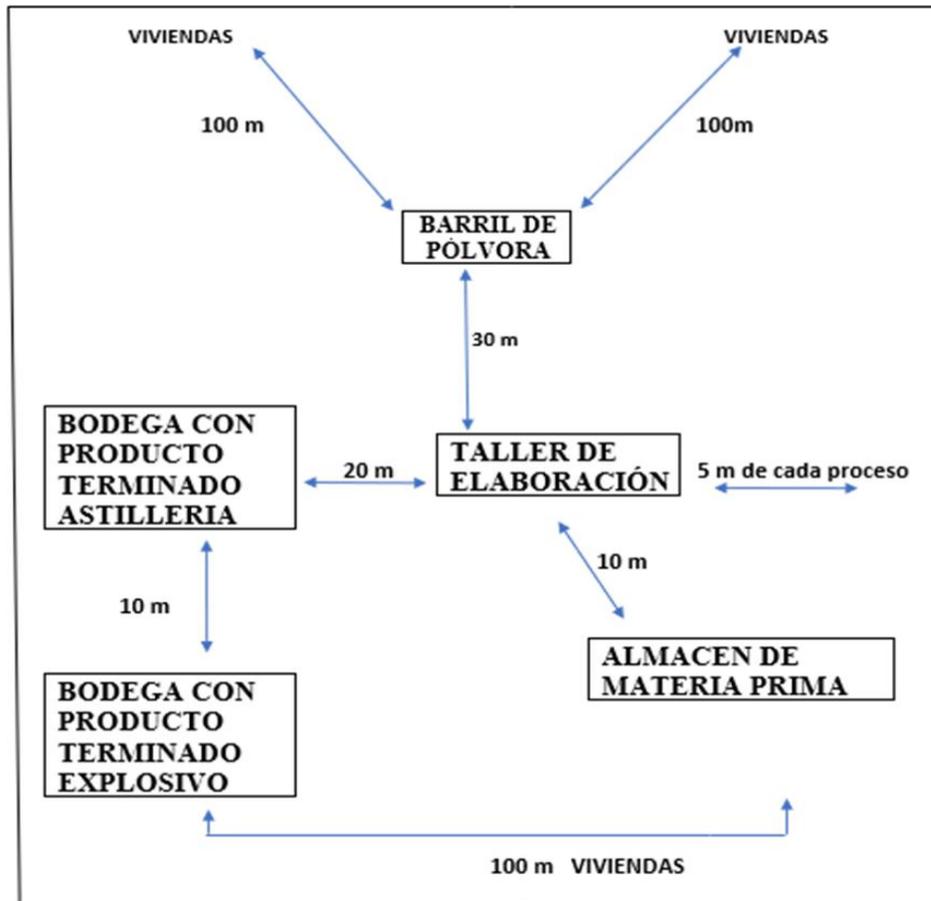


Gráfico 2 Puntillas y Tacos de cobre

- **Implementar distanciamientos en cada puesto de trabajo para manipulación de sustancias químicas.**

En el taller del Sr. Iván Mora, los trabajos que realizan no cumplen con la seguridad requerida al momento de elaborar un producto pirotécnico, los distanciamientos necesarios no son recomendados para trabajar, al presentarse un accidente de incendios el fuego rápidamente se puede propagarse a los demás puestos de trabajo, si se cumplen con los distanciamientos necesarios en la ilustración N.º 11, se reducirá el riesgo de incendios en su totalidad y los trabajadores podrán salvaguardar sus vidas.

Ilustración 18 Espacios en la elaboración de fuegos pirotécnicos



Fuente: Asociación de artesanos pirotécnicos San José de Chimbo
Elaborado por: Richard Mora

- **Capacitar al personal de elaboración de fuegos pirotécnicos**

Se debe capacitar a los trabajadores de pirotecnia sobre los riesgos que están expuestos, cuáles son las sustancias químicas peligrosas y nocivas para la salud, utilizar personal con experiencia en fabricación de pirotecnia, identificar cuáles son las causas de incendios en la fabricación de pirotecnia mediante charlas, fotografías, videos, reportajes, que han sucedido en los diferentes talleres. Para así concientizar, reflexionar, prevenir y reducir los riesgos causados por pirotecnia.

Conformar brigadas de emergencia, para saber cómo debe actuar en caso de presentar una emergencia.

4.1.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Miguel Oleas Pirotecnia Santa Marianita

Pirotecnia Santa Marianita, monumento San José



Taller de Pirotecnia del Sr. Miguel Oleas, vía a la escuela de policía



Gráfico 4 Ubicación del taller de Pirotecnia Miguel Oleas

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Santa Marianita

Dirección: Monumento San José, vía a la escuela de policía

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Miguel Oleas

Teléfono: 0999613920

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

42m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719480,14; Y: 9813354,21

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 3

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

5 personas

ANTECEDENTES

El taller de pirotecnia Santa Marianita del Sr. Miguel Oleas mediante la entrevista, se obtuvo información y manifiesta que en su taller se ha presentado varios accidentes de incendios, falta de mantenimiento de la máquina de moler pólvora, exceso de material pirotécnico almacenado, cuenta con un sistema de extinción de incendios de 10 Lb de polvo químico seco (PQS), un detector de humo en la parte de la bodega

Justificación:

Dado que el taller de pirotecnia Santa Marianita del Sr. Miguel Oleas es de construcción mixta y existe material inflamable como por ejemplo la utilización de pólvora, productos pirotécnicos terminados como son los voladores esto hace que sea de alto riesgo de incendios, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.2 Descripción general del taller del Sr. Miguel Oleas

Tabla 28 Descripción del taller del Sr. Miguel Oleas

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, c	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas, una máquina de moler pólvora	Cuenta con una bodega pequeña Mixtas paredes de bloque, cubierta de madera y zinc, cuenta con una puerta metálica de ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Instalaciones eléctricas para el funcionamiento de la máquina de moler pólvora.	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia Miguel Oleas

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia Santa Marianita del Sr. Miguel Oleas, mediante la metodología de Meseri en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Verificar que las maquinarias de fabricación de pirotecnia se encuentren en buen estado.**

En el taller de pirotecnia del Señor Miguel Oleas, la máquina de moler pólvora no cumple con los distanciamientos de seguridad para los trabajadores y la infraestructura, se pudo observar que fabrican la cantidad de 50 lb esto hace que el peligro este latente (explosivos), la pólvora la utilizan para diferentes tipos de productos pirotécnicos y se ha constatado que la máquina está en mal estado ya que su instalación eléctrica no es la adecuada, y esto puede provocar corto circuito y rápidamente se puede presentar un incendio en el taller, y como consecuencia dejaría pérdidas estructurales, pérdidas económicas daños a la salud de sus trabajadores se recomienda hacer una buena instalación eléctrica, el motor debe estar alejado del barril 10 metros de distancia, debe estar en un distanciamiento de 30 metros del taller de elaboración, se recomienda fabricar la cantidad de 10 lb de pólvora, se debe tener bodegas resistentes con ventilación adecuada, debe estar con sus respectivas señaléticas de seguridad, la bodega debe estar limpia y ordenada, para reducir el impacto y sus consecuencias de incendios

Ilustración 20 **Máquina de moler pólvora**



Ilustración 19 **motor de la máquina de pólvora**



- **Utilizar sustancias químicas no inflamables para elaboración de pirotecnia**

En el taller del Sr. Miguel Oleas se pudo obtener información que los trabajos que realizan son procesos manuales de fabricación, la manipulación de sustancias químicas el clorato, aluminio, azufre y antimonio se los combinan para obtener un explosivo que utilizan para el sonido del volador.

Se recomienda utilizar el perclorato de potasio para el sonido del volador que es más estable a impactos esto hace que el riesgo se mitigue en el taller del Sr. Miguel Oleas

Ilustración 22 Clorato de Potasio

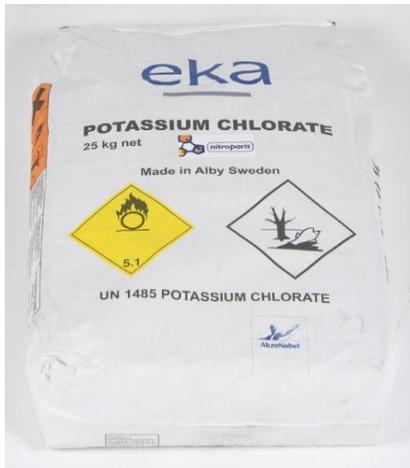
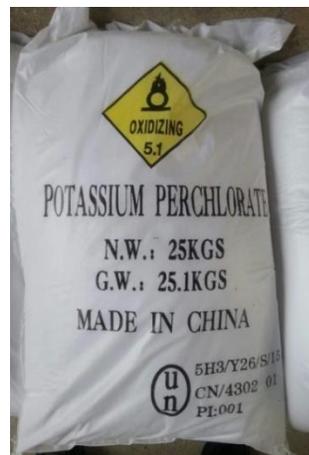


Ilustración 21 Perclorato de Potasio



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

4.2.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor José Solano

**Cantón San José de
Chimbo Provincia Bolívar
Monumento San José**



**Taller de Pirotecnia del Sr.
José Solano, vía a la escuela de
policía**

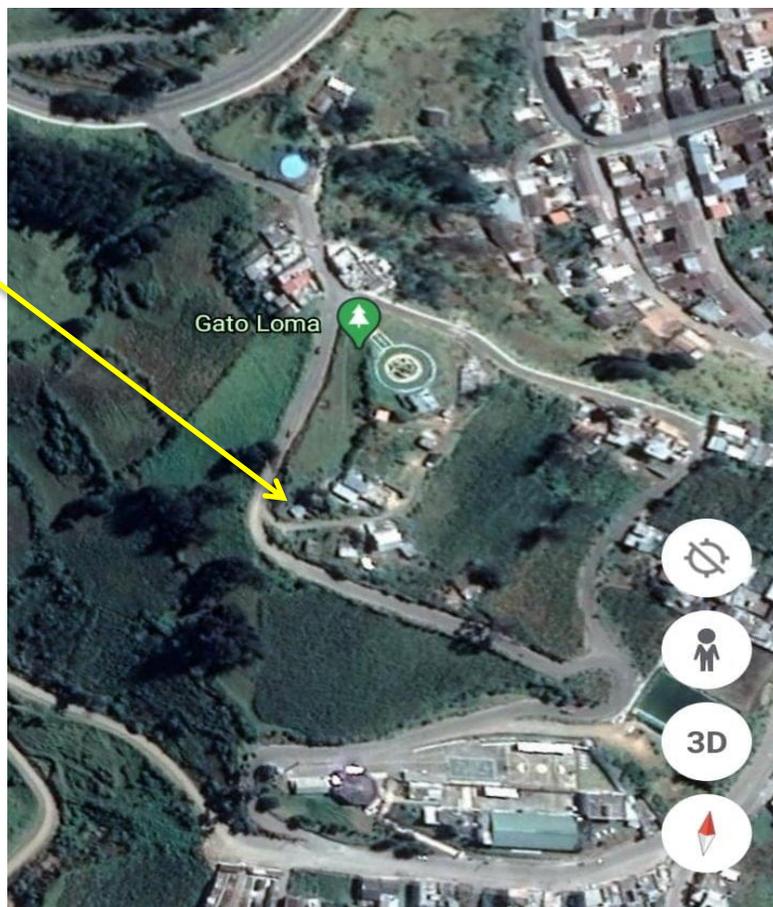


Gráfico 5 Ubicación del taller de Pirotecnia José Solano

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Virgen de Guadalupe

Dirección: Monumento San José, vía a la escuela de policía

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. José Solano

Teléfono: 0967605801

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

48m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719468,93; Y: 9813368,60

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 2

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

4 personas

ANTECEDENTES

El taller de pirotecnia virgen de Guadalupe del Sr. José Solano mediante la entrevista, se obtuvo información y manifiesta que en su taller se ha presentado varios incidentes, por el exceso de material pirotécnico al trabajar, gran cantidad de voladores de golpe, cuenta con un sistema de extinción de incendios de 10 Lb de polvo químico seco (PQS), un detector de humo en la parte de la bodega

Justificación:

Dado el taller de pirotecnia Virgen de Guadalupe de Sr. José Solano, es de construcción mixta madera, falsos techos, existe material inflamable como por ejemplo la utilización de pólvora para voladores de golpe, esto hace que sea de alto riesgo de incendios, también utilizan Papel, cartón, carrizos, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.3 Descripción general del taller del Sr. José Solano

Tabla 29 Descripción del taller del Sr. José Solano

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, c	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas, una máquina de moler pólvora	Cuenta con una bodega pequeña Mixtas paredes de bloque, cubierta de madera y zinc, cuenta con una puerta metálica de ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Instalaciones eléctricas para el funcionamiento de la máquina de moler pólvora.	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia José Solano

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia Virgen de Guadalupe de Sr. José Solano mediante la metodología Meseri en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

En el taller de pirotecnia del Sr. José Solano, verificamos que los puestos de trabajo donde realizan el proceso de carga de voladores de golpe utilizan como base piedras, al momento de cargar la pólvora se disperse por la piedra esto hace el contacto con la puntilla y el taco de acero rápidamente provocar un incendio en su taller, la seguridad física para sus trabajadores hace que esté en riesgo, al igual que su infraestructura, el taller no cumplen con la limpieza constante donde se realiza la manipulación de sustancias químicas para el sonido del volador, se recomienda la utilización de bases de madera (troncos), para cargar voladores de golpe y evitar fricciones, la limpieza del taller debe ser constante, debe tener un área segura y distante de los puestos de trabajo para la manipulación de sustancias químicas mediante estas recomendaciones se mitigara el riesgo en el taller del Sr. José Solano

Ilustración 24 **Piedra de cargar voladores**



Ilustración 23 **Área de manipulan sustancias químicas**



- **Disminuir la propagabilidad de incendios por productos pirotécnicos terminados**

Se pudo observar que los trabajos que realizan en su taller son 20 gruesas de voladores de golpe en la cual utilizan gran cantidad de pólvora, utilizan nitratos de potasio, azufre y carbón, se obtiene 50 libras de pólvora que representa un riesgo latente para su taller y para los trabajadores, se recomienda tener bodegas alejadas para almacenamiento de voladores de golpe, se recomienda utilizar 10 lb de pólvora para procesos de fabricación, se recomienda fabricar 10 gruesas de voladores de golpe para almacenamiento, instalar detectores de humo, rociadores automático, extintores de polvo químico seco (PQS).

Ilustración 25 **detector de humo**



Ilustración 26 **Rociadores automáticos**

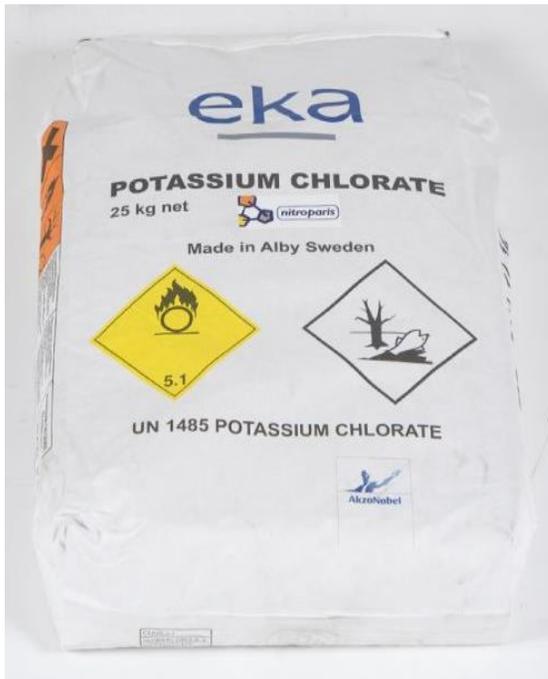


- **Utilizar sustancias químicas no inflamables para elaboración de pirotecnia**

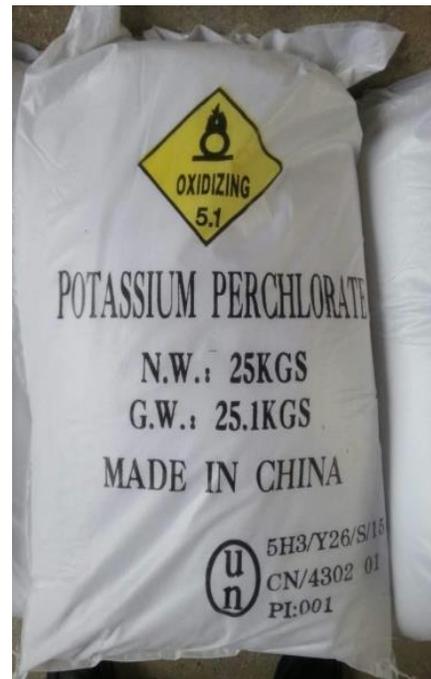
En el taller del Sr. José Solano se pudo obtener información que los trabajos que realizan son procesos manuales de fabricación, la manipulación de sustancias químicas el clorato, aluminio, azufre y antimonio se los combinan para obtener un explosivo que utilizan para el sonido del volador.

Se recomienda utilizar el perclorato de potasio para el sonido del volador que es más estable a impactos esto hace que el riesgo se mitigue en el taller del Sr. José Solano

Clorato de Potasio



Perclorato de Potasio



4.3.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Antonio Mora

**Cantón Chimbo,
Provincia Bolívar, dirección:
monumento San José**



**Taller de Pirotecnia del Sr.
Antonio Mora**

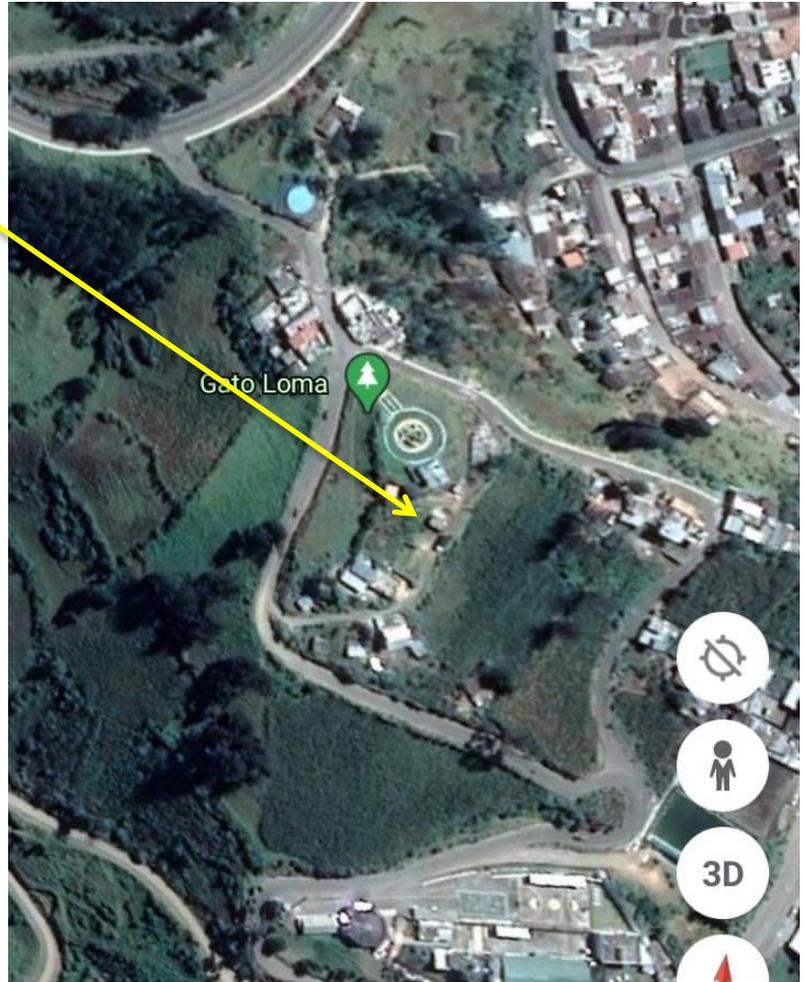


Gráfico 6 Ubicación del taller de Pirotecnia Antonio Mora

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Antonio Mora

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Antonio Mora

Teléfono: 0991864717

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

72m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719526; Y: 9813408

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 3

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

5 personas

ANTECEDENTES

El taller de pirotecnia del Sr. Antonio Mora mediante la entrevista, se obtuvo información y manifiesta que en su taller se ha presentado varios incidentes, ya que se trabaja con gran cantidad de sustancias químicas inflamables, cuenta con un sistema de extinción de incendios de 10 Lb de polvo químico seco (PQS), un detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

Dado que en el taller de pirotecnia del Sr. Antonio Mora, existe material inflamable como por ejemplo la utilización de pólvora esto hace que sea de alto riesgo de incendios, también

utilizan Papel, cartón, carrizos, productos pirotécnicos terminados como son los voladores, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.4 Descripción general del taller del Sr. Antonio Mora

Tabla 30 Descripción del taller del Sr. Antonio Mora

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, c	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	3 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas, una máquina de moler pólvora	Cuenta con una bodega pequeña Mixtas de cemento armada, cuenta con una puerta metálica de ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Instalaciones eléctricas para el funcionamiento de la máquina de moler pólvora.	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia Antonio Mora

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia Sr. Antonio Mora mediante la metodología Meseri en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Concientizar a los trabajadores sobre los riesgos de fabricación de pirotecnia**

En el taller del Sr. Antonio Mora se pudo obtener información, los trabajos que realizan son procesos manuales de fabricación, la manipulación de sustancias químicas el clorato, aluminio, azufre y antimonio se los combinan para obtener un explosivo que utilizan para el sonido del volador, el clorato de potasio es sensible a impactos muy peligroso a incendios, se recomienda utilizar el perclorato de potasio que es más estable a impactos, para el preparado del sonido del volador esto hace que el riesgo se mitigue en el taller del Sr. Antonio Mora.

Ilustración 27 manipulación del preparado



- **Verificar instalaciones eléctricas en mal estado**

En el taller del Sr. Antonio Mora se pudo observar que si cuenta con instalaciones eléctricas en su taller esto hace que el peligro este latente, ya que por experiencias contadas se ha presentado cortocircuitos por la mala instalación eléctrica, y ha provocado accidentes en sus talleres, se recomienda que en sus bodegas no exista instalaciones eléctricas para mayor seguridad al personal y la infraestructura de sufrir corto circuitos ya que en las bodegas se almacena productos inflamables.

Ilustración 28 Almacenamiento de pirotecnia



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

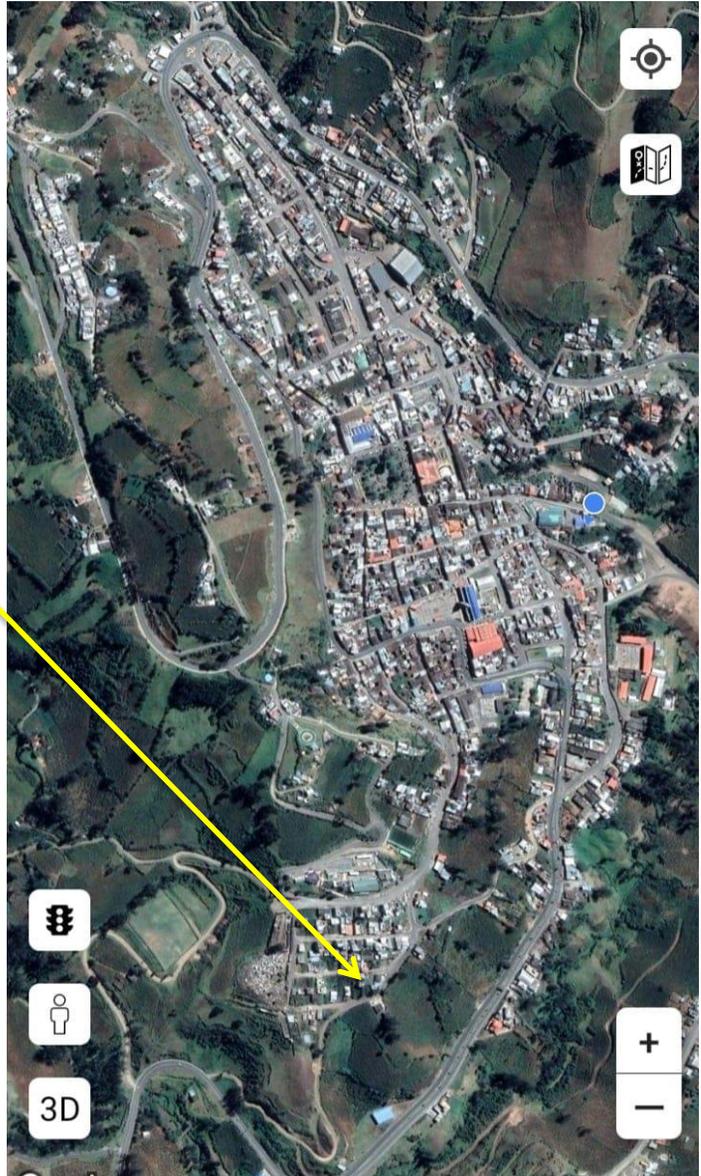
Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

4.4.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Hugo Mora

**Cantón Chimbo, Provincia
Bolívar, barrio Sagrado
Corazón de Jesús**



**Taller de Pirotecnia del
Sr. Hugo Mora**



Gráfico 7 Ubicación del taller de Pirotecnia Hugo Mora

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Ángel Mora

Dirección: Barrio Sagrado Corazón de Jesús

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Hugo Mora

Teléfono: 0991902249

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

100m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719468,93; Y: 9813368,60

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 4

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

4 personas

ANTECEDENTES

El taller de pirotecnia del Sr. Hugo Mora, manifiesta que en su taller se ha presentado accidentes de menor peligro, por el desconocimiento de nuevas sustancias químicas ya que se trabaja con gran cantidad, cuenta con un sistema de extinción de incendios de 10 Lb de polvo químico seco (PQS), un detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

En el taller de pirotecnia del Sr. Hugo Mora, existe material inflamable como por ejemplo la utilización de pólvora y diferentes químicos esto hace que sea de alto riesgo de incendios,

también utilizan Papel, cartón, carrizos, productos pirotécnicos terminados como son los voladores, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.5 Descripción general del taller del Sr. Hugo Mora

Tabla 31 Descripción del taller del Sr. Hugo Mora

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, c	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas.	Cuenta con una bodega pequeña de cemento armada, cuenta con una puerta metálica de ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Instalaciones eléctricas en su taller	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminos negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia Hugo Mora

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia del Sr. Hugo Mora mediante la metodología Meseri en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Capacitar al personal en la manipulación de herramientas y sustancias químicas.**

En el taller de pirotecnia del Señor Hugo Mora, en la embutida de luces brillantes utilizan sustancias químicas como el clorato, magnesio, nitratos y óxidos de cobre que son sensible a

impactos, para este trabajo se utiliza embudos metálicos que al momento de hacer fricción se ha producido accidentes de incendios en sus talleres, es recomendable utilizar embudos de plástico ya que estos son antiestáticas se mitigue el riesgo al momento de embutir luces brillantes, se debe utilizar equipos de protección personal, capacitar a los trabajadores sobre el manejo de equipos contra incendios (extintor) para mayor seguridad para sus trabajadores.

Ilustración 29 Seguridad en la embutida de luces



- **Usar equipos de protección personal en la combinación de sustancias químicas**

En el taller del Sr. Hugo Mora se pudo obtener información de que sus trabajadores no están capacitados sobre los riesgos de incendios, se debe concientizar a sus trabajadores para que puedan identificar a los riesgos que están expuestos y los daños que estos puedan provocar a su salud. Se recomienda capacitarles a sus trabajadores sobre cómo deben actuar en caso de presentarse un accidente de incendio, para que sus riesgos a su salud sean de menor impacto, concientizar a sus trabajadores sobre el riesgo de manipulación de sustancias químicas, y la utilización de equipos de protección personal.

Ilustración 30 Seguridad equipos de protección personal



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

4.5.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Klever Yánez

**Cantón Chimbo,
Provincia Bolívar, vía
Guaranda, San Miguel**



Taller de Pirotecnia del Sr. Klever Yáñez, vía a San Miguel Junto a la revisión y matriculación de vehículos

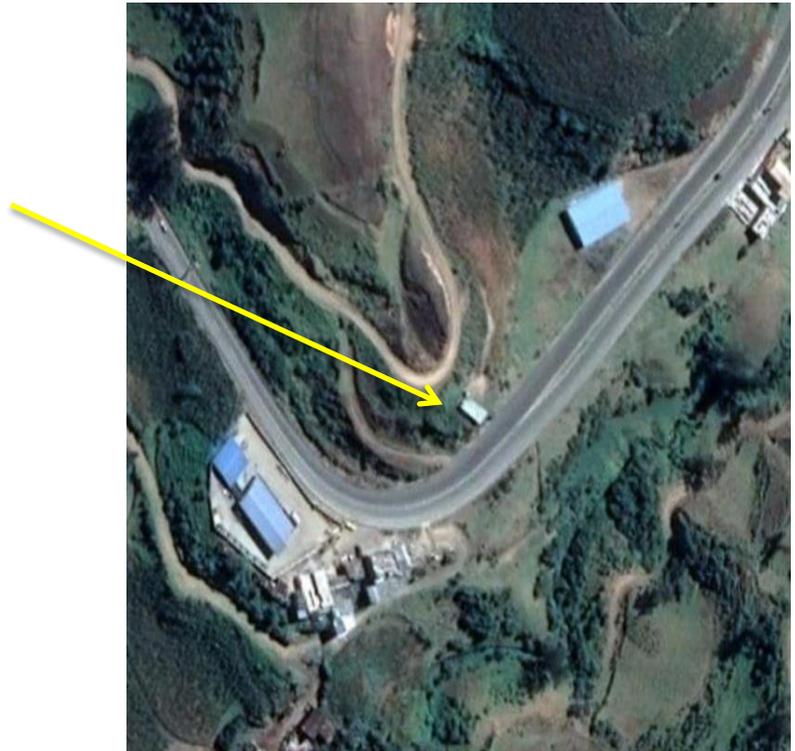


Gráfico 8 Ubicación del taller de Pirotecnia Klever Yáñez.

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Andreita

Dirección: vía a San Miguel junto a la revisión y matriculación de vehículos

Parroquia: San José de Chimbo

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Klever Yánez

Teléfono: 0994552242

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

50m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 719549; Y: 9812823

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 3

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

4 personas

ANTECEDENTES

La pirotecnia del Sr. Klever Yánez se han presentado pocos accidentes de incendios, pero de una mínima intensidad los cuales no han causado tantos daños a sus trabajadores y a su estructura, cuenta con un sistema de extinción de incendios y detectores de humo un extintor de 10 Lb de polvo químico seco (PQS). Cuenta con detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

En el taller del Sr. Klever Yánez es de construcción mixta madera, falsos techos, existe material químico inflamable, productos pirotécnicos terminados, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.6 Descripción general del taller del Sr. Klever Yáñez

Tabla 32 Descripción del taller del Sr. Klever Yáñez

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, c	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas.	Cuenta con una bodega pequeña de estructura mixta, cuenta con una puerta de madera para el ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Instalaciones eléctricas en su taller	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia Klever Yáñez

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia del Sr. Klever Yáñez mediante la metodología de la reducción de riesgos de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Utilizar la cantidad mínima de sustancias químicas para embutir luces brillantes**

En el taller de pirotecnia del Señor Klever Yáñez, se pudo verificar que en la embutida de luces blancas brillantes utilizan gran cantidad de sustancias químicas como 2 libras de clorato de potasio, 1 libra de aluminio blanco, 1 libra de escama, 8 onzas de azufres y 8 onzas de óxidos de cobre esto es igual a 5 libras de preparado que es muy peligroso y que son sensible a

impactos y el riesgo de incendio está latente y como consecuencia puede provocar daños a la salud de sus trabajadores. Se recomienda la utilización de 1 libra de preparado para la embutida de luces brillantes, se debe trabajar en áreas amplias con ventilación, tener limpio y ordenado el puesto de trabajo, no tener instalaciones eléctricas en el área, el trabajador debe estar capacitado, trabajar 5 metros de distancia de los demás puestos de trabajo.

Ilustración 31 Preparación de luces blancas brillantes



- **Capacitar a los trabajadores para elaborar chisperos de colores con magnesio**

Se pudo determinar que los chisperos de colores con cloratos, azufre, magnesios y óxidos de cobre son riesgos latentes, utilizan puntilla y tacos de acero una mala manipulación al momento de cargar hace que se genere rápidamente un chispazo y esto como consecuencia de origen a un incendio en los talleres. Se recomienda capacitar a los trabajadores sobre los riesgos que existen al momento de realizar este trabajo ya que son sensibles a impactos, el trabajador no debe tener problemas psicosociales, se debe utilizar 1 libra de preparado para la elaboración de chisperos para que el riesgo no sea de mayor magnitud.

Ilustración 32 **chisperos de colores sin puntilla**



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

4.6.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor David Quintana

**Recinto Llacán
pertenece al Cantón
Chimbo**



**Taller de Pirotecnia del
Sr. David Quintana**



Gráfico 9 Ubicación del taller de Pirotecnia David Quintana

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia David Quintana

Dirección: Recinto Llacan

Parroquia: Recinto Llacan

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. David Quintana

Teléfono: 0991609935

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

64m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 0720695; Y: 9817159

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 2

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

4 personas

ANTECEDENTES

La pirotecnia del Sr. David Quintana se han presentado pocos accidentes de incendios, pero de una mínima intensidad los cuales no han causado tantos daños a sus trabajadores y a su estructura, cuenta con una instalación eléctrica, cuenta con un sistema de extinción de incendios y detectores de humo un extintor de 10 Lb de polvo químico seco (PQS). Cuenta con detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

El taller de pirotecnia del Sr. David Quintana, existe material inflamable como por ejemplo la utilización de pólvora y diferentes químicos, falsos techos esto hace que sea de alto riesgo de incendios, también utilizan Papel, cartón, carrizos, productos pirotécnicos terminados como son los voladores, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.7 Descripción general del taller del Sr. David Quintana

Tabla 33 Descripción del taller del Sr. David Quintana

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas.	Cuenta con una bodega pequeña de estructura mixta, cuenta con una puerta de madera para el ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia David Quintana

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia del Sr. David Quintana, mediante la metodología de Meseri en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Construir edificaciones de hormigón para la elaboración de pirotecnia**

En el taller de pirotecnia del Señor David Quintana, su taller es de madera frágil a propagación de incendio esto hace que el riesgo sea latente ya que utiliza material inflamable, se recomienda construir taller de hormigón para evitar riesgos estructurales, evitar pérdidas económicas y daños a la salud de los trabajadores en dicho taller.

Ilustración 33 taller de madera



- **Disminuir el peligro de propagación de sustancias químicas a incendios**

Se pudo determinar que utilizan sustancias químicas como el preparado para el sonido del volador, pueden producir fricción y rápidamente esto provocaría incendios en su taller y como consecuencia propagación de incendios, daños estructurales, pérdidas económicas y daños a la salud e los trabajadores, se debe utilizar cedazos en buen estado de nailon que es más eficaz al momento de combinar diferentes químicos, se recomienda construir bodegas de hormigón con distanciamientos de seguridad esto hace que el riesgo se mitigue.

Ilustración 34 Espacios de bodegas



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

4.7.1.1 Localización Geográfica del taller del Señor Marcelo Lucio

Santuario el huayco
aproximadamente 15
minutos del cantón Chimbo



**Taller de Pirotecnia del
Sr. Marcelo Lucio**



Gráfico 10 Ubicación del taller de Pirotecnia Marcelo Lucio

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Razón social: Pirotecnia Marcelo Lucio

Dirección: vía al Huayco

Parroquia: la Magdalena

Cantón: San José de Chimbo

Provincia: Bolívar

CONTACTOS DEL REPRESENTANTE LEGAL

Propietario: Sr. Marcelo Lucio

Teléfono: 0959627642

ACTIVIDAD EMPRESARIAL

Fábrica y venta de fuegos pirotécnicos

MEDIDAS DE SUPERFICIE TOTAL Y ÁREA ÚTIL DE TRABAJO

56m²

COORDENADAS REFERENCIALES UTM:

X: 711725; Y: 9814457

CANTIDAD DE POBLACIÓN

Personas que laboran: 2

Capacidades especiales: 0

HORARIOS DE ATENCIÓN

Lunes a sábado 07:00 a 12:00; 14:00 a 18:00

CAPACIDAD TOTAL

4 personas

ANTECEDENTES

La pirotecnia del Sr. Marcelo Lucio se han presentado pocos accidentes de incendios, pero de una mínima intensidad los cuales no han causado tantos daños a sus trabajadores y a su estructura, cuenta con un sistema de extinción de incendios y detectores de humo un extintor de 10 Lb de polvo químico seco (PQS). Cuenta con detector de humo en la parte de la bodega.

Justificación:

El taller de pirotecnia del Sr. Marcelo Lucio, existe material inflamable de construcción de madera, falsos techos, utilización de pólvora y diferentes químicos esto hace que sea de alto

riesgo de incendios, también utilizan Papel, cartón, carrizos, productos pirotécnicos terminados como son los voladores, se ha visto la necesidad de elaborar un plan de mitigación en la fabricación de fuegos pirotécnicos.

Esto ayudaría a mitigar los riesgos de incendios existentes en el taller y a dar seguridad laboral a los trabajadores.

4.8 Descripción general del taller del Sr. Marcelo Lucio

Tabla 34 Descripción del taller del Sr. Marcelo Lucio

Áreas	Equipamiento	Construcción	Tipo, a	Tipo, d
Cuenta con una sola planta de trabajo	2 piedras de cargar voladores, una mesa para combinar sustancias químicas, cuenta con 1 piedra de moler barro, 2 trincadoras, diferentes sustancias químicas.	Cuenta con una bodega pequeña de estructura mixta, cuenta con una puerta de madera para el ingreso y salida.	carrizo, papel, cartón	Sustancias químicas combinadas, reactivas, clorato, sulfuros y aluminios negros y plomos.

Fuente: taller pirotecnia Marcelo Lucio

Elaborado por: Richard Mora

Objetivo General

Reducir los riesgos de incendios en la pirotecnia del Sr. Marcelo Lucio mediante la metodología de reducción de riesgos de la Universidad Estatal de Bolívar en el año 2020

Objetivos Específicos

- **Establecer equipos de protección contra incendios en el taller**

En el taller de pirotecnia del Señor Marcelo Lucio, mediante la encuesta la información obtenida Debe de tener sus bodegas adecuadas para almacenamiento y clasificación de sus

sustancias químicas (reactivas, tóxicas), debe tener máximo 10 metros de distancia de los puestos de elaboración, se debe tener una buena instalación eléctrica, tener sus señaléticas de seguridad, ventilación adecuada, orden y limpieza en las bodegas de almacenamiento, para prevenir cualquier tipo de combinaciones no deseadas de sustancias reactivas a incendios, por ejemplo: los cloratos, magnesios y óxidos, ingresar solo personal autorizado,

Ilustración 36 **detector de humo**



Ilustración 35 **Señaléticas en las bodegas**



- **Disminuir el peligro de activación de sustancias químicas a incendios**

Se pudo determinar que el taller se necesita bodegas amplias y adecuadas para almacenar los productos pirotécnicos ya terminados como, por ejemplo: vacas locas, toritos, ruedas luminosas, diseños etc. Debe tener ventilación y cumplir con las normas de seguridad establecidas, tener limpio y ordenado la bodega, es recomendable no tener instalaciones eléctricas en mal estado, mantener alejadas del punto de fabricación mínimo unos 20 metros, ingresar personal autorizado, clasificar sustancias químicas peligrosas Así se mitigará el riesgo de incendios

Ilustración 38 almacenamiento de productos pirotécnicos



Ilustración 37 Clasificación de sustancias químicas



- **Verificar los puestos de trabajo estén limpios y ordenados**

La limpieza debe extenderse al interior y al exterior de las casetas de trabajo, objetos extraños o de residuos pirotécnicos pueden provocar incendios por fricción al momento de caminar.

Barrido húmedo: el método más aconsejable si es posible aplicarlo.

Arrastre por agua: método aconsejable si la superficie lo permite. Evitan la formación de polvo y desactiva determinados materiales en presencia de polvos de aluminio o magnesio por reaccionar con el agua debe utilizarse el barrido en seco.

Soplado: poco aconsejable, puede agitar y poner en suspensión el polvo y acumularlo o formar una mezcla con el aire

Aspiración: es uno de los métodos más seguros el equipo utilizado debe tener el grado y modo de protección adecuado puesto que en caso contrario, puede aumentar el riesgo de explosión o inflamación.

Tabla 35 *Mantenimiento de recursos contra incendios*

Tipo	Cantidad	Capacidad	Mantenimiento:	Ubicación
PQS	1	10 libras	Una vez por año, debe estar en buen	Entrada principal a los talleres

			estado para su uso, en caso de presentarse una emergencia,	
Detector de humo	1	A batería	Cada 6 meses	bodega
Reservorio de agua	1	Tanque de agua	Observación directa	Parte frontal del taller

Elaborado por: Richard Mora

4.9 Organigrama comité de emergencias

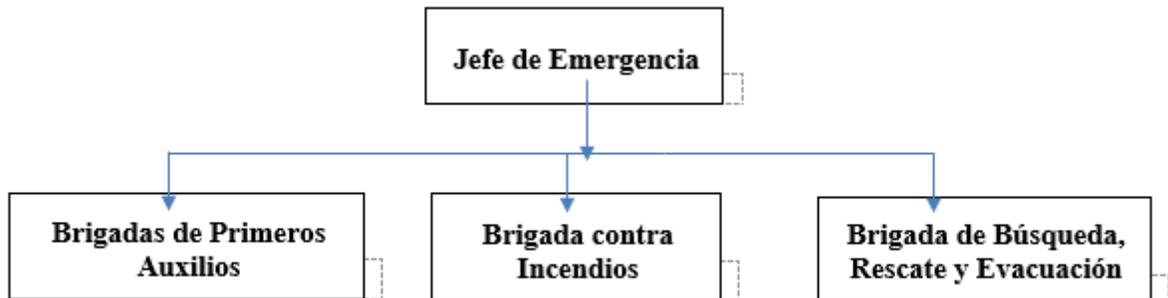


Gráfico 11 estructura de emergencias

4.9.1 Cómo actuar en caso de emergencia en pirotecnia

- Al suscitarse algún tipo de emergencia por cualquier evento adverso como por ejemplo (Incendio), la primera persona que escuche o detecte el accidente inmediatamente debe suspender el trabajo
- Salir lo más pronto posible del área
- Identificar si hay víctimas en el lugar, evacuar lo más rápido posible ayudando a todas las personas a salir del área de peligro
- Observar si se puede controlar el incendio utilizar lo más rápido posible los extintores para combatir el incendio
- Llamar a los números de emergencia, centros de auxilio, bomberos,
- Informar el tipo y lugar de la emergencia.

- Comunicar en forma clara y precisa, si existirá áreas de peligro o precauciones a tomarse.

Tabla 36 llamada de emergencia

CADENA DE LLAMADAS		
INSTITUCIÓN	FUNCIÓN	CONTACTO
ECU 911	COORDINA RESPUESTA	ECU 911
SALA DE MONITOREO SGR	COORDINA RESPUESTA	2982901
CUERPO DE BOMBEROS SAN JOSÉ DE CHIMBO	JEFE CUERPO DE BOMBEROS	2630-102
POLICIA NACIONAL	JEFE DISTRITO 02D03	986179923
CENTRO DE SALUD CHIMBO	RESPONSABLE DEL CENTRO DE SALUD	2988-036

Realizado por: Richard Mora

5 CAPITULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1.1 Conclusiones.

- Hemos identificado 5 tipos de riesgos de incendios más frecuentes en los talleres de la asociación como son: la combinación de sustancias químicas para el trueno del volador, cargar chisperos de colores, embutir luces brillantes, pólvora y el cortado de la mecha.
- En base a la metodología utilizada de Universidad de Bolívar se priorizaron mediante la categorización de la misma, afectación de la vida, ambiente y propiedad teniendo como resultado los riesgos de mayor a menor afectación.
Con el 1,62% en riesgos de incendios en combinaciones de sustancias químicas, con el 1,38% en cargar chisperos de colores, con 1,13% en embutir luces brillantes, con 1,5% en moler pólvora y con 1% en cortado de mecha.
- El personal de pirotecnia no tiene conocimiento de cómo actuar en momentos de suscitarse un incendio, ni cuentan con un plan de mitigación

5.1.2 Recomendaciones:

- Se recomienda capacitar al personal en la manipulación y combinación de productos químicos.
- Con el 1,62% en riesgos de incendios en combinaciones de sustancias químicas se recomienda utilizar percloratos que son químicos más estables, con el 1,38% en cargar chisperos de colores se recomienda utilizar herramientas antiestáticas, con 1,13% en embutir luces brillantes se recomienda utilizar embudos plásticos, con 1,5% en moler pólvora se recomienda utilizar menor cantidad de pólvora y con 1% en cortado de mecha se recomienda cortar fuera del taller.
- Se recomienda a los trabajadores de la asociación de artesanos de pirotecnia a cumplir el plan de mitigación, para lograr un grado de industria con estándares de calidad.

6 Bibliografía

- Arias, W. (7 de Agosto de 2020). *Explosión deja un muerto y un herido*. Obtenido de La prensa: <https://www.laprensa.com.ec/explosion-deja-muerto-herido-pelileo/>
- Artero, C. (2014). *Clases de fuego*. Obtenido de Aprende emergencias: <https://www.aprendemergencias.es/incendios/clases-de-fuego/>
- Asamblea, N. (21 de septiembre de 2009). *Ley de Seguridad Pública y del Estado*. Obtenido de Ley de Seguridad Pública y del Estado: http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic5_ecu_panel5_sercop_1.3._ley_seg_p%C3%BAblica.pdf
- Bembibre, C. (noviembre de 2010). *DefiniciónABC*. Obtenido de DefiniciónABC: <https://www.definicionabc.com/general/amenaza.php>
- Calderón, G. (24 de Diciembre de 2019). *En Loja se incendió una vivienda en donde se almacenaba juegos pirotécnicos*. Obtenido de Diario el Universo: <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/12/24/nota/7664526/loja-se-incendio-vivienda-donde-se-almacenaba-fuegos-pirotecnicos/>
- Castro, S. D. (15 de marzo de 2000). *Riesgos y Peligros* . Obtenido de Riesgos y Peligros : <http://www.ub.edu/geocrit/sn-60.htm>
- Chaux, W. (1989). *Vulnerabilidad Global y Pobreza*. Obtenido de Vulnerabilidad Global y Pobreza: <https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner7.htm>
- Chávez, R. (02 de Mayo de 2014). *En menos de 2 meses ocurren 3 incidentes con fuego en Ambato*. Obtenido de el telegrafo: <https://www2.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional-centro/1/en-menos-de-2-meses-ocurren-3-incidentes-con-fuego-en-ambato>

Constituyente, A. N. (20 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador* .

Obtenido de Constitución de la República del Ecuador :

https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Contreras, R. C. (2013). *ANALISIS DE LA SUSTENTABILIDAD DE LA PIROTECNIA* .

Mexico .

Desastres, O. d. (9 de febrero de 2011). *Que es la reducción de riesgos de desastres* . Obtenido

de Que es la reducción de riesgos de desastres : <https://www.eird.org/americas/we/que-es-la-reduccion-del-riesgo-de-desastres.html>

Duarte, G. (2001). *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Obtenido de

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo:

https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_599.pdf/390d3910-3ad3-404b-8d12-ef93a1b7f0b0

Ferreira, M. M. (2005). *Incendios y triángulo de fuego en seguridad industrial*. Obtenido de

gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/incendios-y-triangulo-de-fuego-en-seguridad-industrial/>

Foschiatti, A. 2. (2004). *Departamento de Geografía*. Obtenido de Vulnerabilidad Global y

Pobreza: <https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/contenid/vulner1.htm>

Foschiatti, A. (2004). *Vulnerabilidad Global y Pobreza*. Obtenido de Vulnerabilidad Global y

Pobreza: <https://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo2/archivos/vulglobal.pdf>

Gallo, E. A. (20 de noviembre de 2006). *Asesor Comunicación Política* . Obtenido de Asesor

Comunicación Política : <http://comunikadores.blogspot.com/2006/11/cuatro-aos-de-un-desastre-que-cambi-la.html>

Gardey, A. (2012). *definicion.de*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/pirotecnia/>

- Gardey, J. P. (2012). *definicion de explosión* . Obtenido de definicion de explosión :
<https://definicion.de/explosion/#:~:text=Del%20lat%C3%ADn%20explosio%2C%20una%20explosi%C3%B3n,desprenda%20luminosidad%2C%20gas%20y%20calor.>
- Hervás, T. (4 de agosto de 2020). *Cronicaseguridad.com*. Obtenido de Cronicaseguridad.com:
<https://cronicaseguridad.com/2020/08/04/triangulo-y-tetraedro-del-fuego/>
- León, J. G. (2002). *Introducción al Análisis de Riesgo*. Mexico: limusa.
- León, J. G. (2002). *Introducción al análisis de Riesgos*. Mexico: Limusa.
- León, J. G. (2002). Introducción al Análisis de Riesgos. En J. G. León, *Introducción al análisis de riesgos* (pág. 24). Mexico: Limusa Noriega. Obtenido de Introducción al Análisis de Riesgos:
<https://books.google.com.gt/books?id=UZOzKXcpfJQC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Loya, J. C. (2015). *Analisis y reducción del riesgo de explosión por incendio en los almacenes de pirotecnia*. Madrid.
- Maratum. (2020). *Seguridad contra incendios*. Obtenido de Combustible y foco de ignición:
<https://blogseguridadcontraincendios.com/combustible-foco-ignicion/>
- María, R. (2 de junio de 2020). *Concepto.de*. Obtenido de Concepto.de:
<https://concepto.de/vulnerabilidad/>
- Márquez, C. (04 de Octubre de 2017). *Un muerto y cinco heridos tras explosión de una fábrica de pirotecnia en Pelileo*. Obtenido de El Comercio:
<https://www.elcomercio.com/actualidad/muerto-heridos-explosion-pirotecnia-pelileo.html>
- Martinez, A. (19 de marzo de 2021). *ConceptoDefinición*. Obtenido de ConceptoDefinición:
<https://conceptodefinicion.de/riesgo/>

- MedlinePlus. (17 de diciembre de 2020). *Evaluación de quemaduras*. Obtenido de Evaluación de quemaduras: <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/evaluacion-de-quemaduras/>
- Minera, S. (9 de Noviembre de 2018). *Revista Seguridad Minera*. Obtenido de Revista Seguridad Minera : <https://www.revistaseguridadminera.com/operaciones-mineras/factores-de-riesgo-fisico-en-el-trabajo/>
- Nicuesa, M. (mayo de 2016). *Definición ABC*. Obtenido de Definición ABC: <https://www.definicionabc.com/social/resiliencia-familiar.php>
- Oconitrillo, D. A. (2010). *Evaluación del riesgo de incendio del Centro diurno de anacianos de Hatillo y San Sebastián y propocición de las modificaciones a la edificación para el cumplimiento de la ley 7600*. Costa rica.
- Pamela, G. (2013). Contaminantes Atmosféricos que Ocasionan Efectos Genotóxicos y Mutagénicos en la Humanidad Riesgo de Cáncer y Mutación por Contaminantes Ambientales. *SciELO*.
- Peiro, R. (5 de marzo de 2020). *conomipedia*. Obtenido de conomipedia: <https://economipedia.com/definiciones/resiliencia.html>
- Pérez Porto , J., & Merino, M. (2014). *Definición.DE*. Obtenido de Definición.DE: <https://definicion.de/riesgo-ambiental/>
- Pérez, J. (2019). *Definición.DE*. Obtenido de Definición.DE: <https://definicion.de/mitigar/>
- Porto, J. P. (04 de Junio de 2008). *Incendio*. Obtenido de definicion.de: <https://definicion.de/incendio/>
- Raffino, M. E. (4 de Enero de 2021). *Riesgo Químico*. Obtenido de Riesgo Químico: <https://concepto.de/riesgo-quimico/>

Soutullo, R. G. (2014). *Ingeniero Marino*. Obtenido de Ingeniero Marino:

<https://ingenieromarino.com/teoria-del-fuego/>

Territorial Código Orgánico de Organización. (11 de octubre de 2010). *Código Orgánico de*

Organización Territorial. Obtenido de Código Orgánico de Organización Territorial:

http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_org.pdf

Trujillo, J. C. (2015). *EVALUACIÓN DE CARGA COMBUSTIBLE EN UNA EMPRESA*

MANUFACTURERA. Obtenido de EVALUACIÓN DE CARGA COMBUSTIBLE EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/7222/P%20E9rezTrujilloJennyConstanza2017.pdf?sequence=1>

Ulloa, F. (2011). *Manual de Gestión del Riesgo de Desastres para Comunicadores Sociales* .

Obtenido de Manual de Gestión del Riesgo de Desastres para Comunicadores Sociales : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219184>

Veiga, J. M. (2012). *MÉTODOS CIENTÍFICOS EN LA INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS*.

Club Universitario.

Veiga, J. M. (2020). *Manual para el ingreso, por el sistema general de acceso libre y por*

promoción interna, en el Cuerpo de Agentes del Servicio de Vigilancia Aduanera, especialidades de Investigación y Marítima.

Villeda, R. (2015). *La piromania*.

Anexos

Anexo Nº 2: Evidencia fotográfica



Encuesta al señor Antonio Mora



Encuesta al señor José Solano



Encuesta al señor Marcelo Lucio



Encuesta al señor Miguel Oleas



Encuesta al señor Iván Mora



Encuesta al señor Klever Yáñez



Encuesta al señor Hugo Mora







Ilustración 40 Voladores de golpe



Ilustración 39 luces brillantes



Ilustración 42 Armado de mecha

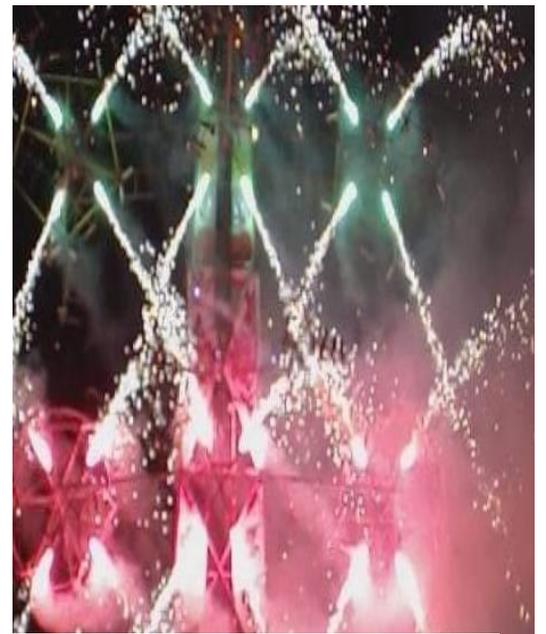


Ilustración 41 Chisperos de colores

Ilustración 44 Puesta de la camareta



Ilustración 43 voladores en proceso

