



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

**IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA
SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LA EMPRESA GENERAL CABLE DE
MÉXICO S.A. DE C.V.**

TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

PRESENTA:

JOSÉ NORBERTO LÓPEZ SÁNCHEZ

NOMBRE DEL ASESOR:

MARCOS GUARNEROS RAMOS



APIZACO, TLAX., OCTUBRE 2024



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

Apizaco, Tlax., 07/Noviembre/2023.

ASUNTO: Liberación de Proyecto para Titulación Integral.

MARTIN ROJAS RAMIREZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
P R E S E N T E.

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación Integral:

a) Nombre del Egresado:	JOSÉ NORBERTO LÓPEZ SÁNCHEZ
b) Carrera:	INGENIERIA EN GESTIÓN EMPRESARIAL
c) Número de Control:	18370707
d) Nombre del proyecto:	IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LA EMPRESA GENERAL CABLE DE MÉXICO S.A. DE C.V.
e) Producto	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®

NORMA ANGELICA AGUIÑAGA SANCHEZ
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS
ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DEPARTAMENTO DE
CIENCIAS ECONÓMICO
ADMINISTRATIVAS

ASESOR
MARCOS GUARNEROS RAMOS



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 105,
e-mail: cea@apizaco.tecnm.mx | tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



2023
Francisco
VILLA



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Apizaco
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Apizaco, Tlaxcala, **03/octubre/2024**

ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN.

**LÓPEZ SÁNCHEZ JOSÉ NORBERTO.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
EN GESTIÓN EMPRESARIAL.
CON NÚMERO DE CONTROL 18370707.
PRESENTE.**

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** cuyo tema es: **IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA LA SEGURIDAD DEL PERSONAL DE LA EMPRESA GENERAL CABLE DE MÉXICO S.A. DE C.V.** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente encuadernados, a la brevedad, para presentar su acto de recepción profesional.

Sin otro particular por el momento me despido de usted

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica
Pensar para Servir, Servir para Triunfar

**CESAR REYNALDO RAMOS GÓMEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES



Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec, Municipio de Tzompantepec,
Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010 Ext. 142, e-mail: dep@apizaco.tecnm.mx



2024
Felipe Carrillo
PUERTO
GOBIERNO DEL ESTADO DE TLAHUQUE
MAYORÍA RELATIVA 11 DE SEPTIEMBRE
DEL 2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por guiarme en mi camino y bendecirme con todo lo necesario para llegar hasta donde hoy me encuentro y que, a pesar de algunos obstáculos en todo este trayecto, me han servido de aprendizaje para mejorar como persona.

Al Instituto Tecnológico de Apizaco, por abrirme sus puertas y permitir que me desarrolle como profesionista, por cada enseñanza y experiencia que tuve dentro del instituto.

A mis asesores externos, el Lic. Emeterio López Camarillo, la Ing. Lizbeth López Sánchez y la Ing. Andrea Grande quienes, con su apoyo y conocimiento, fueron una pieza clave para aprender y desarrollar este proyecto.

A mi asesor interno, el maestro Marcos Guarneros Ramos quien, con su conocimiento, experiencia y tiempo, me guio para desarrollar este proyecto.

A mis padres, Zeferino López Sánchez y Sonia Sánchez Sánchez, por nunca dejarme solo y siempre acompañarme, por su apoyo incondicional y sus palabras de aliento.

A mi hermana Zeni Maciel López Sánchez y mis sobrinos Oliver Santiago Vázquez López y Luna Sayumi Vázquez López quienes, a pesar de todo, también han sido pilar importante en todo mi camino, siempre me dan ánimos cuando más los necesito y me motivan a seguir adelante.

A mis amigos, quienes, en todo este tiempo, se convirtieron en una familia para mí, por compartir experiencias, alegrías, tristezas y múltiples factores, pero sobre todo por la confianza y apoyo en todo este desarrollo académico.

Por último, quiero agradecer a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de este proyecto, por su ayuda, conocimiento y consejos.

RESUMEN

Durante los últimos años, la realidad se ha empeñado en demostrar que las cosas pueden cambiar en cualquier momento y, en muchos casos, para peor. Es necesario contar con una organización empresarial resiliente y con vocación de futuro que esté preparada para cualquier imprevisto que pueda poner en peligro de la actividad la entidad.

El riesgo de incendio se encuentra en todas las actividades diarias que realiza una persona y, la presencia o aparición accidental de un foco de ignición es suficiente para que se propague un incendio si no es extinguido en su fase inicial. Es por eso que los incendios son quizás, las situaciones de emergencia de mayor incidencia, que, dependiendo de su magnitud, pueden llegar a causar pérdidas de vidas humanas y de la propiedad, si no se tienen las respectivas medidas de prevención y control.

Lo primordial para este tipo de eventos, es impedir que sucedan, por lo que la eficacia en prevención de los incendios es fundamental en cada sitio o lugar de trabajo. Sin considerar el nivel de riesgo de incendio, siempre existirá la probabilidad de que ocurran consecuencias potencialmente graves. El desarrollo de un plan de emergencias contra incendios permite identificar los peligros, predecir sus consecuencias más probables e incorporar las medidas de seguridad y protección para garantizar la integridad de los posibles afectados.

La presente investigación tiene como finalidad, elaborar el plan de emergencia contra incendios para la empresa General Cable de México S.A de C.V., constituyendo las acciones y medidas necesarias para la prevención y control, así como también las medidas de protección para el personal que labora en las instalaciones de la empresa, definiendo las formas de actuación en caso de un incendio.

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN.....	4
ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN.....	8
1. DATOS DE LA EMPRESA	9
1.1 Historia.....	9
1.2 Giro de la empresa.....	9
1.3 Misión.....	10
1.4 Visión	10
1.5 Valores.....	10
1.6 Productos y/o servicios que ofrece	11
1.7 Ubicación	12
1.8 Organigrama	13
1.9 Organigrama de HSE	13
2. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN	14
2.1 Planteamiento del problema.....	14
2.2 Objetivo general	15
2.3 Objetivos específicos.....	15
2.4 Justificación.....	16
2.5 Delimitación.....	16
3. MARCO TEÓRICO	17
3.1 Antecedentes históricos	17
3.2 Seguridad Industrial	18
3.3 Seguridad en el trabajo	19
3.4 Accidente de trabajo.....	19
3.5 Técnicas de seguridad	19
3.6 Ambiente de trabajo	19
3.7 Medidas de control de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral.....	20
3.8 Técnicas preventivas.....	23
3.9 Programas de seguridad y salud en el trabajo.....	25
3.10 Etapas de un sistema de seguridad.....	26
3.11 Plan de emergencia.....	31
3.12 Clasificación de las situaciones de emergencia.....	32

3.13 Fuego	32
3.14 Clases de fuego	32
3.15 Triángulo y tetraedro de fuego.....	35
3.16 Incendio.....	36
3.17 Causas de los incendios.....	36
3.18 Prevención de incendios.....	36
3.19 Personal capacitado	37
3.20 Agentes extintores.....	37
3.21 Procedimientos de actuación ante las emergencias	39
3.22 Definición y funciones de las personas y equipos que intervendrán en las emergencias.....	39
3.23 Organización humana	41
3.24 Pautas de actuación de emergencia.....	42
3.25 Validación de plan de emergencia.....	45
4. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	46
5. RESULTADOS	47
5.1 Prevención	47
5.1.1 Sistema de señalización	47
5.1.2 Mantenimiento	49
5.1.3 Carteles informativos de rutas y recursos.....	52
5.1.4 Cursos y capacitaciones	52
5.2 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias	55
5.2.1 Detección de emergencia	55
5.2.2 Forma para aplicar la alarma	56
5.2.3 Grados de emergencia y determinación de actuación.....	56
5.2.4 Otros medios de comunicación	59
5.3 Protocolos de intervención ante emergencias	60
5.3.1 Organización de brigadas y sistema de emergencias.....	60
5.3.2 Recursos externos	69
5.3.3 Forma de actuación durante la emergencia	70
5.3.4 Actuación especial	71
5.3.5 Actuación de rehabilitación de emergencia	74
5.4 Evacuación.....	74
5.4.1 Decisiones de evacuación.....	74

5.4.2 Procedimientos para la evacuación.....	74
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
6.1 Conclusiones.....	80
6.2 Recomendaciones.....	81
7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS	82
8. BIBLIOGRAFÍAS	83

INTRODUCCIÓN

El ideal de toda empresa es alcanzar unos excelentes resultados, lograr un buen clima social, obtener el mayor rendimiento posible de los recursos materiales empleados, conseguir calidad y como consecuencia la competitividad necesaria que nos garantice un lugar en el difícil campo de nuestra actividad empresarial.

En definitiva, se trata de poner en juego un importante nivel de gestión empresarial, en donde los esfuerzos tanto de los recursos humanos como de los materiales, en buena lógica, nos deberían garantizar la consecución y mantenimiento de los objetivos previstos.

No obstante, puede darse la penosa circunstancia de que todos los proyectos y esfuerzos se reduzcan a la nada, si se produce en la empresa un siniestro, por ejemplo, un incendio, para el cual desconocemos cómo actuar. Con toda probabilidad, la magnitud de las consecuencias será directamente proporcional a nuestra falta de previsión y coordinación para actuar ante esta situación de emergencia.

Los planes de contingencia son los procedimientos específicos preestablecidos de coordinación, alerta, movilización y respuesta ante la ocurrencia o inminencia de una eventualidad particular para el cual se tienen escenarios definidos.

Estos planes de contingencia son dirigidos por un conjunto de acciones coordinadas y aplicadas integralmente destinadas a prevenir, mitigar, controlar, proteger y evacuar a las personas que se encuentran al interior de las Instalaciones. Dichos Planes incluyen los planos de los accesos, señalización de rutas de escape, zonas seguras internas y externas, equipo contra incendio.

El presente plan de contingencia ha sido diseñado para propiciar una actuación oportuna ante una emergencia y de esta forma minimizar sus efectos sobre la vida y salud de las personas y los bienes de la empresa.

1. DATOS DE LA EMPRESA

1.1 Historia

General Cable es una empresa estadounidense fundada en 1927 por la fusión de varias empresas pequeñas de cables eléctricos. La compañía se enfocó en la producción y venta de cables de cobre y aluminio para aplicaciones eléctricas.

En sus primeros años, General Cable se expandió rápidamente, estableciendo fábricas y oficinas en todo Estados Unidos y en varios países de América Latina y Europa. Durante la Segunda Guerra Mundial, la compañía suministró cables y alambres para las fuerzas armadas de los Estados Unidos.

En la década de 1960, General Cable se convirtió en una de las compañías de cables más grandes del mundo, con ventas anuales superiores a los mil millones de dólares. La compañía continuó expandiéndose a través de adquisiciones y fusiones, incluyendo la compra de la empresa británica BICC en 1996.

En 2018, General Cable fue adquirida por la empresa italiana Prysmian Group por un valor de 3 mil millones de dólares. La adquisición permitió a Prysmian fortalecer su posición en el mercado de cables y sistemas de energía y comunicaciones.

A lo largo de su historia, General Cable ha sido reconocida por su compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa. La compañía ha implementado prácticas y políticas para reducir su impacto ambiental y mejorar la calidad de vida en las comunidades donde opera.

1.2 Giro de la empresa

La actividad productiva es fabricación de alambres y cables de conducción eléctrica y de comunicaciones.

1.3 Misión

Ofrecemos a nuestros clientes soluciones superiores de cables basadas en tecnología de vanguardia y con una constante excelencia en su ejecución para poder ofrecer un crecimiento y un beneficio sostenibles.

Nuestra sólida reputación en materia de rendimiento e innovación nos permite ofrecer un crecimiento y un beneficio sostenibles.

Pero no solo queremos ser una buena opción para hacer negocios. Queremos que nuestros clientes nos elijan. Por eso nos importan tanto los valores. Lo que hacemos y nuestra forma de abordarlo son una oportunidad de demostrar nuestro orgullo en el trabajo que realizamos.

1.4 Visión

La energía y la información ayudan al desarrollo de las comunidades. Por eso es tan importante que estén siempre disponibles y que se suministren con eficacia. Con eficiencia. De forma sostenible.

A cualquier cliente. En cualquier lugar. Por muy duro que sea el entorno en el que operan. Nos comprometemos a mantenerlos conectados. Día tras día, tenemos la oportunidad de hacer realidad nuestra visión a través de nuestras acciones. Lo que hacemos a diario, sin importar lo grande o pequeño que sea, se acumula a lo largo del tiempo y nos ayuda a llevar a cabo nuestra misión.

1.5 Valores

Nuestra fuerza de trabajo global es valorizada por su conocimiento, habilidades y experiencia. Cada uno de nosotros es único, pero estamos unidos por nuestro impulso para tener éxito. Trabajando con valores compartidos para alcanzar nuestros metas juntos.

Drive: Nuestro objetivo es liderar la evolución de la industria, combinando nuestra capacidad para desarrollar a nuestra gente y nuestro negocio en una dirección clara mientras nos anticipamos a las necesidades del cliente.

Trust: Queremos crear un ambiente de confianza que explore la diversidad y la colaboración, en el que las personas tengan autonomía para tomar decisiones con integridad.

Simplicity: Invertimos en simplificar todo lo posible, enfocándonos en actividades que agreguen alto valor y decisiones oportunas para impulsar los resultados de nuestra Compañía.

1.6 Productos y/o servicios que ofrece

General Cable de México S.A. de C.V. es una empresa dedicada a la fabricación de cables de conducción eléctrica, como lo son los cables de energía y telecomunicaciones. Los cables eléctricos, se utilizan principalmente para la transmisión de energía en los edificios, instalaciones industriales y en nuestros hogares. También conducen la corriente eléctrica a través de largas distancias desde las centrales eléctricas. Los cables se necesitan en cada rincón del planeta donde exista población humana, ya que son una de las necesidades básicas de cada individuo.

Estos cables se componen de un conjunto de uno o más conductores que se fabrican con cubiertas individuales aislantes, o sin ellas en muchos calibres diferentes. Con plantas de fabricación en Durango, México, Piedras Negras, Nogales y Tetla brindando soluciones para cables y accesorios de energía y telecomunicaciones, Prysmian es líder en el mercado mundial como gran impulsor de la innovación en todas las principales actividades comerciales de cables de energía y telecomunicaciones.

1.7 Ubicación

Empresa: General Cable de México S.A. de C.V.

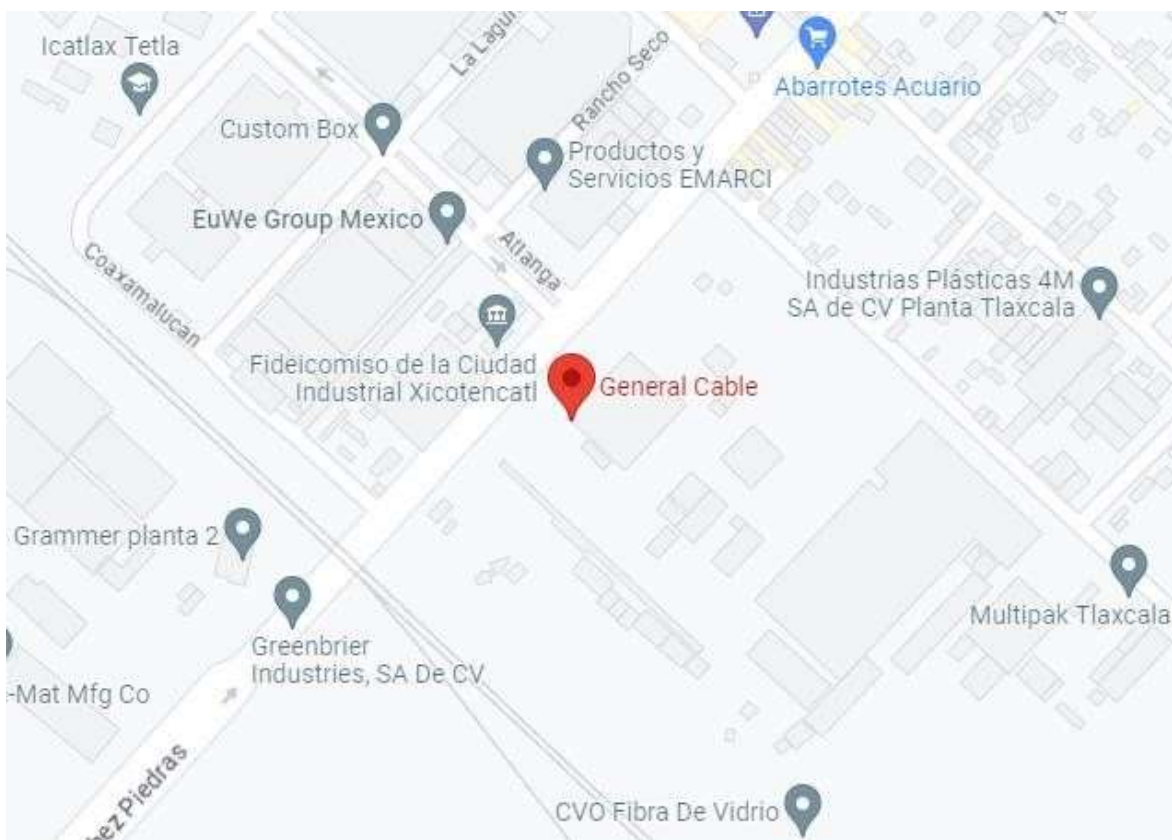
Giro, ramo o sector: Industrial (Manufacturero/Eléctrico)

Domicilio: Boulevard Emilio Sánchez Piedras #208 Cd. Industrial Xicoténcatl I

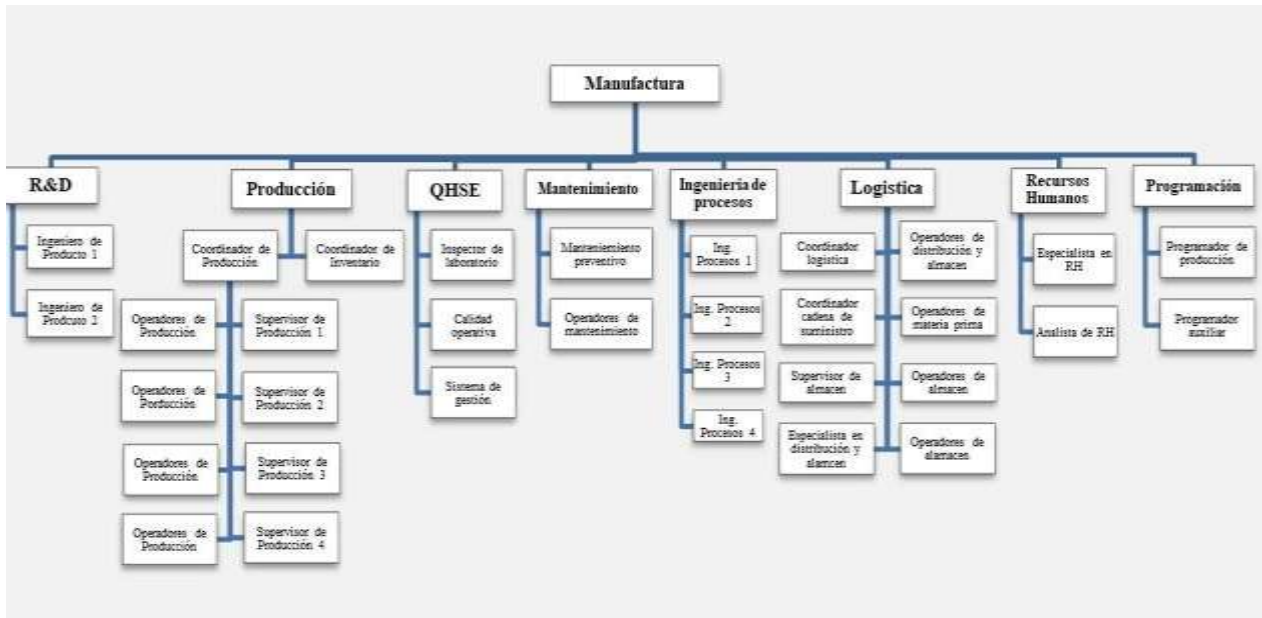
RFC: GCM-980618-TB8

Ciudad: Tetla, Tlaxcala.

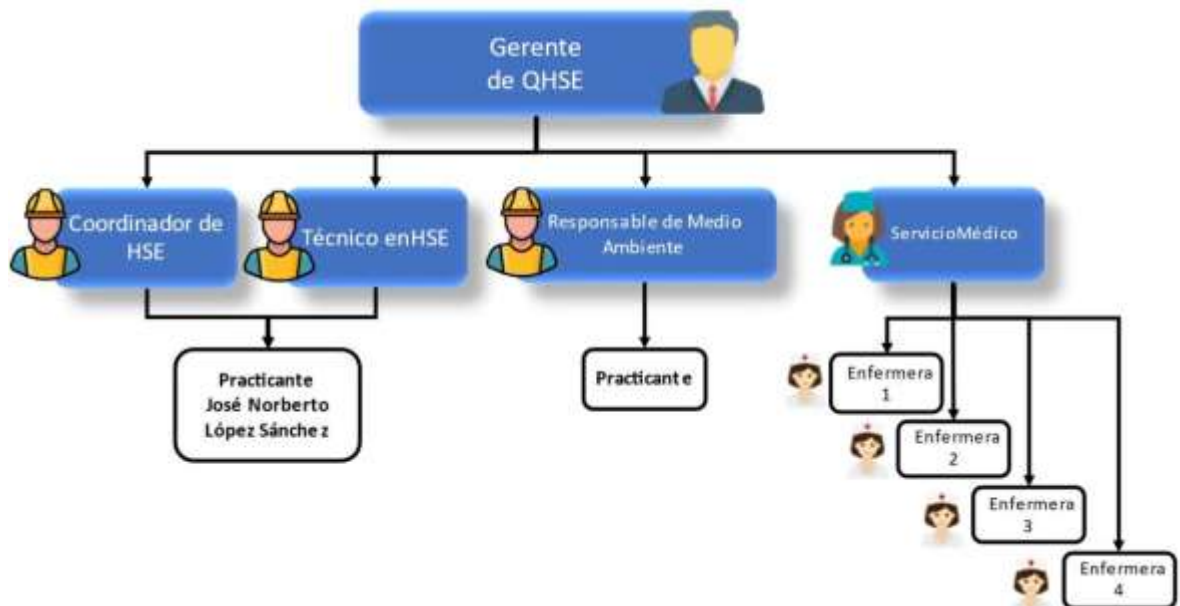
Teléfono: (241) 41-8-45-21



1.1 Organigrama



1.2 Organigrama de HSE



2. PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

2.1 Planteamiento del problema

La Seguridad y Salud Ocupacional es un tema que ha tomado fuerza a nivel internacional, debido a las leyes y reglamentos que rigen el desarrollo de la era industrial moderna.

Las empresas buscan garantizar no solo una infraestructura de seguridad a sus empleados, sino también la capacidad de manejo de diferentes tipos de situaciones súbitas inesperadas como un incendio.

En la empresa General Cable de México S.A. de C.V., la seguridad y salud de sus trabajadores se ha convertido en uno de los principales puntos de acción, el principal interés radica en brindar a sus empleados un ambiente de trabajo adecuado que garantice su salud, seguridad y bienestar.

La inexistencia del plan de emergencia contra incendio en la empresa General Cable de México S.A. de C.V., produce el desconocimiento de los procedimientos, protocolos a tomar en consideración al momento de responder a una situación de emergencia como un incendio, pudiendo causar consecuencias de carácter mayor, no solo en los aspectos económicos como pérdida parcial o total de la maquinaria, productos en proceso y producto terminados; sino, también en el aspecto primordial el humano, ya que dependiendo de la gravedad del incendio y al no contar el personal con los recursos de acción y criterios de control, comunicación, intervención, evacuación pueden desatarse inconvenientes que pueden traer como resultado la pérdida de vidas humanas.

2.2 Objetivo general

Lograr que los empleados que se encuentren en las instalaciones de la empresa General Cable de México S.A. de C.V. puedan protegerse o ponerse a salvo en caso de ocurrencia de eventos o de una emergencia, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a salvaguardar la integridad física de las personas y proteger los bienes de la organización.

2.3 Objetivos específicos

- Establecer procedimientos claros y precisos para guiar a los trabajadores sobre las acciones a seguir en situaciones de emergencia.
- Evitar que los incidentes, provocados por la realización de las actividades de la empresa alcancen niveles de emergencias mayores.
- Lograr mayores niveles de seguridad en las instalaciones.
- Tener la capacidad de respuesta ante la inminente presencia de un siniestro o desastre.
- Concientizar y sensibilizar al personal sobre la importancia que tiene la seguridad de las instalaciones.
- Motivar a las personas para que lleven a cabo acciones de respuesta con organización y coordinación, de manera que se transformen en actores conscientes de su propia seguridad.

2.4 Justificación

La importancia en desarrollar un plan de emergencia contra incendios es suministrar al personal de la empresa General Cable de México S.A. de C.V. una guía de acción durante este tipo de acontecimiento, debido a que las situaciones de emergencia como un incendio pueden surgir en cualquier momento. Esto obliga a planear por adelantado los pasos que se deben seguir con el propósito de resguardar la seguridad de los trabajadores.

El proyecto a realizarse posee un alto grado de interés, debido a que permite tener una visión de las áreas de vulnerabilidad de la empresa frente a la posibilidad que surja un incendio o conato de incendio, el establecer los medios y procedimientos pertinentes para prevenir o actuar frente a una situación de emergencia.

Los empleados que laboran en las diferentes áreas de la empresa General Cable de México S.A. de C.V. serán los principales beneficiarios, debido a que el plan de emergencia contra incendios permitirá establecer las acciones, procedimientos, protocolos a desarrollarse antes, durante y después de un incendio, por lo tanto y siendo el primordial objetivo el salvaguardar la vida de las personas en la organización.

El proyecto es de gran utilidad, ya que proporciona a los miembros de la organización el conocimiento de cómo actuar en caso de suscitarse un incendio, precautelando y salvaguardando sus vidas principalmente.

2.5 Delimitación

El proyecto se realizará en las instalaciones de la Empresa General Cable de México S.A. de C.V., ubicada en el Boulevard Emilio Sánchez Piedras No. 208 ciudad industrial Xicoténcatl, Tetla, Tlaxcala.

El proyecto se efectuará en un lapso de 6 meses.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes históricos

Durante la Revolución Industrial del siglo XIX las condiciones de trabajo eran deplorables. Las nuevas fábricas, los molinos, las plantas industriales, las vías de ferrocarril, los muelles, las minas y las granjas mecanizadas eran lugares peligrosos donde la salud y la seguridad de los trabajadores se encontraban en constante peligro. Los costos por accidentes laborales en Estados Unidos cada año se incrementaban más que en cualquier otro país industrializado.

Con algunas excepciones, la seguridad en el lugar de trabajo no importaba a los dueños de las industrias. Los individuos en su condición de empleados eran obligados a asumir el riesgo de daños físicos o a su salud y toleraban las condiciones peligrosas inherentes a su labor, casi siempre sin estar conscientes del peligro al que estaban expuestos. En consecuencia, los accidentes y las enfermedades de trabajo eran comunes. Por ejemplo, en 1908, 10,000 de 500,000 trabajadores sufrieron accidentes graves o murieron a consecuencia de un accidente laboral.

Catástrofes mayores, con el costo de muchas vidas, ocurrieron después que las leyes de salud y seguridad ocupacional fueran promulgadas y reforzadas.

El 11 de enero de 1860, 600 trabajadores sufrieron daños cuando una construcción en mal estado de la Textilera Pemberton en Nueva Inglaterra se colapsó. Cuando los hombres trataban de rescatar a sus compañeros de los escombros, sucedió un incendio que dejó un saldo de 200 muertos. Ninguna acción legal se ejerció contra el dueño de la empresa. Una de las peores tragedias se presentó el 25 de marzo de 1911 en una fábrica de camisas en Nueva York donde murieron 146 trabajadores, la mayoría de ellos mujeres. El siniestro fue provocado por una falla eléctrica debida al mal estado de los alambres de la instalación. Aunque había salidas de emergencia en el edificio, las puertas estaban bloqueadas para evitar que los empleados salieran a ese sitio a perder el tiempo. Algunas de las mujeres atrapadas saltaron por las ventanas ante las

miradas de personas que presenciaron con horror la tragedia incapaz de detener el fuego o auxiliar a las trabajadoras.

En esa ocasión tampoco se tomaron acciones legales contra la firma porque supuestamente no había violado ninguna ley. El incidente, de cualquier forma, llamó la atención de la opinión pública hacia las condiciones laborales y promovió la reforma jurídica sobre salud, seguridad e higiene laboral.

Entre 1880 y 1920 la fuerza laboral en la Unión Americana creció de 28 millones de trabajadores hasta 42 millones, con la vasta mayoría laborando en la industria pesada. Debido a la gran necesidad de trabajo, todos los empleados, incluyendo niños, eran forzados a laborar entre 14 y 18 horas para conservar su empleo. Este tipo de condiciones laborales motivó a los sindicatos y las organizaciones obreras a exigir mejores condiciones de trabajo.

Como resultado de estos esfuerzos, la jornada laboral se redujo a 10 horas diarias y se estableció una escala para regular los salarios e incrementarlos.

Otras agencias, como el Buró de Salud de los Trabajadores, incorporaron la investigación de profesionales en salud a los movimientos sindicales, lo cual trajo como consecuencia cambios significativos en las condiciones de los centros de trabajo, se establecieron leyes compensatorias para indemnizar a los trabajadores que sufrieran accidentes y enfermedades laborales.

Asfahl, R., Rieske D. (2010) Seguridad industrial y administración de la salud, México, PEARSON EDUCACION.

3.2 Seguridad Industrial

Área multidisciplinaria que implementa un sistema de políticas y normativas obligatorias, cuyo objetivo es el prevenir y limitar riesgos, los cuales tienen la capacidad de producir daños a las personas, a los bienes de una empresa e inclusive al medio ambiente. Una de las principales actividades que debe desarrollar el encargado de esta área, es la gestión e implementación de sistemas de respuestas a emergencias derivadas de accidentes mayores, desastres naturales o contingencias de fuerza mayor que ponen en peligro la integridad física y psicológica de las personas.

Chamochumbi Barrueto, C.M. (2014) Seguridad e higiene industrial, Perú, FondoEditorial.

3.3 Seguridad en el trabajo

Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen como propósito eliminar o disminuir la posibilidad de que se produzcan los accidentes de trabajo.

Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R. (2013) Salud en el trabajo y seguridad industrial, México, Alfaomega.

3.4 Accidente de trabajo

Involucra las lesiones o las perturbaciones funcionales, inmediatas o posteriores, o la muerte, ocasionadas repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presenten.

Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R. (2013) Salud en el trabajo y seguridad industrial, México, Alfaomega.

3.5 Técnicas de seguridad

La seguridad en el trabajo se clasifica de acuerdo con diferentes aspectos. Si consideramos los momentos en que se produce el accidente, se clasifican en: técnicas activas y técnicas reactivas; las técnicas activas son las que planifican la prevención antes de que se produzca un accidente, para lo cual se identifican los peligros, para después evaluar los riesgos, y se plantean controles mediante ajustes técnicos y de organización. A este grupo pertenecen la evaluación de los riesgos de trabajo y las inspecciones periódicas de seguridad en el trabajo. Las técnicas reactivas son las que se establecen una vez que se ha producido el accidente, implantando medidas de control, para evitar que se vuelva a producir. En este grupo podemos mencionar la investigación de accidentes y el control estadístico de los riesgos.

González Muñiz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo.

3.6 Ambiente de trabajo

Es el medio donde se desarrolla el trabajo, el cual está determinado por las condiciones térmicas, el ruido, la iluminación, las vibraciones y las radiaciones, así como por los contaminantes químicos y biológicos. El ambiente de trabajo adquiere relevancia porque en este se encuentran los contaminantes y por el tiempo que se permanece allí.

Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R. (2013) Salud en el trabajo y seguridad industrial, México, Alfaomega.

3.7 Medidas de control de los factores de riesgo presentes en el ambiente laboral

Las medidas de control son los métodos utilizados para aislar al trabajador del riesgo; en este sentido, las empleadas en la seguridad e higiene industrial caen dentro de tres categorías: ingeniería, administrativas y equipo de protección personal (EPP). Los controles de ingeniería requieren cambios físicos en la instalación o el uso de equipo especial. Un muro para aislar sonido es un tipo de control de ingeniería, así como los sistemas de ventilación lo son para remover contaminantes en el aire. Los controles de ingeniería pueden ser portátiles o fijos y separan al trabajador del riesgo, con la ventaja de que no se llevan puestos.

Los controles administrativos son políticas y procedimientos que, si se siguen, como fueron diseñados para reducir la posibilidad de sufrir un daño o padecer alguna enfermedad, no aíslan al trabajador del peligro. Como ejemplos de controles administrativos mencionaremos programas escritos, monitoreo de áreas de trabajo, auditorías en seguridad y capacitación. El procedimiento para empleados de prácticas seguras de trabajo y el instructivo para evitar riesgos específicos también son un ejemplo excelente de controles administrativos.

El equipo de protección personal (EPP) incluye ropa especial, dispositivos o elementos que el trabajador utiliza para cuidarse de los riesgos del ambiente. Esta forma de control es la menos recomendable si se trata de evitar accidentes, ya que así el empleado está directamente expuesto a la exposición de los agentes de riesgo, pues el EPP puede fallar y dejarlo expuesto al peligro.

Un casco protector diseñado para cuidar la cabeza del trabajador de objetos que caen es un ejemplo representativo de este tipo de control. Hay 17 medidas de control para los factores de riesgo.

Eliminación: Desaparecer la sustancia tóxica, la condición peligrosa y/o los agentes biológicos o de la fuente; por ejemplo, los combustibles sustitutos del azufre.

Sustitución: Cambiar por una sustancia menos tóxica; por ejemplo, el benceno por el tolueno o la fibra de asbesto por fibra de vidrio.

Aislamiento: Implica el uso de la distancia o el blindaje, como en el caso de las celdas calientes para materiales radiactivos o las barreras o el acceso restringido a carcinógenos, o a operaciones con materiales biológicos de alto riesgo.

Encerramiento: Puede ser total (como una guantera) o parcial (como en una cabina o un toldo).

Ventilación: Puede ser general o de extracción local; en ella, los componentes de un sistema de extracción local deberán incluir:

- Cabina, encierro o conexión de extracción a nivel del ducto de salida en la fuente.
- Dispositivo de limpieza del aire y de los gases industriales.
- Tubos de salida.
- Sistemas o funciones auxiliares para la operación, incluyendo los de control, la recirculación del aire extraído y la eliminación.

Cambio de proceso: Tiene que ver con la modificación del método de fabricación; en la maquinaria se relaciona con los procesos o la operación para reducir o eliminar riesgos; en la tecnología de energía tiene que ver con los sistemas cerrados contra operaciones en calderas abiertas.

Cambio de producto: Por ejemplo, una investigación cuya finalidad es reducir el uso del benceno.

Manejo individual: Cada uno de los contaminantes debe ser manejado de manera individual; por ejemplo, mantener todas las superficies libres de contaminantes; controlar los peligros por carcinógenos químicos, radiológicos o biológicos, para prevenir nuevamente su dispersión o eliminar los contactos personales.

Eliminación de polvos: Esta actividad se lleva a cabo humedeciendo las fuentes con polvo y utilizando las pilas de residuos.

Mantenimiento: Esto es recomendable en forma continua para el buen funcionamiento de los sistemas de control, así como de los equipos de proceso, operación y manufactura, con el propósito de reducir o eliminar el escape inadvertido de materiales peligrosos.

Higiene personal: Involucra el uso de principios higiénicos para reducir o eliminar el contacto de las personas con materiales peligrosos como: cambio de ropa, baño o duchas de protección, y eliminación de residuos, así como esterilización, cloración y pasteurización de sustancias.

Buenas prácticas de trabajo: Significa que hay que especificar los procedimientos individuales de trabajo para reducir o eliminar los factores riesgo, con lo que se evitaría la diseminación inadvertida de condiciones o sustancias peligrosas.

Capacitación: Se debe dar en tres niveles: trabajador, administradores y gerentes, para que todos sean capaces de advertir la naturaleza de un riesgo y disminuirlos en forma adecuada; en un sentido más importante, se requiere que todo el personal sea capaz de identificar, desarrollar y diseñar productos, procesos y sistemas que representan riesgos para todo el personal de la firma.

Equipo de protección personal: Los dispositivos de protección deben incluir:

- Protección de cabeza.
- Protección auditiva.
- Protección ocular.
- Dispositivos de protección respiratoria.
- Protección de brazos y manos.
- Protección de tronco o cuerpo.
- Protección de la región lumbar, el muslo y las piernas.
- Dispositivos de protección de los pies.

Prácticas para la eliminación de los residuos: Es conveniente reducir o eliminar los residuos que se generan en un proceso industrial, para lo cual se puede utilizar la incineración, la dilución atmosférica y las descargas de las sustancias químicas

así como la dispersión de gases o vapores después de la remoción efectiva de contaminantes.

Control administrativo: Estas medidas son muy efectivas y pueden consistir en la reducción del tiempo de exposición del personal por medio de la rotación de puestos de trabajo, la disminución de la jornada laboral y la modificación de procedimientos repetitivos de trabajo.

Sistema de administración de seguridad e higiene en el trabajo. Es la forma integral de controlar los accidentes y las enfermedades de trabajo. En el sistema se incluyen todos los elementos que se han mencionado y es un método de control muy complejo, ya que involucra aspectos de cumplimiento legal y asuntos laborales, así como aspectos técnicos y económicos.

Cortés Díaz, J. (2012) Seguridad e Higiene del Trabajo Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, México, Tébar

3.8 Técnicas preventivas

Existen técnicas preventivas que sirven para desarrollar algunas actividades de manera adecuada, que es importante conocer para lograr mayor eficacia en la prevención. Las técnicas generales más comunes se clasifican en función del objetivo que se pretende y de la etapa del proceso preventivo en que se emplean, las cuales son:

- Técnicas previas.
- Técnicas analíticas.
- Técnicas operativas.
- Técnicas de control.

Técnicas previas: Son las que proporcionan información en relación con un problema preventivo que se debe abordar. Tiene como propósito ayudarnos a situarnos ante el problema adecuadamente y con carácter previo. La prevención requiere enfrentar problemas que en ocasiones son similares a los que han ocurrido en la misma empresa.

El diagnóstico de seguridad e higiene en el trabajo puede catalogarse como parte de una técnica previa en virtud de que conocer esos datos nos ayudará a resolver mejor los problemas existentes, también sirven en otros casos en los que se deben abordar situaciones de las cuales se cuenta con información previa, lo que ocurre de manera frecuente dada la evolución de los problemas relacionados con la salud laboral.

En este punto, es conveniente aclarar que habitualmente aparecen nuevos equipos, productos y procesos de trabajo de los que no hay información relacionada con los daños potenciales que pueden llegar a ocasionar a los trabajadores.

Técnicas analíticas: Son las que ayudan a realizar un análisis de los probables riesgos de trabajo con base en sistemas de información, análisis estadístico, evaluaciones de riesgos, vigilancia de la salud y estudios de casos. Los diagnósticos de seguridad en el trabajo también entran en esta categoría, ya que utilizan las evaluaciones de riesgo y el análisis de estadísticas.

Técnicas operativas: En esta categoría entra lo que se conoce como programa de seguridad y salud en el trabajo, pero además se plantean acciones para eliminar y controlar los problemas detectados a través de los diagnósticos de seguridad e higiene en el trabajo.

Se cuenta con la información necesaria para la aplicación de las medidas preventivas en cada caso concreto. Entre las técnicas operativas encontramos las siguientes: aislamiento y control de contaminantes, sistemas de protección, equipos de protección colectiva e individual, señalización, normas de seguridad, formación e información.

En algunas ocasiones será conveniente emplear varias de estas técnicas en forma coordinada y combinando unas con otras de manera que los efectos de unas refuercen a otras; por ejemplo, la capacitación puede reforzarse con señalización y con la utilización de las guardas de seguridad de alguna máquina.

Técnicas de control: Las actividades preventivas se tienen que completar con las técnicas de control, con las cuales nos aseguraremos de que se lleven a cabo en la forma planeada. Toda actividad preventiva incluida en la planificación debe ser controlada para evitar el despilfarro de los recursos.

Las técnicas de control más habituales consisten, en ocasiones, en la repetición diseñada para técnicas analíticas como las siguientes:

- Inspección de seguridad.
- Auditorías internas.
- Auditorías externas.

Mancera Fernández, M., Mancera Ruiz, M.T., Mancera Ruiz, M.R., Mancera Ruiz, J.R. (2012) Seguridad e Higiene Industrial Gestión de riesgos, Colombia, Alfaomega.

3.9 Programas de seguridad y salud en el trabajo

Una de las primeras reglas de las áreas de la salud, seguridad e higiene laboral es saber que lo que no es identificable no es medible, lo que no es medible no es controlable y lo que no es controlable no es susceptible de mejorar.

Cuando un programa de seguridad y salud en el trabajo se implanta sin haber realizado un diagnóstico que primero permita primero medir el grado de seguridad e higiene, estará condenando a que las acciones preventivas no tengan oportunidad, relevancia y pertinencia, por lo que se convertirá en un programa estéril que no cause ningún impacto en la comunidad laboral ni brinde beneficio alguno para la sociedad.

Por lo tanto, es sumamente importante identificar primero el fenómeno, medirlo; solo así se estará en condiciones de crear programas factibles de alcanzar el éxito.

Un programa preventivo de seguridad y salud en el trabajo es un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidad integrada, que tienen como único fin disminuir los riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños a la propiedad.

Los programas encaminados a la disminución de riesgos profesionales en la actualidad necesariamente deben fundamentarse en:

- Experiencias pasadas, vinculadas con el presente y con pronóstico de sus consecuencias.
- La probabilidad de que de que el hecho no deseado ocurra.
- El tipo de riesgo existente y su exposición a este.
- El beneficio probable alcanzado por la acción implementada.
- La factibilidad, viabilidad y la oportunidad de llevar a cabo la acción recomendada.

González Muñiz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo

3.10 Etapas de un sistema de seguridad

Involucramiento directo

Política: En este punto se requiere contar con evidencia documental, autorizada por la dirección, la cual debe: abarcar la protección al trabajador y cumplir la normatividad, además de incluir la participación activa de directivos y empleados en forma continua.

Dirección: La dirección debe revisar auditorías, avances del programa de seguridad e higiene en el trabajo; resultados de supervisión; investigación de accidentes y enfermedades, así como las recomendaciones de la Comisión de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que tienen que ver con la oportunidad y eficiencia de medidas preventivas aplicadas, la evaluación de las consecuencias de los accidentes y las enfermedades, los costos de los riesgos de trabajo, la actualización de las disposiciones normativas y reglamentarias, así como la evaluación del sistema.

Liderazgo: Tiene que haber un líder o coordinador del sistema de seguridad en el trabajo.

Organización: Se deben plantear responsabilidades específicas en los puestos de mando de la empresa. Asimismo, destinar un presupuesto para seguridad, mantenimiento preventivo, difusión de seguridad en el trabajo y estímulos.

Competencia: Tiene que ver con las descripciones del puesto y las responsabilidades en materia de seguridad e higiene en el trabajo. Se debe incluir capacitación a los directivos en seguridad y salud en el trabajo.

Planeación y aplicación

Diagnóstico: Debe haber un procedimiento para la evaluación del procedimiento para valorar la participación del empleado y el cumplimiento de la normatividad general por áreas y departamentos de trabajo, lo que incluye la eficacia de las medidas de control en maquinaria, así como la frecuencia, la gravedad y la identificación de los riesgos laborales por áreas o puestos.

Programa de seguridad e higiene en el trabajo: Se estructura con base en el sistema de administración, en cumplimiento de la normatividad y eficacia de las medidas de control. En este caso, se tienen que definir las actividades del programa y los tiempos de cumplimiento, así como dotar de recursos humanos y económicos, además de efectuar evaluaciones periódicas y determinar un periodo para dar término a las actividades.

Capacitación: Se debe impartir los cursos en la materia a todo el personal con especialistas calificados, así como difundir las políticas y el programa a través de los cursos; además, tiene que haber un proceso de actualización y los cursos habrá que darlos al personal de nuevo ingreso. Asimismo, es conveniente diseñar un programa de evaluación que permita calificar a los instructores, en tanto que los trabajadores o sus representantes habrán de participar en la planeación de los cursos, que deben documentarse. Los cursos tienen que ser específicos para atención de emergencias, aplicación de la normatividad, organización de las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo, uso y manejo del equipo de protección personal, aprendizaje del manejo de procesos peligrosos como el trabajo en las alturas o en espacios confinados.

Comunicación: Debe haber un procedimiento para atención de problemas en seguridad y salud en el trabajo al nivel de supervisores, así como comisiones de seguridad e higiene en el trabajo y trabajadores.

Medidas de prevención y control: Se tiene que identificar la maquinaria, el equipo y los procesos que implican riesgos. Hay que establecer criterios para actualizar los procedimientos. También debe haber de manera constante mantenimiento preventivo y correctivo que implique medidas o mecanismos de seguridad, así como procedimientos para vigilar el trabajo en las alturas y en espacios confinados, lo mismo que para emergencias.

Emergencias para casos de siniestros: Habrá que contar con un estudio de riesgo ambiental de los procesos peligrosos susceptibles de ocasionar un siniestro, así como organizar brigadas para incendios, primeros auxilios y evacuación. Se debe establecer comunicación con representantes de las comunidades aledañas y autoridades locales para afrontar siniestros, además de realizar simulacros con un responsable que se encargue de la actualización de los procedimientos, el funcionamiento de las brigadas y los mecanismos de coordinación.

Contratistas: Estas empresas deben ser evaluadas en aspectos de seguridad y salud en el trabajo previamente a su contratación; asimismo, hay que verificar si existen procedimientos de operación documentados y con medidas de seguridad. Por otro lado, se debe proporcionar orientación y capacitación a los trabajadores del contratista, inicial y periódica, sobre la política de la empresa en materia de seguridad e higiene laboral, además de darles a conocer las medidas preventivas de acuerdo con los procesos en los que trabajarán y que se les supervisará. De igual manera, se les debe supervisar en forma periódica y se llevarán registros de las enfermedades, así como de los accidentes de trabajo que sufra el personal.

Gestión del cambio: Se deben evaluar los riesgos por cambios de materia prima, procesos, maquinaria o nueva tecnología, previo a su operación.

Evaluación de resultados

Estadística de accidentes y enfermedades de trabajo: Para determinar un avance en el Sistema de Administración de Seguridad e Higiene se deben manejar

la tasa de incidencia de accidentes y enfermedades de trabajo, la cual debe tener una tendencia a disminuir y estar por debajo de la media nacional. No debe haber incapacidades permanentes o defunciones por accidentes o enfermedades de trabajo.

Evaluación normativa

Reglamentación: Se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Las instalaciones deben brindar protección a los trabajadores sobre inclemencias del tiempo, de las condiciones del ambiente laboral y el proceso.
- Las áreas de trabajo y los pasillos circulación deben ser suficientes y estar delimitados.
- La maquinaria y el equipo habrán de tener las protecciones en los puntos de operación y transmisión, así como, en su caso, contar con controles de emergencia funcionado.
- Se debe contar con áreas específicas de almacenamiento para
- Se debe contar con áreas específicas de almacenamiento para materias primas y productos terminados, que tienen que estibarse con procedimientos seguros y asignación especial para productos químicos peligrosos.
- Si se cuenta con generadores de vapor y recipientes sujetos a presión, deben cumplir con las medidas de seguridad que señala la normatividad y tener la autorización de la autoridad laboral.
- El equipo de protección y combate contra incendios tiene que estar debidamente señalizado, de acuerdo con los resultados del estudio de determinación del grado de riesgo.
- Se tiene que proporcionar a los trabajadores el equipo de protección
- Se tiene que proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal y las medidas preventivas colectivas (procedimientos, autorizaciones y señalizaciones) de acuerdo con los resultados de

evaluación de riesgo de la maquinaria, del manejo de sustancias químicas y de las condiciones del ambiente laboral.

- Habrán de tomarse medidas de control en el proceso, la maquinaria o el ambiente laboral de acuerdo con los estudios de riesgo.
- El manejo de sustancias químicas peligrosas en las áreas de trabajo se debe realizar cumpliendo con lo dispuesto en las normas.

Evaluación operativa

Supervisión: Debe haber un procedimiento de supervisión documentado con las variantes según las áreas, los procesos o los elementos del Sistema de Administración de Seguridad e Higiene en el Trabajo y definirse periodos para su aplicación. Durante su ejecución, se tienen que considerar el cumplimiento de la normatividad, la eficacia de los controles, la eficacia de los controles, la revisión del uso y manejo del equipo de protección personal por los trabajadores, además de la aplicación de los procedimientos y las medidas por parte de los empleados, así como efectuar un constante mantenimiento preventivo.

Medio ambiente: Se deben evaluar las condiciones del medio ambiente, así como tener un responsable para supervisión. De igual manera, habrá que aplicar los procedimientos que establecen las normas o los procedimientos alternos autorizados.

Salud en el trabajo: Se tienen que realizar exámenes médicos iniciales, especiales y periódicos, con un criterio definido relacionado con el tipo de riesgos a que se expone el trabajador para tomar las decisiones preventivas respectivas.

Investigación de accidentes y enfermedades: Hay que investigar la totalidad de los accidentes y las enfermedades de trabajo, así como analizar sus consecuencias. Con base en los resultados, se tiene que tomar decisiones en el nivel operativo, además de informar de los resultados a los empleados, el sindicato y la comisión de seguridad e higiene. Para estas investigaciones hay que nombrar a un responsable que sea competente.

Auditorías: Habrá que realizar auditorías en todo el sistema y nombrar un responsable que las coordina, así como señalar la periodicidad de las mismas.

Control de información y documentos

Documentación Se debe contar con un sistema de identificación y distribución de documentos, con un criterio para revisión de tipo genérico o específico por documento y para la baja de los mismos.

Además, tiene que haber un mecanismo para:

- Atención a quejas.
- Programas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Evaluación del sistema.
- Evaluación del cumplimiento de la normatividad.
- Supervisiones.
- Investigación de accidentes y enfermedades de trabajo.
- Auditorias.
- Inspecciones de trabajo

Planes de Emergencia y Autoprotección. <http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>

3.11 Plan de emergencia

Son lineamientos que se desarrollarán antes, durante y después de que suceda un accidente o incidente, estos son desarrollados con criterio de Seguridad y serán lo más eficaces posibles. Lo importante es que el personal tenga el pleno conocimiento de los puntos tratados en el plan de emergencia y que este actualizado (cada año) a fin de que este en perfecto funcionamiento y acorde a los cambios que se produjeran en la empresa.

Se entiende por plan de emergencia a la planificación y capacitación humana para una correcta actuación y uso de los recursos ante la manifestación de una amenaza, con el objetivo de reducir al mínimo los efectos que se derivan de una situación de emergencia y a la vez ponen en peligro la vida de las personas.

Planes de Emergencia y Autoprotección. <http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>

3.12 Clasificación de las situaciones de emergencia

Las situaciones de emergencia se pueden clasificar de menor a mayor gravedad:

Conato de emergencia: accidente que puede ser controlado usando los recursos y medios de protección con los que cuenta la institución y la rápida actuación del personal entrenado.

Emergencia parcial: accidente que para a ser controlado, se necesita la ayuda de los organismos de apoyo externo. En esta emergencia no se perjudica a los colindantes ni terceras personas debido a que los efectos se limitan al sector.

Emergencia general: accidente que necesita de todos los equipos y medios de protección de la institución y la ayuda de los organismos de apoyo externo. Es necesaria la evacuación del personal de determinados sectores.

Evacuación: situación en la cual, es necesario desalojar total o parcialmente el centro de trabajo de forma ordenada.

Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.13 Fuego

El fuego o combustión es una rápida reacción química de oxidación de carácter exotérmico, autoalimentado, con presencia de un combustible en fase sólida, líquida o gaseosa, químicamente es un proceso de reacción rápida, fuertemente exotérmica de oxidación-reducción, en la que participa una sustancia combustible y una comburente, que se produce en condiciones energéticas favorables y en la que se desprende calor, radiación luminosa, humo y gases de combustión.

Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.14 Clases de fuego

Fuego Clase “A”: Los fuegos clase A son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas.

El símbolo que se usa es la letra A, en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.



Fuego Clase “B”: Los fuegos clase B son los que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de 11 máquinas. Estos fuegos, a diferencia de los anteriores, no dejan residuos al quemarse. Su símbolo es una letra B, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo. Fuegos de gases, líquidos o sólidos licuables.



Fuego Clase “C”: Los fuegos clase C son los que comúnmente identificamos como "fuegos eléctricos". En forma más precisa, son aquellos que se producen en "equipos o instalaciones bajo carga eléctrica", es decir, que se encuentran energizados. Su símbolo es la letra C, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.



Fuego Clase “D”: Los fuegos clase D son los que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc. Su símbolo es la letra D, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo.



Fuego Clase “K”: Es aquel fuego que se produce y se desarrolla en los extractores y filtros de campanas de cocinas, donde se acumula la grasa y otros componentes combustibles que al alcanzar altas temperaturas produce combustión espontánea. Su símbolo es un hexágono negro con una K en su interior.



Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.15 Triángulo y tetraedro de fuego

Triángulo de Fuego: El fuego no puede existir sin la conjunción simultánea del combustible (material que arde), comburente (oxígeno del aire) y de la energía de activación (chispas mecánicas, soldaduras, fallos eléctricos, etc.). Si falta alguno de estos elementos, la combustión no es posible. Representados como lados de un triángulo, que es la representación de una combustión sin llama o incandescente.



Tetraedro de fuego: En la actualidad, se explica que para obtener fuego es necesario la aportación de un cuarto elemento considerado como la reacción en cadena, lo cual originó la teoría de la pirámide o tetraedro del fuego, cuyos elementos son:

- Material Combustible en condiciones adecuadas.
- Temperatura en condiciones adecuadas.
- Elemento oxidante en condiciones adecuadas.
- Reacción en cadena.



3.16 Incendio

Se lo puede definir como un fuego no controlado de gran proporción, el cual puede provocar daños materiales, ocasionar lesiones o pérdidas de vidas humanas y daños al ambiente.

Azcuénaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.17 Causas de los incendios

Los incendios pueden generarse por diversas causas, de entre las cuales tenemos las siguientes:

- Debido a sistemas eléctricos defectuosos o red eléctrica sobrecargada.
- Almacenamiento inadecuado de distintos materiales.
- Almacenamiento inapropiado de sustancias inflamables por desconocimiento de las respectivas medidas de prevención.
- No seguir los procedimientos de seguridad al momento de usar sustancias inflamables.
- Material combustible e inflamable cerca de fuentes de calor.
- Mala distribución de áreas e incompatibilidad de procesos en las mismas como el de soldadura junto al de pintura en aspersión.
- Riesgos de fugas de gases o sustancias inflamables.
- Uso de líquidos para limpieza con alto grado de inflamabilidad.

Planes de Emergencia y Autoprotección. <http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>

3.18 Prevención de incendios

La prevención y control del riesgo de incendio, se lo puede realizar en función de 4 aspectos a tener en cuenta:

- Instalación de sistemas de detección y alarma.
- Instalación de sistemas de agentes extintores acordes con el riesgo.
- Conformación, capacitación y entrenamiento de brigadas de emergencia.

- Elaboración de un plan de emergencias para establecer los protocolos de actuación.

Azcuénaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.19 Personal capacitado

Con el objetivo de salvaguardar la vida de las personas, existe la necesidad de capacitar a un grupo de personas para conformar las brigadas de emergencia, las cuales deben actuar según la emergencia y en base a los protocolos establecidos en el plan de acción.

Azcuénaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.20 Agentes extintores

Son productos que actúan sobre el fuego mediante los mecanismos de extinción:

Agua: Es el agente extintor más antiguo. Apaga por enfriamiento, absorbiendo calor del fuego para evaporarse. La cantidad de calor que absorbe es muy grande. En general es más eficaz si se emplea pulverizada, ya que se evapora más rápidamente, con lo que absorbe más calor. El agua cuando se vaporiza aumenta su volumen 1600 veces. Es especialmente eficaz para apagar fuegos de clase A (sólidos), ya que apaga y enfría las brasas. No debe emplearse en fuegos de clase B, a no ser que esté debidamente pulverizada, pues al ser más densa que la mayoría de los combustibles líquidos, éstos sobrenadan.

Espuma: Es una emulsión de un producto espumógeno en agua. Básicamente apaga por sofocación, al aislar el combustible del ambiente que lo rodea, ejerciendo también una cierta acción refrigerante, debido al agua que contiene. Se utiliza en fuegos de clase A y B (sólidos y líquidos).

Polvos químicos secos: Son polvos de sales químicas de diferente composición, capaces de combinarse con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena. Pueden ser de dos clases: Normal o Polivalente y son apropiados para fuegos de líquidos (clase B) y de gases (clase C).

Dióxido de Carbono (CO₂): Es un gas inerte que se almacena en estado líquido a presión elevada. Al descargarse se solidifica parcialmente, en forma de copos blancos, se emplea para apagar fuegos de sólidos (clase A, superficiales), de líquidos (clase B), y de gases (clase C).

Derivados Halogenados: Son productos químicos resultantes de la halogenación de hidrocarburos, apagando por rotura de la reacción en cadena. Pueden emplearse en fuegos de sólidos (clase A), de líquidos (clase B) y gases (clase C).



Planes de Emergencia y Autoprotección. <http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>

3.21 Procedimientos de actuación ante las emergencias

Las distintas emergencias requerirán la intervención de personas y medios para garantizar en todo momento:

La detección y alerta: Mediante la alerta se comunicará, de la forma más rápida posible, la situación de emergencia para poner en acción a la organización humana establecida en el centro, con el fin de garantizar su intervención y la toma de precauciones específicas. Ante una situación de emergencia por incendio, ésta podrá ser humana o automática.

La alarma: Mediante la cual se informa a las personas para que sigan instrucciones específicas ante situaciones de emergencia, por ejemplo, la evacuación del centro en caso un incendio incontrolado. La persona encargada de dar la alarma dispondrá de un listado de teléfonos de emergencias: Centro de atención de urgencias y emergencias 911; etc.

La intervención: Para el control de las emergencias deben constituirse los equipos humanos necesarios para garantizar la intervención ante la misma con el fin de proteger y socorrer a las personas y los bienes.

Recepción de las Ayudas externas: La coordinación e información entre el personal de centro y la ayuda externa es fundamental para controlar la emergencia.

Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.22 Definición y funciones de las personas y equipos que intervendrán en las emergencias

En los planes de emergencia deben especificarse las funciones de los diferentes equipos que intervendrán en la emergencia. Asimismo, debe aparecer una tabla, según la disponibilidad de los medios humanos (mañana, tarde, noche, festivos, etc.), donde se indique la función, nombre de la persona que la va a realizar y su sustituto:

Jefe de Emergencia (J.E.): Es la persona de máxima responsabilidad en la Emergencia. En función de la información sobre la evolución de emergencia, enviará al área siniestrada las ayudas internas disponibles y recabará las externas que sean necesarias. Decidirá el momento de la evacuación del centro. Actuará desde el centro de comunicaciones o control.

Jefe de Intervención (J.I.): En las operaciones de intervención de la Emergencia, asume la dirección y coordinación de los equipos de intervención, aplicando las órdenes dadas por el Jefe de Emergencia.

Equipos de Primera Intervención (E.P.I.): Equipo formado por, al menos, dos trabajadores que intervienen de forma inmediata ante la situación de emergencia con el fin de eliminarla o impedir su extensión. Intervienen en conatos de incendio con extintores portátiles.

Equipos de Segunda Intervención (E.S.I.): Trabajadores encargados de actuar cuando la emergencia no ha podido ser controlada por los equipos de primera intervención (EPI). Apoyarán cuando sea necesario, a los Servicios de ayuda exteriores. Sus componentes deben tener formación y adiestramiento adecuados. La constitución de este equipo de intervención podrá obviarse en aquellos centros de trabajo de determinadas características: Baja ocupación; poca superficie; fáciles de evacuar, con salida directa al exterior.

Equipos de Alarma y Evacuación (E.A.E.): Trabajadores encargados de garantizar que se ha dado la alarma y asegurar una evacuación total y ordenada del centro.

Equipos de Primeros Auxilios (E.P.A.): Trabajadores, con conocimientos en la materia, cuya misión será proporcionar la asistencia sanitaria a las víctimas de una eventual emergencia, mientras llega la ayuda externa.

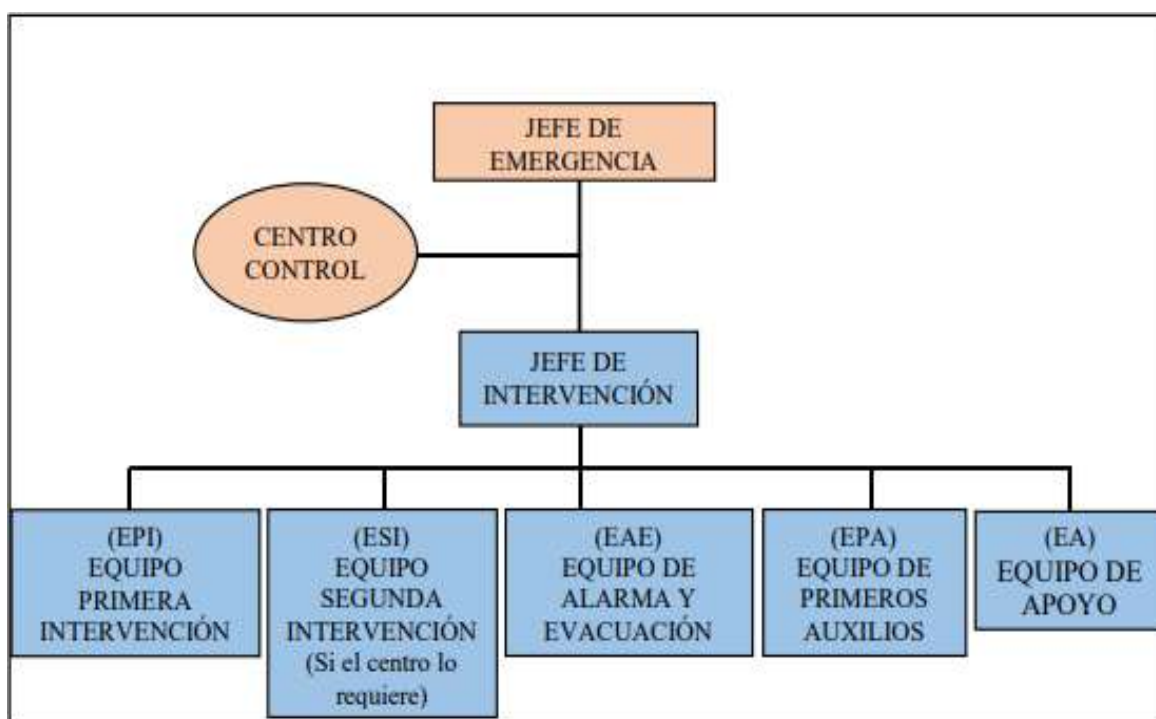
Puntos de reunión (P.R.): Serán aquellos lugares exteriores al edificio donde los trabajadores deberán concentrarse una vez realizada la evacuación, con el objeto de verificar a través de los Equipos de Alarma y Evacuación si algún trabajador se encuentra dentro de las instalaciones.

Equipos de apoyo (E.A.): Trabajadores encargados de prestar ayuda a otros equipos durante la emergencia, a criterio del jefe de la emergencia. Estos trabajadores no forman parte de ninguno de los equipos de intervención establecidos de antemano.

Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

3.23 Organización humana

Esquema de organización humana para actuar en situaciones de emergencia.



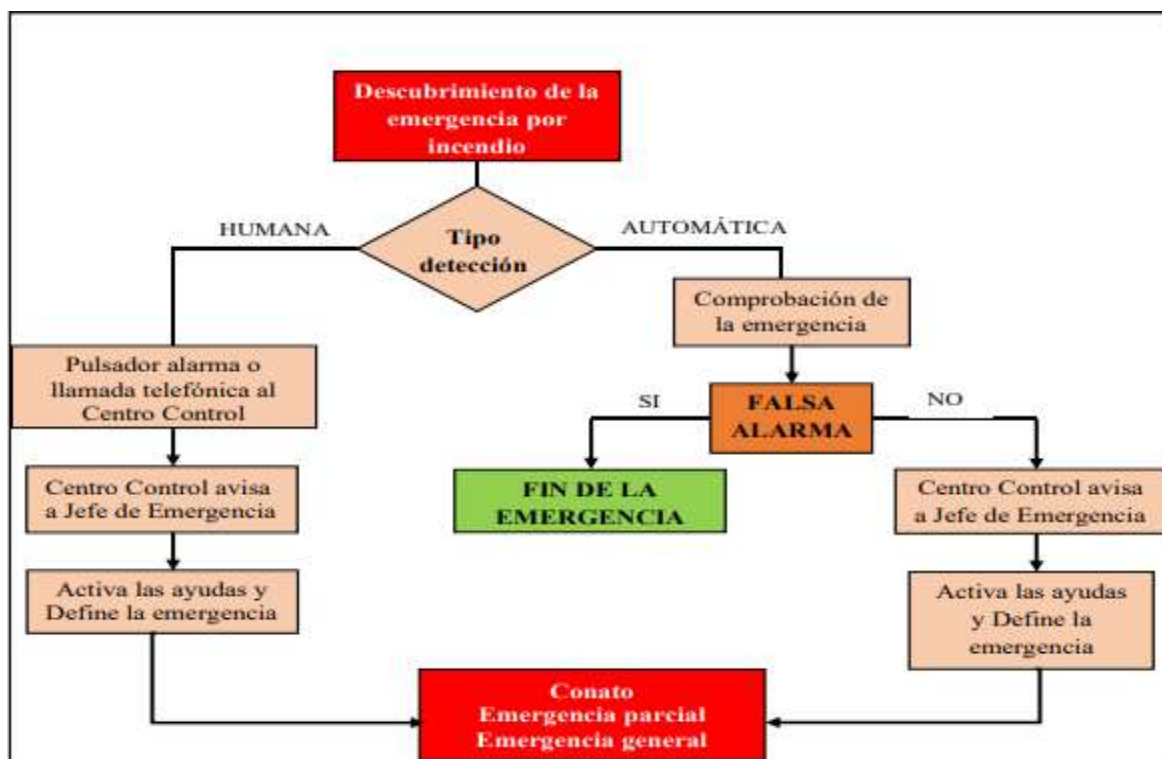
González Muñoz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo

3.24 Pautas de actuación de emergencia

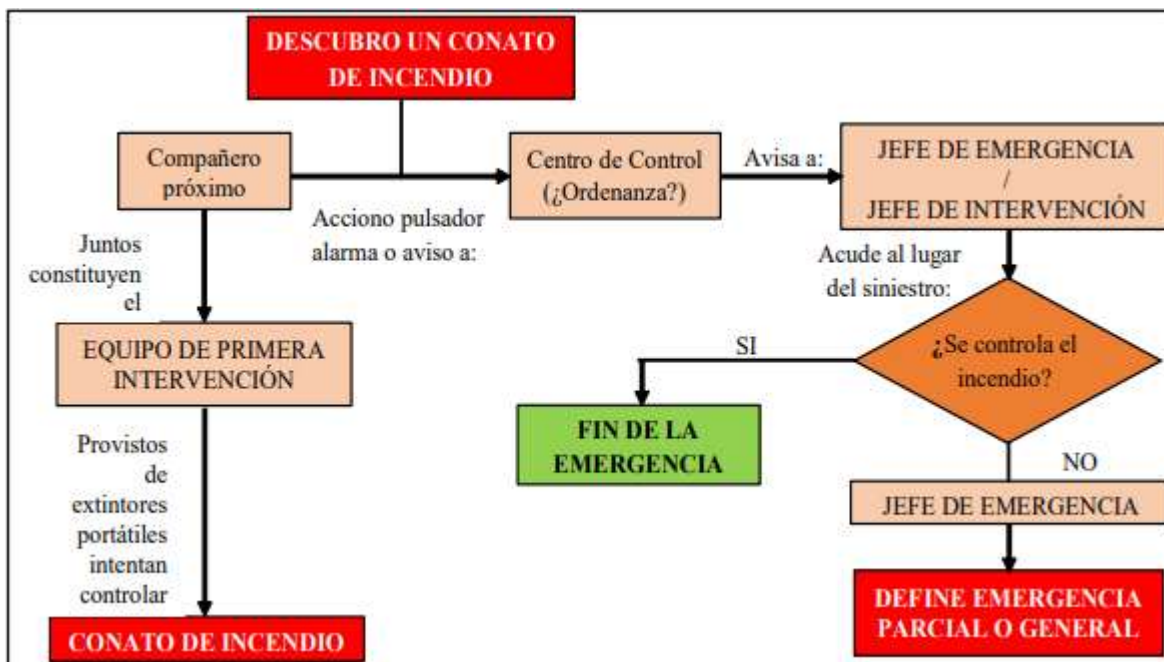
Incendio:

R	ESCATE	Rescatar a las personas en grave peligro. No proceder al rescate si se pone en grave peligro la integridad de los rescatistas.
A	LARMA	Reportar a compañeros y al JE para que ponga en marcha los mecanismos de actuación oportunos.
C	OMPARTIMENTACIÓN	Cerrar puertas y ventanas para retrasar la propagación del incendio.
E	XTINCIÓN	Una vez llevadas a cabo las acciones anteriores, intentaremos extinguir conatos de incendio

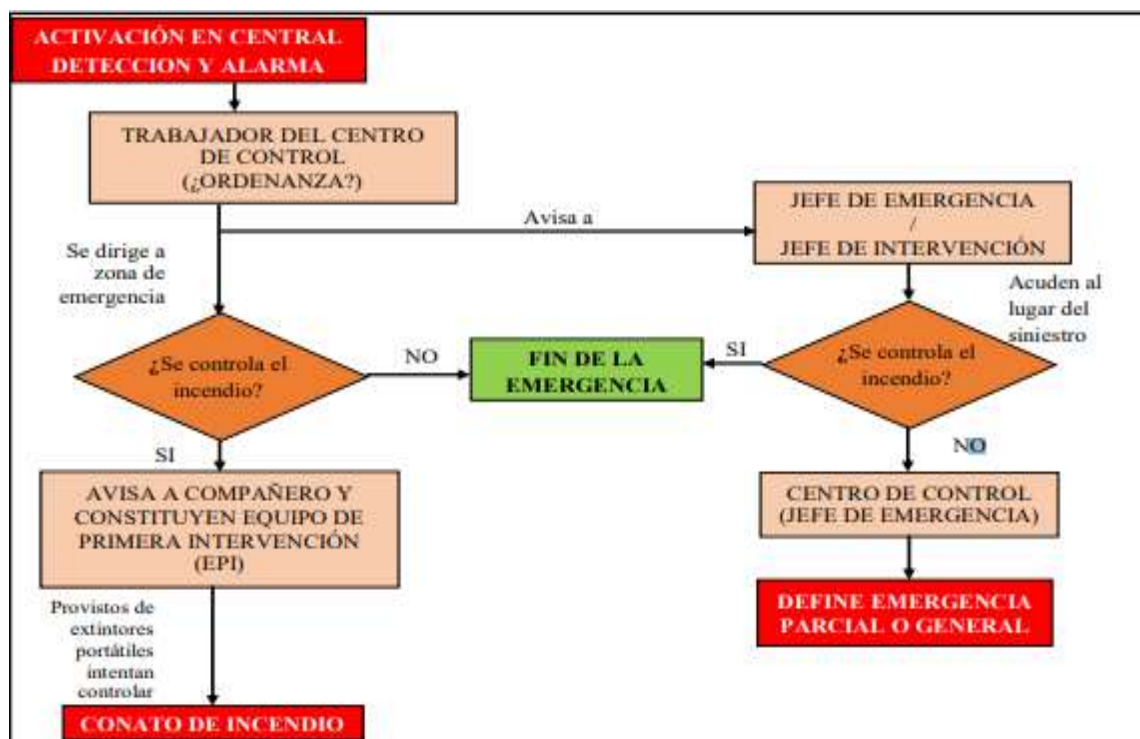
Alerta:



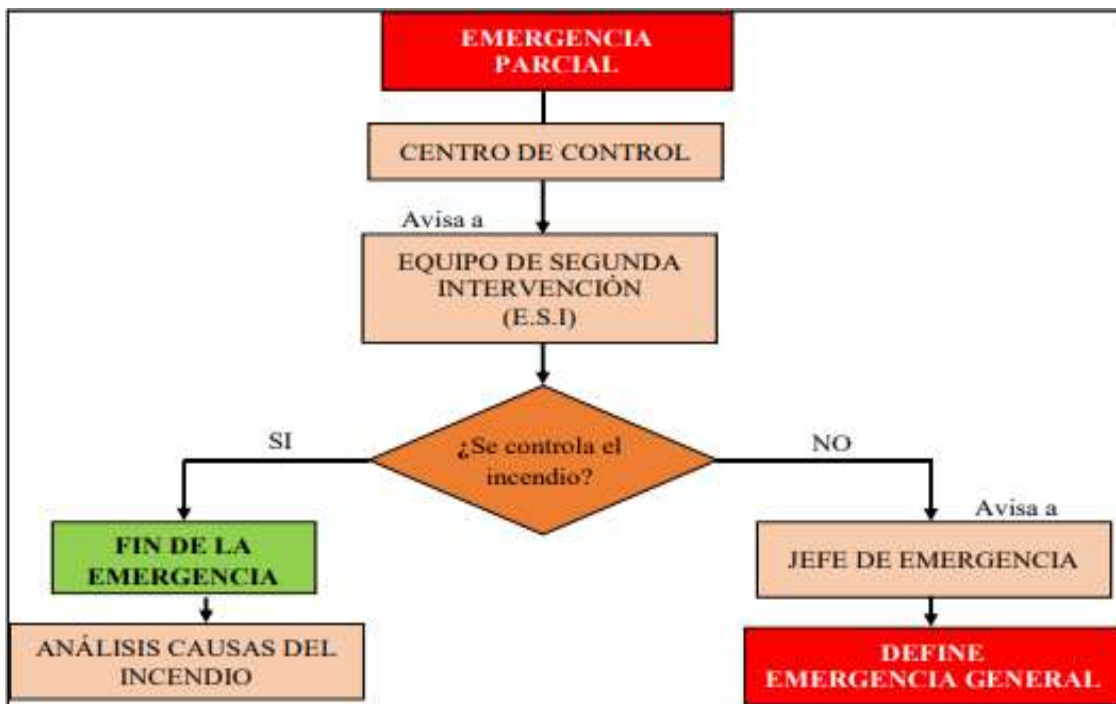
Conato de incendio detección humana:



Conato de incendio detección automática:

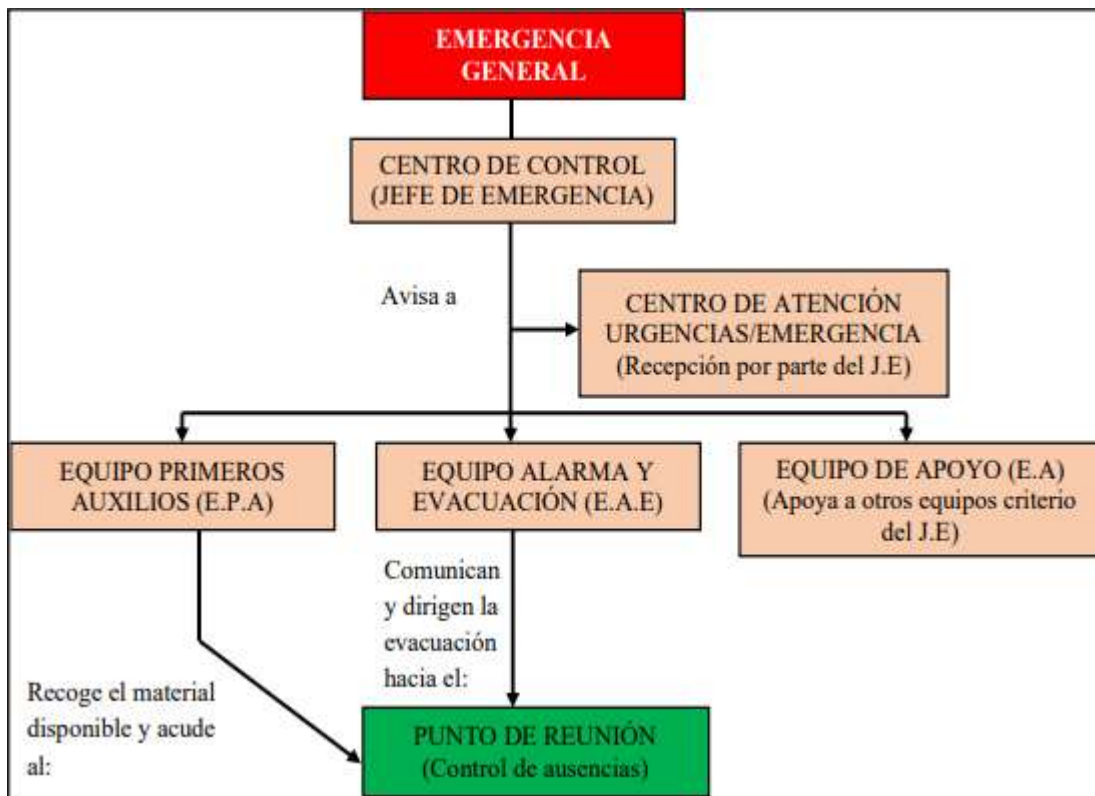


Emergencia parcial:



La distinción de la emergencia parcial está dirigida fundamentalmente hacia aquellos centros de trabajo de difícil evacuación y que suelen tener compartimentación en sectores de incendio. Puede requerir la constitución del Equipos de Segunda Intervención (E.S.I.).

Emergencia general:



González Muñiz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo

3.25 Validación de plan de emergencia

Para evaluar la eficacia y operatividad de los planes de actuación en emergencias deben realizarse simulacros de emergencia, con la periodicidad mínima fijada en el propio plan, y en todo caso, al menos una vez al año evaluando sus resultados. Los simulacros son una forma de entrenamiento operativo de los procedimientos de actuación o técnico en el uso de los equipos de lucha contra incendios.

González Muñiz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo

4. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

- Curso de inducción dentro de la empresa General Cable de México S.A. de C.V.
- Capacitación sobre las actividades a realizar y de igual manera para familiarizarme con el área de HSE.
- Identificación de deficiencias o problemáticas dentro de la empresa, selección de tema y título de proyecto.
- Presentación del anteproyecto en la plataforma Teams, para revisión y aprobación.
- Determinación de los requerimientos para la elaboración del plan de emergencia contra incendios a partir del análisis de las condiciones actuales de la empresa.
- Definición de los procedimientos y acciones planteadas para la prevención y control del riesgo por incendio.
- Especificación de procedimientos para el mantenimiento de los recursos de protección y control con los que cuenta la empresa.
- Establecimiento del protocolo de alarma y comunicaciones para la empresa.
- Establecimiento del protocolo de intervención ante emergencias.
- Conformación de las brigadas de emergencia pertinentes con los miembros de la empresa.
- Determinación de los criterios para la evacuación del personal de la empresa.
- Realización del simulacro de incendio con todos los miembros de la empresa.

5. RESULTADOS

5.1 Prevención

5.1.1 Sistema de señalización

Las instalaciones de la empresa General Cable de México S.A. de C.V., en sus áreas administrativas, almacenes y de producción poseen implementada señalética de identificación en caso de emergencia:

- Se encuentran colocados rótulos de señalización de ubicación de los extintores.



- Existe también señalización para la identificación de hidrantes.



- La señalización de los pulsadores manuales de alarma, también están implementados en las instalaciones de la empresa, así como también el letrero de punto de encuentro.



- Además, se tiene señalética para la visualización de los medios de evacuación en caso de una emergencia; es decir, salidas de emergencia y rótulos de vía de evacuación.



5.1.2 Mantenimiento

La señalización es una valiosa herramienta que sirve para incrementar la seguridad de los trabajadores, y de las personas ajenas a los centros laborales que llegan a ingresar a éstos, tal como contratistas, visitantes, y cuerpos de auxilio y apoyo en situaciones de emergencia.

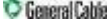
Cuando las personas son advertidas oportunamente a través de la señalización de las condiciones de riesgo y/o las medidas de precaución que deben observarse en una determinada zona o situación, se minimiza en mucho la posibilidad de ocurrencia de accidentes u otro tipo de daños.

Una buena señalética de identificación en caso de emergencias siempre es importante, es por eso que se propone una inspección mensual de señalización por medio de un check list, donde se pueda identificar una correcta señalética en las diferentes áreas de la empresa.

Inspección de marzo

 		INSPECCIÓN MENSUAL DE SEÑALIZACIÓN														
Mes: Marzo		Fecha de revisión: 15 de Marzo del 2023														
		CHECK LIST SEÑALIZACIÓN														
		Oficinas generales		Nave de energía		Nave de comunicaciones		Almacén de refacciones		Almacén de materia prima		Almacén de producto terminado		Cale		Observaciones
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
El acceso a la visibilidad esta libre.		x		x			x	x		x		x		x		Ninguna
Existe daño físico que impide su lectura o interpretación.			x		x		x		x		x		x		x	Señalización rota
Están obstaculizadas por productos o materiales.			x		x	x		x		x		x		x		Carrete obstaculiza señalización y se pide apoyo a montacarguista para su movimiento
Están en buen estado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
COLOCAR SEÑALIZACIÓN EN: Bodega cale en área de empalme de pasamanos																

Inspección de abril

 		INSPECCIÓN MENSUAL DE SEÑALIZACIÓN														
Mes: Abril		Fecha de revisión: 14 de Abril del 2023														
		CHECK LIST SEÑALIZACIÓN														
		Oficinas generales		Nave de energía		Nave de comunicaciones		Almacén de refacciones		Almacén de materia prima		Almacén de producto terminado		Cale		Observaciones
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
El acceso a la visibilidad esta libre.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
Existe daño físico que impide su lectura o interpretación.			x		x		x		x	x			x		x	Señalización sin color
Están obstaculizadas por productos o materiales.			x		x		x		x		x		x		x	Ninguna
Están en buen estado.		x		x		x		x			x	x		x		Ninguna
COLOCAR SEÑALIZACIÓN EN: Almacén de materia prima, sustituir por señalización sin color																

Inspección de mayo

		INSPECCIÓN MENSUAL DE SEÑALIZACIÓN														
Mes: Mayo		Fecha de revisión: 17 de Mayo del 2023														
		CHECK LIST SEÑALIZACIÓN														
		Oficinas generales		Nave de energía		Nave de comunicaciones		Almacén de refacciones		Almacén de materia prima		Almacén de producto terminado		Cale		Observaciones
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado.		x			x	x		x		x		x			x	Extintor sin Señalización en el
El acceso a la visibilidad esta libre.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
Existe daño físico que impide su lectura o interpretación.			x		x		x		x		x		x		x	Ninguna
Están obstaculizadas por productos o materiales.			x		x		x		x		x		x		x	Ninguna
Están en buen estado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
COLOCAR SEÑALIZACIÓN EN: Bodega cale en área de embobinado																

Inspección de junio

		INSPECCIÓN MENSUAL DE SEÑALIZACIÓN														
Mes: Junio		Fecha de revisión: 15 de Junio del 2023														
		CHECK LIST SEÑALIZACIÓN														
		Oficinas generales		Nave de energía		Nave de comunicaciones		Almacén de refacciones		Almacén de materia prima		Almacén de producto terminado		Cale		Observaciones
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Las señales y leyendas están colocadas en el sitio asignado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
El acceso a la visibilidad esta libre.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
Existe daño físico que impide su lectura o interpretación.			x	x		x			x		x		x		x	Señalizaciones rotas y rayadas
Están obstaculizadas por productos o materiales.			x		x		x		x		x		x		x	Ninguna
Están en buen estado.		x		x		x		x		x		x		x		Ninguna
COLOCAR SEÑALIZACIÓN EN: Máquina 2707, 183 y taller de pailería																

5.1.3 Carteles informativos de rutas y recursos

Para el conocimiento y con el fin de mantener informados al personal y usuarios de la empresa General Cable de México S.A de C.V. se propone colocar en diferentes puntos de la empresa carteles donde se encuentran ubicados los planos de rutas y recursos con los cuales cuenta la empresa.



5.1.4 Cursos y capacitaciones

Analizando la situación actual de la empresa mediante los incidentes ocurridos relacionados con conatos de incendio, se identifica que gran parte del personal no tiene conocimiento sobre el uso y manejo de extintores, es por ello, que se propone capacitar a todo personal de nuevo ingreso sobre este tema como medida preventiva.

El personal que conforma el área del comedor recibió capacitación sobre el uso y manejo de extintores, por parte del departamento de HSE.



En las instalaciones de la empresa General Cable de México S.A. de C.V., se realiza la práctica de manejo de extintores para el personal que conforma el área del comedor.



El personal que labora en las instalaciones de la empresa General Cable de México S.A. de C.V., durante el mes de mayo en los jueves de seguridad, recibieron la capacitación sobre el uso y manejo de extintores, por parte del departamento de HSE.



5.2 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

5.2.1 Detección de emergencia

General Cable de México S.A de C.V., cuenta con dos medios de detección de alarma los cuales son:

Automática: mediante la activación de los detectores de humo.

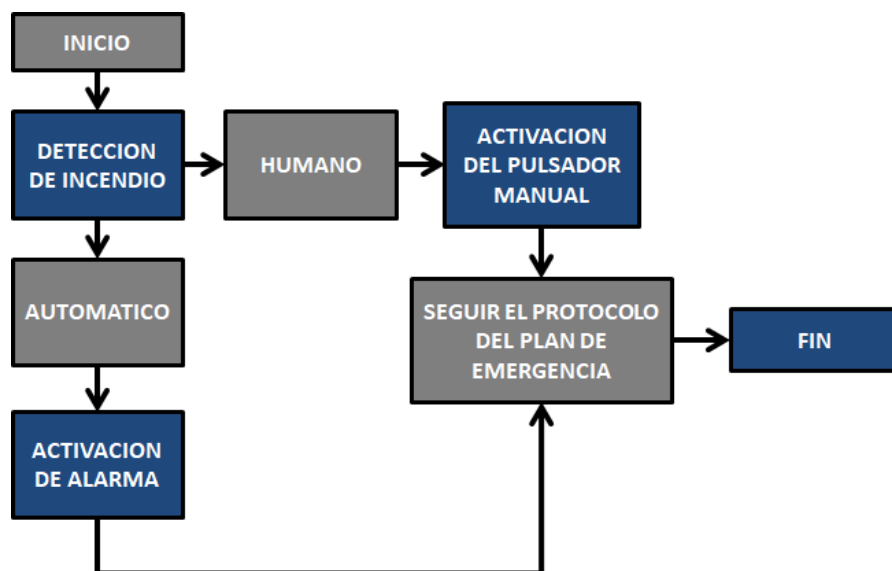
La empresa cuenta con un sistema de detectores de humo ubicados estratégicamente en las instalaciones. Activándose ante la presencia de partículas de humo en el ambiente de trabajo y enviando una señal de activación a los demás componentes, produciéndose la activación del plan de emergencia.

Humana: a través de la activación de cualquier pulsador de alarma ubicados en las diferentes áreas.

General Cable de México S.A de C.V, considera como parte del sistema de detección humana ante emergencias a todas las personas que laboran y pertenecen a la empresa, los cuales pueden accionar los pulsadores manuales ubicados de manera estratégica en las instalaciones de la empresa, ante cualquier emergencia de incendios.

5.2.2 Forma para aplicar la alarma

Se detalla a continuación los procedimientos en los cuales se deberá realizar la activación de alarma.

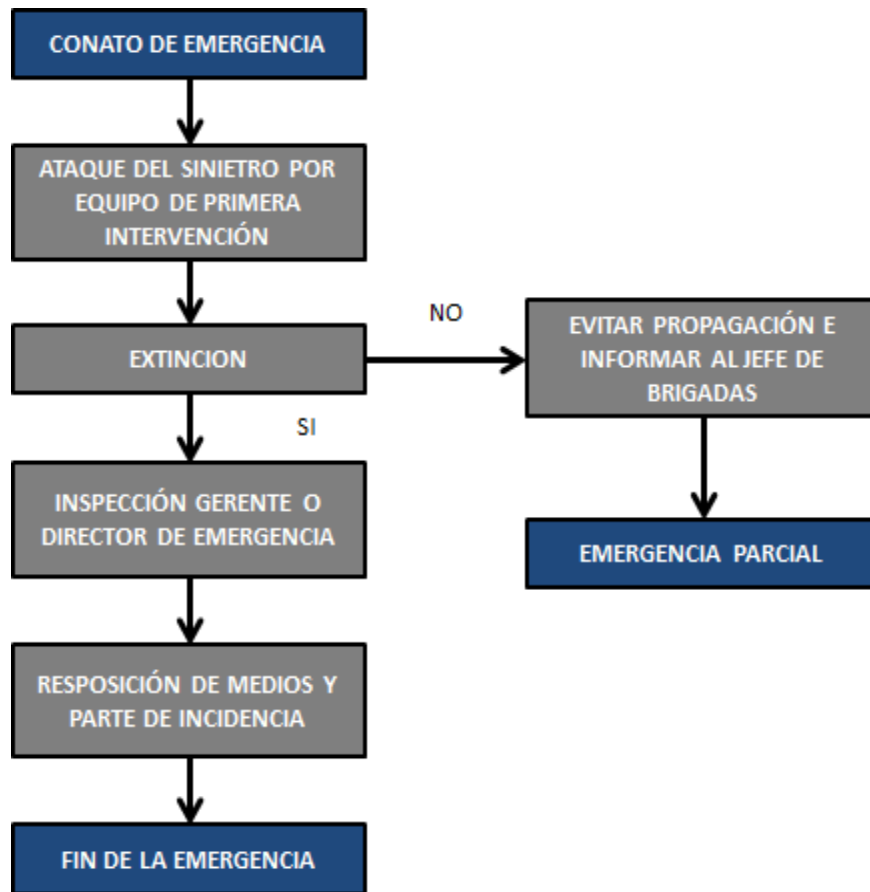


5.2.3 Grados de emergencia y determinación de actuación

Una situación de emergencia presume un grado de peligro, el cual debe ser considerado y valorado para determinar la correcta actuación sobre el mismo, ya que esto permitirá responder con mayor eficacia, eficiencia y seguridad, por lo cual se establecen los distintos grados de emergencia.

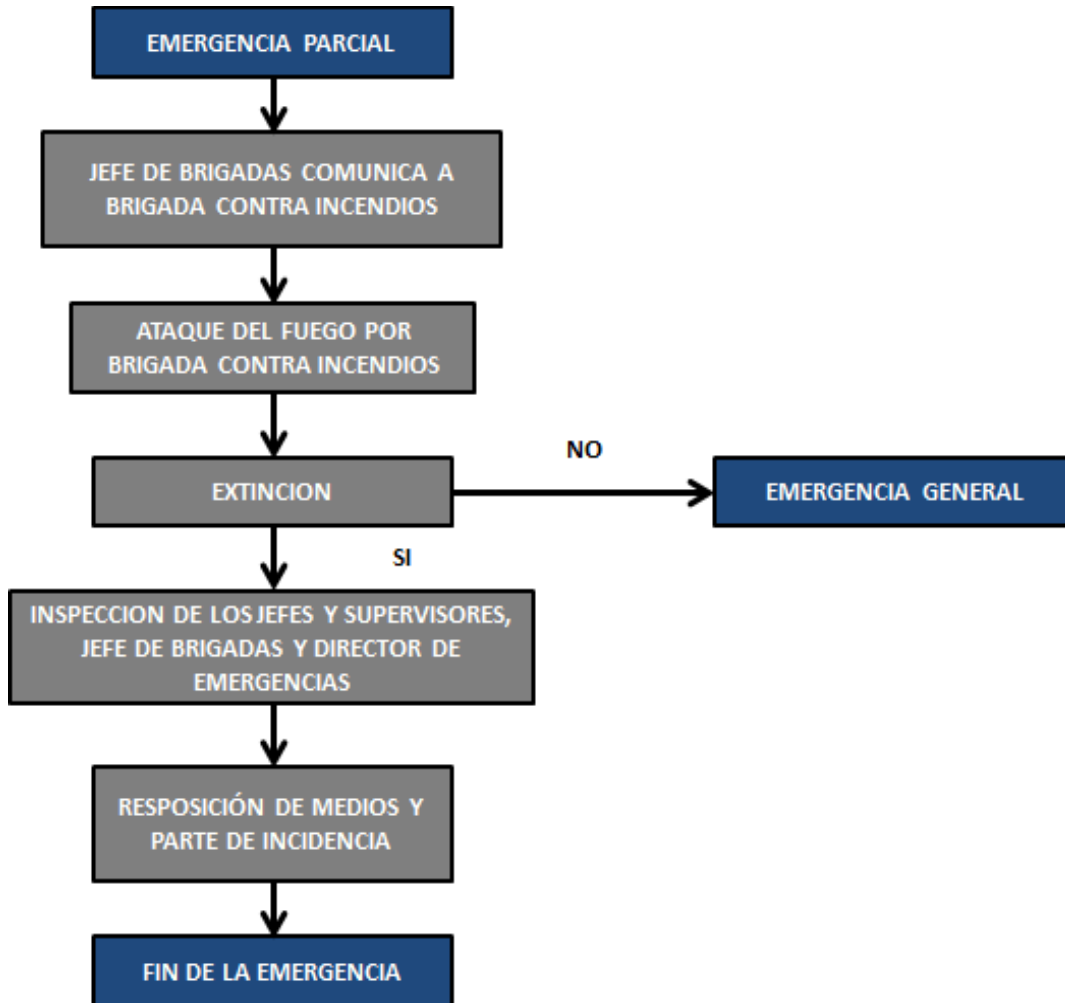
Emergencia en fase inicial o conato de incendio (Grado I): Cuando el fuego detectado en sus orígenes sea incipiente o de baja magnitud, controlable por el personal debidamente capacitado y los medios de protección del área o sección de la empresa, evitando que la situación pase a grado II.

La evacuación en este punto no es necesaria, siempre y cuando se asegure la eficacia para el control del siniestro.

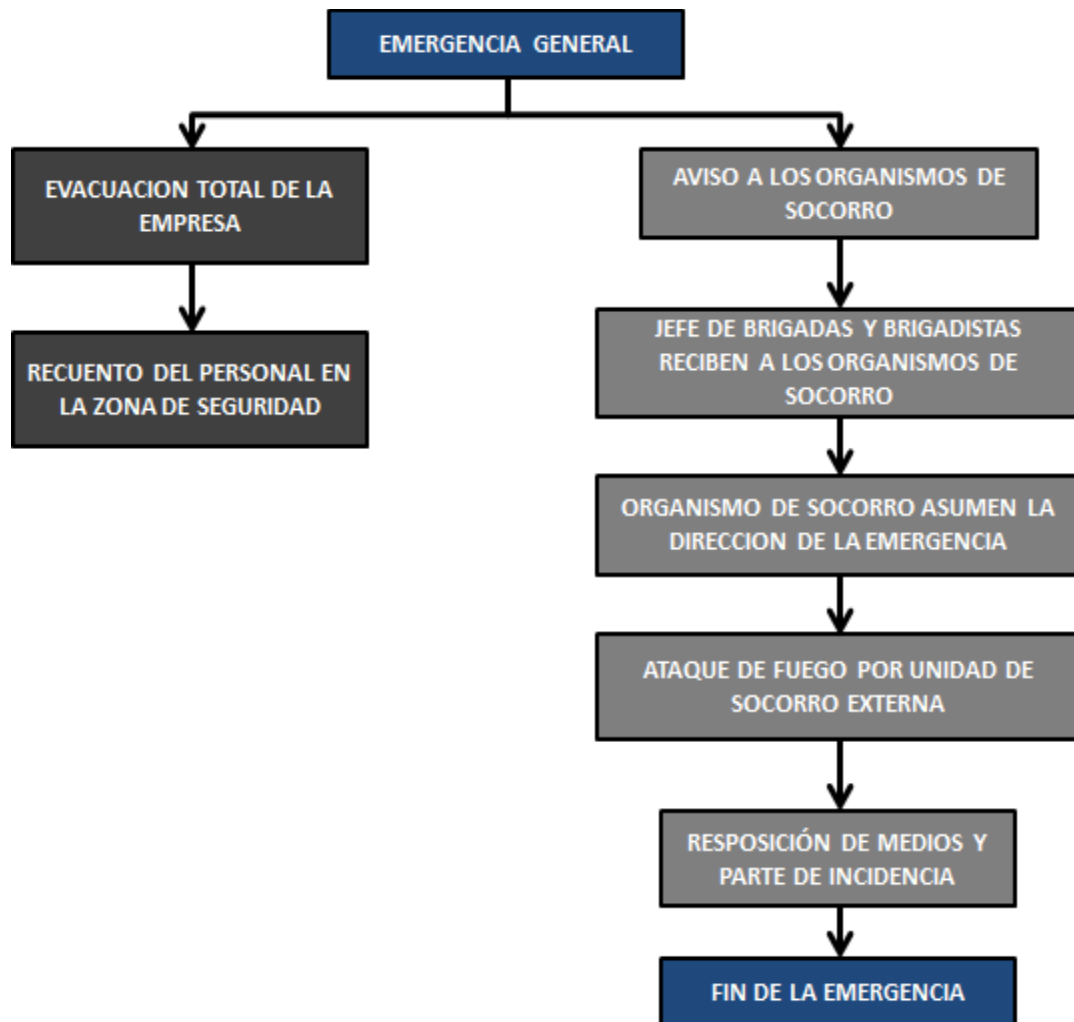


Emergencia parcial (Grado II): Cuando el incendio se produzca en una determinada sección, que no se extienda a secciones colindantes del resto de la planta, el responsable de emergencias deberá evaluar la situación para evitar que llegue a Grado III.

La evacuación será parcial, pero si el fuego avanza será total con la comunicación adecuada hacia los organismos externos de apoyo.



Emergencia general (Grado III): Cuando el incendio es de grandes proporciones y tanto el personal como las instalaciones de la planta están en alto riesgo. Para cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la intervención de los respectivos organismos de socorro y ayuda de medios de socorro y salvamentos externos. Generalmente comportará evacuaciones totales inclusive las brigadas.



La clase de emergencia será determinada por el Director de la Emergencia que se encuentre físicamente en las instalaciones de la empresa. La coordinación de la actuación estará a cargo de Jefe de Brigadas.

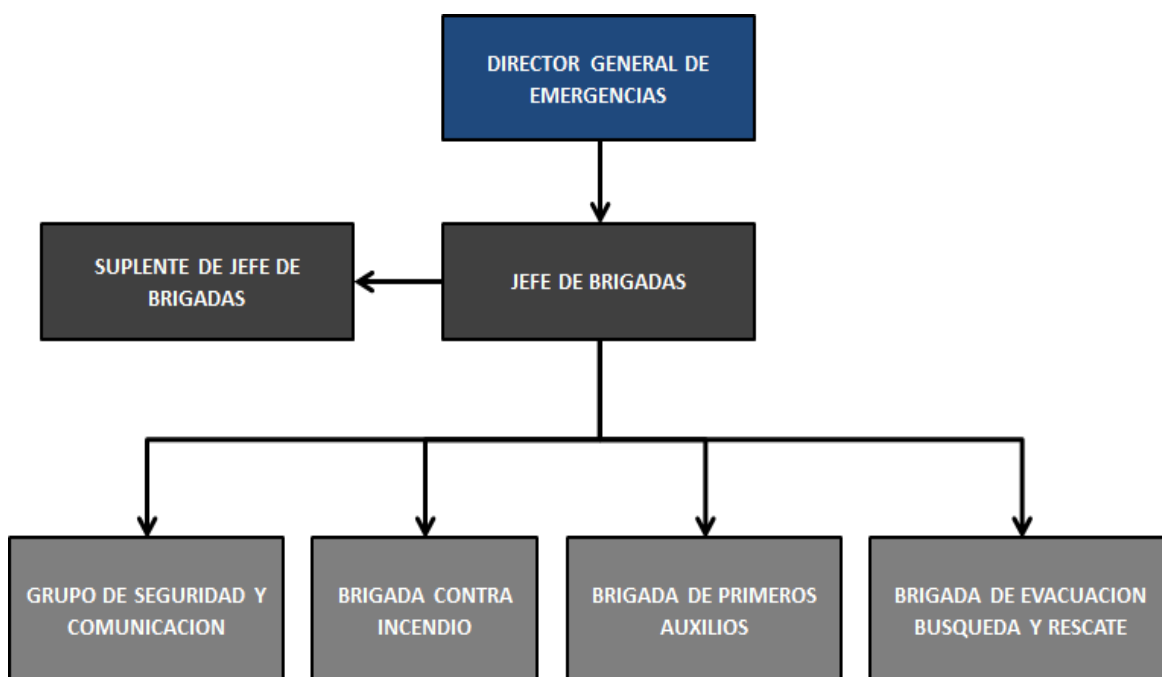
5.2.4 Otros medios de comunicación

- Teléfonos fijos y celulares.
- Radio de comunicación.

5.3 Protocolos de intervención ante emergencias

5.3.1 Organización de brigadas y sistema de emergencias

Mediante el presente organigrama se estructura el sistema de emergencias, con el cual la empresa General Cable de México S.A. de C.V., asigna responsables de actuación durante una emergencia.



En base al organigrama estructurado, se detallan a continuación las funciones y responsabilidades de sus respectivos componentes mediante el procedimiento de actuación del sistema de emergencias.

DIRECTOR GENERAL DE EMERGENCIAS

Fase de prevención	▪ Asignar los recursos necesarios para la implantación del presente plan. ▪ Seleccionar a los miembros de las brigadas según su perfil físico y psicológico. ▪ Aprobar los programas de capacitación y entrenamiento. ▪ Vigilar el cumplimiento de las disposiciones impartidas. ▪ Aprobar el calendario de simulacros de evacuación. ▪ Solicitar la actualización del plan de emergencia por lo menos una vez al año.
Fase de emergencia	▪ Tomar decisiones para la determinación del grado de emergencia y su actuación. ▪ Dar la orden de evacuación del personal, si la situación lo amerita. ▪ De ser necesario, solicitar el apoyo de los organismos externos de emergencia. ▪ Dar la información necesaria a los organismos de apoyo externo sobre la emergencia.
Fase de post emergencia	▪ Participar en la elaboración del informe de daños y pérdidas ocurridos. ▪ Evaluar y elaborar un informe final respecto a la emergencia suscitada. ▪ Disponer las medidas necesarias para volver a la normalidad del cumplimiento de las actividades. ▪ Determinar las correcciones necesarias para mejorar el plan.

JEFE DE BRIGADAS

Fase de prevención	▪ Participar en la elaboración del plan de emergencia. ▪ Determinar las áreas críticas, zonas de seguridad, rutas de evacuación y las respectivas señalizaciones. ▪ Revisar y actualizar una vez por año el plan de emergencias. ▪ Seleccionar al personal integrante de las distintas brigadas. ▪ Ejecutar los programas de entrenamiento y simulacros.
---------------------------	--

	▪ Coordinar, dirigir y participar en los programas de capacitación y los respectivos simulacros. ▪ Difundir el plan de emergencia a todo el personal de la empresa para su conocimiento y posterior ejecución. ▪ Asegurar el funcionamiento y mantenimiento de los recursos para emergencias.
Fase de emergencia	▪ Ejecutar la parte operativa del plan de emergencia. ▪ Asesorar y coordinar la toma de decisiones con el director general de emergencias. ▪ Dirigir y verificar el cumplimiento de las tareas operativas a las brigadas constituidas en la empresa. ▪ Aplicar los procedimientos de evacuación del personal, en caso de ser necesario. ▪ Coordinar las acciones previstas de evacuación con la participación de los organismos externos si el caso amerita. ▪ Dirigir las actividades de los grupos de apoyo (personal de mantenimiento). ▪ Apoyar y poner a disposición de los organismos externos todos los recursos disponibles en la planta.
Fase de post emergencia	▪ Facilitar toda la información necesaria al cuerpo directivo de la empresa para la inmediata evaluación del evento y los daños que pudo haber ocasionado a las instalaciones y personal. ▪ Coordinar los trabajos de reposición de los equipos contra incendios utilizados para el control de la emergencia. ▪ Realizar las inspecciones físicas a las instalaciones antes de la reanudación del trabajo. ▪ Receptar las recomendaciones emitidas por parte de los miembros de organismos externos, confirmando que las instalaciones son seguras. ▪ Verificar las novedades del personal y/o equipos que fueron utilizados durante la emergencia. ▪ Actualizar el plan de emergencia. ▪ Elaborar un informe para indicar las novedades existentes.

	▪ Participar en la elaboración del informe de daños.
--	--

BRIGADA CONTRA INCENDIO	
Fase de prevención	▪ Solicitar capacitación sobre lucha contra incendio. ▪ Verificar que se disponga del equipo mínimo o suficiente para combatir incendios en coordinación con el jefe de brigadas. ▪ Realizar inspecciones periódicas de los equipos y elementos de lucha contra incendios a fin de que se encuentren en un estado óptimo de utilización. ▪ Informar de irregularidades en los estándares de funcionalidad de los equipos de control contra incendios al responsable de seguridad para que se tome las acciones correctivas. ▪ Conocer la ubicación de extintores señalados en el plano de recursos. ▪ Alcanzar y mantener en la brigada un nivel de efectividad óptima que le permita actuar con rapidez en caso de desastre.
Fase de emergencia	▪ Acudir inmediatamente al lugar del siniestro para verificar su existencia. ▪ Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Director General de Emergencia o Jefe de Brigadas. ▪ Dar cumplimiento a las actividades planificadas y emplear la ejecución de medios de control disponibles hasta la llegada de los organismos de apoyo externos. ▪ Ayudar indirectamente a los organismos de apoyo externos. ▪ Coordinar las actividades con las otras brigadas y director general de emergencias. ▪ Siempre tomar en consideración las disposiciones de seguridad contempladas en el presente plan antes de actuar.
Fase de post emergencia	▪ Permanecer atento ante un posible rebrote de fuego en el área afectada. ▪ Solicitar al responsable de seguridad, realice la respectiva recarga y mantenimiento de los extintores utilizados para el control del incendio, así como

	de todos los equipos utilizados. ▪ Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de Brigadas, sobre la operación cumplida. ▪ Evaluar los daños y analizar las necesidades de la empresa. ▪ Sugerir aspectos para actualizar y mejorar el plan de emergencia.
--	---

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

Fase de prevención	▪ Mantener la respectiva capacitación en asuntos relacionados con la atención de primeros auxilios. ▪ Disponer de equipo de primeros auxilios y otros recursos necesarios para el cumplimiento de sus funciones. ▪ Determinar lugares óptimos, fuera de riesgo para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos. ▪ Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a los primeros auxilios, es decir un buen estado los botiquines y medicamentos camillas, etc. ▪ Se establecerá una metodología de actuación sobre el socorro a prestar a un accidentado.
Fase de emergencia	▪ Coordinar las acciones de respuesta con las otras brigadas y con el director general de emergencias. ▪ Evacuar a los heridos para atención médica. ▪ Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias. ▪ Clasificar a los heridos y entregarlos a los apoyos médicos especializados.
Fase de post emergencia	▪ Continuar dando atención médica a quien lo necesite. ▪ Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de los medicamentos, materiales e insumos utilizados. ▪ Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de Brigadas sobre las actividades realizadas durante la emergencia. ▪ Sugerir aspectos para mejorar los protocolos de primeros auxilios.

BRIGADA DE EVACUACION, BUSQUEDA Y RESCATE

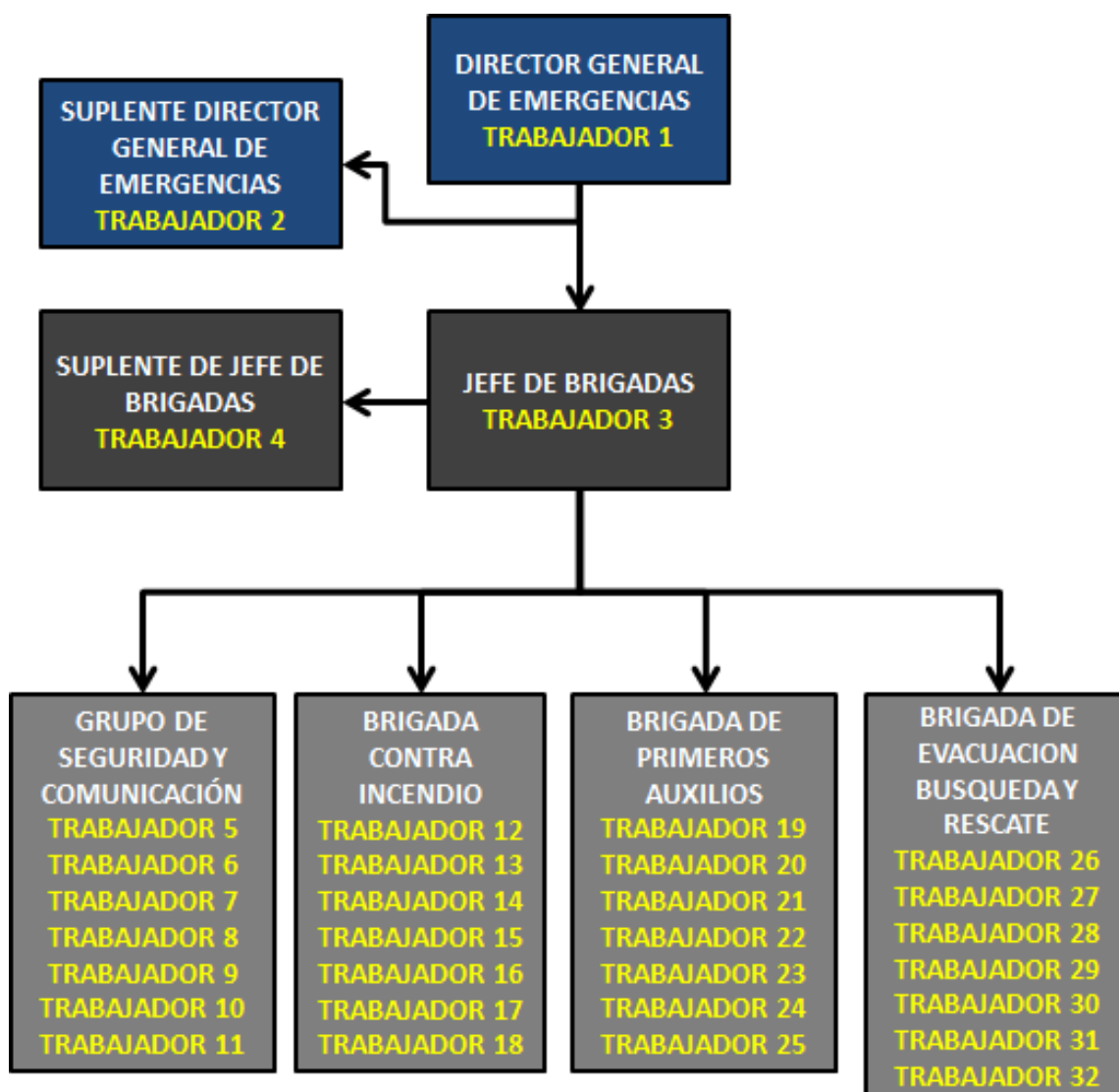
Fase de prevención	▪ Solicitar capacitación sobre técnicas de búsqueda, rescate, evacuación de personas y bienes, a fin de actuar con rapidez. ▪ Informar a seguridad el estado de las salidas de emergencia. ▪ Conocer la zona de seguridad establecida en el plano de evacuación. ▪ Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia, zona de seguridad establecidas en el plano de evacuación. ▪ Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, corredores, escaleras, puertas de escape. ▪ Informar a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante una evacuación.
Fase de emergencia	▪ Mantener el orden en los puntos críticos de edificios y no permitir el acceso a éstos, especialmente durante la evacuación. ▪ Recibida la orden de evacuación, serán responsables de evacuar al personal de las diferentes áreas, con serenidad y orden, evitando acumulaciones. ▪ Coordinar las actividades con otras brigadas y con el director general de emergencias. ▪ Asegurar el establecimiento evacuado y la zona de seguridad. ▪ Se establecerá puntos de reunión necesarios donde se concentrará el personal evacuado. ▪ Si la situación lo permite, realizar el rescate de personas. ▪ Colaborar con los organismos de ayuda externa de ser necesario, en las tareas de búsqueda y rescate de personas atrapadas que se encuentren en el interior de la empresa y que no puedan valerse por sí mismas.
Fase de post emergencia	▪ Evaluar el proceso de evacuación para la mejora continua del plan. ▪ Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para la evacuación, orden, seguridad y personas rescatadas. ▪ Sugerir aspectos para actualizar y mejorar las técnicas de evacuación.

GRUPO DE SEGURIDAD Y COMUNICACIÓN

Fase de prevención	▪ Instruir al personal en actividades de vigilancia, alarma y seguridad en los interiores y exteriores de la empresa, para los diferentes escenarios (días y horas laborables y días y horas no laborables). ▪ Disponer de los medios necesarios para el cumplimiento de su misión. ▪ Entrenar al personal de guardias en las diferentes situaciones de emergencia. ▪ Controlar el ingreso y circulación de visitantes en el interior del establecimiento.
Fase de emergencia	▪ Permanecer atento a las disposiciones del Director General de Emergencias. ▪ Comunicarse con los organismos de ayuda externa para reportar la emergencia suscitada. ▪ Controlar el orden en los puntos críticos de la empresa impidiendo el acceso de todas las personas ajenas a la empresa. ▪ Vigilar los bienes de la empresa antes y después del desastre, a fin de evitar que se cometan actos vandálicos. ▪ Organizar la evacuación vehicular si la situación lo permite. ▪ Permitir el ingreso de los organismos externos al interior de la planta. ▪ Mantener una comunicación efectiva y permanente con los organismos externos, funcionarios de la empresa, coordinadores de emergencia, etc.
Fase de post emergencia	▪ Comunicar al personal de la institución que la amenaza fue controlada. ▪ Agrupar y verificar novedades de personal y materiales de la brigada. ▪ Vigilar los bienes de la institución para evitar actos vandálicos. ▪ Apoyar la evaluación de daños y analizar las necesidades de la institución. ▪ Elaborar el correspondiente informe de las tareas cumplidas por su brigada. ▪ Sugerir aspectos para mejorar los protocolos de orden y seguridad.

Se detalla a continuación, las personas que conforman dentro de la organización el sistema de emergencias. A fin de delegar responsabilidades dentro del plan de emergencia.

El organigrama de emergencias de la empresa General Cable de México S.A. de C.V., están conformado por 32 personas, distribuidas de la siguiente manera:



5.3.2 Recursos externos

La empresa General Cable de México S.A. de C.V. necesita beneficiarse con ciertos recursos externos con el propósito de dar solución ante una situación de emergencia.

Una vez activada la alarma, previo análisis del grado de emergencia y autorización del Director General de Emergencias, se debe llamar a organismos de apoyo externo.

Bomberos de Apizaco

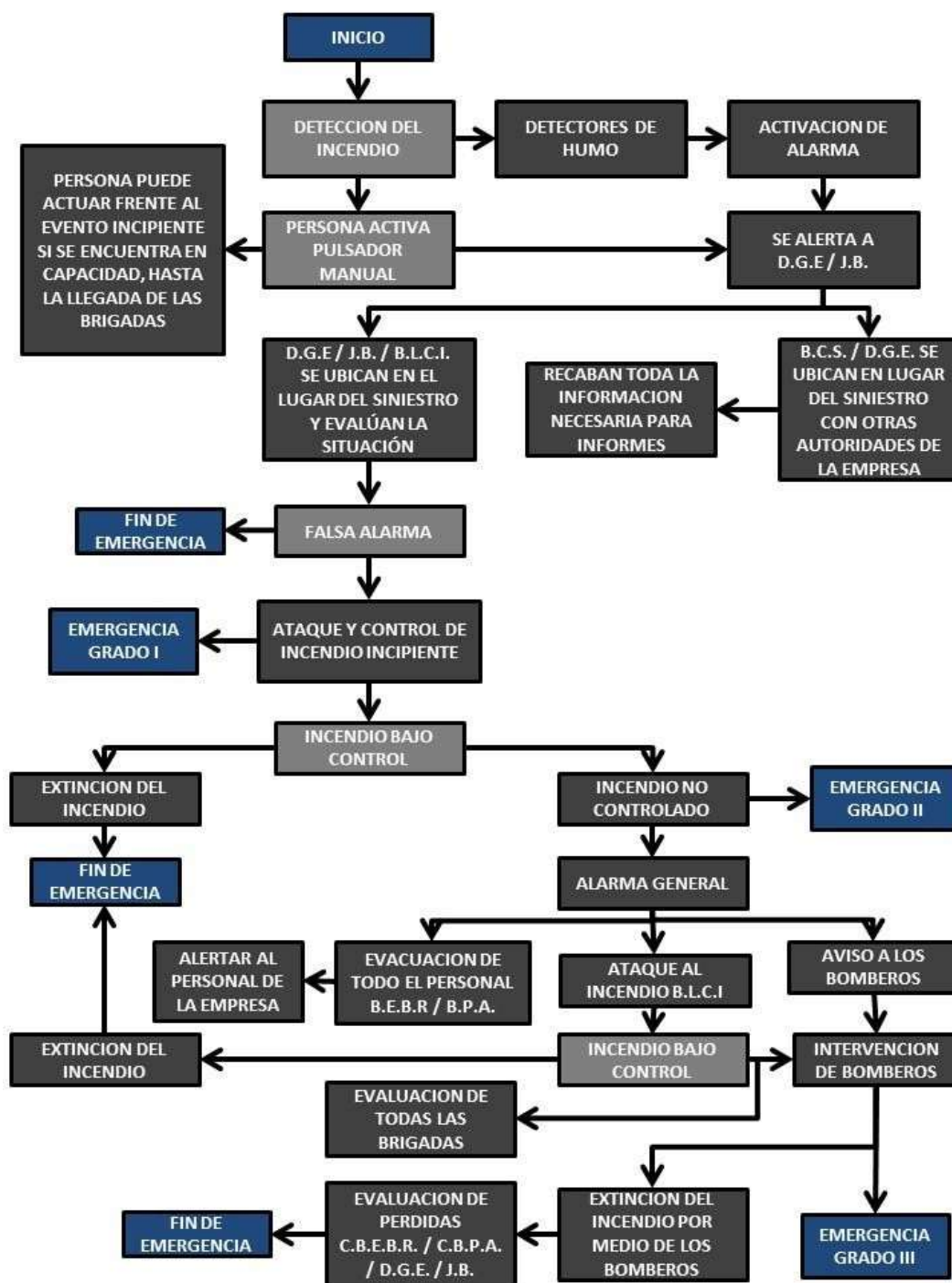


Cruz Roja



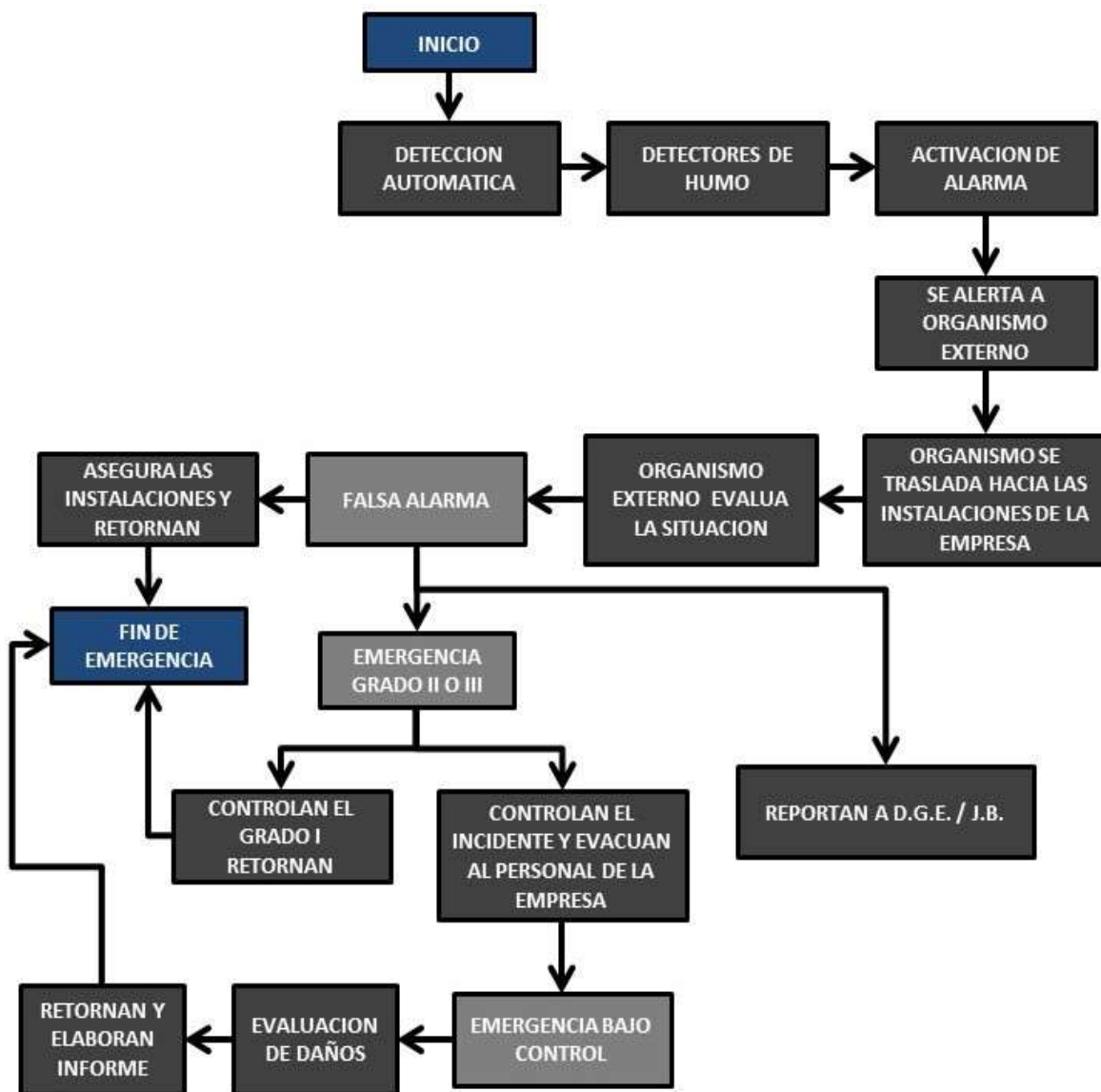
5.3.3 Forma de actuación durante la emergencia

Se presenta, un esquema de las diferentes actuaciones que deben ser ejecutadas por el personal de la empresa General Cable de México S.A de C.V., en caso se suscitarse una emergencia de incendio.



5.3.4 Actuación especial

Parte del plan de emergencia es proporcionar al personal de seguridad patrimonial de la empresa, los procedimientos de actuación en caso de suscitarse una emergencia en horas de la noche, festivos, vacaciones; cuando el personal administrativo y operativo no se encuentra desarrollando sus labores.



Para los procedimientos de actuación en caso de emergencia, se utiliza abreviatura de los cargos dentro del sistema de emergencia, además de organismos de ayuda externa, los mismos que tiene su significado y se presentan en la siguiente tabla.

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
D.G.E.	Director General de Emergencia.
J.B.	Jefe de Brigada.
C.B.L.C.I.	Coordinador de brigada de lucha contra incendios.
B.L.C.I.	Brigada de lucha contra incendios.
C.B.E.B.R.	Coordinador de brigada de evacuación, búsqueda y rescate.
B.E.B.R.	Brigada de evacuación, búsqueda y rescate.
C.B.P..A	Coordinador de brigada de primeros auxilios.
B.P.A	Brigada de primeros auxilios.

Dentro de los esquemas de actuación en caso de suscitarse una emergencia de incendio, hay que tener en consideración ciertos parámetros antes de que los procedimientos de actuación entren en ejecución:

Confirmar la situación de emergencia: Sirve para evitar que dentro de la empresa inicie el accionar operativo en caso de emergencia, es decir evitar falsas alarmas, por ello se debe proceder si es necesario, a la confirmación de la situación de emergencia, para lo cual se considera los siguientes aspectos:

- Si la comunicación de alarma es directa (teléfono, de viva voz, etc.) se pone en marcha de forma inmediata el plan de emergencia.
- Si la alarma es mediante pulsador, en función del historial de falsas alarmas recibidas por este medio, se procede a activar el plan de emergencia o, en su caso, confirmar la alarma.

Intervención en respuesta de la emergencia: Luego de confirmada la situación de emergencia, se procede a la intervención de los organismos de acción de la empresa:

- Si es un conato, los Equipos de Primera Intervención procederán a tomar medidas para su inmediato control.
- Si es una emergencia parcial o general, los Equipos de Segunda Intervención intervendrán para controlar la emergencia.

En el caso de suscitarse que durante el desarrollo de la emergencia existiera personal herido, se deberán tomar las siguientes consideraciones:

- El personal médico evaluará a la persona herida e informará si es necesario el traslado a un centro de salud al jefe de seguridad.
- Se registrará el nombre del centro de salud que fue internado, a cargo de qué médico y el tratamiento a seguir.

5.3.5 Actuación de rehabilitación de emergencia

- Luego de ser dada por concluida la emergencia, el Director de Emergencias conjuntamente con el Jefe de Brigadas y el personal de mantenimiento de la empresa realizarán la evaluación de las secciones, maquinaria, estructura del edificio respecto a lo ocurrido durante la contingencia, siendo los únicos en dar el aval para un reinicio o no de las actividades.
- Siendo dependiente de la evaluación que otorga el personal de mantenimiento, se restablecerá la energía eléctrica y demás servicios, en coordinación con los departamentos respectivos tanto como del área de ingeniería como del área administrativa.
- Confirmado el reinicio de las actividades, el personal de la empresa procederá a limpiar y restaurar el área afectada.

5.4 Evacuación

5.4.1 Decisiones de evacuación

En el presente apartado, se determinan los criterios a tener en consideración para la evacuación parcial o total del personal de la empresa.

La decisión de evacuación dependerá de la evaluación y la magnitud de la emergencia que se presenta en la empresa, esta decisión la hará el Director General de Emergencias que se encuentre físicamente en la empresa.

5.4.2 Procedimientos para la evacuación

Se detallan los procedimientos a ser tomados en consideración al momento de producirse un siniestro, para lo cual se describe a continuación una forma de actuación general al suscitarse una emergencia.

FORMA DE ACTUACION GENERAL

Fase de prevención	▪ Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro definidos en toda la planta. ▪ Conocer la ubicación y el manejo de equipos fijos y/o móviles según sea el caso de protección contra incendios. ▪ Si tiene visitas o personal contratista, indicarles que deben cumplir con todo lo dispuesto respecto a la actuación frente a una situación de emergencia.
Fase de emergencia	▪ Activación de la alarma. ▪ Suspender actividades. ▪ Desconectar equipos de trabajo si es posible. ▪ Salir por la ruta de evacuación respectiva. ▪ Si se tiene visitas, la persona responsable de las mismas debe dirigir las para evacuar a los puntos de encuentro. ▪ El líder de sección deberá designar a una persona para que ayude en la evacuación de personal con capacidades especiales y población vulnerable como mujeres embarazadas. ▪ Evacuar al punto de encuentro indicado. ▪ Está prohibido el retorno al puesto de trabajo. ▪ Si por algún motivo alguna persona de la empresa no se encuentra en su puesto de trabajo habitual, siga las instrucciones de evacuación dadas por el brigadista de la sección donde se encuentra. ▪ Verificación de que todo el personal se encuentra en el punto de encuentro. ▪ Esperar las disposiciones por parte del Director de Emergencias antes de ingresar nuevamente a las instalaciones de la empresa si es del caso.
Fase de post emergencia	▪ Llevar un control de asistencia del personal que se encontraba en labores. ▪ Al detectarse que falta alguna persona notificar de inmediato al Jefe de Emergencias. ▪ Mantener la calma en el punto de encuentro y recibir las instrucciones dadas por la persona autorizada.

	▪ Registrarse en la lista de personas del punto de encuentro. ▪ Si se recibe la orden de retorno a las operaciones, debe hacerlo de manera ordenada y evitando aglomeraciones.
--	--

Al ser el riesgo de incendio en General Cable de México S.A. de C.V., el mayor factor que pueda afectar durante una emergencia es pertinente que se tenga en consideración las siguientes disposiciones.

FORMA DE ACTUACION INCENDIO

Fase de prevención

- El personal debe tener una participación activa dentro de los programas de capacitación sobre el fenómeno del incendio, sus riesgos y procedimientos para enfrentarlo.
- Forme parte de los planes de seguridad y emergencia de la empresa.
- Mantener el lugar de trabajo bajo la consigna de orden y limpieza.
- Conocer las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro definidos en toda la planta.
- Conocer la ubicación y el manejo de equipos fijos y/o móviles según sea el caso de protección contra incendios.
- Los accesos y pasillos deben permanecer libres de objetos que impidan un tránsito expedito.
- Respete la prohibición de fumar, cerca de líquidos inflamables y de materiales combustibles que posee la empresa.
- Utilice productos inflamables sólo en lugares abiertos o suficientemente ventilados, bajo estrictas normas de seguridad.
- Conserve todo líquido combustible en envases perfectamente cerrados, en ambientes frescos y ventilados.
- Disponer de sitios adecuados dentro de la empresa para objetos inflamable, al trabajar con maquinaria o aparatos que producen chispas y/o desprendimiento de partículas encendidas.
- Recurra a personal especializado para reparar aparatos e instalaciones eléctricas o de gas, sistemas de calefacción y/o refrigeración, etc.
- Ventile inmediatamente el ambiente donde se hayan acumulado vapores o gases inflamables e interrumpiendo, si es posible, la emanación.
- El mantenimiento de los sistemas de calentamiento de alimentos deben ser revisados periódicamente para verificar su utilidad.
- Almacene los líquidos inflamables, sustancias químicas de una manera adecuada y bajo estrictas normas de seguridad.
- Verifique periódicamente el estado de los medios y recursos de protección

	existentes en la planta. ▪ Pruebe las alarmas periódicamente. ▪ Capacitar al personal la forma de actuación en caso de presentarse un incendio.
Fase de emergencia	▪ Lo primero y más importante es tratar de mantener la calma y el orden, individual y del grupo. ▪ Superar el miedo que todos sienten en estos casos. ▪ Actuar de manera efectiva, evitando que el fuego se propague con mayor intensidad. ▪ Si se suscita un conato de incendio dentro de su área de trabajo, deberá proceder a intentar apagarlo utilizando el extintor más cercano, si tiene conocimiento del manejo del mismo. ▪ Al no ser posible apagar el conato, deberá pulsar la estación manual para activar la alarma de incendio y reportar la situación en el menor tiempo posible al Director de Emergencias para coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego. ▪ La brigada le lucha contra incendios deberá analizar el evento y si es el caso ejecutará las acciones de respuesta ante el fuego acorde a la capacitación y adiestramiento recibida. ▪ De ser necesario evacúe, en presencia de humo desplácese agachado hacia las zonas de encuentro ya definidas, siguiendo las indicaciones de evacuación. ▪ En caso de que se vuelva un incendio de gran magnitud el equipo de apoyo debetomar contacto de inmediato con organismos de apoyo externos. ▪ Sea claro y preciso en su información, cuando haga el reporte de la emergencia. ▪ Indique la dirección exacta o las esquinas más próximas, indique qué se quema, si existen peligros de productos químicos o inflamables y si existen personas atrapadas.
Fase de post emergencia	▪ Mantener la calma en el punto de encuentro. ▪ Realizar labores de búsqueda y rescate de ser necesario por la brigada correspondiente. ▪ Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas al establecimiento.

	▪ Realizar los trabajos de retiro de escombros y limpieza. ▪ El Jefe de Emergencia evaluará los daños ocasionados o pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructura y patrimonial y emitirá un informe a Gerencia General dentro de las 24 horas de producido. ▪ De ser necesario informar a las autoridades locales según corresponda. ▪ Mantener la calma en el punto de encuentro y recibir las instrucciones dadas por la persona autorizada. ▪ Registrarse en la lista de personas del punto de encuentro. ▪ Si se recibe la orden de retorno a las operaciones, debe hacerlo de manera ordenada y evitando aglomeraciones.
--	--

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- El desarrollo del presente plan de emergencia contra incendios para la empresa General Cable de México S.A. de C.V., se concreta de una manera efectiva, debido a que el desarrollo del mismo se cataloga de una manera eficiente, por la respuesta de los miembros de la organización, demostrando que contar con un plan de emergencia contra incendios, ayuda a las personas de la empresa a responder de una manera adecuada en la prevención y control de una emergencia y a determinar de manera correcta su actuación e intervención ante un riesgo de incendio.
- Se pudo determinar que gran parte de los integrantes de la empresa no tienen conocimiento sobre uso y manejo de extintores y prevención de incendios.
- En el análisis de la situación actual de la empresa se determinó que cuenta con el número y capacidad adecuada de extintores para combatir los incendios, pero se detectó que los extintores muchas veces se encuentran obstaculizados lo que impide su acceso y señalética en mal estado.
- Con la realización de este plan de emergencia se orienta al personal de la empresa, a ubicar los equipos contra incendios, las rutas de evacuación, salidas de emergencia y otras actividades que se requieren para solventar una emergencia de manera organizada.
- El plan de emergencia minimiza las pérdidas de activos humanos y materiales que se pueden generar de un incendio, a través de acciones y decisiones orientadas a lograr el control y la extinción de los mismos de una manera eficiente y efectiva.
- El plan de emergencia permite racionar el uso de los equipos contra incendios, coordinar los esfuerzos del personal y mejorar la organización durante una emergencia.
- Es mucho más importante prevenir que curar.

6.2 Recomendaciones

- Una vez terminada la jornada laboral, el personal debe apagar y desconectar los equipos eléctricos para evitar su recalentamiento, lo cual, podría generar un posible cortocircuito que dañe a los equipos y a su vez presenta una amenaza de incendio debido a que en las oficinas existen grandes cantidades de material combustible como los documentos en papel.
- Implementar la metodología japonesa 5S con la finalidad de mantener el orden y la limpieza en las diferentes áreas de la empresa, especialmente en los cuartos de archivo donde se acumula gran cantidad de documentos y cajas de cartón; además, clasificar y desechar mobiliario y equipos defectuosos almacenados en bodega, lo cual permitirá que, tanto la carga térmica como el nivel de riesgo de la institución ante un incendio disminuya considerablemente.
- Antes de realizar la reposición de los agentes extintores ya caducados, se debería hacer uso de los mismos para complementar la charla de manejo de extintores mediante una capacitación práctica con los miembros de la brigada respectiva y el personal de la institución, con el objetivo de que conozcan el uso correcto de esta herramienta durante una emergencia.
- Programar capacitaciones y ejercicios de simulacro referentes a emergencias.

7. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS

En el trayecto de mis residencias profesionales mismas que fueron realizadas en la empresa General Cable de México S.A. de C.V., pude desarrollar y aplicar competencias relacionadas con la carrera de Gestión Empresarial, tales como:

- Uso de herramientas básicas de computación (Excel, Word, Power Point).
- Aplicación de conocimientos básicos sobre seguridad e higiene en el ambiente laboral.
- Capacidad para ordenar y buscar documentación.
- Buena comunicación con jefes y compañeros de trabajo.
- Aplicación de conocimientos básicos en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial.
- Capacidad para poder desarrollar trabajo en equipo.
- Compromiso ético.
- Aprender de situaciones prácticas.
- Desarrollar auto aprendizaje.
- Buscar diversas alternativas para soluciones.

8. BIBLIOGRAFÍAS

<https://es.prysmiangroup.com/compania/historia-de-prysmian-group/historia-de-general-cable>

<https://es.prysmiangroup.com/compania/mision-vision-valores>

Planes de Emergencia y Autoprotección.

<http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>

Arellano Díaz, J., Rodríguez Cabrera, R. (2013) Salud en el trabajo y seguridad industrial, México, Alfaomega.

Azcúenaga Linaza, L. (2006) Elaboración de un plan de emergencia en la empresa, España, Fundación Confemetal.

Chamochumbi Barrueto, C.M. (2014) Seguridad e higiene industrial, Perú, Fondo Editorial.

Mancera Fernández, M., Mancera Ruiz, M.T., Mancera Ruiz, M.R., Mancera Ruiz, J.R. (2012) Seguridad e Higiene Industrial Gestión de riesgos, Colombia, Alfaomega.

Asfahl, R., Rieske D. (2010) Seguridad industrial y administración de la salud, México, PEARSON EDUCACION.

González Muñiz, R. (2003) Prevención de riesgos laborales: Manual básico, España, Thomson Paraninfo.

Cortés Díaz, J. (2012) Seguridad e Higiene del Trabajo Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, México, Tébar