

Universidad Empresarial Siglo 21

Licenciatura en Higiene, Seguridad y Medio Ambiente del Trabajo



“Sistema de Evacuación y Protección contra incendio en nuevas instalaciones de la empresa A.J. & J.A Redolfi S.R.L.”

Nombre y Apellido: Forconi, Fernando Luis

DNI: 33.656.631

Legajo: VHYS02893

Trabajo final de grado Año: 2021

Resumen

A.J & J.A. Redolfi S.R.L. es una empresa líder en la región provincial de Córdoba, la cual se dedica a la distribución de una gran variedad de productos.

Con el objetivo de prevenir la ocurrencia de incendios en las instalaciones de la empresa se llevó a cabo la realización del presente plan en el cual su principal función es prevenir la ocurrencia de los mismos.

Como segunda instancia se plantea ante la inminente ocurrencia de un incendio, una serie de medidas tendientes a la reducción de los daños ocasionados por el hecho, poniendo en una escala de prioridades a la preservación de las vidas humanas en el primer puesto de la misma.

La propuesta surge a raíz de la necesidad de mudar las instalaciones de la empresa hacia un predio con mayor capacidad de almacenamiento, construyendo locaciones modernas y actualizadas en las afueras de la población donde se encuentra emplazada.

Aprovechando esta situación, se pretende comenzar a motivar a la empresa para que tome una política más comprometida con la Higiene y Seguridad laboral, comenzando con la implementación de un plan de actuación ante emergencias, que en este caso en particular se tratara de incendios, utilizándolo como trampolín para impulsar cambios significativos en la organización.

Palabras clave: Prevención, Higiene y Seguridad Laboral, plan de actuación ante emergencias.

Abstract.

A.J & J.A. Redolfi S.R.L. is a leading company in the provincial region of Córdoba, which is dedicated to the distribution of a wide variety of products.

In order to prevent the occurrence of fires in the company's facilities, this plan was carried out in which its main function is to prevent the occurrence of them.

As a second instance, before the imminent occurrence of a fire, a series of measures aimed at reducing the damage caused by the event is proposed, placing the preservation of human lives in the first place on a scale of priorities.

The proposal arises from the need to move the company's facilities to a site with greater storage capacity, building modern and updated locations on the outskirts of the town where it is located.

Taking advantage of this situation, it is intended to begin to motivate the company to adopt a policy more committed to Occupational Health and Safety, starting with the implementation of an action plan for emergencies, which in this particular case will be fires, using it as a springboard to drive significant changes in the organization.

Keywords: Prevention, Hygiene and Occupational Safety, emergency action plan.

Introducción

El presente documento consta de un compendio de medidas tendientes a prevenir y prever posibles situaciones de emergencia dentro del nuevo centro de distribución de la firma A.J & J.A. Redolfi S.R.L.

La empresa se encuentra ubicada en la localidad de James Craik, en la provincia de Córdoba, Argentina.

La misma se dedica a la venta mayorista y distribución de una amplia gama de productos como bebidas, cigarrillos, productos alimenticios, productos de limpieza entre muchos otros.

Cuenta con una trayectoria de más de 50 años en el mercado, pudiendo expandirse por la zona en ciudades como Rio Tercero, Córdoba capital, San Francisco y Rio Cuarto.

Su ubicación hace que se encuentre en un lugar estratégico, ya que tiene acceso a la ruta nacional n°9 y la ruta provincial n° 10, lo cual permite la comunicación entre las distintas localidades a las cuales la empresa ofrece sus servicios.

A raíz de una ordenanza sancionada en la localidad de James Craik, la cual obliga a la empresa a trasladar sus depósitos, desde la ciudad a las afueras del ejido urbano, se plantea la necesidad de adquirir un nuevo terreno para comenzar con las obras de construcción del nuevo centro de distribución.

A partir de esta situación, y en conjunto con otras, sumado al análisis posterior, es que se ve la oportunidad de mejora en materia de Higiene y Seguridad para la empresa, con la cual se apunte a contemplar la postulación de una firme política en este tema para poder romper esa brecha que poseen la mayoría de las PyMEs.

La emergencia en sí misma no implica preparación previa de parte de la empresa, una emergencia cuando evoluciona produce distintos tipos de daños, estos avanzan, se mueven y evolucionan hasta extinguirse; en el medio, quienes son afectados por esta [sic] accidente en evolución, reaccionan y toman acciones para escapar,

controlar los daños, evacuar a la gente, etc. (Botta, Confección de planes de emergencia, pág. 18).

Tomando estas palabras del prestigioso Ingeniero Botta, la propuesta consistirá en la confección de un sistema de evacuación y protección contra incendios con el cual se logre prevenir, la ocurrencia de contingencias, y en el último de los casos poder sobrellevarlas de la mejor manera posible minimizando el o los impactos que las mismas puedan provocar.

Para lograrlo se necesitara de un gran esfuerzo y compromiso por parte de la dirección de la empresa que deberá realizar una gran inversión de recursos para poder alcanzar los objetivos del plan.

Se realizarán los cálculos necesarios para las vías de escapes que serán necesarias, la cantidad de extintores, equipamiento de extinción fijos, sistema de detección, se consideraran todas las máquinas y herramientas allí utilizadas, toda fuente de energía que pueda provocar un accidente, condiciones de almacenamiento y estiba, basándonos principalmente en lo estipulado en la ley 19.587 de Higiene y seguridad y su decreto reglamentario 351/79, sin dejar de lado fuentes externas al marco nacional como lo son las normas NFPA de Estados Unidos y las normas emitidas por el INSST de España.

En base a la información que se obtenga se realizara un relevamiento de los recursos humanos disponibles para conformar brigadas, que en conjunto con bomberos, servicios de emergencia y la policía lleven a cabo el plan de acción en casos de emergencia.

Antecedentes

A continuación se presentan una serie de hechos que tomaremos como antecedentes relevantes para resaltar la importancia de contar con un plan de acción bien aceitado, siempre poniendo en primera plana como eje central de acción a la prevención.

Transcurría el año 2020, en un escenario para nada alentador a nivel mundial dado que a comienzos del mismo se desataba la pandemia provocada por el “coronavirus”.

En la ciudad de Beirut la situación empeoraba aún más a raíz de una explosión que se produjo en uno de los depósitos del puerto, en el cual se almacenaba una carga de nitrato de amonio, confiscada de una embarcación, por las autoridades, según informaba la cadena BBC:

El nitrato de amonio es un compuesto que puede ser utilizado como fertilizante pero también en la fabricación de explosivos.

Si no se almacena en las condiciones adecuadas, como parece ser el caso en la capital libanesa, puede resultar muy peligroso.

A pesar de que el director general de Aduanas, Badri Daher, y el encargado del puerto, Hassan Koraytem, advirtieron en repetidas ocasiones sobre el peligro que suponía mantener el nitrato de amonio sin las medidas de seguridad requeridas, su llamamiento fue ignorado. Redacción. (6 de Agosto de 2020). Explosión en Beirut: cómo llegó a Líbano la mortal carga de nitrato de amonio que causó la devastadora explosión en el puerto de la capital libanesa. *BBC News Mundo*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53675799>

Las condiciones de almacenamiento jugaron un papel fundamental en los sucesos de aquel día en la capital del Líbano, hecho que se deberá tener en cuenta en la elaboración del plan.

Moviéndonos dentro del plano nacional podemos encontrar también antecedentes que denotan la importancia que toma el tema abordado, en el caso presentado a continuación veremos cómo puede influir el contexto externo a la empresa, y como deben ser tenidos en cuenta al realizar el análisis previo a la realización de un plan de emergencia.

En la localidad de General Pacheco, partido de Tigre, Buenos Aires, el sábado 2 de Enero del año 2021 se produciría un incendio en el depósito de la fábrica Cabelma S.A.

Según informaba La Izquierda Diario:

Esta empresa se dedica a la elaboración de cajas plásticas para botellas y canastos, entre otros elementos. En consulta con Bomberos Voluntarios de General Pacheco, estos expresaron que no se registran heridos ni tampoco han sido dañados los hogares lindantes al predio del depósito que tiene un tamaño de 100 metros cuadrados.

El sitio de noticias Que Pasa Web informa que, según fuentes oficiales, podría haberse originado por la quema de un pastizal que se encuentra al costado de la fábrica y que, producto del viento, las llamas alcanzaron la edificación. Redacción zona norte Gran Buenos Aires. (2 de Enero de 2021). No hay heridos hasta el momento, Voraz incendio en depósito de plásticos de General Pacheco. *La Izquierda Diario*. <http://www.laizquierdadiario.com/Voraz-incendio-en-deposito-de-plasticos-de-General-Pacheco>

Por último y el más relevante de estos antecedentes relacionados con factores influyentes para el estudio del caso, es el siniestro sufrido por la propia empresa, a quienes va dirigido el estudio del caso, quienes en el año 2014 se vieron obligados a cerrar una unidad de negocio debido a los daños causados por un incendio, hecho que se retoma luego en el análisis de la situación del presente trabajo, como parte del contexto histórico de la empresa.

Análisis de situación

La empresa A.J & J.A Redolfi S.R.L. es una organización que se dedica a la comercialización mayorista y distribución de una amplia gama de productos, entre ellos productos de limpieza, bebidas, alimentos, golosinas, cigarrillos entre otros, con una trayectoria de más de 50 años (Canvas 2021).

Se trata de una empresa familiar la cual ha atravesado diferentes situaciones a lo largo de su historia, las cuales forjaron su carácter emprendedor y que hacen que hoy se encuentre en una posición de liderazgo en la zona.

En el año 2003, el gobierno Municipal sanciona una ordenanza que obliga a trasladar a las industrias y depósitos fuera del ejido urbano a partir del año 2012, a raíz de esta situación la empresa concreta la compra de 84 hectáreas en el año 2005.



Figura 1 (Predio de 84 hectáreas adquirido por la empresa – Fuente Canvas 2021)

Los planes de la empresa consistieron en la construcción de un centro de distribución que cuenta con un depósito de $5760 m^2$ donde se almacenará todo tipo de mercadería, un sector para el aparcamiento de los vehículos de $800 m^2$ y un sector de $300 m^2$ destinado a oficinas, dando una suma total de $6860 m^2$ cubiertos. (Canvas, 2021).



Figura 2 (Esquema de predio construido – Fuente Canvas, 2021)

Como se puede observar en las figuras anteriores este nuevo espacio representa una mejora en cuanto a operatividad, logística y eficiencia para la empresa ya que concentra toda la mercadería en un solo punto, ahorrando costos operativos, aumentando la capacidad de almacenamiento lo que se traduce en la posibilidad de expansión del negocio.

A todo lo mencionado se le suma el hecho de que se encuentra en un punto de acceso ágil y adecuado como lo es la ruta provincial n°10 descomprimiendo el tránsito y el movimiento dentro de la ciudad con lo cual se ven beneficiados no solo los

ciudadanos sino que también la propia empresa al reducir las probabilidades de siniestros.

En el año 2018 con mucho esfuerzo, financiamiento e inversión la empresa avanza con la construcción de la obra que se inició con la compra de aquellas 84 Hectáreas, de las cuales 3,5 se destinaron al centro de distribución.



Figura 3 (Centro de distribución en construcción año 2018 – Fuente Canvas, 2021)

Aquí es donde queremos hacer un paréntesis y retroceder unos años en la historia de la firma A.J. & J.A. Redolfi para mencionar un hecho para nada agradable en los registros de la misma, pero que moldea a uno de los pilares que forman parte de la futura propuesta de este trabajo final de grado.

Corría el año 2014, y en uno de los tantos depósitos con los que cuenta la empresa distribuidos en la región, se produce un incendio que provocó la pérdida material de la totalidad de la mercadería, comprometiendo también la estructura edilicia.

Aquellos sucesos ocurridos en la madrugada del día 4 de abril del mencionado año, en la localidad de Villa María, obligaron a cerrar definitivamente dicha unidad al

no poder afrontar los gastos que requería poner en funcionamiento nuevamente el depósito.

Por lo dicho anteriormente y porque “Dado que hemos comprobado que una vez construido y habilitado el local, es muy difícil (y hasta imposible) alcanzar los estándares de seguridad requeridos por la actividad aseguradora, esta circular está destinada a recalcar la importancia de prestar importancia al tema desde el propio proyecto constructivo,” (Leza, Escriña & Asociados S.A. , 2018, circular 05.04, par. 5). Se cree oportuno propiciar un sistema de evacuación y protección contra incendios para el nuevo edificio.

Herramienta para el análisis

Utilizando como punta de lanza o “disparador” a los hechos anteriormente mencionados, y con la necesidad de obtener una mirada más focalizada de la situación surge el análisis FODA.

“El análisis FODA es una herramienta de planificación estratégica, diseñada para realizar una análisis interno (Fortalezas y Debilidades) y externo (Oportunidades y Amenazas) en la empresa. Desde este punto de vista la palabra FODA es una sigla creada a partir de cada letra inicial de los términos mencionados anteriormente”. Riquelme Leiva, Matias (2016, Diciembre). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Santiago, Chile. Rescatado de <https://www.analisisfoda.com/>

En este caso particular el análisis se realizara teniendo en cuenta como objetivo principal aquellos aspectos o variables que afecten de una forma u otra a la confección del plan de evacuación y lucha contra incendio.

<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivación para la mejora continua. • Instalaciones edilicias nuevas. • Mayor espacio. • Capacidad de inversión. • Inexistencia de edificios colindantes 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura laboral tendiente al desorden. • Escasa política en materia de Higiene y Seguridad.
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción impositiva. • Imagen corporativa positiva. • Liderazgo en el mercado zonal. • Siniestro en uno de sus depósitos. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distancia respecto al cuartel de bomberos, a la asistencia médica y policial. • Corridas cambiarias del dólar. • Inestabilidad económica del país. • Quema de pastizales o “rastros” de cosechas aledañas

En base a lo observado en el análisis realizado valiéndonos de la herramienta FODA, sumado a la evaluación previa del contexto de la empresa, podemos decir que la misma posee un gran potencial de crecimiento y que este crecimiento debe estar acompañado por políticas firmes en materia de Higiene y Seguridad que reflejen esa capacidad y deseo de mejorar continuamente.

Lo expresado en el párrafo anterior no debe surgir únicamente por la impronta que caracteriza a A.J & J. A. Redolfi, sino que también se ha convertido en una necesidad, que brota de toda la situación en la que se encuentra inmersa la organización, y que a ésta altura es un hecho innegable tomar un rumbo distinto en materia de Higiene y Seguridad.

La propuesta sentará las bases de lo que puede ser el inicio de un camino que de manera inercial pueda empujar a la empresa hacia objetivos y estándares cada vez más altos, como la implementación de un sistema de gestión ambiental, seguridad y salud ocupacional.

El plan de manera concreta constará de la creación de un sistema integral de actuación en caso de emergencias, y de la implementación de medidas para evitar la ocurrencia o propagación de incendios.

Comenzaremos por la segunda premisa, que para cumplimentarla ha de ser necesaria una fuerte inversión inicial para preparar el edificio, en primera instancia apuntando hacia la prevención de incendios y en segunda instancia a la extinción.

Para esto debemos considerar:

- instalaciones eléctricas adecuadamente dimensionadas por un Ingeniero Electricista a modo de no sobrecargar los circuitos, contar con tableros y gabinetes eléctricos que se ajusten a las normas de Higiene y Seguridad establecidas en la ley 19.587 y su decreto reglamentario 351/79, sin dejar de lado la ley provincial de seguridad eléctrica 10.281 del ERSEP.
- Se deberá tener en cuenta el suministro de gas natural, ubicación del gabinete de reducción y llave de corte, instalación adecuada por especialista matriculado.
- Sistema de detección, conformado por una central de monitoreo, detectores de humo adecuadamente ubicados, sumado a los detectores de gas estratégicamente ubicados en sectores donde se pueda producir una fuga.
- Cronograma de capacitaciones para todo el personal y mandos medios sobre medidas tendientes a reducir las probabilidades de ocurrencia de accidentes laborales que puedan provocar de manera secundaria un incendio.
- Red hidrante con bocas de incendio en cantidad suficiente para cubrir toda la superficie del edificio y rociadores (slinkers) adecuadamente distribuidos.
- Extintores acorde a la carga de fuego y al tipo de materiales combustibles almacenados.
- Carteles y planos del edificio que indiquen el camino a seguir en caso de evacuación, e iluminación autónoma de emergencia para mantener iluminado adecuadamente las mencionadas vías de escape.

Atendiendo a la necesidad de contar con un plan en caso de emergencia se deberá contemplar lo siguiente:

- Conformar con el personal, equipos o brigadas con roles bien definidos por turnos de trabajo, que actúen en caso de incendio o principio de incendio.
- Capacitación permanente de todo el personal y la realización de simulacros de incendio de manera periódica en conjunto con bomberos, servicios de asistencia médica y policía.

Marco teórico

A continuación se presentan las referencias y el material teórico sobre el cuál se basa el estudio del caso y la futura propuesta.

Principalmente los pilares teóricos se basarán en la Ley N° 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo la cual nos brinda los lineamientos a seguir.

En su artículo 160 del capítulo 18, nos menciona que la protección contra incendios engloba una serie de medidas a adoptar y condiciones a cumplir tendientes a lograr ciertos objetivos.

Estos objetivos sientan las bases de lo que será el plan y direcciona la mirada del profesional en pos de cumplimentarlos.

Podemos decir que los esfuerzos se concentrarán en disminuir la posibilidad de ocurrencia de incendios, imposibilitar la propagación del fuego y los gases tóxicos que éste pueda producir, realizar la evacuación de personas de manera exitosa, para aquellos casos en que la situación lo requiera, colaborar en el fácil acceso del personal de emergencia y de bomberos, para que lleven a cabo su tarea de la mejor manera posible y se procurará brindar los recursos necesarios para la detección y extinción de los incendios que puedan llegar a producirse.

Para poder dar cuentas o demostrar fehacientemente que las medidas a tomar son las adecuadas, nos apoyaremos en el decreto 351/79 reglamentario de la Ley 19587 de Higiene y Seguridad.

Dentro del mencionado decreto se encuentra la información técnica necesaria para poder corroborar que el establecimiento cumple con las condiciones necesarias para evitar la ocurrencia de incendios, o en su defecto para poder afrontar los mismos de la mejor manera posible minimizando los daños.

Pudiendo tener en cuenta todo lo relacionado a condiciones de construcción del edificio, condiciones de extinción necesarias, condiciones de situación, como así también cantidad y dimensiones de las vías de escape, factor de ocupación, y todos los datos técnicos que usaremos para comprobar que las medidas precautorias sean las adecuadas.

Por otro lado también se realizará la consulta de la norma IRAM 3517 Parte I item 6 y Parte II ANEXO "A" con la cual se corroborará el potencial extintor necesario a disponer dentro de las instalaciones de la empresa.

Toda esta información, datos técnicos y cálculos deberán ser presentados con cierto orden, acordado de antemano, para que sigan un "hilo conductor" dentro de un trayecto lógico con el objetivo de que la información presentada tenga un sentido.

Para poder cumplir con lo planteado en el párrafo anterior tomaremos la Res. 03/18 del Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC) del 2019 donde se brinda un formato de presentación para los Informes técnicos de Seguridad en Protección Contra Incendio.

Cabe aclarar también que se utilizarán fuentes extranjeras como lo son las normas NFPA 101 "Código de Seguridad Humana", y la norma NTP 39 del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo de España para complementar aquellos datos técnicos que no pueda brindarnos la mencionada legislación nacional.

Para concluir con el marco teórico, con el cual fundaremos las bases de nuestra propuesta, no podemos dejar de lado la mirada del Ingeniero Botta, el cual aporta cierta claridad sobre algunos temas que tal vez generan controversias, o se pueden llegar a interpretar de manera confusa dentro de la ley 19587 y su decreto 351/79, haciendo

nuestra labor un poco más sencilla a la hora de interpretar los artículos y la información técnica allí brindada.

Diagnóstico y discusión

Hemos analizado hasta el momento la situación de la empresa familiar A.J & J.A. Redolfi S.R.L. observando el espíritu de mejorar de forma continua para lograr estar dentro de las mejores empresas distribuidoras de la región.

En base a la información obtenida luego de analizar la imágenes y la historia de la mencionada empresa, y teniendo en cuenta el salto en cuanto a calidad que han decidido dar, impulsado por los distintos factores que se han mencionado, es que se observa la necesidad / problema, y porque no, oportunidad, que dio comienzo al estudio del caso y que decantará luego en la propuesta.

La necesidad percibida de implementar medidas tendientes a mejorar la actual situación de la empresa en materia de higiene y seguridad viene acompañada de una posibilidad única de hacerlo, dado el escenario en la cual esta misma se encuentra actualmente, estamos hablando de la posibilidad de arrancar desde cero con infraestructuras nuevas y modernas, que motivan a proponer un nuevo layout de planta considerando todos aquellos aspectos tendientes a prevenir accidentes y por ende la reducción de las probabilidades de ocurrencia de incendios.

Anteriormente en el documento se han citado ejemplos de lo devastador que puede ser para la empresa la ocurrencia de incendios, afectando no solo a ésta, sino también a la sociedad en la cual se encuentra inmersa, se han dado ejemplos de los daños que pueden causar, incluso ya experimentado por la empresa en cuestión.

Es por estos motivos que debemos tomar y aprovechar este nuevo comienzo como una oportunidad para mejorar y dejar atrás viejas costumbres, empezando a demostrar un cambio cultural desde la dirigencia y que éste se pueda transmitir hacia abajo en el organigrama empresarial.

Plan de implementación

A continuación se presenta el plan de implementación para el sistema de evacuación y prevención de incendios.

Para poder implementarlo se plantearán los objetivos, se definirá el alcance del mismo, se enumerarán los recursos necesarios para llevarlo a cabo, se planificará el tiempo para cada actividad a realizar y por último se establecerá un método de control y evaluación del mismo.

Objetivo general

Implementar en las nuevas instalaciones de la empresa A.J. & J.A. Redolfi S.R.L. un sistema de evacuación y protección contra incendio, con el propósito de tomar acciones preventivas, y en caso necesario, de evacuación, ante la ocurrencia de incendio. El mismo se planea llevar a cabo en el período 2021 -2022.

Objetivos específicos

- Contar con un conjunto de medidas preventivas que tiendan a la reducción de las probabilidades de ocurrencia de incendios.
- Lograr la reducción al mínimo de los posibles daños causados por un incendio en caso que el mismo se produzca.
- Generar un cambio positivo hacia las políticas de higiene y seguridad de la empresa.

Alcance

El presente sistema de evacuación y protección contra incendios estará destinado a ser aplicado en el ámbito laboral de la empresa A.J. & J.A. Redolfi S.R.L. y las actividades que se llevaran a cabo en las nuevas instalaciones de la misma.

El mismo contara de distintas etapas en las cuales se le dará cumplimiento a los requisitos legales explicitados en la ley 19587 en materia de prevención de incendios, como así también acciones a llevar a cabo en caso de ocurrencia de estos.

Tal como se mencionó en el marco teórico se seguirá un orden acorde a lo planteado por el Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba, para presentar dicho plan.

Para comenzar se realizará en primer lugar un encuadramiento del riesgo, realizando una descripción sobre el uso de las instalaciones, procesos que en él se realizarán, máquinas y herramientas a utilizar, relevamiento de las fuentes energéticas presentes y tipo de residuos generados en la actividad.

Lo que sigue a continuación es definir los sectores de incendio, es decir los locales que están cerrados por muros con resistencia al fuego acorde al cálculo de la carga de fuego del mismo. (Dto 351/79, cap 18, pto 1.11). De estos se tendrá en cuenta la superficie de piso que se utilizará luego en los cálculos de vías de escape.

Se analizarán las características de la construcción del o los sectores de incendio realizando una descripción del mismo, como tipo de cimentación, muros, mampostería, aberturas, losas y techos para que sean evaluados y tener en cuenta su resistencia al fuego.

A continuación se calculará la carga de fuego, este valor nos servirá luego para conocer qué tipo de resistencia al fuego deben tener los materiales constructivos para soportar el calor emanado proveniente de los materiales combustibles.

Para llevar a cabo el cálculo primero se deberá realizar un relevamiento o recuento de la cantidad, en peso, aproximada para cada tipo de material combustible existente, como lo pueden ser el cartón, madera, tela, plásticos, líquidos inflamables, etc. Una vez realizado el recuento se calculara el poder calorífico por kilogramo de peso del material en cuestión aplicando la siguiente ecuación:

$$Q_i = P_i \cdot K_i$$

Donde Q_i será el calor emitido, P_i el peso disponible del combustible y K_i el calor específico del material combustible.

Una vez calculado el calor emitido por cada uno de los materiales combustibles presentes en el sector de incendio se realiza la sumatoria total del calor.

A este valor, para simplificar el estudio, se lo convierte al peso necesario en madera para generar esa cantidad de calor.

Para llegar a este valor debemos aplicar la siguiente ecuación:

$$P_m = \frac{Q_t}{4400 \frac{Kcal}{Kg}}$$

Donde P_m es el peso en madera equivalente, Q_t es la sumatoria de los calores emitidos por cada material combustible.

A continuación para llegar al resultado de la carga de fuego debemos aplicar la siguiente ecuación:

$$qf = \frac{Pm}{Sup.sector}$$

Donde qf es la carga de fuego del sector de incendio en estudio, Pm es el peso equivalente de madera y el denominador de la fracción, la superficie del sector.

Los valores que se obtengan condicionarán todo el proyecto ya que a partir de este se encuadrará el riesgo y se dimensionaran los elementos tendientes a combatir el fuego en caso de incendio.

Luego se considerarán y calcularán las vías de escape.

En primer lugar se calcula la cantidad de personas a evacuar, que lo realizaremos mediante el uso de la siguiente ecuación:

$$N = \frac{Sup.del\ sector}{factor\ de\ ocupacion\ (X)}$$

Donde el factor de ocupación será un valor que obtendremos de acuerdo al uso del sector, dicho valor nos lo proporcionará el ANEXO VII del decreto 351/79 en su capítulo 18 punto 3.1.2.

Luego se debe calcular el ancho de las vías de escape para lo cual el decreto 351/79 en su ANEXO VII define la “unidad de ancho de salida” que es la unidad a considerar para la dimensión del ancho y que a su vez establece que no deberá ser menos a dos (2) unidades de ancho de salida.

Para calcular la misma se debe usar la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N}{100}$$

Donde N es el número total de personas a evacuar, y n el valor de las unidades de ancho de salida.

Por otro lado en cuanto a la cantidad de vías de escapes el decreto establece en el punto 3.1.3.2. que cuando la unidad de ancho de salidas sean igual o mayor a cuatro (4) se deberá calcular la cantidad mediante el uso de la siguiente ecuación:

$$N^{\circ} \text{ de medios de escape y escaleras} = \frac{N}{4} + 1$$

En última instancia respecto al cálculo y verificación de los medios de escapes se corroborara que la distancia a recorrer por las personas en caso de evacuación sea menor a cuarenta (40) metros según lo establece el decreto 351/79- Cap. 18- Anexo VII- ítem 3.

El próximo paso será corroborar el cumplimiento de las condiciones de situación, construcción y extinción tanto generales como específicas.

Estas condiciones son un grupo de medidas contempladas en el decreto mencionado anteriormente, que el mismo nos exige cumplir, teniendo en cuenta ciertos parámetros relacionados con la disposición y construcción de las instalaciones edilicias, como así también de la cantidad, tipo, ubicación y capacidad de los medios de extinción con los que se deberá contar.

Por último se elaborará el plan de evacuación en el cual se plantearán las posibles situaciones de emergencia sobre las cuales deberán actuar el personal interviniente.

Se establecerán las definiciones de los distintos estadios de una emergencia para poder dar curso a las acciones a implementar acorde a cada uno de ellos.

Seguido a las definiciones se realiza un relevamiento del recurso humano disponible para poder organizar las distintas brigadas que deberán desempeñar tareas específicas para lograr el correcto funcionamiento del plan de evacuación.

Cada brigada deberá cumplir con una tarea específica y a la vez monitorear de manera continua la situación para poder colaborar de la mejor manera posible.

De manera resumida podemos decir que el personal disponible se organizará en:

- Jefe o coordinador de emergencias, quien es el encargado de definir la magnitud del siniestro, avisar al personal de guardia la necesidad de ayuda externa, solicitar la actuación de los encargados de las áreas de ataque al fuego, evacuación y apoyo. Dirige todas las acciones que se tomen durante la emergencia.
- Guardia: Es quien solicita la ayuda externa, colabora y da información al personal de emergencias sobre la ubicación del siniestro, cantidad de personas involucradas, etc.
- Jefe de ataque al fuego: Controla y extingue el fuego, efectúa el salvamento de personas accidentadas y/o en peligro, informa la situación al jefe de emergencias.

- Grupo de ataque al fuego: Extingue el fuego y avisa al encargado, Se pone a disposición para colaborar en la evacuación.
- Grupo de apoyo: Corta toda fuente de energía (Electricidad, gas natural, etc.), se pone a disposición para colaborar en la evacuación.
- Jefe de evacuación: Dirige y controla evacuación, recibe órdenes del jefe de emergencias, da indicaciones a los bomberos para la evacuación del edificio.

Se establecerán los plazos de capacitación del personal que conforma las brigadas como así también el cronograma para los simulacros.

Estas capacitaciones se orientarán hacia dos principales vías, una teórica y la otra práctica.

En la teórica se tratarán los conceptos que fundamentan las causas de generación del incendio, tipos de combustibles, comburentes y toda situación o condición insegura que pueda llegar a provocarlos.

En este sentido también se explicará el funcionamiento básico de un extintor y se clasificara a cada uno de ellos de acuerdo al uso para cada tipo de fuego que pueda llegar a estar presente ya sea tipo A, B, C, D o K.

En este apartado también se incluirá el tipo de red hidrante, funcionamiento y forma de uso.

Por el lado de la vía práctica se realizaran practicas mediante el uso de extintores, dicha práctica requerirá la generación de focos de incendio controlados y supervisados por especialistas.

A su vez también se deberá llevar a cabo la instrucción en uso de red hidrante.

Como parte complementaria a la práctica se realizarán simulacros de incendio con el objetivo de mantener al personal involucrado bien entrenado, y de esta manera reducir los tiempos de respuesta ante alarmas y tiempos de evacuación.

Recursos

Cuando hablamos de recursos estamos haciendo referencia a todo lo que sea necesario para poder concretar el proyecto, ya sean bienes materiales como humanos.

A continuación se presenta una tabla con los recursos implicados.

Tabla N° 1: Recursos para el proyecto

Recursos	Descripción
Recursos humanos	Personal en planta
	Dirección y gerencia de la empresa
	Licenciados, técnicos en Higiene y Seguridad
	Técnicos electricistas
	Ingenieros
	Técnicos gasistas
	Técnicos especialistas en sistemas de detección.
	Técnicos especialistas en redes hidrantes contra incendios.
Recursos tecnológicos	Computadora
	impresora
	Telurímetro
	Cámara termográfica
	Smartphone
	Proyector
	Elementos que componen el sistema de detección (central de alarma, circuitos eléctricos, detectores de humo, pulsadores, sirenas y luces estrobo)
Recursos materiales	Mobiliario de oficina (silla ergonómica, escritorio, etc.)
	Inmueble
	Materiales que componen la red hidrante contra incendios (tuberías, 2 bombas principales, 1 bomba jockey, manómetros, preóstatos, válvulas esféricas, etc.)
	Extintores (polvo químico ABC, Co2, HFF)

Fuente: elaboración propia

Marco temporal

Utilizaremos un diagrama de Gantt para poder organizar las diferentes tareas que conlleva la aplicación del plan.

Él mismo también nos servirá de guía para monitorear el cumplimiento de las distintas etapas y los posibles contratiempos que puedan llegar a suceder.

DIAGRAMA DE GANTT												
TAREAS A REALIZAR	TIEMPO DISPONIBLE											
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.
Relevamiento y recopilación de datos	■											
Análisis de las fuentes de energía (eléctrica, gas natural, etc)	■	■										
Relevamiento de elementos constructivos		■	■									
Cálculos (área, carga de fuego, cantidad y dimensión de salidas de emergencia)			■	■								
Búsqueda de proveedores (diseño e instalación de sistema de detección, diseño e instalación de red hidrante)				■								
Análisis de proveedores				■	■							
Presentación de proyecto a Gerencia					■							
Aprobación de proyecto y presupuestos					■							
Plano de incendio (ubicación de extintores, red hidrante, sprinklers, sistema de detección, detectores de humo, pulsadores de alarma, llave de corte de energía eléctrica, llave de corte de suministro de gas)						■						
Elaboración plan de evacuación						■	■					
Instalación y prueba de sistemas de detección de extinción							■	■				
Presentación de informe técnico ante C.I.E.C.									■			
Capacitación de personal (incendios, clase de fuegos y extintores para cada clase, uso de red hidrante.)							■				■	
Simulacro de incendio								■				■

Evaluación

Será necesario tener una medida de los resultados una vez aplicado el sistema de evacuación y protección contra incendio.

Para poder medir el impacto del proyecto se utilizarán métodos de evaluación que serán aplicados al personal involucrado en el mismo, una vez finalizadas las distintas capacitaciones planificadas, teóricas y prácticas, se evaluará a los participantes con el objetivo de medir el nivel de conocimiento del plan y de las implicancias en cuanto a los riesgos a los cuales están expuestos en caso de ocurrencia.

Otra herramienta de evaluación será la realización de simulacros de incendio para monitorear la efectividad del plan.

Este tipo de evaluación no solo permitirá conocer el grado de impacto del plan, sino que también permitirá ir puliendo o mejorando aspectos que se crean necesarios a mejorar, como pueden ser, el tiempo de respuesta ante una alarma de incendio, el tiempo de evacuación, etc.

Todos estos indicadores arrojarán resultados valiosos con los cuales se podrá trabajar para mejorarlos.

Por último se realizarán auditorías semanales para controlar las condiciones generales del establecimiento.

Consideramos que el plan no solo debe cumplir con el objetivo de garantizar la prevención para la ocurrencia de incendios, o la extinción y posterior evacuación en caso de ocurrencia, sino que también apuntamos a que sea un punto de partida para mejorar los hábitos de trabajo con el cual lograr condiciones adecuadas en el ambiente laboral, punto que es uno de los más importantes y que también forma parte de la prevención como pilar de la propuesta.

Al evaluar las condiciones generales obtendremos una medida del impacto del plan en cuanto a la generación hábitos de prácticas positivas en materia laboral.

Conclusiones y recomendaciones

En el presente reporte de caso basado en la realidad que atraviesa la empresa A.J & J.A. Redolfi S.R.L. se ha realizado el planteo de un programa que dé respuesta a la falta de planificación de acciones preventivas tendientes a reducir los riesgos de incendio dentro de la misma.

Dicho programa o plan de intervención da respuesta al problema observado ya que apunta a la prevención en primera instancia como motor impulsor de conductas y acciones tendientes a reducir los riesgos.

Por otro lado, más allá de la actitud preventiva, apunta a la incorporación de hábitos que aporten a generar una nueva línea de trabajo planteando como eje central a la higiene y seguridad.

Si bien las probabilidades de ocurrencia por más mínimas que sean, los riesgos siempre están presentes, y es por ello que además de las acciones que se mencionaron anteriormente, el programa propone el uso de recursos materiales que adecuadamente utilizados reduzcan el daño en caso de ocurrencia..

Se sabe de antemano que una de las mayores dificultades en la implementación del plan es cambiar una estructura de trabajo, costumbres muy arraigadas tanto en la cúpula directiva de la empresa como en el resto de los recursos humanos, pero estamos convencidos que una vez implementadas las primeras acciones del mismo, se notara una mejora que empujará a aplicar la metodología de trabajo a las demás áreas.

Sumado a este punto viene aparejado el inconveniente de una economía cambiante la cual hace que los costos para la implementación de sistemas de detección y otros recursos utilizados para la extinción de incendios sean una carga importante para la empresa a la hora de implementar y mantener los mismos.

Sin embargo si ponderamos estos en comparación con las pérdidas que se pueden llegar a generar sin lugar a duda vale la pena la inversión.

Como se mencionó al principio uno de los objetivos de la implementación del plan, es que se adopte una política de mejora continua, para lo cual se requerirá un arduo trabajo por parte de todos los involucrados en la organización.

Es importante para ello el compromiso de cada uno de los trabajadores, para lo cual se deberá trabajar en lograr un espacio para que los mismos puedan participar en la toma de decisiones, hecho que seguramente lograra avivar el sentido de pertenencia hacia la empresa, que seguro lograra un mejor ambiente laboral, premisa de la higiene y seguridad en los espacios de trabajo.

Referencias

- Botta, N. (2011). *Confección de Planes de Evacuación*, Rosario. Editorial Red Proteger 4ta. Edición.
- BBC. Redacción. (6 de Agosto de 2020). Explosión en Beirut: cómo llegó a Líbano la mortal carga de nitrato de amonio que causó la devastadora explosión en el puerto de la capital libanesa. *BBC News Mundo*. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53675799>
- Colegio de Ingenieros Especialistas de Córdoba (CIEC). Córdoba, Argentina. (2018). Resolución de *Informes técnicos de Seguridad en Protección Contra Incendio [03]*
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). Argentina (2000). *Extintores (matafuegos) manuales y sobre ruedas. Dotación, control, mantenimiento y recarga*. [IRAM 3517 parte2]
- L.E.A. “circular 05.04- Incendios en supermercados y depósitos de mercadería” Recuperado de <https://www.lea-global.com/uploads/circulares/2018/02/05-04-incendios-en-supermercados-y-depositos-de-mercaderias.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España. (1983). *NTP39: Resistencia ante el fuego de elementos constructivos*.(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). Recuperado de https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_039.pdf/1266dc73-54fa-4a6f-8dda-3ab57d065efe?version=1.0&t=1528460615173

- National Fire Protection Agency. (2000). *Código de Seguridad Humana*. (Instituto Argentino de Normalización IRAM, trad.) Buenos Aires, Argentina: IRAM Recuperado de: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/psst/files/2016/11/NFPA-101Codigo-de-Seguridad-Humana.pdf>

- Presidencia de la República Argentina. (21 de Abril de 1972). Ley de Seguridad e Higiene en el Trabajo [19.587]. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/15000-19999/17612/norma.htm>

- Presidencia de la República Argentina. (5 de Febrero, 1979). Decreto Reglamentario de la Ley de Seguridad e Higiene [351] Recuperado de: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/30000-34999/32030/texact.htm>

- Riquelme Leiva, M (2016, Diciembre). FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa. Santiago, Chile. Rescatado de <https://www.analisisfoda.com/>

- Redacción zona norte Gran Buenos Aires. (2 de Enero de 2021). No hay heridos hasta el momento, Voraz incendio en depósito de plásticos de General Pacheco. *La Izquierda Diario*. Recuperado de <http://www.laizquierdadiario.com/Voraz-incendio-en-deposito-de-plasticos-de-General-Pacheco>

- UE Siglo 21 (2019) Módulos 1, 2, 3,4 (Lectura Reporte de Caso) - SEMINARIO FINAL.