



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE
BOMBEROS INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC
INTERNACIONAL, S.A.**

Ruben Dario Mansilla Estrada
Asesorado por Ing. Manuel Antonio Zamora Abadía

Guatemala, Septiembre de 2,005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	ING. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS
VOCAL I	
VOCAL II	LIC. AMAHÁN SÁNCHEZ ÁLVAREZ
VOCAL III	ING. JULIO DAVID GALICIA CELADA
VOCAL IV	BR. KENNETH ISSUR ESTRADA RUIZ
VOCAL V	BR. ELISA YAZMINDA VIDES LEIVA
SECRETARIA	INGA. MARCIA IVONNE VÉLIZ VARGAS

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	ING. SYDNEY ALEXANDER SAMUELS MILSON
EXAMINADORA	INGA. MAYRA SAADETH ARREAZA MARTINEZ
EXAMINADOR	ING. JOSE FRANCISCO GOMEZ RIVERA
EXAMINADOR	ING. HERNAN LEONARDO CORTEZ URIOSTE
SECRETARIO	ING. PEDRO ANTONIO AGUILAR POLANCO

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE BOMBEROS
INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC INTERNACIONAL, S.A.,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 11 de febrero de 2005.

Ruben Dario Mansilla Estrada

Guatemala 31 de Marzo de 2005

Ingeniera
Marcia Ivonne Véliz Vargas
DIRECTORA DE ESCUELA
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL
Presente.

Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente carta es para hacer constar lo siguiente:

- Realicé la revisión al trabajo de graduación titulado:
FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE BOMBEROS INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC INTERNACIONAL, S.A.
Elaborado por el estudiante RUBEN DARIO MANSILLA ESTRADA,
Carné 94-20520.
- El cual cumple con los objetivos trazados.

Para constancia se extiende la presente.

Atentamente,



Ing. Manuel Antonio Zamora Abadía
Asesor
Colegiado No. 3,907

Manuel Antonio Zamora Abadía

INGENIERO INDUSTRIAL
REG. No. 3907

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE BOMBEROS INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC INTERNACIONAL, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Ruben Dario Mansilla Estrada**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODQS

Ing. Edwin Giovanni Tobar Guzmán
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2005

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE BOMBEROS INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC INTERNACIONAL, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Ruben Dario Mansilla Estrada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial
DIRECCION
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, septiembre de 2005.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato
Tels. 24786578 Exts. 101-102-114
Fax. 24780365

Ref. DTG. 376.05

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **FORMACIÓN Y ACTIVACIÓN DE UNA BRIGADA DE BOMBEROS INDUSTRIALES EN LA EMPRESA ISC INTERNACIONAL, S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Rubén Dario Mansilla Estrada**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, Septiembre de 2005

/cdes

Agradezco:

A Dios, dador de toda dadiva y todo don perfecto.

Dedico este trabajo:

A l a memoria de mi hija Heather.

A mis padres: Darío Mansilla Orellana y
Maria Teresa Estrada de Mansilla.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTADO DE SÍMBOLOS	VI
GLOSARIO	VII
RESUMEN	IX
OBJETIVOS	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. LINEAMIENTOS BÁSICOS	1
1.1. La brigada de emergencia	1
1.2. Organización de la brigada	2
1.3. Las funciones dentro de la brigada	3
1.4. Integrantes, selección y reclutamiento	5
1.4.1. Turnos y horarios	5
1.4.2. Personal que labora en la empresa	6
1.4.3. Selección de los integrantes	6
2. ENTRENAMIENTO DE BRIGADAS	7
2.1. Bases para la definición de necesidades o debilidades	7
2.1.1. Cuerpos de bomberos cercanos	7
2.1.2. Entrenamiento ofrecido por otras empresas y/o entidades	8
2.1.3. Equipo y herramientas disponibles en la empresa	9
2.2. Matriz de entrenamiento	10
2.2.1. Distribución de los cursos	10
2.2.2. Duración de los cursos	10
2.3. Primeros auxilios	11
2.3.1. Normas generales	12

2.3.2. Examen general	13
2.3.3. Signos vitales	13
2.3.4. Fracturas	15
2.3.5. Hemorragias	15
2.3.6. Vendajes	16
2.3.7. Reanimación cardio pulmonar	18
3. TÉCNICAS Y EQUIPO DE COMBATE CONTRA INCENDIOS	23
3.1. Teoría del fuego	23
3.1.1. Triángulo del fuego y tetraedro del fuego	23
3.1.2. Clasificación de los incendios	25
3.1.2.1. Por su tamaño	25
3.1.2.2. Por su composición	25
3.1.3. Propagación de los incendios	26
3.1.3.1. Radiación	26
3.1.3.2. Contacto directo	26
3.1.3.3. Difusión	26
3.1.4. Materiales inflamables de alto riesgo	27
3.2. Extintores	27
3.2.1. Tipos de extintores y sus aplicaciones	28
3.2.2. Uso de extintores	28
3.2.3. Revisión y mantenimiento	29
3.3. Sistema húmedo contra incendios	30
3.3.1. Bomba y motor	30
3.3.2. Reservorio de agua	31
3.3.3. Gabinetes e hidrantes	32
3.3.4. Técnicas para el uso de mangueras	32
3.3.5. Revisión y mantenimiento	33

3.4. Uniforme de bomberos	34
3.4.1. Uso y cuidados del uniforme	34
3.5. Equipo de respiración autónoma	34
3.5.1. Técnica de búsqueda y rescate	35
4. TÉCNICAS DE EVACUACIÓN	37
4.1. Definición de rutas y puntos de evacuación	37
4.2. Casos de evacuación	38
4.2.1. Incendio	39
4.2.2. Sismos	39
4.3. Sistema de alarma	41
4.3.1. Tipos de alarma	41
4.3.2. Componentes del sistema	42
4.4. Simulaciones y simulacros	42
4.4.1. Simulaciones	42
4.4.2. Simulacros	43
4.4.3. Programa anual de simulacros	43
4.4.4. Evaluación los simulacros	44
5. TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO	47
5.1. Practicas	47
5.2. Clases magistrales	48
5.3. Presentaciones	48
6. IMPLEMENTACIÓN	49
6.1. Compromiso de la gerencia	49
6.1.1. Establecimiento de metas	49
6.2. Definición de riesgos	50
6.3. Selección de los integrantes	51
6.3.1. Ejercicios de grupo	53

6.4. Aplicación de la matriz de entrenamiento	53
6.5. Elaboración del organigrama de la brigada	54
6.6. Presentación de la brigada	55
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	59
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

	FIGURAS	PÁG.
1	Organigrama típico de la brigada de bomberos	3
2	Vendajes	17
3	Resucitación cardio pulmonar	19
4	Triángulo del fuego	24
5	Organigrama de la brigada para turno diurno	54
6	Organigrama de la brigada para turno nocturno	55

	TABLAS	PÁG.
1	Determinación del número de brigadistas por turno	5
2	Calidades y cualidades de los brigadistas	6
3	Frecuencias respiratorias normales	13
4	Frecuencias cardíacas normales	14
5	Lugar del cuerpo y nombre que recibe el pulso cardíaco detectado	14
6	Clasificación del fuego según su composición	25
7	Tipos de extintores	28
8	Revisión y mantenimiento de extintores	29
9	Programa de simulacros de evacuación	44
10	Listado de brigadistas por área	52

LISTADO DE SÍMBOLOS

CO²	Bióxido de carbono
PQS	Polvo químico seco
Lb.	Libra
Pulg.²	Pulgada cuadrada
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación nacional de protección de incendios)

GLOSARIO

Autocontenido	Equipo bomberil, que sirve para respirar aire fresco en un ambiente saturado de gases.
Bombero industrial	Persona de una industria que recibe el entrenamiento básico para combatir de incendios.
Brigada	Grupo de personas entrenadas para reaccionar ante una emergencia.
Catástrofes naturales	Manifestación de las fuerzas de la naturaleza en eventos como sismos, erupciones, etc.
Conato de incendio	Inicio de un incendio, cuando las llamas están localizadas en un punto y no son más altas que una persona.
Contratistas	Personal de empresas contratadas para realizar un trabajo específico, dentro de las instalaciones de la planta.
Emergencia	Evento no planeado que genera riesgo al personal.
Evacuación	Salida total del personal que labora en una instalación, por razones ajenas al propio trabajo.
Incendio	Combustión de los materiales, maquinaria o edificaciones de un lugar, provocando destrucción.
Peligro	Aquello que tiene el potencial de provocar un daño.
Riesgo	La materialización de un peligro, el contacto del potencial de daño con una persona o equipo.
Simulación	Planeación teórica de un simulacro.

Simulacro	Práctica programada de una situación supuesta, ejemplo: incendio, evacuación, etc.
Siniestros	Incendios
Tsunami	Ola gigantesca, provocada por un terremoto submarino.

RESUMEN

El tema desarrollado es respecto de la conservación de la vida e integridad de los trabajadores, evitar lesiones personales y evitar pérdidas o daños a la propiedad; los cuales impactan la continuidad del proceso productivo en cualquier lugar que se dedique a la transformación, almacenaje o distribución de bienes o servicios, o, a todos los mencionados, anteriormente, se entiende como proceso productivo aquel que genera: fuentes de trabajo, productos de consumo, utilidades a los dueños o accionistas y fuentes de trabajo para terceros, como proveedores y contratistas. Este tema siempre tendrá importancia para quien posee o esta a cargo de un lugar de trabajo y seguramente buscará la forma de mantener el proceso productivo constante y sujeto a la menor cantidad de amenazas posibles. La existencia de una Brigada de Bomberos Industriales, en adelante llamada la Brigada, es una herramienta adecuada para lograr este fin, asegura el cuidado de las instalaciones de ser afectadas por un incendio previniendo y actuando en caso de un brote de fuego.

Mas adelante, se mostrará un programa, con la suficiente amplitud para ser imitado en gran variedad de centros de trabajo, que describe los conceptos, bases legales, requisitos de entrenamiento y necesidades de capacitación, para formar un grupo de personas que laboren en el lugar y, a la vez, sean capaces de afrontar situaciones de emergencia, relacionadas con incendios, sismos, primeros auxilios y otros.

Se propone el programa para hacer de este grupo, vigilantes y previsores de riesgos, relacionados principalmente con un incendio.

Para el empresario, trabajador o estudiante este material servirá como introducción dentro del amplísimo mundo de la prevención.

OBJETIVOS

GENERAL:

Formar un grupo de reacción que tenga el entrenamiento necesario para manejar una situación de emergencia y prevenir lesiones o muerte a las personas y pérdida del equipo involucrado en la misma.

ESPECÍFICOS:

1. Definir el tamaño adecuado de la Brigada y los miembros que deben integrarla.
2. Programar una matriz de entrenamiento de acuerdo a las necesidades de la planta.
3. Definir el contenido del entrenamiento en primeros auxilios que debe recibir la Brigada.
4. Definir el contenido del entrenamiento en técnicas y equipo de combate contra incendios y teoría del fuego que debe recibir la Brigada con base en los recursos y materiales existentes en la empresa.
5. Definir el contenido del entrenamiento en técnicas de evacuación que debe recibir la Brigada.
6. Definir la metodología a utilizar para impartir los cursos y prácticas a la Brigada.

INTRODUCCIÓN

La conservación de la vida y la propiedad es la principal motivación de este trabajo de investigación. Este trabajo será de gran utilidad para el estudiante universitario, profesional o persona que esté interesado en conservar la vida de los trabajadores, los bienes y el sistema socioeconómico que genera el funcionamiento de una industria. Debido al efecto multiplicador de los procesos industriales, también, aumentan los riesgos y, con ello, deben aumentar los medios necesarios para prevenirlos y eliminarlos.

El conocimiento de los riesgos, el entrenamiento de un grupo de reacción con la preparación adecuada y la capacidad de actuar para neutralizarlos, son puntos claves que se tratarán en el desarrollo del presente trabajo.

El papel de una Brigada abarca, entre otros, el conocimiento y aplicación de primeros auxilios indispensables cuando una persona resulta lesionada; el combate de incendios, ya que, los primeros minutos son determinantes en la evolución de un conato de incendio; el manejo de equipo de emergencia como mangueras contra incendios, extintores, trajes de bomberos, equipo de autocontenido, con suficiente práctica para realizarlo eficiente y efectivamente; la evacuación del personal que es el punto de partida en cualquier proceso de manufactura; la orientación para todos los empleados y visitantes en el lugar y apoyo en caso de catástrofes naturales externas como terremotos o el control de incendios forestales o de empresas vecinas que no cuentan con este recurso.

En el desarrollo del trabajo se define desde la selección de los miembros, hasta la metodología a utilizar para el entrenamiento y capacitación; los

procedimientos a seguir en caso de simulacros de evacuación, conatos de incendio y terremoto.

Los puntos se tratan en detalle en el desarrollo de los capítulos, dándoles un enfoque práctico, para ser, fácilmente, aplicables a la diversidad de empresas industriales que operan en nuestro país.

1. LINEAMIENTOS BÁSICOS

La Brigada es un equipo de personas que trabajan en forma coordinada y tienen responsabilidades específicas, cuando ocurre un incendio y también antes o después del mismo. La Brigada deberá tener un plan de acción para cada emergencia posible, independientemente de su probabilidad. Por ejemplo: deberá actuar en caso de tornado o huracán, inundación, tsunami; enfrentarse eficazmente con un incendio o una explosión, y ayudar a la empresa a recuperar su actividad después de tales incidentes con daños e interrupción mínimos en el proceso productivo.

1.1. La brigada de emergencia

La responsabilidad de cada miembro de la Brigada de emergencia es importante, puesto que sin su actuación rápida y eficaz ante una emergencia puede perderse vidas de los trabajadores de la empresa, la situación económica de los trabajadores y sus familias puede ser afectada seriamente y la situación económica de la empresa que brinda fuentes de trabajo a los mismos. Para actuar eficazmente, cada uno debe saber cual es su tarea y como se relaciona con las tareas de los demás. Aunque solo algunos de ellos pertenecen a la Brigada, todos los empleados deben saber como dar la alerta en caso sea necesario. Los empleados no involucrados en la acción de emergencia deberán salir de las zonas afectadas en la forma indicada, ordenadamente en la medida de lo posible.

1.2. Organización de la brigada

El tamaño de la brigada varía según la superficie y complejidad del lugar donde actúe. Es importante que exista una Brigada adaptada a cada lugar, para cada turno de trabajo. Por ejemplo, las personas que constituyen la Brigada en caso de incendio son las siguientes: jefe de brigada, persona encargada de llamar a los bomberos, encargado de las válvulas de control de incendio, operador de la bomba contra incendios, equipo de lucha contra incendios, fontanero, electricista y equipo de salvamento.

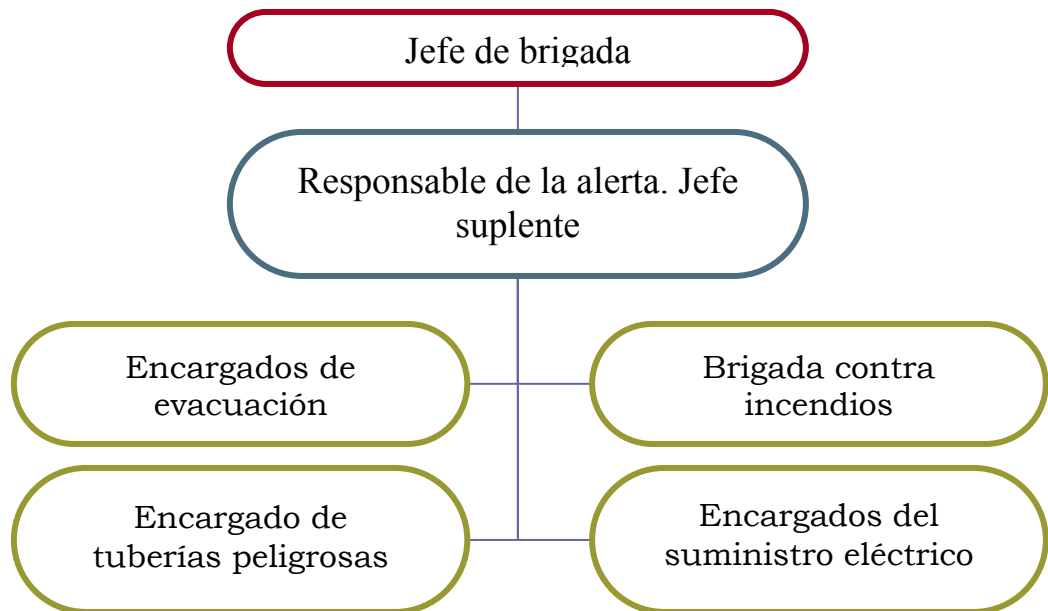
En lugares de trabajo pequeños con pocos empleados, quizás no haya bastante personal para ocupar estos puestos. En ciertos casos, algunas funciones no serán necesarias. Por ejemplo, en una tienda pequeña no será necesario que haya un fontanero o un operador de bomba. O en otros casos, la Brigada podrá actuar como brigada de salvamento después de la extinción del fuego.

Si hay varios turnos en un lugar de trabajo, cada turno deberá integrar una Brigada de emergencia. Un siniestro no ocurre necesariamente cuando todo el mundo está bien preparado y cuando los miembros de la Brigada estén presentes, sino que se produce generalmente cuando nadie lo espera. Como lo indica la famosa ley de Murphy: “si algo puede andar mal, lo hará, y en el peor momento”. Se deberán formar suplentes para cada función en caso de ausencia de los miembros titulares de la Brigada. Lo esencial no es tener una Brigada de muchos miembros, sino una Brigada eficaz.

En las empresas en las cuales la rotación del personal es rápida, hay que pensar también en entrenar a los nuevos empleados para que puedan conocer y aplicar los procedimientos de emergencia. Un plan escrito de la organización de emergencia deberá definir las responsabilidades de cada uno de los miembros del grupo, explicando la estructura básica así como la organización del entrenamiento periódico del personal. Este plan deberá figurar en un cartel para que los miembros de la Brigada y todo el personal puedan consultarlo fácilmente. A pesar de los esfuerzos de prevención, pueden producirse incendios y otras emergencias; es por ello que las compañías deben contar con una Brigada de emergencia para contribuir a la seguridad del lugar de trabajo y de su producción.

1.3. Las funciones dentro de la Brigada

Figura 1: Organigrama típico de la brigada de bomberos industriales



Fuente: Brigada de Emergencia, Factory Mutual.

El jefe de brigada: debe analizar los riesgos existentes en cada área y organizar a los integrantes de la Brigada, para que realicen revisiones periódicas de estos riesgos en su lugar de trabajo. Debe conocer y anticipar qué tipos de siniestros pueden ocurrir, cuales son los medios de protección necesarios, y cuántas personas habrá que asignar para corresponder a estas necesidades; dirigir y llevar a su fin la evacuación de las instalaciones en caso sea necesario y organizar simulacros de evacuación.

Responsable de la alerta: cuando se da la alarma de incendio, el responsable de la alerta debe llamar a los bomberos. El único medio para estar seguro de que no se olvidará el hacerlo, es asignar esta responsabilidad específica a alguien, por ejemplo a una persona que tenga acceso fácil a una línea telefónica exterior.

Encargados de evacuación: deben dirigir la salida del personal, tomar el listado correspondiente a cada turno y asegurarse que todos han dejado el edificio, a excepción de los integrantes de la Brigada.

Brigada de lucha contra incendio: inicia el combate del incendio inmediatamente después de ser detectado, los primeros minutos son determinantes para controlarlo o perder el control del mismo.

Encargado de tuberías peligrosas: debe conocer las tuberías de vapor, gas, combustible, agua, etc. y cerrar el suministro para evitar complicaciones al declararse un incendio.

Encargado de suministro eléctrico: debe conocer el interruptor principal que corte el fluido eléctrico de la fábrica y debe cortarlo al declararse un incendio y restituirlo cuando el incendio se ha controlado.

1.4. Integrantes, selección y reclutamiento

El grupo de trabajadores que integre la Brigada, será el encargado de dirigir a todo el personal cuando sea necesario; por esta razón es muy importante realizar una buena selección de sus integrantes.

1.4.1. Turnos y horarios

Al momento de realizar la selección se debe considerar todos los turnos y horarios, así como los grupos que normalmente no trabajan por turnos como administrativos, distribución, bodegas, recursos humanos, etc., para que ninguno se quede sin representación en la Brigada. El número de personas por turno en la Brigada, según los cuerpos encargados de entrenamientos, se puede manejar como mínimo en un 10% de los trabajadores totales por turno. Cada turno de trabajo tendrá 1 integrante de la brigada por cada 10 trabajadores en ese turno. Para facilitar el trabajo se puede utilizar la siguiente tabla:

Tabla 1: Determinación del número de brigadistas por turno.

Turno o grupo	Numero de Trabajadores	Numero de Brigadistas
Turno A		
Turno B		
.		
.		
Turno X		
Administración		
Distribución		
Bodegas		
Recursos Humanos		
Otros		
TOTAL		

1.4.2. Personal que labora en la empresa

Los miembros de la Brigada necesitan estar comprometidos con el trabajo que realizarán dentro del grupo; por esta razón es necesario seleccionar a los miembros con ciertas cualidades, calidades y características.

Tabla 2: Calidades v cualidades de los brigadistas.

CALIDADES	CUALIDADES
Experiencia bomberil	Compromiso con el trabajo
Experiencia en enfermería	Identificación con la empresa
	Sentido de pertenencia
	Capacidad para aceptar responsabilidad
	Antigüedad
	Responsabilidad inherente al puesto

Cuando se tenga esta información, junto con la del número de personas necesarias se debe integrar y proponer el listado de brigadistas.

1.4.3. Selección de los integrantes

Escoger a los miembros será una tarea sencilla con la información recabada anteriormente. Se genera un listado de los trabajadores que llenan los requisitos mencionados en el punto anterior y se define quienes serán llamados. Esto debe realizarse con la ayuda de cada Jefe de área o supervisor, comprometiéndolos de esta forma a que todos asistan cuando se requiera realizar los entrenamientos.

2. ENTRENAMIENTO DE BRIGADAS

2.1. Bases para la definición de necesidades o debilidades

Al enfrentar un incendio, es necesario enfrentar el fuego y las consecuencias que este acarrea, entre estas consecuencias está la posibilidad de tener alguna persona quemada, intoxicada, golpeada por una caída, etc.

Entre los aspectos necesarios para decidir el contenido del entrenamiento, adicional al de combate de incendios, está la ubicación del cuerpo de bomberos más cercano y el tiempo que toma tener su ayuda en el lugar; el entrenamiento ofrecido por empresas dedicadas a esta especialidad, el equipo y herramientas con que se cuenta en la empresa; luego se debe estructurar y programar el entrenamiento.

2.1.1. Cuerpos de bomberos cercanos

Mediante la observación de la ubicación geográfica del lugar de trabajo, las condiciones de las rutas de acceso, la ubicación de las estaciones de bomberos más cercanas y un cálculo del tiempo necesario para que un vehículo llegue al lugar en mención, se podrá determinar el tiempo que tomará a una unidad de bomberos, ya sea una ambulancia o una motobomba, llegar al lugar donde se le requiere.

Por las condiciones de nuestro país, a menos que estén sumamente cerca esto tomará un mínimo de 5 a 10 minutos.

Un conato de incendio puede convertirse en un incendio declarado en cuestión de segundos, si no se le combate prontamente y con eficacia; lo anterior aunado a la necesidad de prestar primeros auxilios físicos o emocionales con la mayor prontitud posible hace necesario entrenar a la Brigada en primeros auxilios, combate de incendios y técnicas de evacuación.

2.1.2. Entrenamiento ofrecido por otras empresas y/o entidades

Este aspecto se debe tomar en cuenta para llenar la carencia de elementos capaces de entrenar al grupo de brigadistas dentro de la empresa.

La primera entidad capaz de entrenar personal es la de los bomberos. En las estaciones de bomberos se puede encontrar entrenamiento sobre primeros auxilios, evacuaciones, combate de incendios, uso de equipo especial para combate de incendios, acondicionamiento físico, descenso y ascenso de riscos, mordedura de serpientes, etc.

La Coordinadora Nacional Para Reducción de Desastres (CONRED) ofrece entrenamiento para el manejo de tragedias como: inundaciones, deslaves, terremotos, incendios forestales, primeros auxilios, etc. También ofrece capacitaciones para evacuaciones de edificios.

Existen también empresas privadas que pueden dar este tipo de entrenamiento, a quienes se puede contactar por medio de la guía telefónica o Internet. También se puede contactar a la Unidad de desastres de la Universidad de San Carlos.

2.1.3. Equipo y herramientas disponibles en la empresa

Este punto se debe tomar en cuenta para definir la parte del entrenamiento donde se utilizará equipo especial. El equipo especial con que cuenta la empresa dependerá de los riesgos a los que se vea expuesta y de las condiciones económicas de la misma.

Entre el equipo especial se puede contar con: extintores de incendio de diferentes tipos, trajes de bombero, equipos de respiración autónoma, equipo misceláneo como hachas, sogas, linternas, altavoces, botiquines de emergencia, etc.

Otra parte del equipo especial utilizable lo constituye los sistemas sofisticados de combate o detección de incendios, tales como: sistemas de rociadores automáticos de agua, rociadores automáticos de espuma, detectores de humo, detectores de calor, sistema de voceo, sistema de combate de incendio con mangueras, alarma general, incluso una motobomba.

El encargado de la prevención de incendios deberá definir, de acuerdo a la capacidad económica de la empresa y los riesgos a los que se enfrenta, el equipo indispensable para adquirir y utilizar.

Cuando se tenga el inventario completo del equipo, se debe incluir hacer previsión para el entrenamiento el uso y práctica del mismo. Cada miembro de la brigada deberá ser experto en el uso del equipo y poder actuar en cualquier momento sin vacilaciones.

2.2. Matriz de entrenamiento

La planificación y programación del entrenamiento, capacitación, prácticas, simulacros y visitas que realizará la Brigada se integrará en una matriz de entrenamiento. Esta debe contar con la aprobación de la gerencia que corresponda y deberá distribuirse a todos los jefes, supervisores y a los integrantes de la Brigada, para responsabilizarlos individualmente de su cumplimiento.

2.2.1. Distribución de los cursos

Los cursos o reuniones se distribuirán de tal forma que todos los integrantes de la brigada lo reciban en secuencia, aunque no estén en el mismo turno. Ejemplo: si la empresa tiene dos turnos de 12 horas, cada curso debe repetirse 2 veces durante 2 semanas seguidas, con esto se logrará que todos los miembros de la Brigada estén al mismo nivel de entrenamiento.

2.2.2. Duración de los cursos

La duración de cada reunión se determina por el contenido del curso, la cantidad de personas y la experiencia de los participantes.

Las empresas dedicadas al entrenamiento de brigadas, ofrecen entrenar a un grupo de 20 a 30 personas en 40 horas con 8 reuniones, lo que nos da sesiones de 5 horas. Las reuniones largas pueden tornarse aburridas y agotadoras, y tienden a perder el interés y a limitar la retención de conocimientos y experiencias.

Las primeras reuniones deben ser de 3 horas como máximo en la parte magistral para los entrenamientos más difíciles, y cuando se realicen repasos de los cursos las reuniones no deben pasar de 1 hora para luego realizar ejercicios de práctica.

2.3. Primeros auxilios

Al combatir un incendio se combaten también sus consecuencias o lo que provoca en las personas, siendo una de estas consecuencias la necesidad de aplicar primeros auxilios cuando sea necesario. Cuando ocurra intoxicación, caídas, choques, o complicaciones emocionales, todo integrante de la brigada debe estar listo para brindar ánimo y los primeros auxilios.

Los primeros auxilios pueden definirse como la ayuda inmediata prestada a una persona por algún daño de cualquier naturaleza, (herida, fractura, trauma, etc.) o que está en peligro inminente (encierro, ahogamiento, etc.). En este segundo caso los primeros auxilios son preventivos y se les da el nombre de “salvamento”.

2.3.1. Normas generales

El objetivo de los primeros auxilios es conservar la vida, evitar complicaciones físicas, ayudar a la recuperación y asegurar el traslado de la persona a un centro asistencial.

Para prestar primeros auxilios se debe cumplir con una serie de requisitos tales como:

- Actuar si se tiene seguridad en las medidas que se habrán de tomar.
- Conservar la calma y actuar con rapidez para aplicar las técnicas y procedimientos de manera correcta.
- Permanecer al lado de la víctima y comunicarse constantemente con ella.
- Solicitar ayuda.
- Efectuar una evaluación general de la víctima
- Recordar que la posibilidad de vida de una persona depende de la rapidez y efectividad del servicio prestado.

Durante la aplicación de los primeros auxilios se deben tomar ciertas precauciones entre estas: determinar peligros potenciales en los alrededores, aflojar las ropas del accidentado, evitar movimientos innecesarios, si la víctima está conciente solicitarle que mueva sus extremidades, colocar a la víctima en posición lateral para evitar acumulación de secreciones en las vías respiratorias, dar palabras de apoyo constantemente, no hacer comentarios del estado de las heridas enfrente de la víctima, notificar de inmediato a los servicios de emergencia, no administrar medicamentos (únicamente analgésicos), no administrar líquidos a personas inconscientes.

2.3.2. Examen general

El orden de prioridades a atender es:

1. Hemorragias
2. Presencia de paro respiratorio.
3. Fracturas o quemaduras.
4. Heridas leves

2.3.3. Signos vitales

Se denominan signos vitales a las señales que presenta un ser humano con vida y que revelan sus funciones básicas. Los signos vitales son: respiración, pulso, presión arterial, reflejo pupilar, temperatura.

Al prestar primeros auxilios es importante valorar el funcionamiento del organismo y detectar alteraciones.

RESPIRACIÓN: la respiración consiste en el ingreso de aire a nuestros pulmones, para captar oxígeno. Consta de dos fases: inhalación y exhalación. En la respiración además del aparato respiratorio intervienen los músculos del tórax y los movimientos de las costillas. Hay factores que hacen variar la frecuencia en la respiración: el ejercicio y las hemorragias la aumentan; la edad la disminuye; los niños tienen una frecuencia respiratoria mayor que un adulto.

Tabla 3: Frecuencias Respiratorias Normales.

Niños de 0 a 12 Meses	30-40 respiraciones minuto
Niños hasta 6 años	26-30 respiraciones minuto
Adultos	16-20 respiraciones minuto
Ancianos	Menos de 16 respiraciones minuto.

Para controlar la frecuencia de la respiración debe contarse los movimientos respiratorios así: coloque al lesionado en posición cómoda con la cabeza hacia un lado por si hay vomito, observe el tórax y el abdomen, cuente las respiraciones por minuto con un reloj con segundera anote la cifra para verificar cambios.

PULSO: Es producido por el paso de la sangre en las arterias con cada movimiento del corazón. Con el control del pulso se verifica el funcionamiento del corazón.

El pulso sufre modificaciones cuando el volumen de sangre bombeado por el corazón disminuye (hemorragias).

Tabla 4: Frecuencias Cardiacas Normales.

Niños de Meses	130 -140 por minuto
Niños	80-100 por minuto
Adultos	72-80 por minuto
Ancianos	60 a menos por minuto

Los lugares donde puede tomarse el pulso se muestran a continuación.

Tabla 5: Lugar de cuerpo v nombre que recibe el pulso cardiaco

En la sien	Temporal
En el cuello	Carotídeo
Parte interna del brazo	Humeral
En la muñeca	Radial
Parte interna del codo	Cubital
En la ingle	Femoral
En el dorso del pie	Pedio
En la tetilla izquierda en bebes	Apical

2.3.4. Fracturas

Las fracturas son las rupturas del hueso. Hay diferentes tipos de fracturas, así:

1. Cerradas o simples, en las cuales no se observa el hueso.
2. Expuestas, en las cuales se podrá observar herida en la piel y la aparición de un fragmento de hueso.

Cuando se examina al herido para verificar la presencia de fracturas, los síntomas a encontrar son:

1. Dolor al movilizar la articulación o la parte del cuerpo afectada.
2. Hinchazón en la parte afectada.
3. Pueden observarse moretones.
4. En los casos de fracturas expuestas pueden encontrarse fragmento de hueso y hemorragia.

2.3.5. Hemorragias

Es la salida de sangre por los canales naturales de la circulación: arterias, venas o vasos capilares.

Hemorragia arterial: se observará que la sangre es de color rojo brillante, con salida a golpes o borbollones (coincidente con los latidos del corazón) estas hemorragias son más peligrosas que las hemorragias venosas.

Hemorragia venosa: se observará que la sangre es de color rojo oscuro, con salida constante.

Hemorragia capilar: se observará en áreas de excoriación, comúnmente llamadas “raspones”, y es la salida de sangre de los vasos capilares, que están repartidos en la piel.

Las hemorragias pueden ser también internas si no se ven, cuando se afectan órganos internos, y externas si se ve la sangre a través de heridas abiertas.

En caso de hemorragia se deben utilizar las siguientes técnicas:
Presión directa. Consiste en presionar el área afectada con un apósito (curaciones de gasa y algodón grande, también pueden utilizarse toallas sanitarias). La presión debe ser fuerte para impedir la circulación de la sangre y a la vez la salida de la misma. Si el apósito se llena de sangre, se debe colocar otro encima sin retirar el anterior.

Elevación de extremidades. Cuando a hemorragia es en las extremidades, se eleva la extremidad afectada por arriba del nivel del corazón para reducir la presión de la salida de la sangre.

Hemorragias arteriales. Hacer presión arriba de la salida de sangre, retirando la presión por momentos para evitar que se atrofie la arteria.

2.3.6. Vendajes

Son ligaduras o procedimientos hechos con lienzos u otros materiales con el fin de envolver una extremidad u otras partes del cuerpo lesionadas.

Los vendajes se utilizan para sujetar apósitos, fijar entablillados o fijar articulaciones.

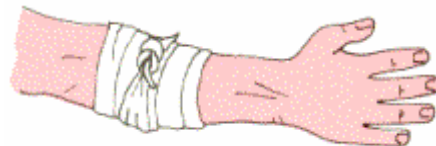
Las vendas son tiras o lienzos de tela, las cuales varían en tamaño y material por lo cual pueden ser: de gasa, de muselina, elásticas, de yeso o curitas.

1. Cabestrillo: se utiliza para sostener la mano, el brazo o el antebrazo; está hecho de un lienzo de tela triangular; se utiliza en caso de heridas o fracturas.

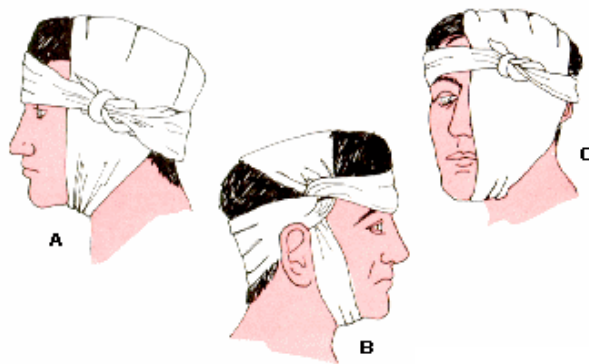
Figura 2: Diferentes tipos de



2. Vendaje circular: se usa para fijar el extremo inicial y final de una inmovilización o para fijar un apósito.



3. Capelina: para efectuarlo se precisan dos vendas. Se inicia efectuando una vuelta circular al rededor de la cabeza. Se coloca el cabo proximal a nivel de la frente y se dirige la venda hacia atrás a nivel de la línea media de la cabeza hacia la otra venda, se realiza otra circular con la primera para amarrarla se termina con dos vueltas circulares.



Fuente: www.aepap.org

2.3.7. Reanimación cardio pulmonar

La reanimación pulmonar se aplica en caso de paro respiratorio, paro cardíaco o ambos, llamado entonces paro cardiorrespiratorio.

Es la interrupción repentina y simultánea de la respiración y el funcionamiento del corazón la cual puede ocurrir por varias causas.

Las causas de un paro respiratorio pueden ser asfixia por inmersión, un cuerpo extraño en las vías respiratorias, inhalación de gases tóxicos, reacciones alérgicas, falta de oxígeno, etc.

Las causas de un paro cardiorrespiratorio pueden ser ataque cardíaco, hipotermia profunda, shock, traumatismo de cráneo, electrocución, hemorragias, deshidratación, paro respiratorio, etc.

Al encontrar a una persona inconsciente usted debe hacer lo siguiente.

Figura 3: Resucitación cardio Pulmonar.

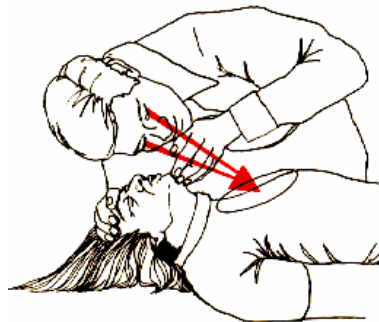
1. Intente despertar a la persona con movimientos suaves.



2. En caso de no contestar girarla suavemente protegiendo el cuello, jale la barbilla de la persona hacia atrás, para evitar que la lengua obstruya la respiración.



3. Verifique la presencia de un cuerpo extraño en la boca, observe el pecho de la persona y sienta la respiración con la mejilla.



4. En caso se detecte un paro respiratorio o cardiorrespiratorio, debe proceder inclinando la cabeza hacia atrás, cierre la nariz del paciente con los dedos, selle la boca del paciente con su boca exhale, retírese y suelte la nariz para que salga el aire. Repita la operación completa dos veces.



5. Luego de debe verificar que el corazón este palpitando, esto se hace deslizando los dedos índice y medio a un lado del cuello, buscando el pulso carotídeo.



Cuando no se encuentra pulso se debe realizar un masaje cardiaco después de las respiraciones. Quince veces consecutivas, un masaje por segundo. Esto se puede lograr contando mil-uno, mil-dos, mil-tres, etc.



Fuente: www.aenap.org

En caso de los adultos se realizan 15 compresiones por 2 ventilaciones, se realizan cuatro ciclos y se verifica pulso. De no presentar pulso se realiza nuevamente cuatro ciclos.

Cuando el corazón no funciona la sangre no circula y se presenta baja de oxígeno a nivel celular, lo cual provoca la muerte de las células cerebrales y daños severos, por lo anterior, después del cese del funcionamiento del corazón contamos únicamente con cuatro minutos para restablecer la oxigenación antes que se produzca daño irreversible.

3. TÉCNICAS Y EQUIPO DE COMBATE CONTRA INCENDIOS

3.1. Teoría del fuego

3.1.1. Triángulo del fuego y Tetraedro del fuego

El fenómeno del fuego se representa gráficamente por medio de un triángulo equilátero, el que se ha utilizado adecuadamente para explicar y describir la Teoría de la combustión y extinción. Bajo esta premisa el fuego se puede definir como una oxidación rápida con desprendimiento de luz y calor.

Los tres elementos que participan en el triángulo del fuego son: calor, oxígeno y material combustible.

El calor es liberación de energía, que se manifiesta por el rápido cambio de estado del material que se esté quemando.

El material combustible, es “lo que se quema”, de donde viene la clasificación de fuegos por su composición que se verá mas adelante.

El oxígeno es necesario para la combustión como mínimo en un 17%, para la vida como mínimo en un 11% y se encuentra en la atmósfera en un 21%.

Si eliminamos cualquiera de estos tres elementos del triángulo, la combustión no se realiza.

Figura 4: Triangulo del fuego.



Fuente: www.monografias.com

En años recientes se han producido muchos materiales y productos químicos que se queman y reaccionan de tal manera que no admiten una explicación completa con el uso del clásico triángulo del fuego.

Para explicar este fenómeno se utiliza el tetraedro del fuego, se representa gráficamente por cuatro caras planas iguales, visualmente da la impresión de una pirámide. Una de las cuatro caras sirve como base y representa la reacción química en cadena. Esta teoría no ha eliminado al clásico triángulo del fuego. Esto agrega una herramienta importante para el combate de incendios, que es detener la reacción química en cadena.

3.1.2. Clasificación de los incendios

3.1.2.1. Por su tamaño

Se clasifican básicamente en dos tipos: conatos o incendios declarados.

Los conatos son el comienzo de un incendio, generalmente se apagan con el uso de extintores portátiles de incendios, en algunas ocasiones se utiliza agua.

Los incendios declarados son el siguiente paso en el desarrollo de un conato. Los extintores portátiles no son adecuados para combatirlo, se combaten con medios más potentes como motobombas, cañones de espuma, etc. Estos provocan evacuaciones de edificaciones y generan llamadas a los cuerpos de bomberos para combatirlos y ocasionan pérdidas materiales.

3.1.2.2. Por su composición

Se clasifican en cuatro tipos, con las literales desde la A hasta la D.

Tabla 6: Clasificación del fuego según su composición

Tipo	Composición
A	Materiales orgánicos que hacen brasa, como la madera, papel, telas, etc.
B	Derivados del petróleo, como gasolina, diesel, etc.
C	Equipos eléctricos conectados.
D	Metales combustibles como el titanio, potasio, magnesio y el sodio.

3.1.3. Propagación de los incendios

Existen varias formas en las que se pueden propagar los incendios. Su conocimiento es muy importante, para aplicar los métodos de combate adecuados y de prevención en la propagación de los mismos.

3.1.3.1. Radiación

El calor que irradia un edificio incendiado puede ser tan grande que provocará un incendio en otros edificios que estén a una buena distancia.

3.1.3.2. Contacto directo

El calor de un cuerpo es transferido a otro a través de la intervención del material combustible, en estado sólido, líquido o gaseoso, como medio de conducción del calor.

3.1.3.3. Difusión

También conocida como convección, es la producción de corrientes de aire de un líquido o gas en contacto con un cuerpo caliente. Al generarse estas corrientes llevan aire súper calentado hacia arriba, entre paredes, a través de escaleras, ascensores, etc., y cuando tropiezan con un obstáculo en su desplazamiento hacia arriba se propaga hacia los lados, pasando por puertas, ventanas abiertas, causando que los materiales combustibles que se encuentran en los pisos superiores o áticos se calienten lo suficiente para que se dé la combustión.

3.1.4. Materiales inflamables de alto riesgo

El profesional de la seguridad industrial, dentro de sus labores de preparación y entrenamiento de la brigada, es responsable de listar e investigar todos los materiales que se utilizan en su lugar de trabajo. Se debe iniciar por los que son a simple vista altamente inflamables, como los derivados del petróleo. En segunda instancia por los que son más abundantes o que se utilizan en todos los lugares de la planta, hasta llegar a los de menor uso.

Al realizar la investigación debe auxiliarse de la hoja de datos de seguridad de materiales o MSDS¹ por sus siglas en inglés, en este documento se encuentran los datos de densidad relativa y medios recomendados de extinción de incendios. También se encuentra los medios de extinción de incendios no recomendados, por ejemplo: en algunos materiales se indica no utilizar agua para sofocar un incendio, ya que actuaría como un catalizador del fuego.

3.2. Extintores

Los extintores son la herramienta básica para controlar un incendio en su fase primaria, para controlar conatos. Son aparatos portátiles de fácil manejo. Tienen dos funciones principales dependiendo del tipo: enfriar o asfixiar.

¹ Por sus siglas en inglés “Material Safety Data Sheet”, Hoja de Seguridad de Materiales.

3.2.1. Tipos de extintores y sus aplicaciones

Se listan los tipos más comunes en la tabla 7.

Tabla 7: Tipos de extintores.

Tipo	Características
Agua y espuma	Son indicados para fuegos tipo A que se componen de materiales orgánicos. Son plateados y poseen un manómetro. Utilizan los principios de enfriar y afixiar el fuego
Polvo Químico Seco (PQS)	Son indicados para fuegos tipo A , B y C en estos últimos intervienen derivados del petróleo, solventes, etc. Poseen un manómetro para controlar el nivel de carga. Utilizan el principio de asfixiar el fuego.
Bióxido de carbono (CO ²)	Son indicados para fuegos tipo B y Tipo C; en estos últimos intervienen aparatos eléctricos conectados. No poseen manómetro, se reconocen porque tienen una boquilla amplia en el extremo de la manguera. Utilizan el principio de enfriar el material combustible.

3.2.2. Uso de extintores

Los extintores se utilizan para combatir un incendio en su fase inicial, un conato de incendio. Para asegurar que se utilizará bien se debe programar un entrenamiento al año. En este entrenamiento se debe enseñar a conocer los diferentes tipos de extintores, como identificarlos según sus características básicas y sus accesorios.

Es muy importante que cada brigadista y cada empleado de la empresa utilice un extintor en una práctica real. Los detalles que se deben tomar en cuenta para realizar la práctica son: confinar el fuego en un cajón de 0.50 m. Por 1.50 m. Para este fin un tonel de metal cortado longitudinalmente funciona bien; debiendo ponerse a favor del viento para que el contenido de los extintores no caiga encima de los participantes, contar con uno o dos brigadistas experimentados para actuar en caso sea necesario.

3.2.3. Revisión y mantenimiento

Los extintores deben ser revisados por lo menos una vez al mes. La frecuencia de revisión puede aumentar si es necesario cumplir con normas internacionales.

Para un control efectivo se pueden seguir los siguientes pasos:

Tabla 8: Revisión y mantenimiento de extintores.

Programa de mantenimiento	Hecho
1. Codificar cada extintor de tal forma que no se confundan, utilizando un código alfanumérico. En este código se puede colocar las iniciales del lugar donde se encuentra el extintor y un correlativo del número de extintores en el lugar. Por ejemplo el código "CAF-1" indica que el extintor se encuentra en la Cafetería y es el extintor número 1 de ese lugar.	
2. Pintar el código en el cuerpo del extintor y en el lugar donde esta ubicado para evitar cruces; generar un plano de ubicación y tener continuidad en los registros.	
3. Generar un listado por área que contenga: código, área a la que pertenece, tamaño, tipo de agente extintor, fecha de ultima recarga, marca, peso (para los extintores de CO ₂), correlativo.	
4. Levantar e imprimir un plano de ubicación de extintores, con el código indicado en cada extintor.	

Los extintores se deben recargar por tres razones principales: que pierdan la presión o baje el peso en caso de los de CO₂, que sean utilizados para apagar un conato de incendio, o que llegue su tiempo de recarga.

El tiempo de recarga de los extintores de polvo químico seco no debe ser mayor a 1 año; los extintores de agua y espuma se deben recargar cada año y los extintores de CO₂ pueden ser recargados cada 2 años, si no han perdido peso.

Los brigadistas deben participar activamente en la revisión mensual de los extintores asignados a sus respectivas áreas. Lo anterior debe coordinarse e integrarse en el entrenamiento de las brigadas, asignando un día específico a la revisión de los extintores por parte de los brigadistas.

3.3. Sistema húmedo contra incendios

El sistema clásico de mayor uso en las industrias, es el sistema que funciona con agua, de ahí el nombre de sistema húmedo contra incendios. De este sistema se derivan y dependen muchos accesorios como rociadores, alarmas, sistemas de espuma, etc.

El sistema necesita mantenimiento, revisiones, pruebas y prácticas por parte de los brigadistas.

Los sistemas húmedos contra incendio básicamente se componen de cinco partes: Bomba, motor, reservorio de agua, gabinetes e hidrantes y mangueras.

3.3.1. Bomba y motor

El motor le transmite movimiento a la bomba, la bomba traslada el agua hacia la tubería para llegar a los gabinetes o hidrantes.

Un sistema contra incendios puede tener uno o más motores, el motor debe arrancarse una vez por semana durante 30 minutos para cumplir con la norma de la NFPA. El objetivo es que se mantenga lubricado y preparado para funcionar en cualquier momento.

Los brigadistas deben participar en cada arranque semanal. En el arranque semanal se deben registrar los parámetros del motor, entre estos están: revoluciones por minuto, temperatura, voltaje y amperaje de las baterías, etc. En los anexos se presenta un modelo propuesto para realizar esta revisión.

3.3.2. Reservorio de agua

La localización del reservorio de agua puede ser un tanque elevado, subterráneo, de metal, de cemento. Según la capacidad pueden ser uno o más. El requisito que debe llenar es proveer del suministro del agua por lo menos durante una hora ininterrumpidamente. Este cálculo se debe hacer utilizando como punto de partida el máximo caudal de la bomba, ejemplo:

La bomba entrega 1,000 galones por minuto.

En una hora entregará $(1,000 \text{ galones} \times 60 \text{ minutos}) = 60,000 \text{ galones}$.

El reservorio de agua debe ser de 60,000 galones de capacidad.

Según las normas de la NFPA debe permanecer lleno todo el tiempo.

3.3.3. Gabinetes e hidrantes

Al momento de haberse detectado un incendio, se puede sofocar con un extintor portátil, adecuado al área de trabajo, si está iniciándose.

Si no se sofoca el incendio se procede a utilizar el hidrante más cercano y con menos obstrucciones. Se hace hincapié en que antes de atacar el incendio se debe estar preparado con el equipo de protección de incendios: Casco con protector facial, guantes, botas, pantalón y chaqueta, para evitar quemaduras en el cuerpo por la radiación provocada por el fuego.

Si es un hidrante de interiores (colocado en gabinete con vidrio o en rack de acción rápida) se utiliza abriendo la puerta o quebrando el vidrio. Luego se abre la válvula del mismo e inmediatamente se jala la manguera.

3.3.4. Técnicas para el uso de mangueras

Las técnicas propiamente dichas para usar las mangueras comprenden 3 partes: el cuidado y dedicación de las mismas, el transporte rápido, efectivo y eficiente y el uso de la manguera para descargar el agua en el lugar donde se desarrolla el fuego.

Del cuidado y dedicación. Deben cuidarse las mangueras siguiendo las indicaciones del fabricante; se deben guardar en un lugar seco, protegidas de los rayos solares y utilizarse exclusivamente para el combate de incendios. Con un buen programa de prevención de incendios las mangueras pasaran la mayor parte del tiempo sin uso, y serán sacadas de su lugar para realizar una práctica o para ser inspeccionadas de rutina. Cuando se utilizan para una práctica o para realizar una prueba hidrostática deben secarse colgadas de un lugar alto, dejando colgar los dos extremos para que salga toda el agua y se evite daños por humedad.

Del transporte rápido, efectivo y eficiente. Cuando se inicia el combate de un incendio o se combate uno ya establecido, se debe asegurar que se puede sacar las mangueras con rapidez, para esto se utilizan los racks donde se guardan las mangueras mientras no se utilizan, o se hace un enrollado tipo colombiano, que consiste en enrollar la manguera de tal forma que al tomar el extremo del pitón esta se desenrolle sin enredarse.

También se debe asegurar que el poder trasladarlas de un lugar a otro con rapidez, para esto se utiliza el enrollado en ocho, que consiste en tomar el pitón y enrollar la manguera en ambos brazos alternadamente, para correr con la manguera en brazos, dejarla en el piso y trasladar el pitón a donde se seguirá combatiendo el fuego.

Del uso de la manguera para descargar el agua. La técnica más usada es: colocarse el pitón debajo del brazo, presionándolo contra el tórax, mientras otra persona esta atrás apoyando con el muslo y el antebrazo para avanzar. Aunque es una operación sencilla requiere práctica y entrenamiento, ya que las altas presiones presentes en las mangueras pueden provocar lesiones serias al que las manipula si pierde el control del pitón.

3.3.5. Revisión y mantenimiento

El buen cuidado del sistema es básico, por dos razones: son sistemas muy caros y se necesitan en cualquier momento. Actualmente existen empresas especializadas a nivel nacional, centroamericano e internacional, que se dedican al mantenimiento de los sistemas y normalmente cuando se realizan negociaciones para la instalación de uno de ellos se negocia el mantenimiento por períodos de seis meses o un año. Todos los mantenimientos se realizan siguiendo los lineamientos de la norma NFPA.

3.4. Uniforme de bomberos

Los uniformes de bomberos consisten en: botas con plantilla de acero, pantalón con tirantes, casaca (chaqueta), gorro, guantes, casco con protector facial. Todo debe ser construido de material incombustible.

3.4.1. Uso y cuidados del uniforme

El uniforme debe utilizarse siempre que se dé un incendio, de no contarse con uniformes es conveniente tener mantas de material incombustible o un accesorio similar para protegerse del fuego mientras se combate un incendio.

Después de utilizarse el uniforme debe guardarse, en un lugar seco y alejado de los rayos del sol.

Las botas deben permanecer dentro del pantalón, el cual debe estar arremangado para poder utilizarlo de inmediato cuando es necesario.

Debido a que es una tarea complicada, se deben realizar prácticas frecuentes en el uso del uniforme, para asegurar un buen desempeño al utilizarlo en una situación real.

3.5. Equipo de respiración autónoma

Es un equipo especial que permite trabajar en lugares altamente contaminados con gases provenientes de la combustión de los materiales presentes en un incendio. De no tener protección estos gases pueden causar la muerte en cuestión de segundos.

El equipo consiste en un cilindro con aire comprimido a 2216 lb./pulg.², lo que provee aire suficiente para que se trabaje entre 20 y 25 minutos; una alarma audible que se activa cuando la presión baja entre 500 y 400 lb./pulg.², lo que da 5 minutos para salir del área; un manómetro que indica el tiempo restante y válvulas de control y de seguridad según el modelo del equipo.

3.5.1. Técnica de búsqueda y rescate

Consiste en utilizar el equipo arriba descrito y aplicar los conocimientos avanzados en el tema requiere intenso entrenamiento y muy buena condición física, por esta razón solo será mencionado, dejando esta práctica para bomberos profesionales.

4. TÉCNICAS DE EVACUACIÓN

Cuando se presenta una situación de emergencia, una de las primeras acciones a tomar es la evacuación del lugar, para guardar la vida e integridad de las personas y para que la Brigada o los cuerpos de emergencia puedan actuar con libertad.

Las situaciones en que es necesario evacuar son entre otras: después de un sismo, erupciones volcánicas, derrames de productos químicos peligrosos, tsunamis, cuando se declara un incendio, etc.

4.1. Definición de rutas y puntos de evacuación

El primer paso es analizar y definir la forma más rápida y segura para sacar a las personas, preparando las áreas como sigue:

Recorrer todas las áreas para designar una puerta de salida de emergencia, la cual se pintará de color rojo y se abrirá siempre hacia afuera. Esta salida de emergencia debe permanecer abierta todo el tiempo o contar con dispositivos que permitan su fácil apertura.

Pintar en el piso flechas de color verde para indicar cual es la ruta de evacuación. Esta ruta de evacuación debe permanecer siempre despejada y libre de obstáculos en su recorrido.

Colocar letreros en las paredes a la altura de la vista, entre 1.60 y 1.75 metros desde el piso, indicando la ruta de evacuación.

Según la complejidad del lugar que se desea evacuar, se designarán puntos de reunión, numerándolos o asignándoles una letra en orden alfabético.

Pintar en el patio un círculo en cada punto de reunión, con el tamaño necesario para albergar a todas las personas que se espera reunir en dicho punto.

Colocar en un lugar cercano al punto, un gabinete. Cada gabinete debe contener los listados de los trabajadores por turno.

Cuando se indique evacuar, los trabajadores se dirigirán al punto de reunión que les corresponde.

Al llegar al punto de reunión un miembro de la Brigada debe tomar lista para verificar que todos han evacuado las instalaciones.

4.2. Casos de evacuación

En las industrias ubicadas en la capital de Guatemala, se generan evacuaciones principalmente por incendios o sismos. Esto es menos común por derrames de productos químicos peligrosos o amenazas de bomba. En industrias bajo condiciones distintas deberá evaluarse los sistemas de aviso y los procedimientos necesarios, para situaciones tales como erupciones volcánicas o tsunamis.

En la consideración de los principales casos de evacuación que son incendio y sismos se utiliza el método recomendado por CONRED, una evaluación y preparación: antes, durante y después.

4.2.1. Incendio

ANTES

- Realizar un simulacro de evacuación.
- Publicar y asegurar que cada persona conozca las rutas de evacuación establecidas y los puntos de reunión.
- Conocer e identificar una alarma de incendio.
- Preparar un listado del personal.
- Tener disponible el listado del personal en los puntos de reunión.

DURANTE

- Evacuar el área lo antes posible.
- Llamar a los bomberos.
- La brigada debe coordinarse para combatir el conato de incendio.
- Un brigadista debe tomar la lista del personal en cada punto y dirigir al grupo.

DESPUÉS

- Revisar el área donde se dio el fuego, para eliminar cualquier remanente del mismo y evitar que rebrote.

4.2.2. Sismos

ANTES

- Realizar un simulacro de evacuación.
- Publicar y asegurar que cada persona conozca las rutas de evacuación establecidas y los puntos de reunión.
- Preparar un listado del personal.
- Tener disponible el listado del personal en los puntos de reunión.

DURANTE

- No correr.
- Mantener la calma.
- Alejarse de estanterías o materiales apilados.
- No precipitarse en busca de la salida.
- Hacer un llamado a guardar la calma.
- Recordar que un sismo no dura más de un minuto.

Debemos recordar que durante el desarrollo del sismo, el movimiento de la tierra provoca pérdida del equilibrio.

DESPUÉS

- Realizar la evacuación en forma ordenada, siguiendo la señalización.
- Reunirse en los puntos designados, salir y hacer el conteo de las personas.
- Un brigadista debe tomar la lista del personal en cada punto y dirigir al grupo.
- Alejarse de estructuras que puedan caer como rótulos, postes o cables.
- Guardar la calma, recordar que los sismos son seguidos por réplicas (sismos de menor intensidad a intervalos irregulares de tiempo).

4.3. Sistema de alarma

Para anunciar una evacuación en caso de incendio u otro acontecimiento se utilizan sistemas de alarma. Estos sistemas pueden ser tan sofisticados como la tecnología lo permita o tan sencillos como los recursos disponibles lo limiten.

4.3.1. Tipos de alarma

En nuestro entorno los sistemas de alarma más conocidos y utilizados son los de alarma de incendios. Se puede tener un sistema de alarma manejado por las personas de la siguiente manera: a cada brigadista o encargado de área se le entrega un gorgorito como los que se usan en los encuentros deportivos. Cuando se de un conato de incendio, el primero del grupo que lo note debe sonar su gorgorito para alertar e indicar que se debe evacuar el lugar. Cuando los demás que tienen gorgorito lo escuchen deben sonarlo también para evacuar. Esta modalidad se puede utilizar también en un simulacro de evacuación, sincronizando los relojes del lugar de trabajo y acordando con el grupo la hora a la que todos harán sonar su gorgorito para evacuar el área.

La otra opción es tener un sistema electrónico automático o semiautomático. El sistema automático debe ser capaz de detectar por si mismo un incendio, por medio de medición del calor o de humo y también poseer unidades manuales de alarma, las cuales son accionadas por las personas al detectar un incendio antes de que el sistema lo haga; mientras que un sistema semiautomático esta dotado únicamente de unidades

manuales, las cuales son accionadas por las personas al detectar un incendio.

4.3.2. Componentes del sistema

Un sistema semiautomático de alarma contra incendios incluye:

- Un panel central de control.
- Unidades manuales de activación.
- Sirenas generales para áreas grandes.
- Sirenas pequeñas para áreas reducidas.
- Luces intermitentes para áreas con mucho ruido.

Un sistema automático incluye:

- Censores de humo.
- Censores de calor.

4.4. Simulaciones y simulacros

4.4.1. Simulaciones

Una simulación es un ejercicio “en papel” o “en pizarra” de un supuesto desastre o emergencia. En el cual, cada integrante del grupo que tomará parte en el manejo de la situación, debe ubicarse en un tiempo y lugar determinado, analizar, suponer o imaginar todas las complicaciones que podrían acontecer; la mejor forma de solucionarlas y manejar la situación alcanzado la menor pérdida de vidas, bienes y recursos; estableciendo entonces en una situación supuesta las acciones, decisiones e instrucciones que se adoptarán. Para la realización de la simulación se

pueden valer de las técnicas existentes como árbol de fallas, diagrama causa-efecto, análisis FODA, lluvia de ideas, etc.

Luego de terminar la simulación, con la información obtenida se definirán las acciones, los procedimientos, las capacitaciones y los recursos necesarios para que de forma estratégica se puedan enfrentar emergencias o desastres en la vida real.

4.4.2. Simulacros

Un simulacro es el ejercicio de ejecución de acciones, previamente planeadas, para enfrentar una emergencia o un desastre.

Es básicamente aplicar toda la teoría obtenida de la simulación.

En el simulacro participarán todas las personas que se encuentran presentes en el lugar, incluyendo empleados, visitantes y contratistas.

4.4.3. Programa anual de simulacros

El buen desempeño ante una emergencia se obtendrá mediante la práctica constante; para esto es necesario establecer un programa de simulacros durante el año, mediante el cual se practiquen los pasos establecidos para la realización del mismo.

La frecuencia de los simulacros se debe establecer en función de la probabilidad de ocurrencia de un evento, considerando el número de personas que se verán afectadas por el mismo y la magnitud del riesgo.

Como ejemplo se muestra una programación de simulacros de evacuación en la siguiente tabla.

Tabla 9: Programa de Simulacros de

No. de simulacro	Fecha	Condiciones
1		Serán avisados todos los trabajadores y contratistas presentes en la planta. El nivel de divulgación debe ser del 100%. Se definirá la hora en reunión con el grupo gerencial. Se realizará a la hora y fecha planificada sin adelantarlo o retrasarlo.
2		Serán avisados el grupo gerencial, mandos medios y Brigada de Seguridad. El nivel de divulgación debe ser solo el descrito anteriormente. Se definirá la hora en reunión con el grupo gerencial. Se realizará a la hora y fecha planificado sin adelantarlo o retrasarlo.
3		Serán avisados el Gerente General, Gerente de Operaciones y Brigada de Seguridad. El nivel de divulgación debe ser solo el descrito anteriormente, Se definirá la hora en reunión con el Gerente General y Gerente de Operaciones Se realizará la fecha planificada, la hora podrá variar sin previo aviso, con la autorización del Gerente General.
4		Se realizará sin previo aviso. Se podrá variar el día y la hora sin previo aviso, con la autorización del Gerente General.

Se deberá ajustar la programación de simulacros, de acuerdo a las necesidades de cada lugar.

4.4.4. Evaluación los simulacros

Para mejorar y aportar valor a cada realización de un simulacro, es necesario evaluar la realización del mismo.

Se deben medir los siguientes aspectos:

- Porcentaje de participación de los presentes en el lugar.
- Tiempo de evacuación.

Es muy importante realizar una reunión inmediatamente después de cada simulacro con la Brigada. En estas reuniones se obtiene información de primera mano, respecto a la disponibilidad del personal ante la situación de emergencia, así como los detalles a mejorar y nuevas ideas que pueden enriquecer grandemente la realización de simulacros posteriores. También se puede extender una invitación a un experto en la rama de seguridad industrial o un integrante de CONRED para acompañar durante la realización del simulacro.

5. TÉCNICAS DE ENTRENAMIENTO

Durante la formación de los brigadistas, se utilizarán básicamente tres formas de transmitir los conocimientos y habilidades, que son: realizar prácticas en lugar y tiempo real, impartir clases magistrales cuando así se requiera y realizar presentaciones de casos supuestos dentro de los integrantes de la Brigada o a terceros invitados para ese fin.

5.1. Prácticas

Será el principal recurso a utilizar durante el entrenamiento de la Brigada. Se llevaran a cabo prácticas para consolidar conocimientos en los temas de: primeros auxilios, resucitación cardiopulmonar, traslado de heridos, uso de extintores, sistema contra incendios, uniforme de bomberos, equipo de respiración autónoma y simulacros de evacuación.

Las prácticas consisten en suponer una situación de emergencia, en la cual los Brigadistas deben aplicar las técnicas que se adecuen a la solución del problema.

Se realizarán dos tipos de prácticas: con fines didácticos y con fines de evaluación.

En las prácticas con fines didácticos serán criticadas las técnicas utilizadas por los mismos miembros de la brigada; mientras que las prácticas con fines de evaluación serán utilizadas para medir la asimilación de conocimientos, la habilidad en la aplicación de las técnicas y la capacidad de solucionar situaciones de emergencia.

5.2. Clases magistrales

Se expondrán en clases magistrales por expertos invitados o expertos propios de la empresa sobre las funciones de la Brigada, los objetivos, la logística de capacitación, los conceptos de primeros auxilios, la teoría del fuego, su propagación y sofocación, los tipos de fuegos y extintores para cada caso las capacidades del sistema contra incendios y los detalles de la simulaciones de evacuación.

5.3. Presentaciones

Se realizarán dos presentaciones implícitas en el programa de simulacros, la Brigada liderará los simulacros, de tal forma que en la realización de los mismos sus integrantes serán conocidos por todos los empleados de la empresa.

Se realizará una presentación final, en la cual se invitará al grupo gerencial y a los encargados de las diferentes áreas. En esta presentación se busca demostrar las capacidades de la Brigada y la transmisión a la Brigada de la importancia que representa su existencia para la gerencia de la empresa.

6. IMPLEMENTACIÓN

6.1. Compromiso de la gerencia

A través de la publicación de la política de seguridad industrial, se obtuvo el apoyo de la gerencia para la formación e integración de la Brigada de bomberos industriales, la política publicada en la empresa es la siguiente:

PARA ISC EL SER HUMANO ES EL ELEMENTO MAS IMPORTANTE DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO, POR LO CUAL LA EMPRESA SE COMPROMETE A MEJORAR LA SEGURIDAD Y BIENESTAR DEL EMPLEADO A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN CONTINUA EN SEGURIDAD, REDUCCIÓN DE RIESGOS, REDISEÑO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Con la política ratificada y publicada en toda la planta, se tiene la base para proponer, desarrollar e implementar un programa de capacitación especializada, como el de la Brigada.

6.1.1. Establecimiento de metas

En conjunto con la gerencia se definió la meta deseada:
Completar el entrenamiento de la Brigada de Seguridad para ISC graduando un grupo de bomberos industriales.

Se definieron los parámetros para alcanzar las metas: tener un grupo que pueda actuar y reaccionar en casos de emergencia, para este propósito se deben entrenar en primeros auxilios, combate de incendios, revisión y operación del sistema contra incendios y técnicas de evacuación.

6.2. Definición de riesgos

Partiendo del principio de que el peligro de un incendio está presente en todas partes, sean industrias, viviendas, edificios públicos u otros, pasamos a considerar el riesgo de un incendio en la industria.

Analizando las instalaciones de la empresa se encuentran, tanques conteniendo productos inflamables, una bodega de 1,000 m.² donde se almacena cartón corrugado, el tiempo que le toma a la estación de bomberos mas cercanos para llegar a la planta son más de 10 minutos*.

Llegando a la conclusión que necesitamos capacitar a la Brigada para responder a una emergencia de incendio y manejar las consecuencias que esto conlleva: uso de extintores, simulacros de evacuación, primeros auxilios, resucitación cardiopulmonar, operación y revisión del sistema contra incendios, teoría del fuego y uso de mangueras, uniforme de bomberos, equipo de auto contenido y traslado de enfermos.

* EN DICIEMBRE DE 2002 SE HIZO UN LLAMADA DE EMERGENCIA A LAS ESTACIONES DE BOMBEROS CERCANAS, LLEGANDO A LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA 10 MINUTOS DESPUÉS DE LA LLAMADA

6.3. Selección de los integrantes

El número de integrantes fue el 10% del total de empleados, aplicando un criterio de selección basado en las necesidades descritas en el numeral anterior y lo descrito en el capítulo 1 se incluyó dentro del grupo a: los jefes de área, el médico de la empresa, un bombero de profesión quien labora en la empresa, dos mecánicos con conocimientos de motores diesel y sistemas de alta presión.

El total de brigadistas es de 24 personas listadas en la siguiente tabla.

Tabla 10: Listado de brigadistas por área.

No.	NOMBRE	ÁREA	CARACTERÍSTICAS ESPECIALES
1	AUXILIAR DE BODEGA	Bodega	
2	JEFE DE BODEGAS	Bodega	Jefe
3	SUPERVISOR DE EMPAQUE	Planta de Empaque	
4	EMPACADORA	Planta de Empaque	
5	EMPACADORA	Planta de Empaque	
6	JEFE DE EMPAQUE	Planta de Empaque	Jefe
7	CALDERISTA	Planta de Fabricación	Bombero
8	JEFE DE FABRICACIÓN	Planta de Fabricación	Jefe
9	CALDERISTA	Planta de Fabricación	
10	SUPERVISOR	Planta de Fabricación	
11	ENCARGADO DE LIMPIEZA	Planta de Fabricación	
12	JEFE DE TRANSPARENTE	Planta de Fabricación	Jefe
13	JEFE DE TERMINADO	Planta de Terminado	Jefe
14	OPERARIO	Planta de Terminado	
15	OPERARIO	Planta de Terminado	
16	OPERARIO	Planta de Terminado	
17	SUPERVISOR DE TURNO	Planta de Terminado	
18	OPERARIO	Planta de Terminado	
19	MECANICO	Taller de Mantenimiento	Mecánico, especialidad en motores diesel.
20	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	Investigación y desarrollo	
21	ANALISTA DE LABORATORIO	Control de Calidad	
22	ENCARGADO DE INFORMATICA	Administración	
23	MEDICO DE PLANTA	RRHH	Doctora
24	ENCARGADO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Logística	

6.3.1. Ejercicios de grupo

Al integrar un grupo tan variado como el que se muestra arriba, se presentó la dificultad de crear confianza entre sus integrantes. Para lograr esto se implementaron ejercicios de grupo, como ejemplo el siguiente:

Se colocan dos filas de personas viéndose de frente, al lado de una mesa.

Un integrante del grupo sube a la mesa y se deja caer hacia atrás.

Los que están en las filas deben entrelazar sus manos para recibir al que esta en la mesa.

Como este, existen varios ejercicios que pueden aplicarse, para fomentar y desarrollar la confianza entre los integrantes del grupo.

6.4. Aplicación de la matriz de entrenamiento

Teniendo ya al grupo y las necesidades de capacitación y entrenamiento definidas, se desarrolló una matriz la cual se muestra en la página siguiente. Al principio se daban las capacitaciones una sola vez, lo que presentó problemas en la coordinación de los turnos en planta. Para optimizar los recursos y asegurar el buen aprendizaje de los integrantes del grupo, se cambió a la modalidad de repetir los temas 2 veces en la quincena, de esta forma los grupos equilibraron la asistencia y se optimizó la asistencia a los mismos. Para llenar los requerimientos en el control y los indicadores de desempeño, cumplimiento y asistencia de las

capacitaciones, se desarrollaron controles de asistencia por persona y por área, los que se muestran en la hoja de control en anexos.

6.5. Elaboración del organigrama de la brigada

Aplicando la teoría del organigrama presentada en el capítulo 1, se desarrollaron dos organigramas, uno para el turno de día con 7 bloques y uno para el turno de noche con 4 bloques.

Durante el día, los encargados de evacuación, al finalizar su labor se integran a los grupos de combate de incendios o primeros auxilios, según se indica.

Durante la noche, por el reducido número de empleados se reducen posiciones, asignando atribuciones dobles en algunas personas. Ambos organigramas se muestran a continuación.

Figura 5: Organigrama de brigada para turno

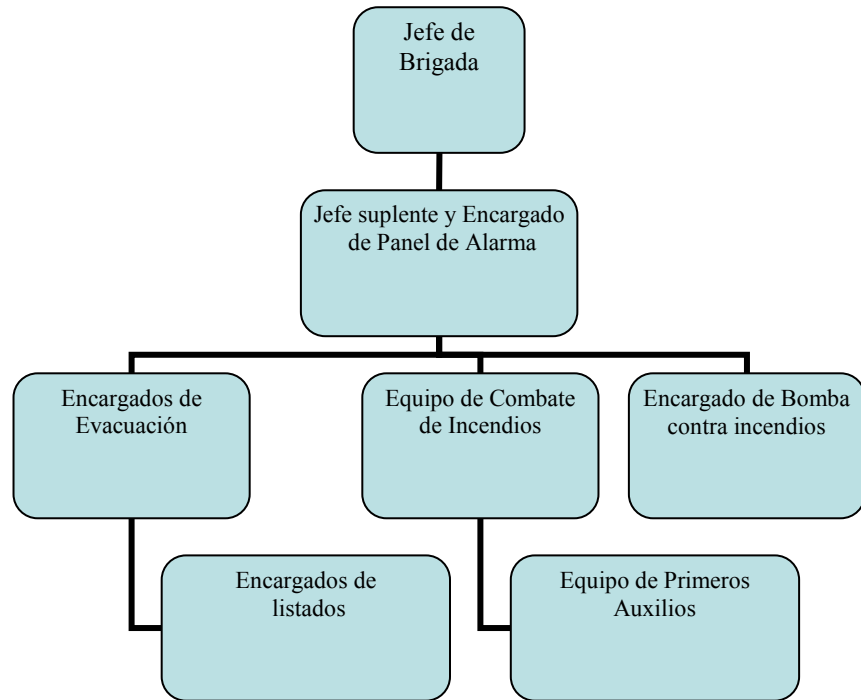
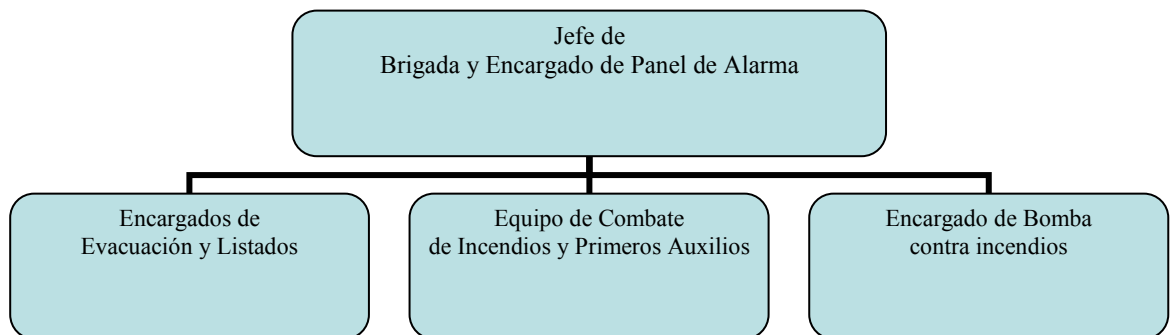


Figura 6: Organigrama de brigada para turno nocturno



6.6. Presentación de la brigada

Para cerrar el entrenamiento de la brigada, se debe mostrar al grupo gerencial el trabajo realizado y motivar a los integrantes. Se realizó una demostración de lo aprendido por la brigada. En esta demostración se pusieron en práctica todos los conocimientos y destrezas adquiridos durante las capacitaciones, esto incluyó:

1. Primeros auxilios.
2. Uso de extintores.
3. Traslado de un herido.
4. Búsqueda y rescate.
5. Apagar un conato de incendio utilizando mangueras.

Al finalizar la presentación, se culminó con un arduo trabajo de integrantes, capacitadores, etc.

La empresa está ahora preparada para afrontar las emergencias más comunes en nuestro medio y salvaguardar la vida y bienes de la misma, asegurando de esta forma la continuidad de su producción y el sustento de muchas familias guatemaltecas.

CONCLUSIONES

1. La participación de los trabajadores y el reconocimiento de la gerencia, relacionado con labores de preparación para casos de emergencia, fomenta el sentido de pertenencia y compromiso en la empresa.
2. Un grupo de trabajadores capacitados y entrenados, para actuar en emergencias, puede mitigar las carencias de las organizaciones externas de atención de emergencias.
3. La forma más efectiva de reducir el riesgo de incendio durante las labores diarias, es la prevención de las condiciones que podrían provocarlos por parte de los integrantes de la brigada.
4. El entrenamiento y las prácticas de evacuación, promueven una sensación de protección a los trabajadores por parte de la empresa y fortalece la proyección personal y autoridad de los brigadistas ante los demás empleados.
5. La presentación de las habilidades adquiridas por los brigadistas ante un grupo gerencial, consolida el compromiso del grupo y conduce a los espectadores a reconocer los logros alcanzados.
6. Las empresas de seguros definen las primas a pagar, tomando en cuenta la preparación para reaccionar en caso de incendio.

RECOMENDACIONES

1. La Brigada debe ser considerada como un grupo permanente dentro de la empresa, promoviendo su crecimiento en conocimiento y habilidades vinculadas a su labor.
2. Debe promoverse la relación de la brigada con grupos bomberiles cercanos y con grupos de brigadas cercanos a la empresa.
3. Debe promoverse un programa de mantenimiento y renovación del equipo o maquinaria utilizado por la Brigada.
4. El desempeño individual de los brigadistas, debe ser incluido en la evaluación anual del desempeño por departamento y por persona.
5. Los integrantes de la brigada pueden realizar inspecciones de seguridad, detectando fuentes de incendios, aspectos que dificulten la evacuación de la planta y ayudar de esta forma a prevenir conatos de incendio y facilitar la evacuación del lugar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Escuela Nacional de Bomberos. **Manual de Instrucción Bomberil**. 1ª ed. Guatemala: Editorial Piedra Santa. 1994. 397pp.
2. Factory Mutual. **Actuación de Emergencia**. Boletín. USA. 1998. 8pp.
3. Factory Mutual. **Guía de la brigada de emergencia**. Boletín. Reino Unido. 2000. 16 pp.
4. Coordinadora Nacional Para la Reducción de Desastres. **Publicaciones periódicas**. Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA ELECTRÓNICA

1. < www.monografias.com >
2. < www.aepap.org >

ANEXOS

**INSPECCIÓN DE EQUIPO
DE PREVENCIÓN DE INCENDIO
ARRANQUE DE MOTOR
NIVELES E INDICADORES**



INSTRUCCIONES AL INSPECTOR:

Llene los datos mientras realiza la inspección. Archive el reporte completo cuando se llene en el archivo del mantenimiento del sistema contra incendio.

MES

FECHA 1

FECHA 2

FECHA 3

FECHA 4

FECHA 5

SISTEMA	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4	FECHA 5
Encendido Funcionando Automáticamente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Batería 1 > 12 Voltios ó 24 Voltios	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Batería 2 > 12 Voltios ó 24 Voltios	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

BOMBA JOCKEY	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4	FECHA 5
Presión de encendido (120 PSI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Presión de apagado (150 PSI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CONDICIONES INICIALES (Antes de arrancar)	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4	FECHA 5
Hora de arranque	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Horómetro Inicial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Temperatura de Agua Inicial (40-50°C)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Presión de aceite Inicial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de aceite (Full = OK)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de refrigerante (Max = OK)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de Combustible (>3/4 OK)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

CONDICIONES FINALES (5 minutos antes de parar)	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4	FECHA 5
Hora de paro	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Horómetro Final	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Temperatura de Agua Final (80-90°C)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Presión de aceite Final	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nivel de Combustible (>3/4 OK)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Presión de agua de enfriamiento (20-30 PSI)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Revoluciones por minuto (2,100 = OK)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

TANQUE O RESERVORIO DE AGUA	FECHA 1	FECHA 2	FECHA 3	FECHA 4	FECHA 5
Lleno OK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

INSPECTOR	NOMBRE	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	FIRMA	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

OBSERVACIONES: _____

Nota: este formato se debe modificar según la necesidad de cada lugar de trabajo, sientase en libertad de agregar parametros de control según su necesidad.

ISC INTERNACIONAL, S.A.
PRESENTACIÓN - BRIGADA DE SEGURIDAD
INDUSTRIAL
PROGRAMA - 17 DE JULIO DE 2004

Bienvenida, Ruben Mansilla.

Presentación de los integrantes de la brigada.

Demostración de la brigada:

1. Primeros Auxilios.

- Evaluación general.
- Usar inmovilizador de cuello.
- Vendaje donde se requiera.
- Traslado.

Participan.

- Ayudante de I&D, Accidentado.
- “Catocho”, Socorrista 1.
- Analista Lab., Socorrista 2.

2. Extintores.

- Apagar un conato.
- Activar la alarma.

Participantes

- Supervisor empaque, extintor.
- Operario terminado, extintor.
- Empacadora, extintor.
- Empacadora, alarma.

3. Traslado de un herido.

- En medio de brisa de agua.

Participantes

- Encargado de limpieza, camilla.
- Auxiliar de bodega, camilla.
- Jefe de empaque, herido.
- Operario de terminado, pitonero.
- Mecánico, pitonero.
- Supervisor de terminado, ayudante.
- Jefe de fabricación, ayudante.
- Operario de terminado, bomba.

4. Búsqueda y rescate.

Participantes

- Operario de terminado, rescate.
- Encargado de Limpieza, rescate.
- Jefe de fabricación, Víctima.
- Médico de planta, PPAA.

5. Apagar un conato con mangueras.

Participantes

- Mecánico, pitonero.
- Empacadora, ayudante.
- Auxiliar de bodega, válvula de gabinete.
- “Catocho”, tendido.
- Jefe de fabricación, bomba.

Agradecimientos.

Palabras de los participantes.

ISC

INTERNACIONAL

SOAP & COSMETICS

PRESENTACIÓN
**BRIGADA DE SEGURIDAD
INDUSTRIAL**

Julio 17, 2004

ISC INTERNACIONAL, S.A.
 SEGURIDAD INDUSTRIAL
 2004
 BRIGADA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

CURSOS

No.	NOMBRE	AREA	CURSOS																		ASIST. PARCIAL
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	AUXILIAR DE BODEGA	Bodega	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83%	
2	JEFE DE BODEGAS	Bodega	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28%	
3	SUPERVISOR DE EMPAQUE	Empaque	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	89%	
4	EMPACADORA	Empaque	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	
5	EMPACADORA	Empaque	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	89%	
6	JEFE DE EMPAQUE	Empaque	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	56%	
7	CALDERISTA	Fabricación	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	83%	
8	JEFE DE FABRICACION	Fabricación	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	78%	
9	CALDERISTA	Fabricación	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	83%	
10	SUPERVISOR	Fabricación	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	67%	
11	ENCARGADO DE LIMPIEZA	Fabricación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100%	
12	JEFE DE TRANSPARENTE	Fabricación	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	83%	
13	JEFE DE TERMINADO	Terminado	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	50%	
14	OPERARIO	Terminado	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	67%	
15	OPERARIO	Terminado	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	72%	
16	OPERARIO	Terminado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	78%	
17	SUPERVISOR DE TURNO	Terminado	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	61%	
18	OPERARIO	Terminado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	94%	
19	MECANICO	Mantenimiento	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	61%	
20	AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN Y DESARROL	I & D	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	78%	
21	ANALISTA DE LABORATORIO	C.C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	94%	
22	ENCARGADO DE INFORMATICA	Administración	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	44%	
23	MEDICO DE PLANTA	RRHH	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	94%	
24	ENCARGADO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	Logística	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	89%	

Asistencia por area
Bodega
Empaque
Fabricacion
Terminado
Mantenimiento
I & D
C.C.
Admon.
RRHH
Logistica

NOTA: 1 SIGNIFICA QUE SI
 0 SIGNIFICA QUE NO.

CURSOS	CONTENIDO	FECHA 1	FECHA 2
1	USO DE EXTINTORES	01/03/2004	
2	SIMULACROS DE EVACUACION	01/02/2004	
3	PRIMEROS AUXILIOS I: EVALUACION GENERAL DEL PACIENTE	08/03/2004	
4	RESUCITACION CARDIO PULMONAR	22/03/2004	
5	SISTEMA CONTRA INCENDIOS	29/03/2004	
6	PRIMEROS AUXILIOS II: SIGNOS VITALES.	05/04/2004	
7	TEORIA DEL FUEGO Y USO DE MANGUERAS.	24/04/2004	30/04/2004
8	PRIMEROS AUXILIOS III: FRACTURAS, VENDAJES Y HEMORRAGIAS.	08/05/2004	15/05/2004
9	EQUIPO DE AUTOCONTENIDO Y UNIFORME	22/05/2004	29/05/2004
10	PRIMEROS AUXILIOS IV: TRASLADO DE ENFERMOS.	05/06/2004	12/06/2004
11	PRACTICA GENERAL	19/06/2004	26/06/2004
12	PRESENTACION DE LA BRIGADA	17/07/2004	
13	Retroalimentación Curso 1 y 2	31/07/2004	07/08/2004
14	Curso 3 y 6	14/08/2004	21/08/2004
15	Curso 5 y 7	28/08/2004	04/09/2004
16	Curso 8 y 11	11/09/2004	02/10/2004
17	Curso 9 y 10	09/10/2004	16/10/2004
18	Curso 4	23/10/2004	30/10/2004

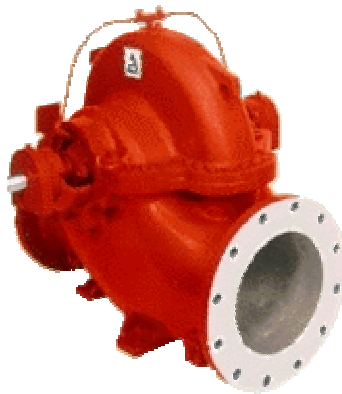
EQUIPO CONTRA INCENDIO UTILIZADO EN LA INDUSTRIA



Manguera contra incendios.



Extintor con gabinete.



Bomba para combate de incendios,
normalmente son accionadas por un motor diesel.