



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Comparación de Métodos de riesgos de
Incendio y Explosión en una maquiladora de
galletas en Tepeji del Río, Hidalgo.**

TESIS

Que para obtener el título de :
Ingeniero Industrial

Presenta
Paola García Martínez

Asesor de tesis:
Ing. Jazmani Arturo Ramírez Díaz



Cd. Mx.2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A Micaela Refugio Martínez Rosas que, con su vida, me ha demostrado que la persistencia, la disciplina y la motivación, te llevan a cumplir tus objetivos. Por todo su amor incondicional, apoyo y paciencia, me hace creer que tengo la mejor madre del mundo. Todos mis logros, siempre serán dedicados a ti, gracias por la vida. Te amo.

A Gloria Rosas Tapia por ser mi motivación, por darme tanto amor, cuidado y comprensión, desde que tengo uso de razón.

A Martín Luis Ponce Gutiérrez, quien además de ser mí amigo, ha sido maestro compartiendo sus conocimientos en diferentes ámbitos de la vida, por creer en mis capacidades y habilidades, contribuyendo a las mismas.

A Álvaro García Sánchez, porque me llevó a superar limitantes personales que pudieron haber impedido el éxito de mis objetivos.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por abrir mi panorama de la ciencia, de la investigación, del arte, de la diversidad cultural, de mis propias ambiciones y capacidades. Por todos los profesionistas, científicos, maestros, amigos y compañeros que he conocido y han sido parte de mi crecimiento, personal, educativo y profesional. Por las oportunidades y herramientas que me ha brindado para poder formarme como profesionista y formar parte de la máxima casa de estudios.

A la empresa DIACSSO (Desarrollos Integrales en Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional, S.C.) Por capacitarme y orientarme en temas de seguridad y salud ocupacional.

A la empresa maquiladora de galletas en Tepeji del Rio, por la confianza y brindarme la información necesaria para esta investigación.

A mi asesor de tesis Jazmani Arturo Ramírez Días, por haberme dado la oportunidad de realizar el presente escrito, por sus conocimientos, consejos y sobre todo paciencia, que me han llevado a finalizar esta meta.

A Teresa Díaz Núñez, por compartir sus conocimientos y experiencias en temas de seguridad y salud ocupacional. Le agradezco la paciencia que tuvo en la recolección de datos y las risas que involuntariamente me provocó.

A Resendiz Soto Rhamses Miguel, quien además de orientarnos y capacitarnos en la recolecta de datos, me brindo su atención y apoyo en cada momento.

A mí, por creer en mí y persistir en mis objetivos hasta lograrlos, por las superaciones y mejoras, en las que día a día trabajo para ser mejor que ayer.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
GLOSARIO DE TÉRMINOS	VII
I. RESUMEN.....	XI
II. INTRODUCCIÓN	1
III. ANTECEDENTES.....	4
Justificación.....	4
Magnitud	4
Trascendencia.....	4
Vulnerabilidad o Factibilidad del problema.....	5
Viabilidad del Estudio.....	5
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos.....	7
General	7
Específicos	7
IV. MARCO TEÓRICO.....	8
Marco situacional.....	8
Marco referencial	12
Marco conceptual.....	13
Fuego.....	13
Incendio.....	14
Explosión.....	15
Atmosfera Explosiva.....	16
Marco legal	17
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	18
Ley Federal del Trabajo	18
Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo	Error! Bookmark not defined.
Normas Oficiales Mexicanas.....	19
V. MÉTODO.....	20

Tipo de estudio.....	20
Diseño del estudio.....	20
Delimitación espaciotemporal	20
Muestra poblacional.....	20
Instrumentos para la recolección de datos	21
Método MESERI.....	21
Método ATEX.....	21
NOM-002-STPS-2010	22
Plan de análisis.....	22
Procedimiento	22
Recursos.....	23
Consideraciones éticas	24
VI. RESULTADOS.....	25
MESERI.....	26
ATEX.....	27
NOM-002-STPS-2010	29
Discusión	36
VII. CONCLUSIONES	38
VIII. REFERENCIAS.....	40
IX. ANEXOS	43
Anexo 1. Lay out de planta.	43
Anexo 2. Formato de cálculo método MESERI.....	44
Anexo 3. Formato de recolección de datos para el método ATEX.....	45
Anexo 4. Formato para la evaluación de riesgos de la Norma-002-STPS.....	45
Anexo 5. Plano de la edificación de producción para la ubicación de zonas clasificadas como ATEX.	46
Anexo 6. Plano general	47
Anexo 7. Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Producción”.....	48
Anexo 8. Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Oficinas Administrativas”.....	49

Anexo 9.	Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Sindicato”	50
Anexo 10.	Tabla de resultados de evaluación de Atmosferas Explosivas	51
Anexo 11.	Resultados de evaluación conforme a la NOM-002 edificación de Producción. 52	
Anexo 12.	Resultados de evaluación conforme a la NOM-002 edificación de oficinas administrativas.....	53
Anexo 13.	Resultados de evaluación.....	54
Anexo 14.	Listado de inventario anual máximo	55
Anexo 15.	Medidas de Seguridad Aplicables	60
Anexo 16.	Programa Interno de protección civil	61
Anexo 17.	Plan anual de revisión mensual de extintores.....	62
Anexo 18.	Plan de atención a emergencias	64
Anexo 19.	Resultados de simulacro	67
Anexo 20.	Programa anual de simulacros.....	71
Anexo 21.	Capacitación prevención de incendios y uso de extintores.	72

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Accidente de trabajo: Es toda lesión física inmediata o incluso la muerte, durante la jornada laboral o bien, por motivos del mismo. (NOM-019-STPS-2011)

Acciones preventivas: Son actos que contribuyen a la disminución de riesgos, con el objetivo de evitar daños a personas o bienes materiales.

Acciones correctivas: Actos posteriores a un accidente o evento inesperado que generó daños físicos a una instalación, lugar o incluso personas, con el fin de enmendarlos (NOM-030-STPS-2009)

Actos inseguros: Son acciones imprudentes por un trabajador que exponen su salud e integridad física. (NOM-019-STPS-2011)

Agente: Es una variable con la capacidad de afectar en ausencia o presencia, la integridad física y salud del trabajador por ausencia o presencia en el área de trabajo y éste puede ser un elemento físico, químico o biológico. (NOM-019-STPS-2011)

Agente extinguidor: Es una sustancia que por sus propiedades físicas y químicas, extingue el fuego y estas se pueden presentar en estado sólido, líquido o gaseoso. (NOM-154-SCFI-2005)

Centro de trabajo: Es un área construida, en donde personas contratadas por una organización, realizan actividades laborales, ya sean administrativas, de producción, transporte, almacenamiento, entre otras. (Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014)

Condiciones inseguras. Son aquellas características físicas, ambientales, estructurales, y/o conductuales que pueden generar un incidente, accidente o enfermedad de trabajo. (NOM-019-STPS-2011)

Dictamen de verificación: Es una evidencia documental, en donde se exponen los resultados de una verificación de cumplimiento normativo. (NOM-026-STPS-2008)

Equipo de protección personal (EPP): Son elementos, objetos y/o dispositivos, diseñados para proteger a un individuo de probables daños físicos o incluso, para prevenir enfermedades. (NOM-017-STPS-2008)

Explosivo: Es una sustancia, material, o una mezcla de las mismas, que mediante una reacción química, puede generar gases los cuales, a cierta temperatura, velocidad y presión, causan una detonación. (NOM-002-STPS-2010)

Evaluación: En términos de seguridad e higiene industrial, es la valoración de condiciones laborales y la comparación con las especificaciones de la normatividad respectiva. (Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014)

Extintor: Es un contenedor portátil de un agente extinguidor sólido o líquido, el cual está diseñado para combatir el fuego incipiente. (NOM-154-SCFI-2005)

Fluidos peligrosos: Son sustancias en estado líquido o gaseoso, que por sus características intrínsecas, generan daños a la salud o a las instalaciones. Suelen ser, en su mayoría, sustancias químicas. (NOM-019-STPS-2011)

Fuego: Es una reacción en cadena, que involucra tres variables, combustible, calor y oxígeno. Dicha reacción en cadena, emiten una liberación de luz y calor. (NOM-002-STPS-2010)

Incendio: Es la propagación rápida y sin control del fuego, normalmente se extiende con mayor velocidad cuando el fuego está expuesto a combustibles o comburentes. (NOM-002-STPS-2010)

Incidentes: Son acontecimientos generados regularmente por actos o condiciones inseguras, que ocasionan o no, daños no solo a instalaciones, sino a las personas, incluso, en términos

laborales, puede modificar los procesos productivos o actividades laborales. (NOM-019-STPS-2011)

Material y sustancia química peligrosa: Son composiciones químicas que por sus características intrínsecas generan daños o repercusiones a la salud de las personas. (NOM-030-STPS-2009)

Medidas de Control: Son acciones implementadas con la finalidad de disminuir los riesgos a los que están expuestos los trabajadores e incluso las instalaciones. (RFSST 2020)

Norma Oficial Mexicana: Son regulaciones obligatorias estipuladas por los órganos colegiados, o comités consultivos nacionales de normalización, las cuales tienen como objetivo establecer las condiciones óptimas o favorables para trabajadores, ambiente e incluso sociales. (RFSST 2020)

Personal Ocupacionalmente Expuesto: Son trabajadores que mediante sus actividades laborales, están sujetos a recibir algún daño o desarrollar alguna enfermedad, por las condiciones inseguras o peligrosas de ambiente laboral. (RFSST 2020)

Peligro: Es la capacidad intrínseca de alguna sustancia, condición, objeto de generar daños ya sea a una persona, a un ambiente o instalación. (NOM-030-STPS-2009)

Procedimientos. Es in conjunto de pasos consecutivos, con un objetivo en lo particular. Algunos procedimientos requieren de otras variables como herramientas, equipos, personal, materiales, entre otras. (NOM-030-STPS-2009)

Riesgo: Es la probabilidad de que pueda suceder un accidente o generarse un daño a una persona o instalaciones. Son las consecuencias que un peligro puede generar. (NOM-030-STPS-2009).

Riesgos de trabajo: Son todos los accidentes y/o enfermedades que pueden suceder por consecuencia o en función de actividades laborales. (NOM-019-STPS-2011)

Seguridad y Salud en el Trabajo: Son todas las variables relacionadas con la prevención y atención de accidentes y/o enfermedades que pueden generarse en una organización o centro de trabajo.

Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo: Son personas físicas y/o morales, quienes tienen como propósito disminuir o eliminar los riesgos que se presentan en los diferentes centros de trabajo. (Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2014)

Trabajador: Personas que ofrecen sus habilidades, conocimientos y tecnicismos a cambio de una remuneración económica. (Ley Federal del Trabajo, 2024)

I. RESUMEN

El uso indispensable del fuego y altas temperaturas dentro de la industria ha contraído numerables accidentes en los centros de trabajo, en donde los peores escenarios, no es sólo la calcinación total de una edificación, sino la pérdida de las vidas humanas. Por ello, la relevancia de la evaluación de riesgos de incendio y explosión es vital y además, en México, una obligación que la Ley Federal del Trabajo a estipulado para que los empresarios, además de los trabajadores, prevengan y actúen de forma correcta ante un incendio. En una maquiladora de galletas en Tepeji de río, Hidalgo, se realizó el presente estudio de tipo cuantitativo no experimental, transversal descriptiva y se realizó el día 15 de mayo al 15 de julio del 2022. Se utilizó computadora y cámara portátil, para la captura de imágenes y vaciado de información tomada con papel y pluma. Los métodos que se implementaron fueron ATEX, MESERI y la NOM-002 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Una vez obtenidos los resultados de la implementación metódica, se compararon entre sí, concluyendo que, el mejor método para la evaluación de riesgos no existe, sin embargo, la aplicación de diferentes métodos, por su enfoque específico, complementan una minuciosa evaluación de riesgos potenciales de incendio y explosión, así mismo, contribuyendo a la toma de decisiones se su prevención y combate.

Palabras clave: Fuego; Evaluación; Riesgo; Incendio; Explosión; Prevención; Combate.

II. INTRODUCCIÓN

El fuego ha sido un elemento vital para el desarrollo de la humanidad y las sociedades a lo largo de la historia. Como fenómeno natural, no se obtuvo su dominio de inmediato, ya que se cree que, en la era primitiva, el descubrimiento y aprovechamiento de este, se debió a las tormentas eléctricas que traían consigo rayos, los cuales al caer a la tierra producen fuego, sin embargo, la duración de este no era suficiente para su aprovechamiento, lo que orilló a la humanidad a indagar el elemento.

Existen hipótesis que estipulan la creación del fuego mediante la fricción de madera seca y la percusión de sílex, con otra piedra rica en hierro como es el caso de la marcasita y la perita. Estos instrumentos permitieron la creación y control del fuego, lo que trajo por consecuencia la cocción de alimentos, la defensa ante depredadores, la iluminación y la obtención de calor ante bajas temperaturas. Dicho descubrimiento y dominio, favoreció el crecimiento significativo del cerebro humano y por consecuencia su rápida evolución, misma que permitió el estudio a mayor profundidad del elemento.

Desde el descubrimiento hasta su dominio, la humanidad tuvo raciocinio de que el fuego a su vez representa un peligro el cuál puede ser controlado, sin embargo, se definió incendio a las grandes proporciones de fuego que se desarrolla sin control. En función del descongelamiento ambiental y por causas naturales, los incendios forestales demostraron que el fuego puede ser en ocasiones incontrolable, lo que representa pérdidas significativas.

La evolución humana, trajo consigo misma el estudio del fuego a mayor profundidad, ya que logró identificar y definir las características de este. De manera formal, se estableció que el fuego consta de 3 elementos; combustible, oxígeno y calor. La reacción en cadena de estos tres elementos, generan fuego que a su vez puede ser controlado mediante la cantidad y circunstancias de cada uno de ellos, sin embargo, el fuego puede desencadenar incendios por su rápida propagación a través del espacio de ondas, calentando los cuerpos combustibles líquidos o sólidos y en algunas ocasiones y/o circunstancias, gaseosas que trae consigo reacciones exotérmicas o también llamadas explosiones.

A lo largo de la evolución industrial, el fuego ha jugado un papel fundamental para diferentes procesos de producción, sin embargo, el uso de materiales combustibles, comburentes e inflamables conllevan un peligro y riesgo intrínseco. En una investigación realizada en el registro mundial de los accidentes graves relacionados con la seguridad y salud en el trabajo, después de las catástrofes naturales, los incendios en las fábricas obtienen consecuencias lamentables en numerosas víctimas.

Un mal diseño y construcción de edificaciones, una austera inversión en equipos de prevención contra incendios capaces de detectar rápidamente presencia de fuego o humo y el conocimiento nulo o deficiente para controlar el fuego y extinguirlo, la obstrucción de rutas de evacuación o su inexistencia, la toma deficiente de decisiones, las condiciones del lugar de trabajo han dado lugar a tragedias como “Piper Alpha” plataforma petrolífera en Reino Unido (1988), “Triangle Waist Co” fábrica de camisas en Estados Unidos (1911), “Juguetes Kader” fábrica de juguetes en Tailandia (1993), “The station” club nocturno en EEUU(2003), “Karechi” fábrica textil en Pakistan (2012), “Dacca” fábrica de alimentos y bebidas en Bangladesh (2021), donde no solo se perdieron bienes materiales, sino que más de 50 personas perdieron la vida y los sobrevivientes tuvieron secuelas en su salud y otras sufrieron heridas graves y/o alguna pérdida de extremidad corporal. Los sobrevivientes en la mayoría de los casos tienen secuelas a largo plazo y otras sufren heridas graves y/o alguna pérdida de extremidad corporal, dejando a las personas con discapacidad para laborar y adaptarse a su cotidianidad, lo que despliega daños psicológicos convirtiendo a las personas poco productivas para la sociedad.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT), quien promueve el empleo y protege a las personas, consolidó un convenio sobre la inspección del trabajo en 1947, la cual desempeña una función esencial para asegurar condiciones de trabajo decentes y seguras a los trabajadores. Así mismo, el convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores de 1981 detalla los principios de una política nacional que cada nación debe cumplir, así mismo, declara acciones a nivel empresa que deben llevarse a cabo por los empleadores y empleados.

En México, la NOM-002-STPS-2010 Condiciones de seguridad- prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, estipula un conjunto de reglas de carácter obligatorio para el patrón y los trabajadores. Sin embargo, las condiciones mínimas que se plasman en dicha normatividad son insuficientes para una correcta identificación de riesgos de incendio y explosión, además de constar de una deficiente cultura de prevención en materia de Salud y Seguridad en el Trabajo, no se cuenta con variabilidad de método propios de la nación, por ello, la implementación de métodos alternos podrían beneficiar la identificación de riesgos potenciales de incendio y explosiones, tal es el caso de los métodos “ATEX” Y “MESERI”.

III. ANTECEDENTES

Justificación.

Magnitud

Respecto a los incendios en México, se realizó un muestreo en donde se recopilan a través del monitoreo a diversos medios de comunicación que reportaron noticias sobre incendios en todo el país (Contra Incendio, 2022). En el periodo de enero a junio del año 2021, se registró un total de 131 incendios, en donde las entidades industrializadas siguen siendo mayormente afectadas, como la ciudad de México, sufrió el 14.5% de los siniestros, seguido del Estado de México con un 13%, jalisco 10%, nuevo león 9%. Es decir, que la cantidad de incendios ocurridos en cinco estados de la república, representan el 52% de los siniestros contabilizados, y el resto de los estados, donde no se registran los incendios con frecuencia, conforman el 47.5%. Según los datos analizados en el muestreo, el 44% de los espacios se quemaron totalmente, dejando familias sin hogar o empresarios sin sustento, que se refleja en trabajadores sin empleo, más una serie de complejidades de salud integral y emocional en las personas afectadas. En materia ocupacional, las bodegas, representan los espacios que más se queman en el país, con un 38% de los casos, en la mayoría de ellos se almacenaba algún material inflamable como plástico o madera, el 30.5% en hogares, el 8.3% en fábricas y el 23.2% en otros.

Trascendencia

Las consecuencias de un incendio y explosión van más allá de pérdidas monetarias para el empresario, pues además de un gasto exhaustivo, los trabajadores pueden sufrir severas quemaduras, pérdida de alguna extremidad despojando a la persona de oportunidades laborales y en los peores escenarios, perder la vida. Los sobrevivientes de un incendio, en los mejores casos cuando no tienen lesiones o bien, las quemaduras no son severas, los daños psicológicos detonan una inestabilidad emocional, afectando su desarrollo y estancia laboral y social, lo que genera una disminución en su productividad como ciudadano y como trabajador. Por ello, la prevención de incendios y explosiones, no solo previene pérdidas monetarias y materiales, sino que puede salvar vidas, evitar quemaduras y pérdidas de extremidades, además del fomento de una cultura en materia de salud y seguridad en el

trabajo. Así mismo, la presente investigación, contribuye en la toma de decisiones para la elección de métodos para la identificación y evaluación de riesgos de incendio y explosiones, pues genera un panorama amplio de todos los aspectos a considerar frente a una empresa en la que su producción implica fuego o altas temperaturas, además manejar productos inflamables, combustibles y comburentes.

Vulnerabilidad o Factibilidad del problema

A pesar de la implementación de la normatividad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en México no existe una variabilidad de métodos para la evaluación de riesgos de incendio y su combate, sin mencionar métodos específicos para los riesgos de explosión. Si bien la NOM-002-STPS-establece un conjunto de condiciones mínimas de seguridad de carácter obligatorio para la protección contra incendios en los centros de trabajo, no es suficiente el aporte para una correcta y exhaustiva evaluación de riesgos de incendio y explosión, por ello la comparativa entre métodos con otros países, aportan significativamente a la evaluación de riesgos de incendio y explosión.

Viabilidad del Estudio

Además del apoyo financiero, de transporte y técnico por parte de la consultoría especializada en seguridad y salud ocupacional, este estudio fue posible realizarlo dentro de las instalaciones de la maquiladora galletera con la autorización y vigilancia del jefe encargado del departamento de seguridad e higiene, quién otorgó el permiso de hacer uso responsable y crítico de datos reales de la empresa, con el apoyo del asesor de tesis y, por otro lado, el apoyo de personal especializado en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, de la consultoría de la empresa responsable vinculante, mismo que no contribuyó únicamente en capacitación de la materia, sino brindó los recursos materiales y económicos para poder realizar la presente tesis de titulación.

Planteamiento del problema

En la actualidad, no existe la información suficiente de estadísticas relacionadas con la periodicidad con la que ocurren los incendios y menos, sus altos impactos sociales, económicos y medioambientales. Debido a que no existen estadísticas de diversas y certeras

fuentes que evidencien la frecuencia, el número de pérdidas humanas y las consecuencias que las víctimas están condenadas a solventar tales como los daños físicos irremediables, el desempleo temporal o permanente y los trastornos psicológicos, las medidas preventivas resultan ser austeras para la misma fomentación de prevención de incendios (CONAPCI, 2022). Para una empresa productora, el impacto económico que, varía en función de la magnitud del incendio, cuando éste consume una propiedad completa o por secciones, la pérdida que representa para la cadena productiva y su competitividad, es evidente, pues no solo son pérdidas materiales y de instalación, sino las consecuencias del paro de la producción para la reparación y restauración de daños en instalaciones.

La mayoría de los incendios y explosiones en la industria se pueden evitar adoptando comportamientos y procedimientos adecuados dentro de áreas de trabajo en donde exista un mayor riesgo de incendio, además de implementar el equipo necesario para su prevención y/o combate (NFPA, 2022). En México, a pesar de la normatividad implementada por las Secretaría del Trabajo y Previsión Social sobre Condiciones de seguridad, prevención y combate de incendios, sin hacer mención de explosiones, no existe una cultura de la prevención ni reglamentación homologada, expedita y de cumplimiento nacional al México moderno, es decir; es deficiente en materia de seguridad y salud en el trabajo, por lo que la implementación y comparación de métodos de otras naciones, favorece la identificación de riesgos y así mismo la prevención de incendios y explosiones. Ante la importancia de prevenir incendios y explosiones, o bien, afrontarlos, y más aún, salvar vidas, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es el mejor método para poder evaluar el riesgo de incendio y explosión en la maquiladora de galleras de Tepeji del Río?

Objetivos

General

Determinar el método más adecuado para evaluar el riesgo de incendio y explosión en la maquiladora galletera de Tepeji del Río, Hidalgo.

Específicos

- Caracterización de las condiciones de riesgos de incendio y explosión.
- Evaluación de riesgo de incendio y explosión utilizando los diferentes métodos.
- Comparar los diferentes métodos.

IV. MARCO TEÓRICO

Marco situacional

Figura 1. Fotografía satelital de planta.



Fuente: (Google Earth)

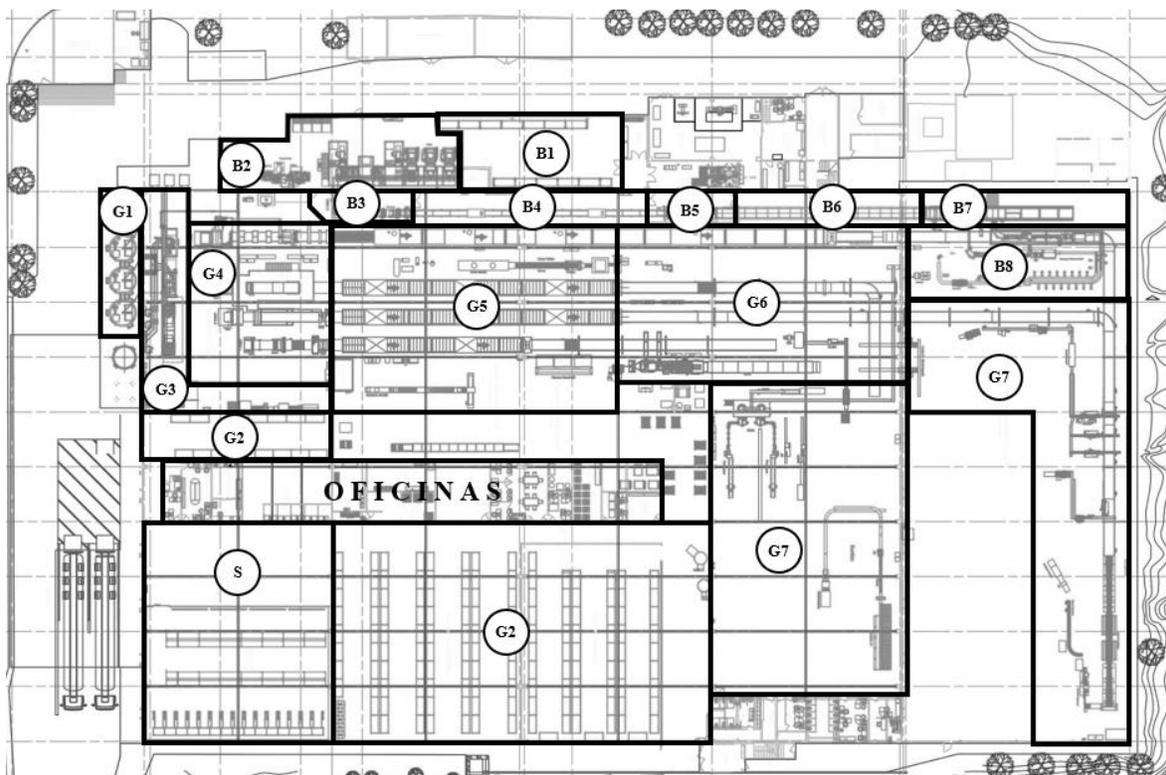
La maquiladora de galletas se localiza en el parque industrial en Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, fue fundada en el año 2015. En la actualidad la planta cuenta con 4 turnos laborales y emplea alrededor de 160 personas por turno las cuales el 80% cuentan con sindicato. Cuenta con personal capacitado y especializado en seguridad y salud con su respectivo departamento, el cual tiene el alcance de implementar acciones para disminuir o eliminar riesgos potenciales en los puestos de trabajo, además de promover el aprovisionamiento y mantenimiento de los equipos y sistemas, comunicar la información relacionada con cualquier potencial peligro asociado a las sustancias utilizadas en el proceso productivo. La última evaluación de riesgos de incendio fue realizada en el año 2021, por Protección Civil y bomberos de Tepeji del Río, que certifica la planta con cumplimiento en las medidas de seguridad estipuladas de protección civil (Anexo 27). La maquiladora (Figura 1) colinda al

noroeste y al suroeste directamente con calles que al término de su anchura se convierten en áreas verdes y posteriormente en estacionamientos pertenecientes a otras empresas del parque industrial, entre el noroeste y el norte se puede localizar, a escasos metros, el estacionamiento de otra empresa y posteriormente su superficie construida, mientras que a los alrededores que abarca de norte a sur, rodeando por el este, se ubica únicamente vegetación perteneciente de la región, colindante con el Estado de México.

Aunque la industria cuenta con certificaciones de calidad, seguridad e higiene, no se descarta las probabilidades de incidentes de incendio y explosión, pues la constante en su producción son las altas temperaturas utilizadas, sobre todo en la fase de cocción, la cual utiliza alrededor de una quinta parte del tamaño total de la planta para su funcionamiento, en donde es indispensable el uso de gas natural suministrado por medio de gasoductos, y materias primas que son combustibles y no se pueden eliminar el proceso.

Existen áreas y/o etapas del proceso productivo en las que la probabilidad de que se propague un punto de ignición es mayor a otras. Para explicar el proceso de producción se utilizó el lay out de toda la planta ubicado en el Anexo 1, en la figura 2, se muestra únicamente la edificación de producción y la secuencia de procesos en particular.

Figura 2. Proceso de producción de galletas y barras.



Fuente: Creación propia a partir del Anexo 1. Lay out de planta.

La Figura 2 nos muestra la secuencia numérica de la letra G1 a G6 para indicar el recorrido de producción de las 4 líneas de producción exclusivas de galletas; cabe mencionar que cada línea produce un tipo de galleta diferente, sin embargo, las etapas estandarizadas en las 4 líneas constan de Amasado, Laminado, Rotativa, Horno, Enfriamiento, Envasado y Empacado.

En la Figura 2, también se muestra la numeración de B1 a B6 correspondiente al recorrido de producción de barras de cereal, y describiendo otro proceso de producción llevado a cabo únicamente en la línea 5. Debido a que dicho proceso requiere materias primas como frutos secos indehiscentes y cereales, Las instalaciones de esta línea se encuentran apartadas de las otras 4, pues debe contar con instalaciones y condiciones ambientales para mantener la calidad de los productos.

La letra S representa la Salida del producto terminado, en esta zona el rango de espera es menor de 20 minutos para su respectivo transporte.

Producción de galletas:

1. Se reciben las materias primas en los silos (G1) y almacén (G2).
2. Cuando todos los materiales llegan al área de las amasadoras (G3) se realiza una mezcla homogénea de las materias primas. En esta etapa, cabe resaltar que la mezcla se genera de manera manual por los trabajadores.
3. Al obtener la mezcla, producto del amasado, pasa a la etapa de formado (G4), dependiendo de la galleta a realizar se elige el tipo de tecnología a usar: Rotativa, corte de alambre, extrusión, o laminado.
4. Cuando la masa adopta la forma de la galleta a producir, esta pasa al área de hornos (G5) donde se realiza la cocción de esta.
5. Después de la salida de los hornos, tiene un recorrido de enfriamiento (G6) hasta llegar a la etapa de envasado y empacado (G7).
6. Finalmente se almacena el producto terminado en la zona de carga (S).

Producción de barras:

1. Se reciben los materiales y materias primas del área de almacén (B1).
2. Empezando por la etapa de mezclado (B2) donde, primeramente, las materias primas como el cacahuate, la avena, nuez, almendra y cereales son depositados a una tolva en la que un extractor de polvos, filtra y limpia la materia prima para que en seguida se genere una mezcla homogénea de las materias primas.
3. Por otro lado, una mezcla de miel, maleza de caña y otros ingredientes líquidos se mezclan para posteriormente pasar a la etapa de formado (B3), donde se obtiene la integración de todos los ingredientes físicos y líquidos de manera uniforme y presentación deseada.
4. A través de una banda llega a la etapa de enfriamiento donde pasan el primer túnel frío (B4) que destina a la etapa de corte donde las barras se cortan conforme su presentación y si aplica, se añade decorado (B5). A esta etapa también se le conoce como chocolatera, pues es una decoración de alta demanda.
5. Debido a la temperatura que requieren los decorados como el chocolate o algunos frutos, el proceso a través de la banda pasa por el segundo túnel frío (B6) para su adherencia.

6. Después de la salida del túnel frío, siguen a través de la banda hasta llegar a la etapa de envasado (B7), donde las barras son empaquetadas individualmente para posteriormente pasar a la etapa de empaquetado (B8), donde las barras se agrupan y empaquetan en cajas.
7. Finalmente se almacenan como producto terminado en la zona de carga o salida (S).

Marco referencial

Existen diversos estudios donde se realizan evaluaciones de riesgo de incendio y/o explosión.

El análisis de los distintos tipos de gestión y propuesta metodológica de planificación, donde se estipula que el incendio a diferencia de otros riesgos de accidente, es más complejo para su evaluación, ya que toma como referencia al llamarle “vida propia” a las etapas de existencia del incendio, las cuales tendrán diferentes consecuencias según se desarrolle. Entonces, cuando dice que: “un determinado caso de posible incendio podrá presentar factores que facilitan su inicio, a la vez que limitan su propagación, mientras que, otro caso puede presentar factores que no facilitan su inicio, pero si su propagación” (Romero, 2015, pág. 199) se refiere a que un la gravedad de las consecuencias de un incendio, dependerán en gran parte por las condiciones en donde se desarrolle.

El artículo de la División de Compensación a los Trabajadores, de Estados Unidos de América (2021), titulado “La prevención de Incendios” en donde busca proporcionar, no solo a las empresas y a los trabajadores, sino al público en general, la información y métodos necesarios para poder investigar y preparar planes de prevención de incendios y preparación para emergencias, pues un incendio puede ocurrir en una casa u otro establecimiento en donde se genere un punto de ignición. En su resumen, hace mención de la vital importancia que tiene la inversión de tiempo y recursos en el plan empresarial para crear y mantener un plan contra incendios que sobre pase las normas del gobierno, ya que éstas, son insuficientes para una correcta e integra evaluación y por ende, prevención contra incendios.

El artículo de T. García Martín (2020), en el que no solo explica los diferentes tipos de incendio por sustancias químicas, explosiones por fugas por consecuencia de incendios o por otras explosiones, sino proporciona métodos de extinción, combate y prevención de estas,

que se basan principalmente en el comportamiento de las sustancias químicas en interacción con puntos de ignición. En su resumen, deja en claro que los incendios y explosiones pueden generarse con facilidad al manejar sustancias químicas en las industrias, por ende, es necesario el conocimiento de sustancias químicas y además, en materia de seguridad ocupacional y prevención de incendios.

El artículo de Emilio Turmo Sierra y Valentín Estalella Morey (2020), en el que simplifican, explican y ejemplifican el método de Índice de incendio y explosión creado por Dow Chemical, hacen mención de la necesidad de un método sistemático para la identificación de riesgos de incendio y explosión en las áreas e instalaciones con pérdidas monetarias significativas. En resumen, el método Dow se enfoca en la estimación de daños por medio de la evaluación de riesgos potenciales, que representan a grandes rasgos, pérdidas monetarias significativas para la empresa.

Marco conceptual

Para comprender y realizar una comparación de métodos de prevención de incendios y explosiones en cuestión, es necesario entender conceptos base como los siguientes:

Fuego.

De acuerdo con un manual utilizado en la conferencia de Nociones básicas de prevención de conato de fuego, impartido por la Escuela Nacional de Protección Civil, el fuego “es una reacción química conocida como combustión, la cual consiste en una oxidación rápida del material combustible con desprendimiento de energía en forma de luz, calor y gases.” (Ortega, 2015)

Mientras que en las Normas Oficiales Mexicanas que incluyen esta definición, lo encontramos como; “la oxidación rápida de los materiales combustibles con desprendimiento de luz y calor. Este fenómeno consiste en una reacción química de transferencia electrónica,

con una alta velocidad de reacción y con liberación de luz y calor” (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2010)

Otra definición de fuego, es el resultado de una reacción en cadena de tres factores; Calor, oxígeno y combustible.

“es una reacción química entre tres elementos: oxígeno, combustible y calor, que al hacer combustión, despiden luz, humo y gases. Es uno de los cuatro elementos básicos para la existencia del hombre, además se ser una importante fuente de energía, que al estar fuera de control, se transforma en un elemento peligroso con efectos destructivos y en ocasiones hasta letales para los seres vivos.” (Civil, 2021)

Incendio

De acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas un incendio es “el fuego que se desarrolla sin control en tiempo y espacio” (STPS, 2010)

“ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos, debido al uso inadecuado de sustancias combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas y al inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas.” (CIVIL, 2020)

En la plataforma de la Universidad Nacional Autónoma de México, encontramos la definición de incendio como “el fuego en grandes proporciones que se propaga sin control, el cual conlleva consecuencias afectaciones/daños materiales, interrupción de los procesos de producción, pérdidas humanas y afectación al ambiente”. (UNAM, 2021)

Por otro lado, podemos definir al incendio como la reacción de oxidación que se lleva a cabo cuando se generan 3 constantes: oxígeno, material combustible, y una fuente de ignición, ocasionando un fuego que no puede ser controlado, agentes tóxicos, humos a altas temperaturas y, en ocasiones, ondas expansivas.

Explosión

“Por explosión se entiende la expansión violenta y rápida, de un determinado sistema de energía, que puede tener su origen en distintas formas de transformación (física o química), acompañada de un cambio de su energía potencial y generalmente seguida de una onda expansiva que actúa de forma destructiva sobre el...” (INSST, 2022)

La explosión también se define como “consecuencia de la inflamación de un gas acumulado en un ambiente, en la cual, para su existencia tiene que haber una acumulación de sustancia inflamable, estar dentro del rango de inflamabilidad y que se produzca una chispa o llama que inflame la mezcla” (Hernandez Nájera Gabriel, 2020)

“Es una reacción con un aumento repentino de temperatura y presión, que provoca una enorme expansión de volumen de gases que genera una onda de presión y libera una gran cantidad de energía” (ECOM, 2018)

Por otro lado; en la guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmosferas explosivas en el lugar de trabajo, del instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo, la cual se ha implementado para la comparativa de la presente investigación, “explosión”, se refiere en lo particular a; “explosiones químicas derivadas de una reacción química de combustión exotérmica. Se pueden definir como una combustión rápida que genera gases calientes que se expansionan, dando lugar a una onda de presión junto con un llama que se propaga rápidamente.” (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo., 2021, pág. 12)

Rango de Explosividad

Se define como “la concentración mínima de sustancias inflamables en mezcla con el aire, por debajo de la cual, no existe propagación de la llama al ponerse en contacto con una fuente de ignición.” (Sierra, 1999) . Lo que delimita el rango de explosividad, o también conocida como campo de inflamabilidad, son los límites interior y superior de inflamabilidad. “Cada sustancia, ya este en forma de gas, vapor, niebla o polvo, tiene un rango de concentración con el aire dentro del cual, la mezcla sustancia inflamable-aire tienen propiedades explosivas,

sin embargo, si la concentración es inferior o superior a los límites que definen su rango de explosividad, no se produciría la explosión, aunque el grado de dispersión fuese propicio.” (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo., 2021, pág. 14)

Atmosfera Explosiva

El Método de Atmosferas Explosivas, también conocido como ATEX, incluye aquellas atmosferas inflamables, aún cuando se propaga en régimen de deflagación que es más habitual, tanto en forma de detonación. Otra variable que se considera para definir una atmosfera explosiva es que; la mezcla de las sustancias o la sustancia inflamable, con el aire, se produzca en condiciones atmosféricas. El método ATEX, estipulado en la guía técnica para su evaluación y prevención de riesgos, aclara que las sustancias capaces de formar una atmosfera explosiva, pueden ser sustancias sólidas, como el polvo combustible o líquidas como los gases. Para evaluar los riesgos derivados de atmosferas explosivas, se considera intrínsecamente la probabilidad de formación y la duración de la atmosfera, la probabilidad de que se pueda presentar, como fallas en instalaciones o sistemas, y la activación de puntos de ignición, incluyendo cargas electrostáticas, las sustancias empleadas, los procesos industriales, entre otros. Una vez tomados en cuenta estos aspectos, las áreas en las que se manejan las sustancias que forman o pueden formar ATEX, se clasifican en función de la frecuencia y duración. Existen 6 clasificaciones de zona y estas se definen, también, por el tipo de sustancia, ya sea líquida o sólida.

Las zonas 0, 1 y 2 , representan la clasificación de la formación de ATEX de sustancias en forma de gas, vapor o niebla, con una frecuencia ya sea permanente, ocasional o en las que no es probable que se forme, respectivamente. Las zonas 20, 21 y 22, tienen las mismas características, a excepción de la sustancia, que tiene que ser de carácter sólido.

MESERI

De la abreviatura “Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio”, se basa en la consideración individual de diferentes factores que generan o agravan un riesgo de

incendio y además, aquellos que mitigan o eliminan los riesgos. A cada factor se le asigna un valor numérico, el cual al final de la evaluación, forma parte de una sumatoria que posteriormente se traslada a la formula del método.

Para la evaluación del riesgo de incendio, se consideran los factores que hacen posible su inicio, como ejemplo la inflamabilidad de los materiales y presencia de fuentes de ignición. Otros factores son los que favorecen o entorpecen su extinción o intensidad, como la resistencia al fuego de los elementos constructivos o la carga térmica de los locales que incrementan o disminuyen el valor económico de pérdidas ocasionadas, por ejemplo; la destructibilidad por calor de medios de producción, materias primas y productos elaborado y finalmente, factores que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción, por ejemplo; los receptores de humo, hidrantes, rociadores, los extintores portátiles, las brigadas, entre otros. “La consideración de estos factores, permite ofrecer una estimación global del riesgo de incendio. Su simplicidad radica en que sólo se valoran los factores más representativos de la situación real de la actividad inspeccionada de entre los múltiples que intervienen en el comienzo, desarrollo y extinción de los incendios.” (MAPFRE, 1998, pág. 18)

Marco legal

Convenios Internacionales de la OIT

En el convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, parte I encabezado “Principios de una política nacional” en el artículo 5, establece que los empleadores tienen la responsabilidad de inducir a quienes emplea a participar en materia de seguridad y salud en el trabajo. Así mismo, deberá considerar los riesgos presentes en las actividades que desarrolla cada trabajador en su área de trabajo y vigilar en constancia la salud de los trabajadores en el ámbito laboral.

Esto aclara que la responsabilidad del patrón es también fundamentalmente la vigilancia a la salud de los trabajadores identificando y evaluando los riesgos a los que se exponen en el centro de trabajo.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo 123: Establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil, además de las obligaciones del patrón en materia de seguridad e higiene, manteniendo en optimas condiciones las instalaciones, maquinaria y herramienta, para la efectividad de una productividad segura, velando por la salud y seguridad del trabajador, quedando como responsable de accidentes y enfermedades de trabajo que pueden generarse a consecuencia del trabajo.

Al respecto, el centro de trabajo en el que se realizó la presente investigación cumple con ambas fracciones, ya que en las áreas de trabajo se han identificado los riesgos potenciales a los que los trabajadores están expuestos y se implementan medidas de prevención. Existe dentro de la empresa un departamento designado de seguridad e higiene la cual tiene por objeto la prevención y control de accidentes en el centro de trabajo, dando cumplimiento a lo escrito en el presente artículo.

Ley Federal del Trabajo

En el artículo 2, se estipula al trabajo digno o decente en el que se recibe capacitación continua a todos los trabajadores, contando con condiciones optimas de seguridad e higiene.

El artículo 132, en donde establece como obligación de los patrones, la implementación de lo estipulado en el reglamento oficial de la federación y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades laborales. (Ley Federal del Trabajo, 2015)

En el artículo 134 que establece las obligaciones de los trabajadores, entre ellas; la observancia a las disposiciones en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente en el trabajo, así como las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal. (Ley Federal del Trabajo, 2015)

En los artículos exhibidos de la ley federal del trabajo, queda claramente estipulado, que tanto el patrón como el trabajador, son responsables del cuidado de su propia integridad, pues las medidas de prevención que el patrón tiene por obligación cumplir, el trabajador tiene que

hacer uso de ellas de manera propia y responsable, ya que no solo puede perder el puesto laboral, sino incluso la vida.

Normas Oficiales Mexicanas

La secretaría del Trabajo y Previsión Social, cuenta con una norma creada específicamente para el tema de incendio, sin embargo, las siguientes normas, además de ser aplicables a la maquiladora de galletas, están interrelacionadas para la eficiente seguridad, prevención y protección contra incendios. El diseño correcto de una edificación por ejemplo; permite la correcta identificación de salidas de emergencia, por otro lado, en algunos métodos para la prevención de incendios y/o explosiones, incluyendo la NOM-002, se toma en cuenta el material del que está hecha la construcción, en número de pisos o superficie construida, entre otros.

- **NOM-001-STPS-2008**, Edificios, locales e instalaciones.
- **NOM-030-STPS-2009**, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, funciones y actividades.
- **NOM-002-STPS-2010**. Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.
- **NOM-029-STPS-2005**. Mantenimiento de Instalaciones eléctricas.
- **NOM-017-STPS-2009**. Equipo de Protección Personal

V. MÉTODO

Tipo de estudio

El tipo de estudio de esta investigación es de tipo cuantitativo No experimental, transversal descriptiva.

Diseño del estudio

El presente estudio es de carácter no experimental descriptivo, ya que se recolectaron datos sin alterar el entorno. Transversal descriptivo, pues, estima la eficacia de cada método al compararlos entre sí.

Delimitación espaciotemporal

El estudio presente se realizó en una maquiladora de galletas en Tepeji del Río, Hidalgo en el mes de julio, durante el año de 2022.

Muestra poblacional

El tipo de muestreo fue no probabilístico y, dependiendo del proceso, se evalúan las condiciones del centro de trabajo o del área en cuestión y las medidas de prevención de incendios y explosiones.

Conformado por 3 áreas; Producción, oficinas administrativas y oficinas de sindicato.

Producción: Las etapas del proceso de producción requieren ciertas condiciones ambientales, estructurales y materiales combustibles. En dicha edificación, se concentra la mayor cantidad de materiales combustibles e inflamables.

Oficinas administrativas: Los procesos administrativos no conllevan el uso de materiales combustibles o inflamables, por lo que las condiciones y medidas preventivas, no serán exhaustivas.

Sindicato: Procesos de registros de entrada, salida y administrativos.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

a) Criterios de inclusión:

- Procesos que conlleven materiales combustibles e inflamables
- Procesos que requieran altas temperaturas
- Procesos que requieran condiciones específicas.

b) Criterios de exclusión:

- Procesos que no requieran materiales combustibles e inflamables.
- Procesos que no requieran altas temperaturas
- Procesos que no requieran medidas preventivas contra incendios.

c) Criterios de eliminación:

- Procesos en los que no se requieran puntos de ignición, calor y/o materiales combustibles e inflamables.

Instrumentos para la recolección de datos

Método MESERI

Se creó un formato en base al método simplificado de evaluación del Riesgo de Incendio MESERI, en el cual contiene especificaciones que el método cuantifica para calcular el valor de riesgo. Las especificaciones están relacionadas con construcción, factores de situación, procesos, factor de concentración, destructibilidad, propagabilidad y factores de protección. Se les asigna una puntuación a cada especificación, y estas se seleccionan de acuerdo a las condiciones aplicables al centro de trabajo. Anexo 2 Formato de Cálculo Método MESERI

Método ATEX

Para la evaluación de atmósferas explosivas, de acuerdo a lo analizado y estudiado (Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo., 2021), se elaboró un formato para la identificación de zonas en las que se producen nubes de sólidos combustibles o líquidos inflamables. En dicho formato se colocaron como encabezado la frecuencia con la que se generan dichas nubes, duración, zona, etapa del proceso de producción, sustancia combustible o inflamable que genera la nube y su

respectiva clasificación *de acuerdo con el* Anexo 1 de la guía de referencia. Anexo 3 Formato ATEX

NOM-002-STPS-2010

Se complementó la tabla A.1 de determinación del riesgo de incendio de la norma oficial mexicana 002, “condiciones de seguridad, prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo”, agregando área, áreas productivas que integran, descripción de la actividad en el área, número de personas en el área para calcular los sólidos combustibles y características del área para la determinación del grado de riesgo de incendios. En base a lo requerido en norma. Anexo 4 Formato NOM-002-STPS.

Plan de análisis

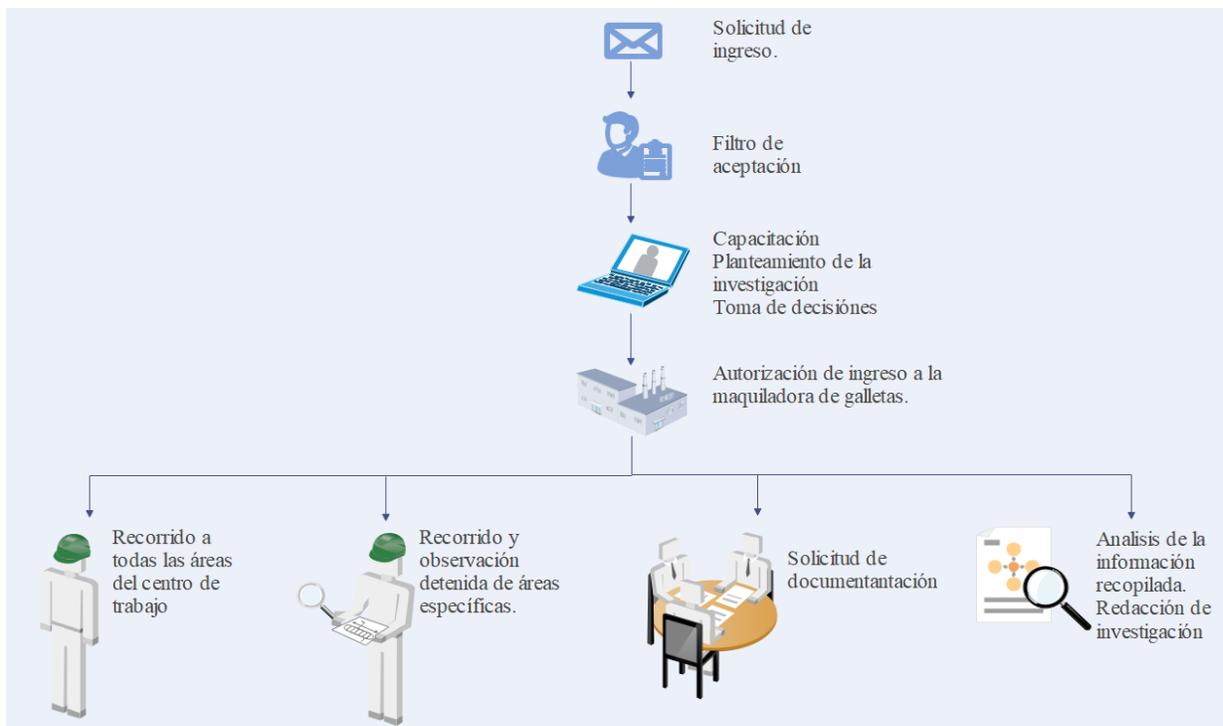
Dado que la información obtenida mediante la recopilación de datos es de origen cuantitativo, el procedimiento requiere inicialmente una base de datos para su análisis; esta base de datos contiene información específica que es útil para el desarrollo de métodos, los cuales tienen un enfoque y desarrollo diferente. Una vez que la información ha sido evaluada conforme al método en cuestión, se procede al llenado de los formatos para su respectivo análisis.

Ya que los métodos no evalúan los mismos parámetros, los resultados obtenidos van a ser variables; es en este punto donde se hará la comparación entre ellos y la relación que puedan presentar.

Procedimiento

- Se solicitó la vinculación a una consultoría especializada en seguridad e higiene industrial, enlazada con la Facultad de Estudios superiores Aragón
- Se realizó una entrevista y pruebas de conocimientos en la materia.
- Una vez superadas las pruebas y aceptada la vinculación, se adquirió una capacitación en relacionada a los temas de salud ocupacional y prevención de incendios y explosiones.
- Se planteó el tema de la presente investigación, proponiendo el centro de trabajo en cuestión.

- Se solicitó la autorización de ingreso al centro de trabajo, presentando el protocolo y explicando el proyecto de investigación
- Al obtener la autorización se realizó la primera visita a la planta, en la que se hizo un recorrido de todo el centro de trabajo, conociendo las instalaciones observando las condiciones y equipos preventivos contra incendios.
- En la segunda visita, se realizó un recorrido con mayor detenimiento en la observación de áreas específicas, redactando y verificando la información observada en los instrumentos de recopilación de datos.
- Se solicitó información de los procesos productivos, inventarios y documentación relacionada a la prevención de incendios y explosiones.
- Una vez adjunta toda la información, se analizó de acuerdo a los métodos aplicables para posteriormente obtener resultados certeros y redactar la investigación.



Recursos

Financieros

Para la realización de esta investigación, se contó con una beca durante 3 meses por parte de la consultoría especializada en salud ocupacional, incluyendo gastos de transporte y alimenticios necesarios.

Materiales

Se requirió de computadoras portátiles con paquetería office para la realización de la investigación, así mismo se utilizó una cámara fotográfica y de video, formatos de llenado para los métodos aplicables, pluma pilot G2 y un vehículo para el transporte. También se requirió equipo de protección personal para el acceso a la planta productora de galletas.

Tecnológicos

Se utilizaron dos computadoras con sistema operativo Windows 10 y el paquete de Microsoft 365.

Humanos

Además de un asesor de tesis, se contó con el apoyo del personal de la empresa consultora especializada en seguridad e higiene y también, del gerente de seguridad de la planta.

Consideraciones éticas

Se nos otorgó información confidencial de la planta y sus procesos de producción con el consentimiento de la empresa y autorización del ingeniero a cargo del área de seguridad y salud ocupacional, con la certeza de no hacer mal uso de la misma información, sino meramente con fines de investigación para la redacción y entrega del presente escrito.

De acuerdo con la ley de la propiedad industrial, artículo 82, la información de un secreto industrial necesariamente deberá estar referida a la naturaleza, características o finalidades de los productos; a los métodos o procesos de producción; o a los medios o formas de distribución o comercialización de productos. Por ende, en la presente investigación, la información obtenida, analizada y redactada, es únicamente la necesaria, manteniendo la confidencialidad de la empresa productora de galletas.

VI. RESULTADOS

En la maquiladora de galletas, debido al proceso de producción, los peligros relacionados con incendio y explosión son constantes e ineludibles. Recordando que peligro es la capacidad intrínseca de una sustancia o la potencialidad de una sustancia física para ocasionar daños a las personas, los bienes y el medio ambiente; el uso de gas licuado del petróleo, conlleva un peligro inherente dentro de la edificación de producción, lo que genera riesgos potenciales que pueden generar daños colaterales, por su uso industrial y en grandes cantidades. Además de dicha sustancia, el uso y manejo de materiales sólidos pulverizados, también representan un peligro no solo para las instalaciones de la maquiladora de galletas, sino para los trabajadores. Este peligro, se genera principalmente en las zonas de descarga de dichos materiales y en las instalaciones que trasladan el mismo. Este peligro deriva riesgos potenciales en materia de incendios y explosiones, como es la formación de atmósferas explosivas. A pesar de que este riesgo no se encuentra en todas las líneas de producción como es el caso del gas licuado del petróleo, debido a su frecuencia y cantidad, la reacción que podría tener al entrar en contacto con cierta temperatura o punto de ignición, generarían consecuencias graves e incluso irremediables. Para mitigar los riesgos derivados de estos peligros, la maquiladora de galletas, cuenta con diferentes medios de prevención, como son los medios físicos de detección de incendio, por otro lado, el factor humano influye en la prevención de incendios y explosiones, por lo que se implementan capacitaciones en materia de seguridad, prevención y combate contra incendios. Cabe mencionar que dentro de la maquiladora de galletas, la cultura de prevención de riesgos, se fomenta constantemente para disminuir las probabilidades de presenciar un accidente no solo en materia de incendio y explosión, sino en materia de seguridad y salud en el trabajo.

En la maquiladora de galletas, debido al proceso de producción, los riesgos de incendio y explosión son constantes e ineludibles. El uso de gas licuado del petróleo, conlleva un peligro inherente dentro de la edificación de producción, sin embargo; siendo un riesgo potencial puede causar daños colaterales, pues su uso es a nivel industrial y en grandes cantidades. Por ende; la industria galletera, cuenta con medios preventivos para mitigar este riesgo. Cabe mencionar que el riesgo de incendio y explosión derivado de gas petróleo, puede ser de menor a mayor escala al entrar en contacto con los diferentes materiales combustibles que se utilizan

dentro de la industria galletera. La formación de atmosferas explosivas por sustancias sólidas, representan otro riesgo potencial e inherente, ya que los materiales que generan su formación (oleaginosas; cacahuete, almendra, cereales. Harina), son necesarios para la producción. Estos riesgos, a diferencia de gas licuado, se generan en las zonas de descarga de dichos materiales y en las instalaciones que trasladan el mismo. A pesar de que este riesgo no se encuentra en todas las líneas de producción, debido a su frecuencia y cantidad, la reacción que podría tener al entrar en contacto con cierta temperatura o punto de ignición, generarían consecuencias fatales para las instalaciones y trabajadores.

La evaluación de riesgos de incendio y explosión, utilizando los diferentes métodos según apliquen, es la siguiente:

MESERI

De acuerdo con el Método MESERI, se evaluaron las tres edificaciones con las que cuenta la planta, dando como resultado tres formatos con su respectiva evaluación (Anexo).

La primera edificación que se evaluó fue la planta de producción, donde existen factores mayores que podrían generar un incendio. La edificación de oficinas administrativas no cuenta con materiales combustibles o inflamables que generen riesgos o probabilidades de generar un incendio, pues no se requiere calor o un punto de ignición para realizar actividades administrativas, ya que es un conjunto de oficinas, salas de reunión, comedor y sanitarios, el mismo caso para la edificación de sindicato. En los formatos de resultados de evaluación, (Anexo 7, 8 y 9) las diferencias más notables son los factores de destructibilidad, factores de proceso y la concentración de valores. Sabiendo que, en la edificación de producción, se encuentran las líneas de producción, las cuales implican maquinaria, equipos y materiales manejados a altas temperaturas, el factor de procesos se determinó en su mayoría, como un alto grado de riesgo, ya que existe una alta carga térmica en las fases de cocción de cada línea de producción, combustibilidad de materia prima y almacenamiento en alturas. Sabiendo que esta el centro de trabajo es una planta productora de galletas, el factor de destructibilidad influye rigurosamente no solo en las instalaciones sino en la interferencia de la calidad del producto en proceso o incluso el terminado, pues se verán significativamente afectadas en caso de un incendio. A pesar de que la edificación es únicamente planta baja, la

propagabilidad horizontal resulta ser alta, considerando a su vez, la maquinaria y materiales indispensables para la producción que participarían como combustibles, además de significar una pérdida monetaria de más de 31,029.31 pesos aproximadamente. La edificación de oficinas administrativas es utilizada principalmente para fines administrativos, los cuales no implican materiales altamente inflamables ni maquinaria que genere variabilidades térmicas, sin embargo, cuenta con un circuito eléctrico y materiales como hojas de papel los cuales se tomaron en cuenta como combustibles. Esta edificación está construida únicamente en planta baja, al igual que la edificación de producción, lo que beneficia la disminución de propagación de incendio. En términos monetarios, la pérdida sería inferior a la estimada en la edificación de producción, y un poco más que la edificación de sindicato, tomando en cuenta variables como mobiliario y equipo, papelería y útiles e instalaciones. Dichas variables no superan la suma del valor económico de la maquinaria, instalaciones, materiales y productos que se estiman, podrían perderse en la edificación productora.

ATEX

La ubicación de las zonas clasificadas se muestra en el anexo 6 en la edificación de producción con su respectiva señalización según el anexo 3 de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de ATEX.

Los resultados concretos de la evaluación, se presentan en el anexo 10 “Tabla de resultados de evaluación de Atmosferas Explosivas”. Se identificaron 4 zonas con una alta vulnerabilidad en la formación de ATEX. La primera zona, fue identificada en la etapa 1 o de descarga de materia prima, en donde las pipas de transporte se conectan directamente a los silos de almacenamiento. El material que se descarga es Harina de trigo y azúcar. Estos materiales sólidos combustibles, generan ATEX constantemente, lo que da pauta a la clasificación como zona 20 dentro de los silos y tuberías emisoras y receptoras de la materia prima. Ya que la probabilidad de falla ya sea humano o de maquinaria, puedan generar fugas en las instalaciones, se le clasifica como zona 22; La atmosfera explosiva puede formarse de manera accidental.

La segunda zona que se identificó fue en la etapa 2 o zona de amasado. En secuencia con la descarga de materia prima, los polvos viajan a través del circuito de tuberías las que destinan a las maquinas pulverizadoras. A pesar de que, en esta área, ubicada en un primer piso, no

interviene el factor humano, se clasifica como zona 20 y 21 debido a la formación permanente de las atmosferas explosivas dentro de las instalaciones y considerablemente el exterior de estas por falla técnica.

En la planta baja de la misma zona de amasado, se deposita la materia ya pulverizada en un contenedor en el que se realiza una mezcla homogénea de ingredientes solidos en polvo de manera manual. Dicha mezcla, genera atmosferas explosivas al momento del llenado y vaciado de materia pulverizada por intervalos de tiempo y con frecuencia, lo que se clasificó como zona 20 y 21 al interior y exterior de las instalaciones.

Cabe mencionar que las áreas mencionadas y clasificadas al momento, corresponden a las líneas de producción 1, 2, 3 y 4. Por último, La línea de producción 5, ubicada en la parte trasera de amasado, se identificó como zona ATEX; Recordando que esta línea produce exclusivamente barras de cereal, el proceso es diferente a las líneas 1,2,3 y 4 correspondientes a la producción de galletas.

La materia prima indispensable es el cacahuate, la almendra y avena, aparte de otros ingredientes que no despiden polvos como los frutos deshidratados. Las cantidades necesarias para la producción de barras de cereal demandan instalaciones aptas para su transporte, filtración y limpieza. Los equipos e instalaciones en esta línea de producción son aptos para la prevención y combate contra incendios y explosiones por formación de atmosferas explosivas, ya que cuentan con su propio sistema de captación de polvos, sin embargo, al ser inevitable y constante la formación de ATEX dentro de las instalaciones adecuadas, la zona se clasificó como 20 y 21, considerando la probabilidad constante de fallas en la instalación. El método en las instalaciones de planta productora de galletas aplicó únicamente al inicio de cada proceso de producción, en el procesamiento de la materia prima, las cuales generan con frecuencia atmosferas explosivas.

NOM-002-STPS-2010

Para la evaluación y conformidad de la norma oficial mexicana, la clasificación de las edificaciones se realizó de acuerdo al anexo 1 Lay out de planta, obteniendo los resultados plasmados en los anexos 11, 12 y 13. Así mismo, se solicitó información para la conformidad de la norma, de acuerdo al apartado 13. Procedimiento para la evaluación de la conformidad, en el que no solo exige la posesión documental que evidencie el cumplimiento de requisitos tales como; plano general del centro trabajo con las características específicas estipuladas en el apartado 5.2 (Anexo 6. Plano general), Listado de inventario anual máximo de los materiales, sustancias y productos utilizados (Anexo 14), medidas de seguridad aplicables (Anexo 15), programa interno de protección civil (Anexo 16) , plan anual de revisión mensual de extintores(Anexo 17), Plan de atención a emergencias(Anexo 18), Resultados de simulacro (Anexo 19), Programa anual de simulacros (Anexo 20), Capacitación de prevención de incendios y uso de extintores(Anexo 21). Sino también exige condiciones físicas como la exposición del plano con las respectivas características en la entrada principal (figura 3), señalización de ubicación acorde al plano exhibido, salidas de emergencia libres de obstáculos (figura 4), la instalación de extintores (figura 5) acordes al apartado 7.17 de la norma, equipos de protección y combate contra incendios a la vista y libres de obstáculos(6), cabinas de equipo de protección contra incendio para los brigadistas (7), entre otros.

Figura 3.

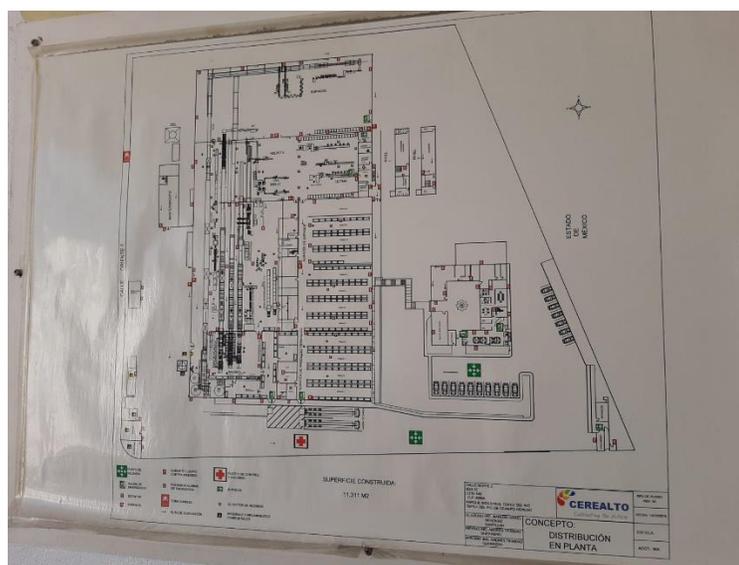


Figura 4. Salidas de emergencia



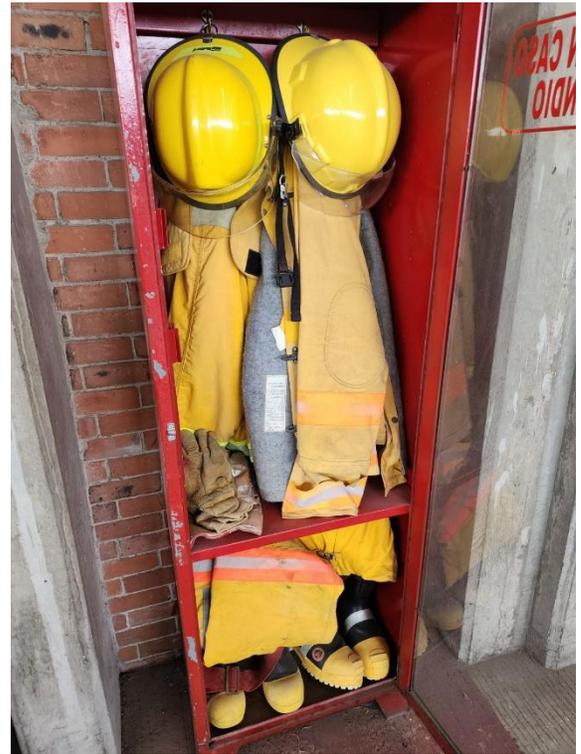
Figura 5. Extintores



Figura 6. Alarmas de emergencia



Figura 7. Equipo de protección contra incendio para brigadistas.



La siguiente tabla comparativa, encabeza las diferencias más significativas que existen entre estos 3 métodos. Para la NOM-002- STPS-2010, la metodología para su respectiva evaluación es de carácter cuantitativa, y esta toma en consideración cantidades de materiales que generen o atribuyan incendios y la superficie construida en metros cuadrados, lo que refiere a una evaluación integral de todas y cada una de las zonas del centro de trabajo, sin embargo no hace mención alguna de atmósferas explosivas. Por otra parte, el método ATEX, por sus siglas, su evaluación es específicamente en la formación de atmósferas explosivas por materiales sólidos o líquidos, lo cual se centra únicamente en las zonas donde éstas se puedan generar. El método MESERI, es de carácter cuantitativo, sin embargo, no considera únicamente la superficie construida y los materiales empleados, sino factores de situación como la distancia de la estación de bomberos con mayor aproximación, la propagabilidad y los factores de protección. Éste método, a diferencia de la NOM-002-STPS y el método ATEX, es de observancia y rápida aplicación para una orientación inicial que presenta claras limitaciones y que nos servirá únicamente para una visualización rápida del riesgo global de incendio. Cabe mencionar que los métodos ATEX y la NOM-002-STPS plantean medidas de prevención para la mitigación de riesgos, como la implementación de equipos de protección automatizados o manuales, sin embargo, la NOM-002-STPS, toma en consideración no solo condiciones físicas de las instalaciones, sino aptitudes del factor humano, como capacitaciones, implementación de simulacros, formación de brigadistas, entre otros.

Tabla 1. Tabla comparativa de métodos aplicados.

Método	Tipo de evaluación	Zona aplicable	Carácter obligatorio	Estimación de pérdidas monetarias	Recomendaciones sugeridas	Intervención del personal interno para su evaluación.
NOM-002-STPS-2010	Cuantitativa/cualitativa	Todas las edificaciones de la planta productora	Sí	No	Sí	Sí
MESERI	Cuantitativa/cualitativa	Todas las edificaciones de la planta productora	No	Sí	No	No
ATEX	Cualitativa.	Únicamente 4 zonas específicas.	No	No	Sí	No

Discusión

Se logró determinar el método más adecuado para la evaluar el riesgo de incendio y explosión en la maquiladora galletera de Tepeji del río, hidalgo. Se implementaron 3 métodos en el centro de trabajo, sin embargo, se sabe que cada método se enfoca en diferentes aspectos, a excepción de la NOM-002 que tiene por objetivo establecer los requerimientos “mínimos” para la prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, siendo una regulación técnica estipulada por dependencias de la administración pública federal, es de carácter obligatorio, a comparación de los métodos ATEX y MESERI , que cumplen con el objetivo de evaluar y clasificar las áreas aplicables, sin embargo son de carácter opcional para una evaluación más certera y objetiva.

A diferencia de la NOM-002, el método ATEX es específico en su aplicación, pues se basa en la evaluación de áreas en las que el uso de materiales sólidos y gases, vapores y nieblas combustibles o inflamables, puedan generar una atmosfera explosiva, que tienen predisposición a crear una reacción en cadena al momento de estar en contacto con un punto de ignición o un rango de temperatura.

El método MESERI, al igual que la NOM-002, aplica en edificios individuales de características constructivas homogéneas y que, además, como su nombre lo indica, el método es simplificado y se determina por simple estimación de la observación y criterio del inspector con conocimientos básicos de prevención y sistemas de protección contra incendios, organización de la seguridad en la empresa, procesos industriales y edificación, entre otros.

En el artículo de T. García Martín, en donde afirma que el reconocimiento del manejo de sustancias químicas y características de las mismas, es indispensable para la determinación del riesgo de incendio y explosión, comparado con este estudio, sigue siendo vital para cada método pero con diferente valor. En el método ATEX, por ejemplo, el conocimiento profundizado del material inflamable o combustible, es esencialmente prioritario para la evaluación del riesgo de explosión, por otro lado, en el método MESERI, el conocimiento general del material, es sólo un factor de todos los que requiere para su respectiva evaluación.

Por otra parte; en el artículo de Emilio Turmo Sierra, en el que la implementación del método Dow, más allá de identificar los riesgos de incendio y explosión, estima las pérdidas monetarias que la empresa en cuestión podría tener. Esto, comparado con la presente investigación, en donde solo un método de los 3 implementados, hace una estimación próxima de pérdidas, tomándolo como un factor para la determinación del riesgo de incendio. Sin embargo el método MESERI, no se centraliza en la estimación de probables pérdidas económicas.

Una limitante del estudio, es el inexacto conteo de sólidos combustibles, ya que, la obtención de algunos de éstos, varía en función de la demanda de productos. Además de las limitaciones de tiempo, ya que en las visitas realizadas, no se realizó algún tipo de simulacro para la observación y determinación de su eficiente y correcta ejecución .

VII. CONCLUSIONES

El mejor método para poder evaluar el riesgo y explosión en la maquiladora de galletas de Tepeji del río, no existe. Aunque la NOM-002 exige numerosas obligaciones, es insuficiente para la minuciosa evaluación de riesgos de incendio y explosión, ya que, no hace mención alguna de Atmosferas explosivas y por ende, no exige o sugiere la implementación de instalaciones o equipos especializados. Además, el factor humano Influye significativamente en el correcto funcionamiento de medidas de prevención, seguridad y combate contra incendios, lo que no descarta la posibilidad, aún con la respectiva capacitación, de cometer errores antes o durante un incendio o explosión que en lugar de beneficiar su prevención o combate, agraven dicha situación.

Sin embargo, la implementación de métodos alternos, que se centralicen en otras especificaciones, complementa la correcta identificación de riesgos de incendio y explosión, incluso si lo que se busca, son términos económicos. Por otro lado, aunque el método MESERI requiera de 26 factores, no realiza una meticulosa inspección de ellas, sino se determinan por simple observación y experiencia del inspector. Esto no quiere decir que el método pierde valor o credibilidad, puesto que es de gran utilidad para la identificación de riesgos de incendio en hogares y establecimientos, además de favorecer una cultura en materia de salud y seguridad.

Recomendaciones

A la empresa en específico, se recomienda mejorar la frecuencia del aseo, esencialmente en zonas en las que se transporte y usen sustancias solidas que puedan formar atmosferas explosivas, ya que en los recorridos, se pudo observar la acumulación de polvo sobre las instalaciones de transporte del material. Las capas de polvo pueden ser inflamadas por el calor que desprenden los equipos e instalaciones , o pueden ponerse en suspensión por una corriente de aire e inflamarse, por lo tanto, se recomienda como una medida fácil y poco costosa, el mantener la limpieza adecuada, mediante aspiración limpieza con paños húmedos de superficies o cualquier otra forma apropiada de acuerdo con la evaluación de riesgos, pero nunca con sistemas que pudiesen en suspensión de polvo, como equipos de barrido o soplado. Por otro lado, se

recomienda la actualización en equipos de prevención, protección y combate contra incendios y explosiones, como los sistemas inteligentes con una arquitectura descentralizada y modular, EXIMIO por ejemplo, de la empresa “firefly ab” los cuales permiten un mayor control, identificación y supervisión de los riesgos potenciales de incendio y explosión que este conlleva por las innovaciones en tecnología del que está hecho. Se sugiere la mejora en la designación y limitación de áreas de estación de productos semi terminados y terminados, ya que se pudo observar que el acomodo de productos semi terminados y terminados, en las fases finales del proceso, no se realiza de forma estratégica, obstaculizando las salidas de emergencia o bien, el libre acceso a los equipos de combate contra incendio.

Además, se recomienda que la práctica de simulacros sea con mayor frecuencia o por lo menos 3 veces al año, esto con la finalidad de que en caso de un incendio o explosión real, los errores humanos sean menos probables y/o los brigadistas y el personal en general, sepan accionar de forma correcta.

VIII. REFERENCIAS

Niño de Rivera, Saskia (2022,28 de junio). Sistemas preventivos de incendio y explosión (conferencia). EXPO Seguridad, Ciudad de México.

<https://www.exposeguridadmexico.com/es-mx.html>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2003). Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de Atmosferas Explosivas en el lugar de trabajo. INSST, O.A., M.P.

FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS (1998). Método simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio: MESERI. Ed. MAPFRE Estudios. Instituto de Seguridad Integral.

NFPA (2022). Archivos y Biblioteca de Investigación. <https://nfpa.access.preservica.com/>

Revista Contra Incendio. (2016) Actualidad. CONTRA INCENDIO, Vol VI, pag. 8. <https://revistacontraincendio.com/rev/a-un-ano-de-distancia>

Revistas Contra Incendio. (2022) CONTRA INCENDIO. <https://revistacontraincendio.com/sub/edicion-anterior>

Protección Civil (2022, 22 de junio). ¿Qué hacer en caso de?. Protección civil PJ CDMX. https://www.poderjudicialcdmx.gob.mx/proteccion_civil/incendio/

NFPA (2019) Norma para la prevención de incendios y explosiones de polvo provenientes de fabricación, procesamiento y manejo de partículas sólidas combustibles, NFPA 654.

Sergio Albornoz G. (2016) El Fuego y los Incendios. Ed. AN Chile.

NFPA: National Fire Protection Association; Organización Iberoamericana de protección contra incendios; International Association of Fire Chiefs

IFST: International Fire Safety Training. Manual de protección contra incendios, Quinta Edición, 2009. Quincy, Massachusetts E.U.A

Storch de García. (2008) Seguridad Industrial en plantas químicas y energéticas. Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño. Ediciones Díaz de Santos

Juan Carlos Valdivieso T. (2015). Determinación del nivel de riesgo de incendio en una estación de distribución de combustible, España..

Moyano Alulema Julio (2020). Metodologías MESERI, Índice de incendio y explosión, ALOHA, para determinar zonas de seguridad en estaciones de servicios de combustibles.

INSST (2021). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de Atmósferas Explosivas en el lugar trabajo. España: INSST.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, DOF 18-11-2022 Diario Oficial de la Federación 1 (1917).

Fuertes, J., & Rubio, J., (2003). Análisis comparativo de los principales métodos de evaluación del riesgo de incendio. *Seguridad y Salud en el Trabajo*, 25(1), 12-17.

NOM-001-STPS-2008, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad., Diario Oficial de la Federación (2008).

NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo., Diario Oficial de la Federación (2010).

Arreola, R., Sánchez, R., & Mendoza, S. (2016). SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL. Sistemamid, 1-17

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal - Selección, uso y manejo en los centros de trabajo., Diario Oficial de la Federación (2008).

NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad., Diario Oficial de la Federación (2008).

NOM-026-STPS-2008 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías., Diario Oficial de la Federación (2008).

NOM-029-STPS-2005, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad., Diario Oficial de la Federación (2005).

NOM-030-STPS-2009, Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo - Funciones y actividades., Diario Oficial de la Federación (2009).

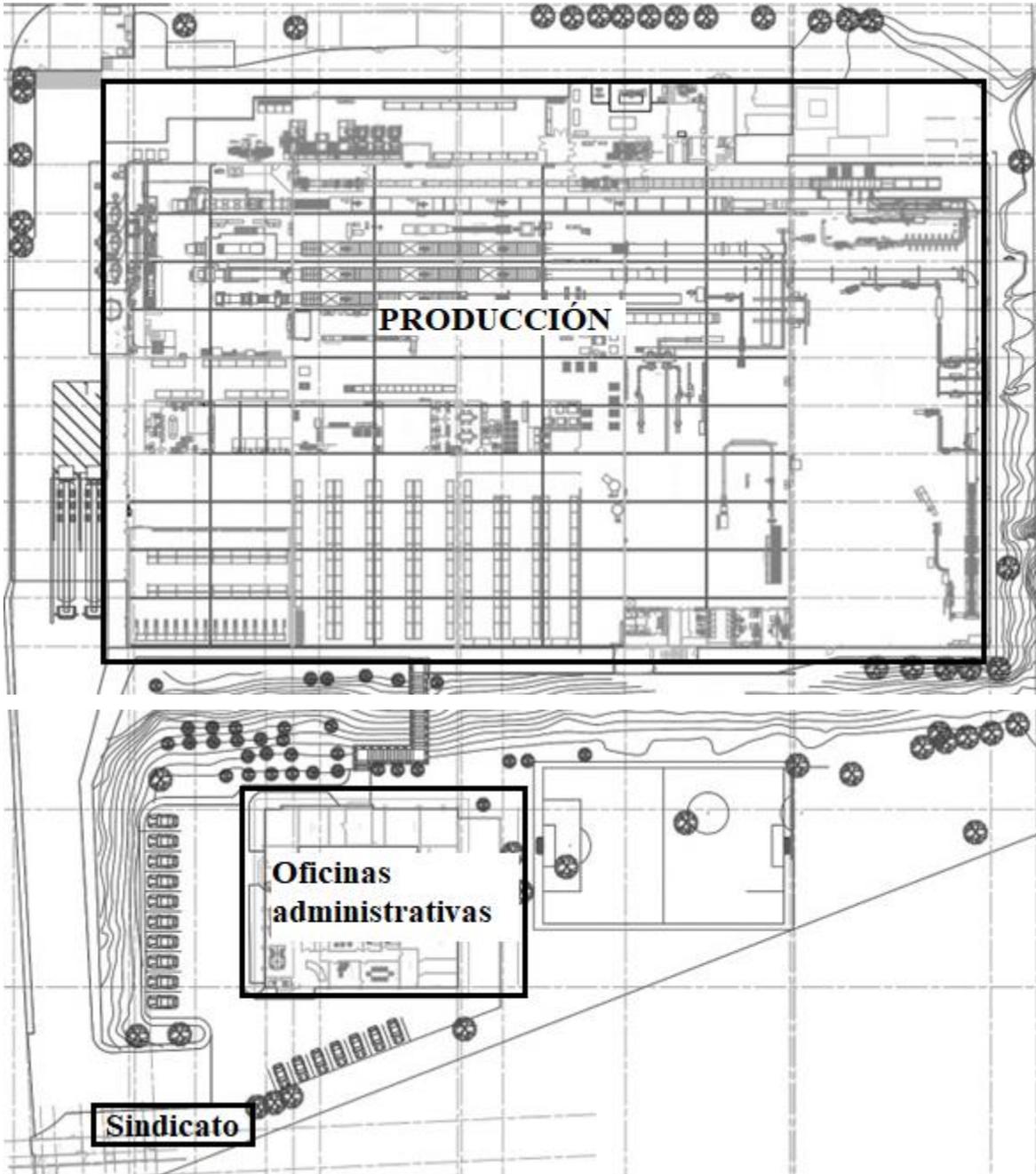
NOM-154-SCFI-2005 Equipos contra incendio - Extintores - Servicio de mantenimiento y recarga., Diario Oficial de la Federación (2005).

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, DOF 13-11-2014 Diario Oficial de la Federación 1 (2014).

IX. ANEXOS

Anexo 1. Lay out de planta.



Anexo 2. Formato de cálculo método MESERI

Formato de calculo Método MESERI

Nombre de la Empresa: Cerealto			Fecha:	Área:				
Persona que realiza evaluación:								
CONSTRUCCION			DESTRUCTIBILIDAD					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto	Coefficiente	Puntos		
Nº de pisos			Por calor					
1 o 2	Altura			Baja	10			
3, 4, o 5	menor de 6m		3	Media	5			
6, 7, 8 o 9	entre 6 y 15m		2	Alta	0			
10 o más	entre 15 y 28m		1	Por humo				
	más de 28m		0	Baja	10			
Superficie mayor sector incendios			Media			5		
de 0 a 500 m ²			5	Alta	0			
de 501 a 1500 m ²			4	Por corrosión				
de 1501 a 2500 m ²			3	Baja	10			
de 2501 a 3500 m ²			2	Media	5			
de 3501 a 4500 m ²			1	Alta	0			
más de 4500 m ²			0	Por Agua				
Resistencia al Fuego			Baja			10		
Resistente al fuego (hormigón)			10	Media	5			
No combustibel (metálica)			5	Alta	0			
Combustible (madera)			0	PROPAGABILIDAD				
Falsos Techos			Vertical					
Sin falsos techos			5	Baja	5			
Con falsos techos incombustibles			3	Media	3			
Con falsos techos combustibles			0	Alta	0			
FACTORES DE SITUACIÓN			Horizontal					
Distancia de los Bomberos			Baja			5		
menor de 5 km	5 min.		10	Media	3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.		8	Alta	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.		6	SUBTOTAL DE "X"				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.		2	0				
más de 25 km	25 min.		0	FACTORES DE PROTECCIÓN				
Accesibilidad de edificios			Concepto			SV	CV	Puntos
Buena			5	Extintores portátiles (EXT)	1	2		
Media			3	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4		
Mala			1	Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4		
Muy mala			0	Detección automática (DTE)	0	4		
PROCESOS			Rociadores automáticos (ROC)			5	8	
Peligro de activación			Extinción por agentes gaseosos (IFE)			2	4	
Alto			10	SUBTOTAL DE "Y"				
Medio			5	0				
Bajo			0	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)				
Carga Térmica			VALOR DE RIESGO. P. = $\frac{5}{129} X + \frac{5}{30} Y$:					
Bajo			10					
Medio			5					
Alto			0					
Combustibilidad			OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.					
Bajo			5					
Medio			3					
Alto			0					
Orden y Limpieza								
Alto			10					
Medio			5					
Bajo			0					
Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.			3					
entre 2 y 4 m.			2					
más de 6 m.			0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN								
Factor de concentración \$/m²								
menor de 10,343.10 de pesos			3					
entre 10,343.10 y 31,029.31			2					
más de 31,029.31			0					
Realizado por: Paola García y Omar Martínez			Revisado por:		Aprobado por:			

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Anexo 3. Formato de recolección de datos para el método ATEX

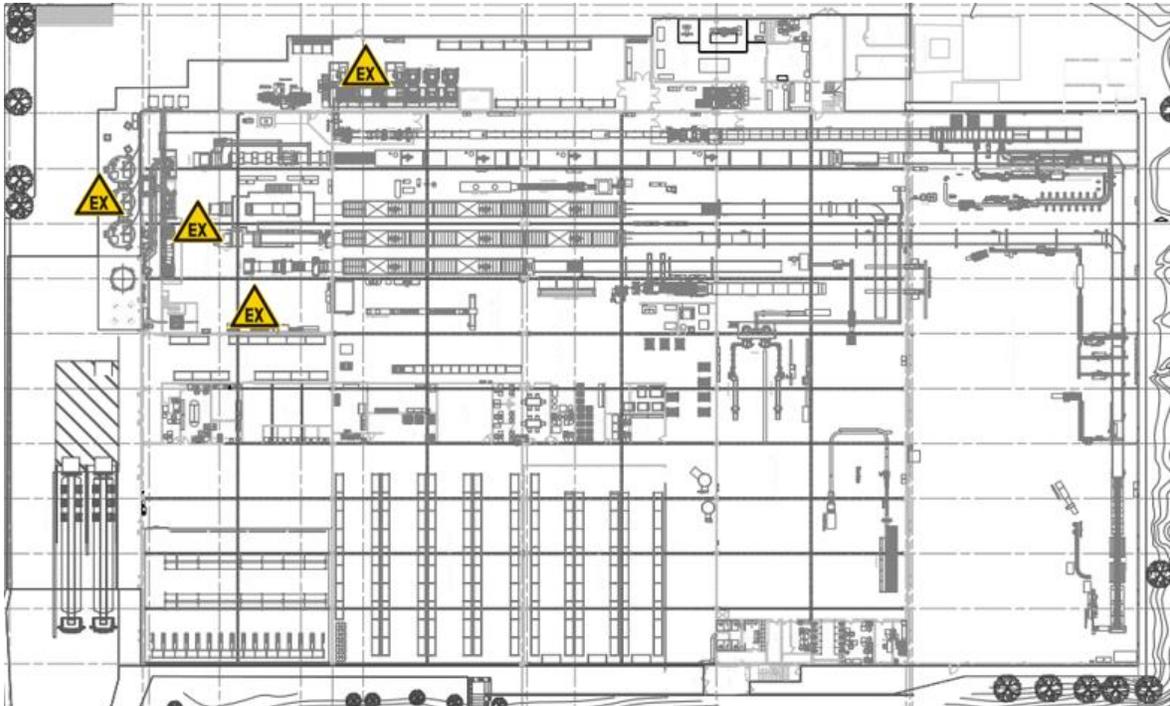
Evidencia forográfica	Frecuencia	Duración en horas	Zona	Proceso	Sustancia inflamable	Clasificación de la zona

Anexo 4. Formato para la evaluación de riesgos de la Norma-002-STPS

Área	Riesgo de Incendio	
Áreas productivas que integra	Ordinario	Alto
Descripción de la actividad en el área		
Número de personas en el área para calcular los sólidos combustibles		
Características del área para la determinación del grado de riesgo de incendios		
Concepto	Ordinario	Alto
Superficie construida, en metros cuadrados	Menor a 3,000	Igual o mayor de 3,000
Inventario de gases inflamables, en litros	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000
Inventario de líquidos inflamables, en litros	Menor de 1,400	Igual o mayor a 1,400
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 2,000	Igual o mayor de 2,000
Inventario de sólidos combustibles, incluidos el mobiliario del centro de trabajo en kg	Menor de 15,000	Igual o mayor de 15,000
Materiales pirofóricos y explosivos en kg	No aplica	Cualquier cantidad

$$\left(\frac{\text{Inventario de gases inflamables}}{3000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos inflamables}}{1400 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de líquidos combustibles}}{2000 \text{ litros}} \right) + \left(\frac{\text{Inventario de sólidos combustibles}}{15000 \text{ kilogramos}} \right)$$

Anexo 5. Plano de la edificación de producción para la ubicación de zonas clasificadas como ATEX.



Anexo 7. Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Producción”

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Giro de la empresa:		galletera		Fecha:	20 de julio de 2022	Área:	Producción
Persona que realiza evaluación:		Paola García Martínez, Omar Martínez Landín					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCIÓN				DESTRUCTIBILIDAD			
Nº de pisos	Altura			Por calor			
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0		
10 o más	más de 28m	0		Por humo			
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	0	
de 0 a 500 m ²		5	Media	5			
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0			
de 1501 a 2500 m ²		3	4	Por corrosión			
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	10	
de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5		
más de 4500 m ²		0		Alta	0		
Resistencia al Fuego				Por Agua			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5	Baja	10	0	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	3	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
			Alta	0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal			
Distancia de los Bomberos				Baja	5	0	
menor de 5 km	5 min.	10	8	Media	3		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2					
más de 25 km	25 min.	0					
Accesibilidad de edificios				SUBTOTAL DE "X"			57
Buena		5	1	FACTORES DE PROTECCIÓN			
Media		3					
Mala		1					
Muy mala		0					
PROCESOS				Concepto	SV	CV	Puntos
Peligro de activación				Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Alto		10	10	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Medio		5		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	4
Bajo		0		Detección automática (DTE)	0	4	4
Carga Térmica				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Bajo		10	0	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2
Medio		5					
Alto		0		SUBTOTAL DE "Y"			
Combustibilidad				CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
Bajo		5	0	$VALOR DE RIESGO. P. = \frac{5}{129} X + \frac{5}{30} Y.$			
Medio		3					
Alto		0					
Orden y Limpieza				P= 5.375			
Alto		10	5				
Medio		5					
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura				OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.			
menor de 2 m.		3	3				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 10,343.10 de pesos		3	0				
entre 10,343.10 y 31,029.31		2					
más de 31,029.31		0					

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Anexo 8. Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Oficinas Administrativas”

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Giro de la empresa:		galletera		Fecha:	20 de julio de 2022	Área:	Oficinas Admin
Persona que realiza evaluación:		Paola Garcia Martinez, Omar Martinez Landin					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCION							
Nº de pisos	Altura			DESTRUCTIBILIDAD			
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
Superficie mayor sector incendios				Por humo			
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	10	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		Por corrosión			
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0		Media	5		
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				Por Agua			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	10	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	3	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
			Alta	0			
FACTORES DE SITUACION							
Distancia de los Bomberos				Horizontal			
menor de 5 km	5 min.	10	8	Baja	5	0	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		SUBTOTAL DE "X"			
más de 25 km	25 min.	0				103	
Accesibilidad de edificios				FACTORES DE PROTECCIÓN			
Buena		5	1	Concepto			
Media		3		Concepto	SV	CV	Puntos
Mala		1		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Muy mala		0		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
PROCESOS							
Peligro de activación				Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	4
Alto		10	0	Detección automática (DTE)	0	4	4
Medio		5		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Bajo		0		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2
Carga Térmica				SUBTOTAL DE "Y"			
Bajo		10	10				19
Medio		5		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
Alto		0		$VALOR DE RIESGO, P. = \frac{5}{129} X + \frac{5}{30} Y:$			
Combustibilidad				P= 7.1589			
Bajo		5	3	OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.			
Medio		3					
Alto		0					
Orden y Limpieza							
Alto		10	10				
Medio		5					
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	3				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACION							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 10,343.10 de pesos		3	2				
entre 10,343.10 y 31,029.31 pesos		2					
más de 31,029.31 pesos		0					

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Anexo 9. Resultados de la evaluación de riesgos de incendio por método MESERI, edificación de “Sindicato”

Formato de calculo Método MESERI

Giro de la empresa:		Galletera		Fecha:	20 de julio de 2022	Área:	Sindicato
Persona que realiza evaluación:		Paola Garcia Martinez, Omar Martinez Landin					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
CONSTRUCCION							
Nº de pisos	Altura			DESTRUCTIBILIDAD			
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
Superficie mayor sector incendios					Por humo		
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	10	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		Por corrosión			
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0	Media	5			
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				Por Agua			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	10	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	0	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
			Alta	0			
FACTORES DE SITUACION							
Distancia de los Bomberos				Horizontal			
menor de 5 km	5 min.	10	8	Baja	5	5	
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		SUBTOTAL DE "X"			
más de 25 km	25 min.	0				100	
Accesibilidad de edificios				FACTORES DE PROTECCIÓN			
Buena		5	5	Concepto			
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	SV	CV	Puntos
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2
Muy mala		0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2
PROCESOS							
Peligro de activación				Detección automática (DTE)	0	4	0
Alto		10	0	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	5
Medio		5		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2
Bajo		0		SUBTOTAL DE "Y"			
Carga Térmica							13
Bajo		10	0	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
Medio		5		$VALOR DE RIESGO, P. = \frac{5}{129} X + \frac{5}{30} Y:$			
Alto		0		P= 6.04			
Combustibilidad				OBSERVACIONES: Cada vez que se hacen mejoras dentro de los factores X y Y disminuimos los riesgos de incendios; este método permite cuantificar los daños y su aplicación frecuente minimiza los daños a personas.			
Bajo		5	3				
Medio		3					
Alto		0					
Orden y Limpieza							
Alto		10	10				
Medio		5					
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	3				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACION							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 10,343.10 de pesos		3	3				
entre 10,343.10 y 31,029.31		2					
más de 31,029.31		0					

TABLA DE RESULTADOS MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Anexo 10. Tabla de resultados de evaluación de Atmosferas Explosivas

Zona	Proceso	Sustancia combustible o Inflamable	Frecuencia	Duración en Horas	Clasificación de la zona
Silos	Descarga de materia prima	Harina de trigo y azúcar	Constante	18-20	20 dentro de tuberías 22 por fallo o fugas
Amasadoras	Pulverizado	Harina de trigo y azúcar	Constante	18-20	20 Dentro de las tuberías y pulverizadoras 21 descarga frecuente de materia combustible
Amasadoras	Llenado y vaciado de materia prima (polvos)	Harina de trigo y azúcar	Constante	18-20	20 Dentro de tuberías y tolvas 21 Descarga y carga manual de materiales pulverizados
Tolvas	Distribución de materia prima	Frutos secos indehiscentes y cereales	Constante	18-20	20 dentro de ductos. 21 Descarga de solidos

Anexo 11. Resultados de evaluación conforme a la NOM-002 edificación de Producción.

Área	PRODUCCIÓN	
Áreas productivas que integra	TODAS LAS ÁREAS DEL PROCESO	
Descripción de la actividad en el área	Almacenamiento y transformación de materia prima. Productos terminados.	
Número de personas en el área para calcular los sólidos	109	
Características del área para la determinación del grado de riesgo de incendios	Piso de cemento con terminado de cemento gris Techos falsos incombustibles	
Concepto	Riesgo de Incendio	
	Ordinario	Alto
Superficie construida, en metros cuadrados	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000 9,820 m ²
Inventario de gases inflamables, en litros	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000 894,532.002
Inventario de líquidos inflamables, en litros	Menor de 1,400 No aplica	Igual o menor a 1,400
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 2,000	Igual o mayor de 2,000 708,048.08
Inventario de sólidos combustibles, incluidos el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos	Menor de 15,000	Igual o mayor de 15,000 957,437.48
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos	No aplica 0	Cualquier cantidad

$$\left(\frac{894,532.002}{3,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{0}{1,400 \text{ L}}\right) + \left(\frac{708,048.08}{2,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{957,437.48}{15,000 \text{ Kg}}\right)$$

716.03 > 1

Anexo 12. Resultados de evaluación conforme a la NOM-002 edificación de oficinas administrativas.

Área	OFICINAS ADMINISTRATIVAS	
Áreas productivas que integra	Capacitación, Dirección, Salas de juntas, Sanitarios	
Descripción de la actividad en el área	Almacenamiento y transformación de materia prima. Productos terminados.	
Número de personas en el área para calcular los sólidos	18	
Características del área para la determinación del grado de riesgo de incendios	Piso de cemento con terminado de cemento gris Techos falsos incombustibles	
Concepto	Riesgo de Incendio	
	Ordinario	Alto
Superficie construida, en metros cuadrados	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000
	1,091 m ²	
Inventario de gases inflamables, en litros	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000
	0	
Inventario de líquidos inflamables, en litros	Menor de 1,400	Igual o menor a 1,400
	No aplica	
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 2,000	Igual o mayor de 2,000
Inventario de sólidos combustibles, incluidos el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos	Menor de 15,000	Igual o mayor de 15,000
	2,649.42	
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos	No aplica	Cualquier cantidad
	0	

$$\left(\frac{0}{3,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{0}{1,400 \text{ L}}\right) + \left(\frac{0}{2,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{2649.42}{15,000 \text{ Kg}}\right)$$

0.177 < 1

Anexo 13. Resultados de evaluación

Área	SINDICATO	
Áreas productivas que integra	Recepción, oficina de sindicato y sanitario.	
Descripción de la actividad en el área	Entrada peatonal, oficina de Sindicato de trabajadores y un sanitario.	
Número de personas en el área para calcular los sólidos	3 a 5	
Características del área para la determinación del grado de riesgo de incendios	Piso de cemento con terminado de cemento gris Techos falsos incombustibles	
Concepto	Riesgo de Incendio	
	Ordinario	Alto
Superficie construida, en metros cuadrados	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000
	81 m ²	
Inventario de gases inflamables, en litros	Menor de 3,000	Igual o mayor de 3,000
	0	
Inventario de líquidos inflamables, en litros	Menor de 1,400	Igual o menor a 1,400
	No aplica	
Inventario de líquidos combustibles, en litros	Menor de 2,000	Igual o mayor de 2,000
	0	
Inventario de sólidos combustibles, incluidos el mobiliario del centro de trabajo, en kilogramos	Menor de 15,000	Igual o mayor de 15,000
	978	
Materiales pirofóricos y explosivos en kilogramos	No aplica	Cualquier cantidad
	0	

$$\left(\frac{0}{3,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{0}{1,400 \text{ L}}\right) + \left(\frac{0}{2,000 \text{ L}}\right) + \left(\frac{978}{15,000 \text{ Kg}}\right)$$

$$0.0652 < 1$$

Anexo 14. Listado de inventario anual máximo

Ubicación	Nombre del material o sustancia	Cantidad máxima de almacenamiento en 1 año	Unidad	Riesgo de incendio
Almacén materias primas galletas/barras	Aceite de canola	30619.5 l	Litros	Alto
Almacén materias primas galletas	Grasa líquida 100kfm mondelez consigna	656,358.975 l	Litros	Alto
Almacén materias primas galletas	Canola oil high oleic	20990.609 l	Litros	Alto
Almacén de empaques	Aceite Exact EP 220 H1	19 l	Litros	Ordinario
Almacén galletas	Aceite Mineral Interoil FLG 100°	38 l	Litros	Ordinario
Almacén galletas	Grasa LGFP 2/1 H1	4 l	Litros	Ordinario
Almacén galletas	Grasa LGFP 2/18 H1	18 l	Litros	Ordinario
Ductos internos	Gas Natural	589623.419 m ³	Litros	Alto
Almacén de empaques	Cinta transparente 48 x 910 cm	1172.242	KG	Ordinario
Almacén de empaques	Cinta transparente 24 x 65 cm	16.691	KG	Alto

Almacén de empaques	Esquineros kraft 2.5x"	14375.58	KG	Alto
Almacén de empaques	Etiqueta 4x4"	5657.6	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Etiqueta 1"x2" para impr	61	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Lamina de cartón corrugado 1x1.20	9178.634	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Bolsa de polietileno pigmentada chica	4193.6	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Tarima de madera estandar 1x1.20 mt	7294.818	KG	Alto
Almacén de empaques	Tarima madera especial azul 1x1.20 mt	4696.987	KG	Alto
Almacén de empaques	Tarima de madera exportación 1x1.20 mt	2466.027	KG	Alto
Almacén de empaques	Corrugado HEB Chokis para 315g	583.32	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Corrugado HEB Canelitas para 360g	304.33	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Corrugado HEB Polvoron para 375g	510.87	UN	Ordinario
Almacén de empaques	Corrugado morralla	989	KG	Ordinario
Almacén de empaques	Corrug. Barra 6 trail mix 210gx12 hz	1247	KG	Ordinario

Almacén de empaques	Etiquetas 4*4 variables	920	KG	Ordinario
Almacén de empaques	Plegadizas	584.77	KG	Ordinario
Almacén de empaques	Tarima chep 40 x 48 la costeña consigna	225179.13	UN	Alto
Almacén de materia prima galletas	Polvo de hornear	426.955	KG	Ordinario
Almacén de materia prima galletas	Huevo en polvo	9424.841	KG	Ordinario
Almacén de materia prima galletas	Leche en polvo descremad	568.5	KG	Ordinario
Almacén de materia prima galletas	Canela en polvo	2632.34	KG	Ordinario
Almacén de materia barras	Avena molida cocim rapido mondz consigna	20078.926	KG	Alto
Almacén de materia barras	Avena en hojuelas mondelez consigna	8849.38	KG	Alto
Almacén de materia prima galletas	Harina de avena	5377.354	KG	Ordinario
Almacén de materia barras	Cacahuete triturado	395.82	KG	Ordinario
Almacén de materia barras	Peanuts roasted granules high oleic	54043.44	KG	Alto
Almacén de materia prima galletas	Peanut oil extract	995.04	KG	Ordinario

Almacén de materia barras	Almendras enteras con cascara	73873.326	KG	Alto
Almacén de materia prima galletas	Harina graham	1058	KG	Ordinario
Silos	Harina integral de trigo	4918.1	KG	Ordinario
Almacén de materia prima galletas	Harina de sorgo	845.4	KG	Ordinario
Almacén de materia barras	Arroz tostado inflado	2528.9	KG	Ordinario
Almacén de materia prima galletas	Harina especial sacos	90416.6	KG	Alto
Silos	Azúcar estándar granel	622,742.32	KG	Alto
Silos	Harina Trigo especial granel	2444840.75	KG	Alto
Almacén de materia prima galletas	Harina galletera mondelez sacos consigna	61092.049	KG	Alto

Área	Nombre del material	Cantidad	Peso kg	Kg total
Oficinas Administrativas/Sindicado	Papel de baño	93	3	279
Oficinas Administrativas	Escritorios con un cajón	3	50	150
Oficinas Administrativas	Escritorios con dos cajones	2	68	136
Oficinas Administrativas	sillas de escritorio	12	11	132
Oficinas Administrativas	sillas con paleta	22	13	286
Oficinas Administrativas	sillas sin paleta	8	15	120
Oficinas Administrativas	mesa de reuniones	3	55	165
Oficinas Administrativas	sillón de espera	3	58	174
Oficinas Administrativas	Block de hojas tamaño oficio	48	2.5	120
Producción	Tarima vacía	4,500	30	2,475
Oficinas Administrativas	Escritorios con un cajón	4	50	200
Oficinas Administrativas/Sindicado	Escritorios con dos cajones	4	68	272
Oficinas Administrativas	sillas de escritorio	15	11	165
Oficinas Administrativas	sillas con paleta	3	13	39
Oficinas Administrativas	sillas ergonómicas	9	15	135
Oficinas Administrativas	mesa de reuniones	3	55	165
Oficinas Administrativas	sillón de espera	3	58	174
Oficinas Administrativas	Block de hojas tamaño oficio	23	2.5	57.5
Producción	Cajas de cartón reciclada	467500	.55	467
Producción	Películas plásticas recicladas	-	223	223
Total de solidos combustibles				5934.5

Anexo 15. Medidas de Seguridad Aplicables



Protección Civil
y Bomberos



DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS

ASUNTO: EL QUE SE INDICA

TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO; HIDALGO A 10 DE DICIEMBRE DEL 2021.

A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE

EL QUE SUSCRIBE TÉC. CEFERINO CANO CRUZ, DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO HGO. TENGO BIEN INFORMARLE QUE DE ACUERDO A LA INSPECCIÓN FÍSICA REALIZADA AL INMUEBLE UBICADO EN: NORTE #3 , PARQUE INDUSTRIAL, TEPEJI DEL RÍO, HIDALGO CON LA RAZÓN SOCIAL: " " A LO QUE SE LES OTORGA EL PRESENTE VO. BO. PARA DICHA OCUPACIÓN, YA QUE CUMPLE CON LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD ESTIPULADAS.

LO ANTES MENCIONADO ES FUNDAMENTO EN EL REGLAMENTO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL A LO QUE REFIERE EL ART. 4, FRACCIONES I, II, III Y IV, ART 10. 40, 15 FRACCIÓN III, 22, 67, 68 Y LOS RELATIVOS A ESTE REGLAMENTO.

SIN MÁS POR EL MOMENTO QUEDO A SUS ÓRDENES.

ATENCIÓN



TE. COORDINACIÓN MUNICIPAL
PROTECCIÓN CIVIL

DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS



TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, HGO.



Anexo 16. Programa Interno de protección civil



DIRECCIÓN PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HGO.



DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS
ASUNTO: EL QUE SE INDICA.
No. OFICIO: PC/PIPC/002/2021

TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO; HIDALGO A 29 DE NOVIEMBRE DEL 2021.

A QUIEN CORRESPONDA
PRESENTE

EL QUE SUSCRIBE TEC. CEFERINO CANO CRUZ DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS DE TEPEJI DEL RÍO DE OCAMPO, HGO. TENGO A BIEN INFORMARLE QUE DE ACUERDO A LA REVISIÓN DE SU ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA INTERNO DE PROTECCION CIVIL, DE LA RAZON SOCIAL: " S. de R.L. de C.V" UBICADO EN: LA TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, CON GIRO: FABRICACIÓN DE GALLETAS Y BARRAS DE CEREAL., EL CUAL CUENTA CON LOS REQUERIMIENTOS NECESARIOS DE SU PROGRAMA INTERNO DE PROTECCION CIVIL, A LO QUE SE LE OTORGA EL PRESENTE VO.BO. AL PROGRAMA.

LO ANTES MENCIONADO ES FUNDAMENTADO EN EL BANDO DE POLICIA Y GOBIERNO MUNICIPAL EN EL CAPITULO PRIMERO DE LA PROTECCIÓN CIVIL EN EL ART. 196, REGLAMENTO DE MUNICIPAL DE PROTECCIÓN CIVIL A LO QUE SE REFIERE AL ART. 4 FRACCIÓN I, II, III Y IV, ARTICULO 10, 40, Y DE MÁS RELATIVOS AL REGLAMENTO MUNICIPAL Y ESTATAL DE PROTECCION CIVIL.

ATENTAMENTE


TEC. CEFERINO CANO CRUZ
DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL Y BOMBEROS
TEPEJI DEL RIO DE OCAMPO, HGO.


1.07.00000

"LA PREVENCIÓN COMIENZA CON LA INFORMACIÓN"

PLAN DE AYALA S.N. CÖL. SAN JUAN OTLAXPA TEL. (01772) 73-308-61 Y 733-36-18

																				Hoja	De					
																				3	5					
N° de Extintor	Área	Ubicación			Tipo de extintor	Fecha que se recargó	Fecha de fabricación	Fecha de prueba hidrostática	Ubicación	Acceso	Seguro metálico	Seguro plástico	Collarín	Holograma	Válvula	Manómetro	Preón / Peso	Manguera	Boquilla / Difusor	Altura < 1.5 m	Señalamiento	Soporte	Gabinete	Ruedas	Funda	Objetos
57	HORNOS	Moldes	6	K	Sep-21	May-17	NC						NA	NA									NA	NA	NA	NA
58	HORNOS	Orejas	6	K	Sep-21	Sep-13	NC						NA	NA									NA	NA	NA	NA
59	APV	Entrada	4.5	CO2	Oct-20	Jun-15	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
60	APV	Amasadora 3	4.5	CO2	Mar-20	Jul-17	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
61	APV	Hielera	4.5	CO2	Oct-20	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
62	APV	Línea 4	4.5	CO2	Sep-21	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
63	APV	Almaco de alergenos	4.5	CO2	Dec-20	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
64	HORNOS	Salida de horno 1	6.8	CO2	May-21	May-15	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
65	HORNOS	Charola	6	K	Dec-20	May-17	NA						NA	NA									NA	NA	NA	NA
66	HORNOS	Final de línea 1	4.5	CO2	Dec-20	Feb-11	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
67	HORNOS	Salida de horno 2	6	K	Sep-21	May-17	NC						NA	NA									NA	NA	NA	NA
68	HORNOS	Columna entre horno 2 y 3	4.5	CO2	Dec-20	Nov-15	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
69	HORNOS	Entrada horno 3	6	K	Sep-21	Aug-14	NC						NA	NA									NA	NA	NA	NA
70	HORNOS	Waffer	4.5	CO2	Mar-20	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
71	HORNOS	Salida de horno 3	4.5	CO2	Oct-20	Feb-08	Dec-15						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
72	EMPAQUE	Banda aerea	6.8	CO2	Sep-21	Apr-06	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
73	EMPAQUE	Final de línea 5	4.5	CO2	Sep-21	Sep-14	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
74	EMPAQUE	Banda synchropack	4.5	CO2	May-21	May-15	NC						NA	NA		NA					NC		NA	NA	NA	NA
75	EMPAQUE	Synchropack	4.5	CO2	Sep-21	May-13	NC						NA	NA		NA					RE		NA	NA	NA	NA
76	EMPAQUE	Entrada a hornos	4.5	CO2	Sep-21	May-15	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
77	EMPAQUE	Entrada a empaque	4.5	CO2	Dec-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
78	EMPAQUE	Entrada a empaque 2	4.5	CO2	May-21	Mar-03	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
79	EMPAQUE	A un lado de hidrante	4.5	CO2	May-21	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
80	EMPAQUE	Salida de emergencia	4.5	CO2	Mar-20	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
81	EMPAQUE	Tablero cavanna	4.5	CO2	May-21	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
82	EMPAQUE	Cavanna	4.5	CO2	Mar-20	Sep-14	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
83	EMPAQUE	Banda cavanna	4.5	CO2	May-21	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
84	EMPAQUE	Vickis	4.5	CO2	Mar-20	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
85	EMPAQUE	Junto a tarja	4.5	CO2	Sep-21	Sep-02	NC						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA

REVISIÓN MENSUAL DE EXTINTORES																							Hoja	De		
																							4	5		
N° de Extintor	Área	Ubicación	Capacidad (Kg / L)	Tipo de extintor	Fecha que se recargó	Fecha de fabricación	Fecha de prueba hidrostática	Ubicación	Acceso	Seguro metálico	Seguro plástico	Collarín	Holograma	Válvula	Manómetro	Preón / Peso	Manguera	Boquilla / Difusor	Altura < 1.5 m	Señalamiento	Soporte	Gabinete	Ruedas	Funda	Objetos	
86	EMPAQUE	Última línea 5	6	K	Sep-21	Jun-14	NC						NA	NA									NA	NA	NA	NA
87	EMPAQUE	BANDA L5	4.5	CO2	Dec-20	Jun-15	NC						NA	NA		NA							NA	NA	AN	NA
88	EMPAQUE	TUNEL ENFRIAMIENTO L5	4.5	CO2	May-21	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
89	TALLER MANTENIMIENTO	OFICINAS	4.5	CO2	Oct-20	Jan-18	NA				NO		NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
90	TALLER MANTENIMIENTO	ESCALERAS	4.5	PGS	May-21	Dec-21	NC																NA	NA	NA	NA
91	LINEAS	CORTE	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
92	LINEAS	CUARTO DE LAVADO	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
93	LINEAS	ALMACEN	4.5	CO2	Oct-20	Jul-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
94	LINEAS	TABLEROS ELECTRICOS	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
95	LINEAS	ALIMENTADORES	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
96	LINEAS	SALIDA DE EMERGENCIA	4.5	CO2	Oct-20	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
97	LINEAS	COCINA	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
98	LINEAS	TOLVA MEZANINE	4.5	CO2	Dec-20	Jan-92	May-21						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
99	LINEAS	TOLVA 3 MEZANINE	4.5	CO2	May-21	May-21	Nov-18						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
100	LINEAS	FORMADO	4.5	CO2	May-21	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
101	LINEAS	FORMADO	4.5	CO2	Oct-20	Sep-19	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
102	LINEAS	SALIDA DE FORMADO	4.5	CO2	Oct-20	Feb-17	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA
103	LINEAS	ENTRADA A CORTE	4.5	CO2	Oct-20	Jan-18	NA						NA	NA		NA							NA	NA	NA	NA

ABREVIATURAS Y MBOLOGIA

REVIÓN MENSUAL DE EXTINTORES																							Hoja	De
																							5	5
OBSERVACIONES																								

Anexo 18. Plan de atención a emergencias



PLANEACIÓN DEL SIMULACRO

1. **Razón social:** Cerealto Tepeji S. de R.L. de C.V.
2. **Sitio:** Planta
3. **Domicilio:** Norte 3 Mz. 22 L. 149, Parque Industrial Tepeji, Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo. C.P. 42890
4. **Descripción del simulacro:** Evacuación general de planta y combate de fuego inicial en hornos Zuchelli
5. **Fecha de ejecución:** Sábado 02 de octubre de 2021
6. **Hora de ejecución:** 13:45 horas
7. **Coordinador(es):** Rhamses Resendiz / Cristian Garcia
8. **Coordinador general de protección civil:** Armando Castorena
9. **Objetivo(s) del simulacro:**
 - Evaluar el procedimiento actual de evacuación y su ejecución por parte de los colaboradores de planta.
 - Evaluar el desempeño de los colaboradores, brigadistas, técnicos de mantenimiento en sus actividades de respuesta a un fuego inicial, control, mitigación, revisión y comunicación.
 - Evaluar el desempeño de los vigilantes para el control de accesos y visitantes durante una emergencia.
 - Evaluar el desempeño de funciones del comité interno de protección civil durante una emergencia de incendio.

10. Alcance del simulacro:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> De gabinete | <input checked="" type="checkbox"/> De campo |
| <input type="checkbox"/> Con aviso previo | <input checked="" type="checkbox"/> Sin aviso previo |
| <input checked="" type="checkbox"/> Integral | <input type="checkbox"/> Parcial |



PLANEACIÓN DEL SIMULACRO

11. Personal involucrado:

- Gerentes
- Jefes y supervisores
- Personal operativo y administrativo
- Vigilantes
- Externos (contratistas)

12. Sistema de alertamiento: Alarma de incendios interna

13. Servicios externos de auxilio participantes: NA

14. Departamentos participantes: Toda la planta

15. Planteamiento del escenario de emergencia (hipótesis):

En el área producción se encuentran realizando el proceso productivo de orejas, este proceso se lleva a cabo en varias etapas y para el horneado de las galletas se ocupan los hornos Zuchelli (verticales) los cuales son alimentados con gas natural.

El colaborador que opera los hornos mete dentro de estos, carros espigueros que contienen charolas con galletas para la etapa de horneado, estos carros salen una vez cumplido el tiempo de horneado.

Cuando el colaborador saca un carro espiguero alcanza a percibir un olor a gas más fuerte de lo normal, inmediatamente da aviso al área de mantenimiento para que revisen el horno.

Colaboradores de mantenimiento empiezan a revisar las líneas de gas y se detectan una fuga de gas en una de las válvulas internas del horno, en ese momento, por la acumulación de gas y la temperatura del horno se genera un fuego inicial.

El colaborador que opera los hornos se percata del fuego inicial y activa la alarma de incendios, por lo que los colaboradores de la planta optan por detener sus actividades, desenergizar sus equipos e iniciar la evacuación inmediata y se dirigen al punto de reunión.

Los colaboradores de mantenimiento realizan el cierre de las líneas de gas que alimentan el horno y el encargado de mantenimiento avisa al jefe de la brigada de emergencias la situación.

Los jefes y supervisores dirigen la evacuación de los colaboradores, asegurándose primero que no quede nadie dentro de las áreas. Durante la evacuación cuidan el orden y seguridad de los colaboradores.



PLANEACIÓN DEL SIMULACRO

El jefe de brigadas organiza a los brigadistas en turno y les explica la situación; los brigadistas llegan al área de hornos con extintores en mano.

Los brigadistas comienzan el combate del fuego inicial y realizan la descarga simultanea de 2 extintores logrando apagar el fuego inicial.

Después de apagar el fuego inicial los brigadistas revisan el horno asegurando que no reviva el fuego, una vez que el fuego está controlado el jefe de brigadas avisa al coordinador general la situación, los brigadistas comienzan a realizar la remoción, posteriormente todos los involucrados en el fuego inicial se dirigen al punto de reunión.

En el punto de reunión, se realiza el conteo de los colaboradores y se le reporta al coordinador general que están completos, el oficial de seguridad reporta la cantidad de personas que entraron a dar respuesta a la emergencia.

Después del conteo de los colaboradores, el jefe de brigadas se organiza con los brigadistas, mantenimiento y vigilantes, para que en parejas, realicen una revisión del área afectada y aledaños, líneas de gas y hornos que se encuentran cercanos.

Al finalizar la revisión, le informan al coordinador general que la planta está libre de cualquier riesgo para la seguridad de los colaboradores y de las mismas instalaciones.

La brigada de emergencias revisa y reporta las condiciones del equipo que se utilizo para dar respuesta para su reposición.

Al declararse las áreas seguras, el coordinador general da la orden de regresar a trabajar, indicando regresar en orden y escalonadamente.

16. Recursos requeridos:

- 5 Hoja de evaluación
- 5 Tablas de escritura
- 5 Cronómetro
- 5 Cámaras fotográficas

Anexo 19. Resultados de simulacro



INFORME DEL SIMULACRO

- 1. Razón Social:** Cerealto Tepeji S. de R.L. de C.V.
- 2. Sitio:** Planta
- 3. Domicilio:** Norte 3 Mz. 22 L. 149, Parque Industrial Tepeji, Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo, C.P. 42884
- 4. Descripción del simulacro:** Evacuación general de planta y combate de fuego inicial en hornos Zuchelli
- 5. Fecha de ejecución:** Sábado 02 de octubre de 2021
- 6. Hora de inicio del simulacro:** 13:45 horas
- 7. Duración del simulacro:** 17 minutos 35 segundos
- 8. Coordinador(es):** Rhamses Resendiz / Cristian Garcia
- 9. Coordinador general de protección civil:** Armando Castorena
- 10. Número de personas que participaron:** 303
- 11. Departamentos participantes:** Toda la planta
- 12. Recursos utilizados:** 5 Hojas de evaluación, 5 Tablas de escritura, 5 Cronómetro y 5 Cámaras fotográficas
- 13. Tiempos y cantidad de personal evacuado:**

Departamento	Tiempo al punto de reunión	Personal que evacuó
Cadena de suministros	55 seg	15
Calidad	1 min 10 seg	8
Mantenimiento	2 min 25 seg	17
Oficinas	1 min 30 seg	4
Producción	2 min 45 seg	234
Sanidad y limpieza	1 min 40 Seg	16
Vigilancia	30 seg	4
Visitas y contratistas	2 min 10 seg	5



INFORME DEL SIMULACRO

14. Fortalezas detectadas:

- Todos los colaboradores de planta evacuaron en menos de 3 minutos.
- Se observó seriedad, orden y compromiso durante el simulacro en la mayoría de los colaboradores.
- Vigilancia realizó conteo de visitas y contratistas.
- Enfermero traía consigo botiquín de primeros auxilios para la atención de posibles lesionados.
- Se observó que brigadistas realizaron barrido en las áreas para ver si faltaba alguien.
- Después del pase de lista los brigadistas se reportaron con el jefe de brigadas.
- Colaboradores de mantenimiento realizaron adecuadamente el corte del suministro de gas.
- Los colaboradores que combatieron el fuego inicial mostraron capacidad y seriedad.
- Seguridad, mantenimiento y vigilancia revisaron la seguridad en toda la planta.
- No se reportó ningún incidente o accidente durante la ejecución del simulacro.
- El coordinador general de protección civil declaró el fin de la emergencia, así como, el regreso a las áreas.
- Al finalizar simulacro se tuvo sesión de retroalimentación entre los miembros del comité interno de protección civil.

15. Áreas de oportunidad detectadas:

- Algunos colaboradores del segundo turno que iban llegando y se encontraban en vestidores no evacuaron inmediatamente aunque escucharon la alarma de incendios.
- Algunos colaboradores en el punto de reunión perdieron el orden y empezaron a dispersarse, algunos se recargaron en pared perimetral.



INFORME DEL SIMULACRO

- El personal que iba llegando del segundo turno se concentró en el punto de reunión de oficinas administrativas, sin embargo, no había ningún integrante del comité interno de protección civil quien los auxiliara.
- En el punto de reunión se juntaron colaboradores de 2 turnos, al haber mayor cantidad la mezcla entre colaboradores de distintas áreas fue notorio.
- La comunicación entre los miembros del comité interno de protección civil no fue del todo efectiva, ya que se comunican vía celular.
- Los colaboradores no regresaron a planta de manera escalonada, algunos regresaron antes de que se les diera la orden de regresar.

16. Plan de acción:

Acción	Responsable	Fecha
Reforzar con colaboradores la importancia y seriedad del protocolo de evacuación al oír la alarma.	Jefes y supervisores	25-oct-21
Identificar en punto de reunión zonas o cajones para que las áreas visualicen su posición a ocupar y eviten mezclarse entre sí.	Cristian Garcia	29-oct-21
Establecer con el comité interno de protección civil las posiciones a cubrir para que se auxilien los 2 puntos de reunión existentes en planta.	Rhamses Resendiz	29-oct-21
Gestionar la compra de radios para el comité interno de protección civil para mejorar comunicación.	CIPC	15-nov-21
Establecer prioridades de regreso (puestos o áreas), para que se realice de una manera escalonada y cumpliendo protocolos de reingreso.	CIPC	29-oct-21

17. Fotografías del simulacro:



INFORME DEL SIMULACRO



Colaborador de hornos saca carro espiguero y detecta olor a gas



Colaboradores evacuando planta tras activación de alarma de incendios



Se detecta el horno en el cual se origina fuego inicial



Se realiza el cierre de línea de gas de los hornos.



Brigadistas llegan al área de hornos y se comienza el combate contra fuego inicial



Brigadista realiza una segunda descarga de extintor y verifica que no reviva el fuego



Colaboradores en punto de reunión



CIPC recibe notificación de fuego controlado



Se declara fin de la emergencia y regreso a planta

Elaboró el informe: Rhamses Miguel Resendiz Soto

Fecha: 04 de octubre de 2021

Anexo 20. Programa anual de simulacros

	PROGRAMA ANUAL DE SIMULACROS				
PLANTA: _____ Galletera _____		AÑO: _____ 2021 _____			
DESCRIPCION DEL SIMULACRO	TIPO	TURNO	LUGAR	MES DE EJECUCION	COORDINADOR
Evacuación general después de un sismo	De piso	1ro	Cedis	Junio	Rhamses / Erick
Evacuación general y combate de incendio	De piso	2do	Cernidor - Linea 4	Agosto	Rhamses / Cristian
Evacuación general después de un sismo	De piso	1ro	Toda la planta	Septiembre	Rhamses Resendiz
Evacuación general y combate de incendio	De piso	1ro y 2do	Hornos Zuchelli	Octubre	Rhamses /Cristian
ELABORÓ:					
Rhamses _____					
NOMBRE Y FIRMA					

Anexo 21. Capacitación prevención de incendios y uso de extintores.

	FORMATO DE	TPJFTIPO6200 Página 1 de 1
	LISTA DE ASISTENCIA A CURSO	Edición: 1 Fecha: 08/11/2021

Capacitación: <u>Prevención de incendios y manejo de extintores (NON-002-STPS-2010)</u>			
Fecha: <u>10-06-22</u>		Duración (horas) <u>1</u>	
Hombres <u>0</u>	Departamento <u>Producción</u>		
Mujeres <u>31</u>	Total personal <u>31</u>		
Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA	CALIFICACIÓN*
15309	Santiago Linares Muraco	Santiago LM	No aplica
13010	Erika Santiago López	Erika	No aplica
15072	Yanna Huerta Hernández	Yanna	No aplica
14445	Alma Delia Cruz Barillo	Alma Delia CB	No aplica
14422	Falicitas Villada Torres	Falicitas	No aplica
12872	Jovita Bautista Rodríguez	Jovita	No aplica
14703	Angélica Estrada Marcón	Angélica	No aplica
13962	Marisol Zarco Valerio	MARISOL ZARCO V.	No aplica
13379	Antia Lucero Cortez Miranda	Antia	No aplica
13968	Carolina Sandoval Huerta	Carolina	No aplica
14083	Yarely Jimenez Garcia	Yarely	No aplica
14968	Andrea Michel C. González	Andrea	No aplica

*En caso de no aplicar evaluación del curso colocar en el recuerdo la leyenda **NO APLICA**

Instructor (a)

Nombre Rhauser Miguel Resendiz Soto Firma 



FORMATO DE
LISTA DE ASISTENCIA A CURSO

TPJFTIPO6200
Página 1 de 1

Edición: 1
Fecha: 08/11/2021

Capacitación: Prevención de incendios y manejo de extintores (NON-002-STPS-2010)
Fecha: 10-06-22 Duración (horas) 1

Hombres 0 Departamento Producción
Mujeres 31 Total personal 31

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA	CALIFICACIÓN*
13018	Olgaldia Pedraza Teronimo	Olgaldia Pedraza	No aplica
12958	Laura Cruz Ramirez	Laura Cruz R.	No aplica
15325	Evelin Naomi Mandragon Rosas	Evelin	No aplica
15311	Aranza Serrano Maldonado.	Aranza Serrano	No aplica
15320	Maria Luisa Ramirez Ceritos	Maria Luisa	No aplica
13003	Maria Guadalupe Reyes Orozco	Maria Guadalupe	No aplica
12879	Araeli Reyes Bernal	Araeli Reyes	No aplica
12875	Maria del Rosario Vega Hernandez	Maria del Rosario Vega	No aplica
12923	Blanca E. Rodriguez Ortiz	Blanca E. Rodriguez	No aplica
12910	Narcela Rosas Rodriguez.	Narcela Rosas	No aplica
12914	Edith Gomez Servin	Edith Gomez	No aplica
12905	Petra Encarnacion Garcia	Petra	No aplica

*En caso de no aplicar evaluación del curso colocar en el recuerdo la leyenda **NO APLICA**

Instructor (a)

Nombre Rhames Miguel Resendiz Soto

Firma



FORMATO DE

LISTA DE ASISTENCIA A CURSOTPJFTIPO6200
Página 1 de 1Edición: 1
Fecha: 08/11/2021

Capacitación: Prevención de incendios y manejo de extintores (NOM-002-STPS-2010)
Fecha: 10-06-22 Duración (horas) 1

Hombres 0 Departamento Producción
Mujeres 31 Total personal 31

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA	CALIFICACIÓN*
12898	Martha Gonzalez chavez	Martha Gonzalez	No aplica
13918	Selene Pérez Calzadilla		No aplica
13037	Eileen Zuleyma Beltran Guzman	Suleima Beltran	No aplica
13225	Lorena Vazquez Guillen		No aplica
13050	M.A Lourdes Garcia Jimenez		No aplica
14595	Ana Belem Enriquez Garcia		No aplica
15368	Raúl Cubrid Galán Simón		No aplica

*En caso de no aplicar evaluación del curso colocar en el recuerdo la leyenda **NO APLICA**

Instructor (a)

Nombre: Rhames Miguel Rosendiz Soto

Firma