

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Propuesta del método para la adecuada gestión de los alérgenos
en FIFCO Retail

María Fernanda Marín López

TUTOR

Ing. José Alexis Espinoza Chaves

LECTOR

Ing. Greivin Romero Vega

San José, abril 2024

RESUMEN EJECUTIVO

La implementación de un nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail surge de la necesidad de mejorar y optimizar el manejo de estos ingredientes en sus procesos de producción de alimentos. Este proyecto se desarrolla con el objetivo de garantizar la seguridad alimentaria, cumplir con las normativas vigentes y satisfacer las demandas de un mercado cada vez más exigente en cuanto a información y transparencia sobre alérgenos en los productos alimenticios.

La propuesta se fundamenta en un exhaustivo análisis del proceso actual de gestión de alérgenos en la empresa, identificando las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas a través de herramientas como el diagrama SIPOC y el análisis de Pareto. Se reconoce la necesidad de una segregación adecuada de los alérgenos, la actualización de procedimientos operativos estándar (POE) y la implementación de controles más rigurosos en su identificación y manejo.

El rediseño del flujo de trabajo propuesto incluye la actualización de fichas técnicas, la segregación física de materias primas alergénicas, mapeo de procesos en las líneas de producción, capacitación del personal, la adquisición de recursos tales como kits de alérgenos y racks de almacenamiento, así como la implementación de un sistema de monitoreo y seguimiento continuo.

Para evaluar la viabilidad y rentabilidad del proyecto, se realizó un análisis financiero que incluyó la estimación de la inversión inicial, los beneficios anuales esperados y los costos de funcionamiento. Los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación, fueron calculados para respaldar la toma de decisiones.

El desarrollo de este proyecto se lleva a cabo mediante una estructura detallada de tareas y actividades, representada en una EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) y un cronograma que establece responsables y tiempos de ejecución para cada etapa del proceso.

En conclusión, la mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, no solo busca afianzar la seguridad alimentaria y el cumplimiento normativo, sino también fortalecer la confianza del consumidor y mantener la competitividad en un mercado exigente y en constante evolución. Es así como este trabajo representa un compromiso con la excelencia operativa y la calidad de los productos, sentando las bases para un crecimiento sostenible y una reputación sólida en la industria alimentaria.

Tabla de Contenidos

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS	2
CARTA INCORPORACIÓN DE LAS MODIFICACIONES AL TFG; Error! Marcador no definido.	
DECLARACIÓN JURADA	7
SOLICITUD DE DEFENSA	8
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	15
Generalidades de la empresa	16
Historia.....	16
Planteamiento del Problema.....	17
Objetivos	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos.....	18
Justificación.....	18
Antecedentes	19
Tesis	19
Artículos Científicos	22
Proyecciones.....	26
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	27
Conceptos Generales	27
Inocuidad.....	27
Calidad	27
Alérgenos	27

	11
Herramientas para describir el problema	29
FODA	29
Diagrama de flujo.....	32
SIPOC.....	33
Herramientas para analizar las causas	35
Hoja de verificación	35
Diagrama de Pareto	37
1. Diagrama de Causa y Efecto	38
Herramientas para la propuesta	40
Matriz multicriterio	43
Estudio de factibilidad económica	45
Herramientas para el control de la propuesta	47
EDT	47
Diagrama de GANTT	48
Indicadores de control	49
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	50
Enfoque	50
Alcance.....	51
Diseño.....	52
Variables.....	54
Muestra.....	55
Instrumentos	57
Recolección De Datos	58
Métodos de análisis	59

	12
Cronograma.....	60
Diagrama de Gantt	61
Estructura de desglose de trabajo	61
CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN	63
4.1 Análisis de las causas	64
4.2 Medición de las consecuencias	76
4.3 Descripción Del Problema	83
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1 Conclusiones	88
5.2 Recomendaciones.....	90
CAPÍTULO. VI PROPUESTA.....	92
Análisis Económico.....	101
Plan de Implementación	111
APÉNDICES	119
REFERENCIAS	135

Índice de Tablas

Tabla 1. Variables	55
Tabla 2. Muestra.....	56
Tabla 3. Instrumentos	57
Tabla 4. Recolección de Datos	59
Tabla 5. Métodos de Análisis.....	60

Índice de Figuras

Figura 1. Ejemplo FODA	30
Figura 2. Simbología de un Diagrama de Flujo	32
Figura 3. Ejemplo Matriz AMFE	33
Figura 4 Preguntas para elaborar una Hoja de Chequeo	36
Figura 5 Diseño de una Hoja de Verificación	36
Figura 6. Ejemplo Diagrama de Pareto	37
Figura 7 Ejemplo Principio de Pareto aplicado al ámbito comercial	38
Figura 8. Ejemplo de la estructura de un Diagrama Causa y Efecto.....	40
Figura 9. Ejemplo Diagrama carriles de piscina	41
Figura 10. Ejemplo Diagrama distribución de planta	42
Figura 11. Matriz Multicriterio	43
Figura 12. Matriz de factibilidad económica	46
Figura 13. Ejemplo EDT	48
Figura 14. Ejemplo de un Diagrama de Gantt.....	49
Figura 15. Diagrama de Gantt Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail.....	61
Figura 16. EDT Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail ..	62

Figura 17 Análisis FODA	65
Figura 18. Diagrama de Flujo	69
Figura 19 Matriz AMFE	71
Figura 20 Diagrama SIPOC	74
Figura 21 Hoja de verificación	78
Figura 22. Gráfico de porcentaje de MP con alérgenos	79
Figura 23. Gráfico detallado del porcentaje de alérgenos en MP	80
Figura 24. Diagrama Pareto	81
Figura 25 Diagrama Ishikawa	85
Figura 26. Diagrama de Flujo de la propuesta	94
Figura 27. Diagrama de distribución alérgenos en producción.....	96
Figura 28 Matriz multicriterio.....	98
Figura 29. Procedimiento Programa del manejo y gestión de alérgenos	100

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Este proyecto se lleva a cabo en la empresa Florida Ice and Farm Company (FIFCO), ubicada en la Uruca, San José, la cual lleva 115 años de operar en el mercado. Esta investigación se basa en la propuesta del método para la gestión de alérgenos en la sociedad COMAPAN conocida como FIFCO Retail, que a partir del 2011 comenzó a formar parte de las unidades de negocio de esta gran empresa, siendo su producción y desarrollo económico la panificación.

Actualmente, la planta no posee un procedimiento actualizado sobre la adecuada gestión de alérgenos ni una evidencia documentada que demuestre si el etiquetado y declaración de los alérgenos y trazas de sus productos sea el apropiado, lo que pone en peligro, no solo su certificación en la norma BRCGS, sino también la seguridad de sus consumidores.

Es así como se plantea la propuesta de una mejora en el programa de dicha gestión con la finalidad de eliminar no conformidades en el sistema de aseguramiento de la calidad e inocuidad y brindar seguridad alimentaria a los clientes. De acuerdo con esto, la línea de investigación del proyecto es el diseño, desarrollo o mejoramiento de sistemas productivos o de servicios.

El primer capítulo del proyecto corresponde a la introducción, en la que se presentan las generalidades de la empresa, por ejemplo: su historia, misión, visión, ubicación geográfica y organigrama. Adicionalmente, se realiza el planteamiento al problema, el objetivo general y específicos, la justificación, los antecedentes y las proyecciones.

El segundo capítulo, de marco teórico, incluye conceptos, métodos, definiciones y herramientas que fundamentan al desarrollo del proyecto. En ese apartado se clasifican las herramientas para el planteamiento del problema, causas, consecuencias y la propuesta.

El tercer capítulo corresponde al marco metodológico en el cual se plantea el enfoque del proyecto, alcance, método, muestra de la investigación, así como las variables o unidades de análisis, instrumentos, proceso para la recolección de datos, método de análisis y los cronogramas correspondientes.

En el cuarto capítulo se analiza la situación actual, tomando en cuenta todas las herramientas y metodologías mencionadas anteriormente, para comprender cómo se está trabajando en el proyecto y cuáles son las causas y posibles consecuencias de no tener una buena gestión de alérgenos.

En el quinto capítulo, en primera instancia, se establecen las conclusiones que está en función de los objetivos del proyecto. Cabe señalar, que para cada objetivo se colocarán los resultados que se obtuvieron según la situación actual. En segundo lugar, se proponen las recomendaciones con respecto a lo que está sucediendo actualmente en la empresa; además se ofrecen soluciones a los problemas presentados.

Finalmente, en el sexto capítulo, se observa la propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos, con un análisis económico y un plan de implementación que debe ser valorado por la alta gerencia.

Generalidades de la empresa

FIFCO es una empresa 100% costarricense que ha evolucionado a través del tiempo con sus diversas unidades de negocios. En la actualidad es una de las compañías mejor posicionada en el mercado con más de 100 años de experiencia, alrededor de 5500 colaboradores y exportaciones a más de 16 países.

Historia

Florida Ice and Farm Company (FIFCO) nació en 1908 en la Florida de Siquirres, provincia de Limón, Costa Rica. Fue fundada por cuatro hermanos de origen jamaicano, de apellidos Lindo Morales, como una empresa dedicada a la agricultura y la fabricación de hielo. En 1912, los hermanos Lindo adquirieron la Cervecería y Refresquería Traube (producían cerveza Pilsen desde 1888). A partir de entonces, FIFCO se dedicó al negocio de bebidas, a través de su operación principal, conocida luego como Cervecería de Costa Rica.

En 1924 nace Imperial, la cerveza líder en el país y Bavaria, la marca de cerveza premium. En 1986 se obtiene la licencia de producción y comercialización de Heineken. Más adelante esta último, se convierte en socio adquiriendo un 25% de las acciones de la empresa. Para entonces, FIFCO inicia su participación en el negocio inmobiliario en 1990, orientado al turismo, con el establecimiento de la Reserva Conchal y Papagayo.

En 1993 se lanza la marca de agua embotellada Cristal y en 2001 nace la innovadora propuesta de refrescos Tropical. En el 2004 FIFCO, incursiona en la categoría de bebidas alcohólicas saborizadas con Sminorff Ice y en el 2006 continua la diversificación, con la compra de industrias Alimenticias Kern's en Guatemala.

Ya en el 2007 ingresa al negocio de las bebidas carbonatadas, a través de una franquicia de la marca Pepsico Inc. en Costa Rica. En el 2010 incursiona en el negocio de vinos y destilados, sumando un importante portafolio de marcas con reconocimiento internacional.

Para el 2011 ingresan al negocio retail a través de la adquisición de la cadena de panaderías Musmanni y, más adelante, en el formato de tiendas de conveniencia, con Musi.

En el 2012 FIFCO marcó un hito al comprar la principal empresa cervecera independiente de los Estados Unidos: la famosa North American Brewery (NAB), hoy denominada FIFCO USA.

Al mercado mexicano ingresan en el 2020, con la marca Seagrams Escapes. De esa forma, queda claro que FIFCO trasciende, evolucionando su estrategia y metas de sostenibilidad al modelo ESG de clase mundial.

Planteamiento del Problema

El presente estudio se realiza en la empresa FIFCO en una de sus unidades de negocio que corresponde a Retail, que se dedica a la manufactura de diversos tipos de pan (pan formado, pan laminado, pastelería, galletas y premezclas secas) crudos congelados, que serán utilizados para un posterior descongelamiento, horneado y consumo en los diferentes puntos de venta.

Actualmente, en la planta se cuenta con todos los alérgenos establecidos en la normativa de la FDA (leche, huevo, nueces, maní, trigo, ajonjolí, soya y pescado). Y es por esto por lo que se declaran todos en su etiqueta y fichas técnicas, ya que, algunas materias primas por su particularidad contienen el alérgeno, pero otras por trazas o por contacto cruzado debido a la manipulación del operario.

Cabe mencionar que, esta planta se encuentra certificada en la norma BRCGS, la cual se enfoca en la calidad e inocuidad alimentaria. Durante 2020, en una auditoría externa de certificación, se da el hallazgo de una categoría “mayor” en la gestión de alérgenos. Dicha no conformidad se ha mantenido, lo que pone en riesgo la certificación vigente, ya que se debe demostrar por qué se están declarando todos los alérgenos si hay productos que no contienen algunos.

En vista de lo anterior, se deben resolver esas no conformidades que se vienen arrastrando desde el 2020 y, a su vez, realizar una propuesta efectiva de manera que se demuestre una apropiada gestión de alérgenos en la planta FIFCO RETAIL.

Esta investigación resulta importante, dado ya que tiene como propósito evaluar el programa de gestión de alérgenos que maneja la empresa, verificar que se cumpla con la legislación actual relacionada con los alérgenos, así como cerrar las no conformidades que se han venido arrastrando con los años.

De acuerdo con lo expuesto, se plantea la pregunta:

¿Cómo proponer el método para la adecuada gestión de los alérgenos?

Objetivos

A continuación, se presenta el objetivo general en el que se fundamenta el desarrollo de este proyecto.

Objetivo general

Proponer el método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail

Objetivos específicos

Describir el proceso actual en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Medir el grado de cumplimiento del programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Analizar los requerimientos necesarios para la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Diseñar la nueva propuesta del método para la adecuada gestión de los alérgenos en FIFCO Retail.

Establecer los controles para la propuesta del método para la adecuada gestión de los alérgenos en FIFCO Retail

Justificación

El mantenimiento de la certificación de BRCS es fundamental, a raíz de que para ser proveedores de SUBWAY, es un requisito esencial. Y esta empresa es el cliente estrella de FICO Retail, porque representa un porcentaje alto de las ventas mensuales.

Asimismo, la adecuada gestión de los alérgenos asegura confiabilidad a los clientes en el ámbito de inocuidad y calidad, cumpliendo con la legislación vigente, ya que si este no se maneja de la manera correcta, podría ocasionarle a la empresa una demanda o hasta el cierre de sus instalaciones.

Antecedentes

Tesis

Para dar inicio con los antecedentes de trabajos finales de graduación (TFG), se cita el de Pardo (2019), bajo el título, “*Gestión para el Manejo de Alérgenos en una planta industrial de la XIV región.*” El alcance de este estudio se basó en el diagnóstico de envases, para implementar medidas de control basadas en las exigencias y estándares de calidad nacionales e internacional (Norma Global de Seguridad Alimentaria BRC, Versión 06).

De acuerdo con la autora, la metodología utilizada se fundamentó en los requerimientos BRC y contempló un plan de seis puntos primordiales en la elaboración de un producto, desde la recepción de las materias primas hasta el envasado y su etiquetado. Primero se evaluó la situación presente con respecto al manejo de alérgenos en la industria para, posteriormente, tras haber efectuado el análisis de riesgo generado por compuestos alérgenicos, se crearon e implementaron medidas preventivas a fin de prevenir el contacto cruzado por alérgenos; además de cerciorarse que se informe su contenido en la etiqueta del envase cuando sea pertinente.

Como principal hallazgo de esa investigación se obtuvo que, la implementación del sistema permitió a la empresa, no solo cumplir con una de las exigencias BRC para una posterior certificación, sino que cumplió con las propias exigencias internas y altos estándares de calidad, seguridad e inocuidad alimentaria que los ha caracterizado desde sus inicios y han mantenido a lo largo del tiempo.

La relevancia que tiene esta investigación para el objeto de estudio en curso, tiene que ver con que se analiza la gestión de calidad en las diferentes áreas y operaciones de la planta. Y esto conlleva el suministro inicial de materias primas, la fabricación y el envasado del producto terminado, incluyendo el desarrollo de nuevos productos.

Como segundo referente de trabajos finales de graduación, también se analiza la investigación de Hidalgo (2021), denominada, “*Efecto de diferentes condiciones de proceso en la fabricación de galletas comerciales sobre la detección y cuantificación de los alérgenos leche y huevo mediante pruebas Elisa.*” Desde la metodología, la autora explica que se implementó un enfoque cuantitativo y se acota que, para elaborar las galletas se utilizaron formulaciones comerciales de una industria alimentaria, que luego fueron procesadas en sus instalaciones de

producción. El impacto de la fórmula se evaluó, examinando el resultado con una galleta tradicional integral. Esta geometría se comparó con dos moldes para galletas saladas (tradicional y XL). A su vez, se probó el horneado con la tradicional galleta salada. Se utilizaron tres kits comerciales de ELISA tipo sándwich. Para cada kit se siguió el procedimiento establecido, de modo que se recogieron muestras de cuatro lotes para todos los experimentos y se analizaron dos réplicas con cada kit.

El efecto de la formulación se puede presentar en algunos kits para la cuantificación del alérgeno leche y en todos los kits estudiados para el caso del alérgeno huevo, posiblemente por la presencia de fibra en la galleta tipo cracker integral. El efecto del procesamiento, especialmente el del tratamiento térmico, es una de las limitaciones de los mencionados kits para lograr detectar la cantidad real de los alérgenos en los alimentos. Es muy oportuno evaluar el desempeño analítico de un método con la matriz que se requiere analizar para conocer si es adecuado. Se hace necesario poder contar con otras opciones de métodos como PCR y masas para realizar análisis confirmatorios o más exactos.

Esta tesis aporta elementos de interés debido a que, los resultados son predeterminados por muchos factores industriales, por lo que su validez debe establecerse considerando aspectos básicos. La inclusión de estas pruebas en un sistema de gestión de calidad requiere un análisis en profundidad de la matriz, los alérgenos y los kits para seleccionar una opción que produzca los resultados más precisos.

Al continuar con el análisis de los antecedentes de TFG, se toma como referencia la tesis de Henao (2021), quien elabora el trabajo “*Estrategias para el fortalecimiento del sistema de control de alimentos para la gestión de riesgos en materia de alérgenos alimentarios.*” En la investigación, desde un enfoque cuantitativo, se recolectaron muestras mediante un molino de cuchillas, hasta alcanzar una granulometría de 35 mesh.

En los análisis se utilizaron kits comerciales de ELISA tipo sándwich de r-biopharm romer y 3M. Esto lo proporciona la empresa que comercializa cada kit para determinar las concentraciones de las muestras. Como resultado, cabe señalar que, se prestó especial atención al cumplimiento de las normas de buenas prácticas de gestión industrial para evitar la contaminación cruzada. Como principales hallazgos se señala que es evidente la ausencia de una muestra representativa y son válidas las deducciones hechas en los acotados márgenes donde se examinó la

información de la etiqueta. La declaración de alérgenos y las frases de advertencia en la etiqueta mostraron una disminución de las inconsistencias entre principios de 2019 y mediados de 2021. Entre las más comunes estaban las frases "Contiene gluten" o "puede contener trazas", así como la opción de mostrar la información sin mayúsculas y en negrita. Los porcentajes se incrementaron en 75, 80 y 93.

La citada investigación es relevante dado que se enfatiza la responsabilidad de las industrias de avalar que las frases de advertencia se utilicen dentro de parámetros estrictos, una vez que la evidencia científica indique que el contacto cruzado seguirá ocurriendo, independientemente de los esfuerzos para prevenirlo.

Seguidamente, se presenta la investigación de Nascimento (2022), bajo el título de "*Plan de implementación y gestión de alérgenos en una empresa de helados, basado en los requisitos de la norma ISO22000:2005.*" Este estudio tuvo como objetivo la implementación de la gestión de sustancias alergénicas en una empresa de fabricación de helados para garantizar la elaboración de productos en los cuales esté controlada su presencia. La autora establece como metodología, una evaluación inicial de la planta para determinar el nivel de cumplimiento de la norma ISO22000:2005 Sistemas de gestión de seguridad alimentaria, que son requisitos para todas las organizaciones de la cadena alimentaria, teniendo en cuenta, tanto las materias primas, como los distintos sectores productivos de la empresa.

Como principales hallazgos, se menciona que se realizó una evaluación inicial de la planta para determinar el nivel de cumplimiento de la norma ISO22000:2005 basada, además, en sistemas de gestión de seguridad alimentaria, tal cual es requisito para todas las organizaciones de la cadena alimentaria, considerando las materias primas y los distintos sectores productivos de la empresa.

Esta investigación tiene trascendencia gracias a la clara definición del proceso de gestión de alérgenos, y la implementación de la norma ISO22000:2005, lo que resultó fundamental como sistema de referencia y soporte para el diseño de su implementación, así como de la evaluación de los elementos esenciales para un sistema de gestión de seguridad alimentaria.

Por último, se toma la tesis de Fernández (2022), bajo el título de "*Diseño y desarrollo de un Plan de Gestión de Alérgenos tomando como referencia un restaurante del Gran Mendoza.*" Este estudio, se desarrolla en cuatro etapas, siendo que el diseño de este trabajo consta de los dos

primeros componentes creados. Asimismo, en la gestión del riesgo de alergias se consideró la importancia de identificar los alérgenos, prevenir la contaminación cruzada y comunicar los productos alergénicos a los consumidores.

En la investigación se evidencia que, la gestión desde la ingeniería industrial cubre las mismas sustancias que la legislación nacional exige para los productos envasados, aunque la gestión de alérgenos es necesaria para la mejora de calidad, sin duda, sus beneficios son evidentes a medida que crece la reputación de la empresa. La razón es el número limitado de restaurantes con este tipo de gestión y el hecho de que las alergias alimentarias atraen a más clientes.

Como aporte a este estudio, se toman los puntos más importantes del plan de gestión que incluyen, capacitaciones al personal y estrategias de limpieza, que claramente están acordes con la mejora continua, en la gestión de calidad y aseguramiento de una óptima gestión de procesos.

Artículos Científicos

Como primer artículo se tiene la investigación de Gupta, Taylor, Baumert, Kao, Schuster y Smith (2018), con el título de *“Economic Factors Impacting Food Allergen Management: Perspectives from the Food Industry.”* El objetivo de este estudio fue caracterizar los factores que contribuyen al impacto económico de las prácticas de control de alérgenos alimentarios en la industria. Se llevó a cabo un grupo focal (n = 100) con profesionales de la industria alimentaria para identificar áreas clave de costos para la gestión de alérgenos alimentarios.

Luego se desarrolló y difundió una encuesta basada en los dominios identificados entre una muestra de conveniencia (n = 50) de especialistas en control de calidad de la industria alimentaria con conocimiento de las prácticas de gestión de alérgenos alimentarios de su empresa. Casi todas las empresas (92%) produjeron productos alimenticios que contienen uno o más de los ocho alimentos alergénicos principales reconocidos por la Administración de Alimentos y Medicamentos de EE. UU. o semillas de sésamo. Los procedimientos de limpieza, la capacitación de los empleados y la posibilidad de un retiro del mercado debido al contacto cruzado con alérgenos fueron calificados con mayor frecuencia como los factores importantes en el manejo de alérgenos alimentarios. Los retiros del mercado debido al contacto cruzado con alérgenos alimentarios, los procedimientos de limpieza, el diseño de equipos e instalaciones y la capacitación de los empleados se clasificaron como los mayores gastos de gestión de alérgenos. Aunque el 96% de las empresas

contaba con un plan de control de alérgenos alimentarios, casi la mitad (42%) tuvo al menos un retiro del mercado relacionado con alérgenos alimentarios en los últimos 5 años.

Como aporte trascendental en esta investigación, se deriva que el hecho de que se debe estandarizar y unificar el etiquetado preventivo de alérgeno, para comunicar un mensaje preciso de manera más efectiva a los consumidores. Los autores lo recalcan en la investigación, porque la responsabilidad alimentaria es vital y, como en el caso de la investigación en curso, no es una evidencia documentada que demuestre si el etiquetado y declaración de los alérgenos y trazas de sus productos sea el apropiado, lo que pone en peligro su certificación en la norma BRCGS.

Como segundo artículo se analiza el aporte de De la Cruz, González, García, y Martín (2018), con la investigación titulada “*Alergias alimentarias: Importancia del control de alérgenos en alimentos.*” Este artículo de revisión bibliográfica, indica que, según diferentes investigaciones, las alergias alimentarias son un problema de salud pública creciente que afecta aproximadamente al 13% de los adultos y al 47% de los niños, ya que la única forma de prevenir la aparición de la alergia alimentaria es evitar el ingrediente alergénico involucrado. Este hecho está respaldado por estudios actuales. La declaración de ciertos ingredientes alergénicos en el etiquetado de los alimentos ahora es obligatoria según las regulaciones aprobadas por varios organismos nacionales e internacionales. Como principal hallazgo de este estudio, según De la Cruz et al. (2018) se tiene que:

De acuerdo con la autora, que. no existe un consenso claro para definir la concentración mínima de alérgeno capaz de desencadenar una reacción alérgica, que se suma a la falta de directrices homologadas encaminadas a la confirmación y el manejo del riesgo de alérgenos, se tiende al abuso por parte de la industria alimentaria en lo que al etiquetado preventivo se refiere. (p. 1)

El mencionado artículo aporta que desde el análisis es necesario establecer pautas claras para las industrias y de los fabricantes de alimentos para que integren normas para el etiquetado preventivo en sus productos, pero es esencial proporcionar directrices respaldadas para gestionar los riesgos de alérgenos.

Continuando con los antecedentes de artículos científicos, se considera la investigación de Roder y Weber (2019), llamada “*Allergen management in the food industry*”. En ella se evidencia

que una gestión eficaz de los alérgenos es el requisito previo del fabricante para afrontar la situación con alimentos alergénicos en el entorno de producción de alimentaria y manipularlos de forma que se evite el contacto cruzado. Si técnicamente no es factible eliminar por completo los contactos cruzados, se debe asegurar que estos contactos no entren en el producto final sin ser detectados.

Este artículo examina las medidas que se deben considerar en el manejo de alérgenos. Los ejemplos incluyen el registro de todos los alérgenos relevantes en las instalaciones de producción, la sensibilización, capacitación del personal y la consideración de todas las áreas de producción, desde la entrada de materias primas hasta la salida de productos. En la evaluación de contactos cruzados inevitables, hoy en día es posible recurrir a datos de ensayos clínicos para muchas de las sustancias sujetas a etiquetado. Estos datos se pueden utilizar para evaluar el riesgo del producto final.

Como principal hallazgo se tiene que los datos de los estudios de umbral no son legalmente vinculantes, por lo que corresponde al fabricante evaluar el nivel hasta el cual el alimento es seguro para las personas alérgicas. Como conclusión de este artículo se observa que, en particular, el enfoque no armonizado de las autoridades de seguridad alimentaria de los países miembros de la UE representa actualmente un obstáculo importante, dado que puede dar lugar a retiradas de alimentos, aunque los niveles existentes se hayan evaluado como seguros según las evaluaciones de riesgos realizados.

Esta investigación ofrece un aporte vinculante, ya que las empresas deben brindar una adecuada gestión alimentaria, el etiquetado y declaración en cuanto a los agentes, el análisis y la interpretación de las necesidades de las empresas.

Se analiza la investigación de Valencia (2021), con la investigación titulada “*Diseño de un sistema de gestión de alérgenos en una industria de alimentos deshidratados y salsas frías.*” El objetivo del estudio consistió en diseñar herramientas de gestión, basadas en normativas internas e internacionales, que permiten el monitoreo y control de alérgenos en los procesos internos de una industria de alimentos deshidratados y salsas frías. Durante las visitas a campo se recopiló información sobre el estado actual, identificando todas las áreas de mejora y definiendo medidas preventivas que promueven buenas prácticas de fabricación.

Como último artículo analizado, se incluye el de Urrea y Blázquez (2023), con el título de “*Alergias alimentarias: revisión de la legislación correspondiente a la gestión y al etiquetado de alérgenos.*” La propuesta investigativa, trabajó bajo el enfoque cualitativo, sea en cinco etapas mediante una revisión documental, en la cual seleccionaron investigaciones hasta el año 2022.

Los principales hallazgos muestran que se crearon mapas de ubicación para identificar áreas específicas donde se pueden almacenar ingredientes alérgicos en diferentes partes de la planta. Para atender estas sustancias también se establecieron contenedores. Los costos estimados de implementación de las herramientas preestablecidas fueron de 455 dólares. Se ha descubierto que son eficaces una reducción del 100% en el riesgo alto y un riesgo promedio de contacto cruzado en la fábrica, que es uno de tres.

En el caso del aporte para la presente investigación, se aprecia que en este artículo se deja evidenciada la importancia del cumplimiento de las buenas prácticas de fabricación y del sistema de prácticas de fabricación de estas zonas, facilitado por los diferentes grupos alérgicos.

La investigación tiene como principales hallazgos que se evidencia la posibilidad de llevar a cabo actos de ejecución que regulen el EPA y puedan establecer los requisitos necesarios para su uso que, con ayuda del control oficial, podría evitar que algunas empresas declaren trazas de forma generalizada al objeto, de no tener los procedimientos basados en el APPCC conforme al Reglamento (CE) N° 852/2004 relacionados con la ausencia de alérgenos. De ese modo, se podría mejorar la implementación de estos procedimientos dentro de las empresas alimentarias con la finalidad de garantizar alimentos con ausencia total de alérgenos. Además, se podrían evitar prácticas no leales y etiquetados inadecuados al amparo de un uso incorrecto del “etiquetado voluntario” establecido en el Reglamento (UE) N° 1169/2011.

El aporte de esta investigación radica en la importancia que tiene para la industria alimentaria fortalecer la implementación de protocolos de etiquetado de alérgenos, así como el cumplimiento normativo y la capacitación adecuada del personal pueden minimizar el riesgo que vendan productos inseguros a personas vulnerables.

Proyecciones

Las proyecciones de esta investigación se resumen en:

- Priorizar las causas planteadas en el problema.
- Analizar los puntos a reforzar del programa.
- Eliminar las no conformidades a este requisito fundamental.
- Realizar una nueva propuesta para el método de gestión de alérgenos.
- Establecer segregaciones y un control más preciso para las verificaciones de alérgenos en la planta.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se desarrolla la teoría con la cual se fundamenta lo realizado en el proyecto “Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail”. Al mismo tiempo, se muestran las herramientas por utilizar ante el problema presentado y se integra la teoría con la investigación. Este apartado también será la referencia para el desarrollo de la situación actual y propuesta del proyecto.

Conceptos Generales

A continuación, se describen los conceptos mencionados dentro del proyecto para el conocimiento y análisis del lector.

Inocuidad

Este término se relaciona directamente con la calidad que garantiza que no se vea la salud humana comprometida al consumir alimentos, lo que abarca la implementación de medidas de higiene para minimizar el riesgo de contaminación por diversos agentes durante su producción. Así de acuerdo con el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA, 2017), se señala que:

Es la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan (OMS, 2016). Es decir, un alimento inocuo es aquel que está libre de peligros físicos, químicos y biológicos. (p. 2)

Calidad

Con respecto a la calidad, esta es una de las características que debe estar presente en la manipulación de los alimentos. En este sentido el INA (2017), lo conceptualiza como un “conjunto de características sensoriales de un alimento: color, olor, sabor, textura y que cumpla con las características que se requieren, de acuerdo con su uso, es decir, que cumpla con las especificaciones requeridas” (p. 2).

Alérgenos

Los alérgenos son sustancias que producen efectos secundarios en los organismos, por ejemplo el polen, los alimentos o el moho. De acuerdo con lo establecido por el INA (2017), “las alergias alimentarias no se consideran Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA). Sin embargo, al

igual que las ETA, las alergias se producen por la ingesta de alimentos que, ante determinada “proteína”, producen reacciones adversas del sistema inmunológico” (p. 31).

Agrega el INA (2017) que:

Algunas personas, al ingerir ciertos alimentos, aunque sea muy poca cantidad, pueden presentar reacciones de hipersensibilidad. En ocasiones, las reacciones podrían ser graves y pueden provocar la muerte. Esto ocurre cuando el sistema inmunológico ataca la proteína de los alimentos. (p. 31)

BRCGS

BRCGS sirve como marco de certificación para el aseguramiento de la calidad y la seguridad del producto. Cuatro estándares BRCGS son responsables de certificar la producción de alimentos, que son la fabricación y almacenamiento de envases y la distribución de alimentos. Es así como el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO, 2023), menciona que:

La Norma que fue desarrollada y publicada por primera vez en 1998, se ha actualizado periódicamente con objeto de reflejar los últimos desarrollos en materia de seguridad alimentaria y fomentar la adopción de la Norma en todo el mundo. La Norma proporciona un sistema de trabajo que ayuda a los fabricantes a producir alimentos seguros, auténticos y legales, y gestionar su calidad para satisfacer los requisitos de los clientes. (p. 8)

Sistema de gestión

La estructura organizacional y los procesos de las empresas se describen como un sistema de gestión que asegura una acción sistemática, procesos fluidos y resultados planificados en todos los departamentos y organizaciones para lograr las metas deseadas. Desde esa perspectiva, el autor Cortés (2017), lo define como un:

Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos. Un sistema de gestión de una organización podría incluir diferentes sistemas de gestión, tales como un sistema de gestión de la calidad, un sistema de gestión financiera y un sistema de gestión medioambiental. (p. 290)

Trazabilidad

La trazabilidad consiste en rastrear todos los procesos, desde la adquisición de materia prima hasta la producción, el consumo y la eliminación para aclarar cuándo y dónde fueron producidos esos materiales y por quién. Al efecto, Cortés (2017), la describe como:

Habilidad para seguir la evolución, historia, localización, etc. De un producto o una actividad concreta. Aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos, a lo largo de la cadena de suministros; en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas. (p. 292)

Contacto cruzado

El contacto cruzado es el resultado del intercambio de alimentos y proteínas. De ahí que el resto de alimentos esté contenido en pequeñas cantidades en cada alimento. Las cantidades suelen ser demasiado insignificantes para ser observadas. El INA (2017), lo conceptualiza de la siguiente manera, al señalar que “El contacto cruzado ocurre cuando un alimento entra en contacto con otro alimento y sus proteínas se mezclan, es decir, se transfieren sustancias alergénicas” (p. 79).

Herramientas para describir el problema

En el siguiente apartado se describen las herramientas utilizadas en el proyecto para describir y plantear el problema o causa raíz de la empresa FIFCO Retail, para el desarrollo de la aplicación de este proyecto.

FODA

De acuerdo con, Cordero (2020), para llevar a cabo un análisis, se detalla lo siguiente:

El FODA es una herramienta de análisis estratégico, permite que tengamos información de una empresa o proyecto para poder analizar todos los elementos internos y externos, el nombre FODA es una abreviación a las siglas que componen su nombre, fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.

El FODA se realiza a una empresa o proyecto, para planificar y conocer la estrategia a seguir en el futuro, se lleva a cabo a lo interno y externo de la empresa o proyecto, a lo interno se analizan las debilidades y fortalezas, a lo externo analizamos las

oportunidades y amenazas, se analizan todos los factores o variables que intervienen en el proyecto, dentro de la estructura FODA es importante identificar, priorizar y analizar los problemas que intervienen en el proyecto o la empresa. (p. 25)

A su vez, Cordero (2020), señala que las fases corresponden a:

- **Fortalezas:** Las fortalezas de una empresa o proyecto, reflejan las capacidades, elementos positivos que poseen, para lograr la diferenciación en el mercado, con respecto a la competencia.
- **Debilidades:** Las debilidades de una empresa, son los problemas o elementos negativos, estos restan capacidad para lograr objetivos, una vez identificados, se tiene la obligación de cambiar.
- **Oportunidades:** Las oportunidades de una empresa o proyecto, son todas aquellas situaciones positivas a la empresa, generan nuevas opciones y pueden llegar a ser utilizadas para el crecimiento del proyecto o empresarial.
- **Amenazas:** Las amenazas de una empresa, impiden alcanzar objetivos propuestos, son situaciones que pueden llegar a ser negativas para el proyecto o empresa, se encuentran a lo externo de la empresa. (p 26)

A continuación, en la figura 1, se muestra un ejemplo de FODA.

Figura 1. Ejemplo FODA



Nota: Fuente: Google imágenes.

Indica también Cordero (2020), que para elaborar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para un proyecto o empresa, se pueden seguir los siguientes pasos:

1. Identificar Fortalezas:

- Analizar los aspectos internos del proyecto o empresa que lo destacan positivamente.
- Identificar recursos internos, capacidades y ventajas competitivas.
- Considerar aspectos como la experiencia del equipo, la tecnología utilizada, la reputación de la marca, entre otros.

2. Identificar Debilidades:

- Evaluar los aspectos internos que representan desafíos o limitaciones para el proyecto o empresa.
- Considerar áreas donde se carece de recursos, capacidades o competencias.
- Identificar aspectos que pueden ser mejorados o áreas donde se necesita desarrollo.

3. Identificar Oportunidades:

- Analizar el entorno externo del proyecto o empresa en busca de tendencias o situaciones favorables.
- Identificar nuevas áreas de mercado, cambios en la regulación, avances tecnológicos u otras oportunidades que puedan ser aprovechadas.
- Considerar cómo el proyecto o empresa puede capitalizar estas oportunidades.

4. Identificar Amenazas:

- Evaluar los factores externos que pueden representar riesgos o desafíos para el proyecto o empresa.
- Identificar competidores, cambios en el mercado, regulaciones gubernamentales o cualquier otro factor externo que pueda afectar negativamente.
- Considerar cómo mitigar o responder a estas amenazas. (p. 27)

Al seguir estos pasos, se puede crear un análisis FODA completo y bien estructurado que proporcione información valiosa para la planificación estratégica y la toma de decisiones en el proyecto o empresa.

Diagrama de flujo

Según Kanban Tool (2022):

Los diagramas de flujo suelen crearse para describir un contexto bien definido, por ejemplo, un proceso de control de calidad, una rutina de software recomendada, los diagramas de flujo son como diagramas avanzados paso a paso para abordar un problema, una tarea, un proceso, un sistema o un algoritmo. (párr. 3)

En la figura 2, se establece la representación de un Diagrama de Flujo.

Figura 2. Simbología de un Diagrama de Flujo

SÍMBOLO	NOMBRE	SÍMBOLO	NOMBRE
	Flecha de flujo.		Subproceso
	Comentario o anotación		Documento/ Impresora
	Inicio o finalización		Salida en Pantalla
	Proceso		Datos o Entrada/Salida
	Decisión		Referencia en página
			Referencia a otra página

Nota: Fuente Google imágenes.

Matriz AMFE

En cuanto a la Matriz de Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE), García et al. (2020), explican que “es una herramienta crucial en la gestión de riesgos y la mejora continua en diversos ámbitos, desde la ingeniería hasta la gestión de proyectos” (p 53). Pero también añaden los mismos autores que:

Esta matriz permite identificar y priorizar los posibles modos de fallo en un sistema, así como evaluar sus efectos y establecer medidas preventivas y correctivas para mitigar los riesgos asociados. En este contexto, la aplicación de la AMFE se presenta

como una estrategia fundamental para garantizar la calidad, la seguridad y la eficiencia en los procesos. (p 53)

Cabe destacar que de conformidad con los realizados por García et al. (2020), se indica que:

La aplicación de la Matriz AMFE se ha consolidado como una práctica indispensable en la gestión de riesgos en diversos sectores industriales. Este enfoque proporciona una metodología estructurada y sistemática para identificar, evaluar y controlar los riesgos potenciales en los procesos, productos o servicios. La AMFE no solo permite anticipar y prevenir fallos, sino que también promueve una cultura organizacional orientada a la mejora continua y la excelencia operativa. (p. 54)

A continuación, en la figura 3, se presenta un ejemplo de Matriz AMFE.

Figura 3. Ejemplo Matriz AMFE

AMFE: ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS POTENCIALES (PROCESO)														
Nombre del proceso: Ensamble de componentes			Proveedor del material: Empresa ABC					Nombre y firma:						
Producto: Silla modelo TL-65			Fecha de fabricación:					Supervisor:						
Fecha AMFE Inicial: 02/05/2017							Fecha AMFE última revisión: 15/05/2017							
Modos de fallo	Efecto potencial del fallo	Causa potencial del fallo	Condiciones Existentes					Estado y acción recomendados	Área responsable acción correctora	Resultados				
			Controles actuales	O	G	D	Índice prioritario del riesgo (NPR)			Acción correctora	O	G	D	Índice prioritario del riesgo (NPR)
Falta de soldadura	Rebajos, ruidos y falta de rigidez	Defectos de acoplamiento	Ninguno	8	8	2	128	Control	Fabricación	Previstos grupos de aprietes en la zona	6	8	2	96
		Pestañas fuera de geometría	Ninguno	6	8	2	96	Rediseño	Diseño	Pestañas bien diseñadas para la geometría	3	6	2	36
Soldadura defectuosa	Agujeros en la chapa Mala ejecución de la soldadura	Desacoplamiento de chapas	Ninguno	8	8	2	128	Rediseño	Diseño	Garantizar acoplamientos	6	8	2	96
		Falta capacitación soldadores	Ninguno	8	8	4	256	Formación	RR.HH y supervisor	Formación y supervisión a los soldadores	5	6	3	90
Adriana Gómez Villoldo							http://asesordecalidad.blogspot.com							

Nota: Fuente Google imágenes.

SIPOC

Por su parte, Pardo (2017), plantea que:

Para una empresa es muy importante comprender, analizar y mejorar los procesos empresariales, esto se logra por medio de la herramienta de SIPOC. Proporciona una visión general del proceso y ayuda a identificar problemas, oportunidades de mejora y dependencias clave. (p. 85)

Consecuentemente, Pardo (2017) define como SIPOC que es una “Representación gráfica esquemática de los componentes principales de un proceso, entre los que están:

- Suppliers (proveedores).
- Inputs (entradas).
- Process (proceso).
- Outputs. (Salidas)” (p 85).

Además, el mismo Pardo (2017), expone que el SIPOC permite visualizar el proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas:

- Proveedor: persona que aporta recursos al proceso.
- Entrada: aquello que es necesario para llevar a cabo el proceso, como, por ejemplo, información, materiales, personas, documentación.
- Proceso: secuencia de actividades que transforman las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
- Salida (Output): resultado de ejecutar un proceso, pudiendo ser un producto, un servicio, información. (p. 86)

Seguidamente, se enumeran los pasos mencionados por Pardo (2017), para diseñar un diagrama SIPOC adecuado:

1. **Identificar el proceso:** El primer paso consiste en seleccionar el proceso específico que se desea analizar y mejorar. Esto puede ser cualquier actividad o conjunto de actividades dentro de la empresa que contribuyan a la entrega de un producto o servicio.
2. **Determinar los límites del proceso:** Es importante definir claramente el inicio y el final del proceso. Esto ayuda a delimitar el alcance del análisis y una comprensión clara de qué actividades están incluidas y cuáles están excluidas del SIPOC.
3. **Identificar a los proveedores:** Identificar quiénes son los proveedores externos o internos que suministran los insumos necesarios para el proceso. Los proveedores pueden ser personas, departamentos internos, empresas externas, etc.
4. **Identificar las entradas:** Identificar todas las entradas necesarias para llevar a cabo el proceso. Estas pueden incluir información, materiales, recursos humanos, equipos, entre

otros. Es importante considerar qué se necesita para iniciar y mantener el proceso en funcionamiento.

5. **Mapear el proceso:** Describir detalladamente las actividades que conforman el proceso y la secuencia en la que se llevan a cabo. Esto implica identificar las diferentes etapas, tareas o pasos que se realizan para transformar las entradas en salidas.
6. **Identificar las salidas:** Identificar todas las salidas generadas por el proceso. Estas pueden ser productos tangibles, servicios, información o cualquier otro resultado que sea entregado al cliente o usuario final.
7. **Documentar el SIPOC:** Una vez que se hayan identificado todos los componentes del proceso (proveedores, entradas, proceso, salidas), se debe crear una representación gráfica del SIPOC. Esta representación ayuda a visualizar de manera clara y concisa cómo interactúan los diferentes elementos del proceso. (p. 87)

Finaliza Pardo (2017), destacando que “La aplicación de estos pasos permitirá desarrollar un SIPOC efectivo que proporcione una visión general clara del proceso y facilite la identificación de áreas de mejora y oportunidades de optimización” (p. 87).

Herramientas para analizar las causas

En el apartado que continua, se detallan las herramientas por emplear en el proyecto, con el fin de analizar las posibles causas y describirlas.

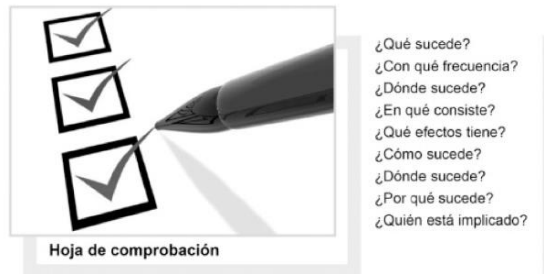
Hoja de verificación

Al respecto, López (2016), argumenta que:

Las hojas de comprobación también denominadas hojas de control, hojas de verificación, o más popularmente checklist son formatos especialmente diseñados para la recogida de datos. Habitualmente tienen formato de tabla o de lista. Se utilizan para simplificar y facilitar el proceso de toma de datos por parte de los operarios a los que se les asigne esa tarea. (p. 48)

En la figura 4, se establece la representación de una Hoja de Chequeo.

Figura 4 Preguntas para elaborar una Hoja de Chequeo



Nota: Fuente “Herramientas para la mejora de la Calidad”, Paloma López Lemos, 2016, p. 50.

Añade López (2016), lo siguiente:

Debe prestarse mucha atención al diseño de la hoja de comprobación, de manera que no obligue al operario que la deba cumplimentar a recoger más información de la realmente necesaria. De esa forma, el registro será más rápido y eficiente y asimismo, quien deba procesar y analizar los datos lo hará también con mayor facilidad. (p. 48)

En la figura 5, se aprecia la representación de una Hoja de Verificación.

Figura 5 Diseño de una Hoja de Verificación

Check-list Limpieza: COCINA

Limpia los cielorasos y paredes.

Limpia los objetos decorativos.

Limpia el ventilador de techo.

Quita las cortinas y persianas para aspirarlas.

Aplicar limpiador para horno y dejar actuar.

Limpia el microondas.

Limpia el refrigerador.

Limpia las perillas, tapa de quemadores, etc...

Limpia los pequeños electrodomésticos.

Limpia las alacenas.

Acciona el lavaplatos sin nada dentro.

Limpia la mesada de la cocina.

Limpia los cajones de la cocina.

Limpia y encerar el piso.

Nota: Fuente “Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas”, Paloma López Lemos, 2016, p. 51.

Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto se utiliza en el desarrollo de programas de mejora de la calidad. A lo que López (2016), también describe al mencionar que:

El diagrama de Pareto consiste en una representación gráfica, similar al Histograma, de las posibles causas de un problema ordenadas según frecuencias (de mayor a menor), que permite identificar y priorizar las que tienen mayor probabilidad de haber ocurrido y descartar aquellas que tienen menos probabilidad de haber sido las causas reales. (p. 83)

En el diseño de un diagrama de Pareto se deben seguir los siguientes pasos, de acuerdo con prescrito por AITECO (2022, p. 12):

1. Seleccionar datos.
2. Agrupar datos.
3. Tabular datos.
4. Dibujar el diagrama.
5. Representa el gráfico de barras.
6. Delinear la curva acumulativa.
7. Identificar el diagrama de Pareto.
8. Analizar el diagrama.

En la figura 6, se observa la representación de un diagrama de Pareto.

Figura 6. Ejemplo Diagrama de Pareto



Principio de Pareto

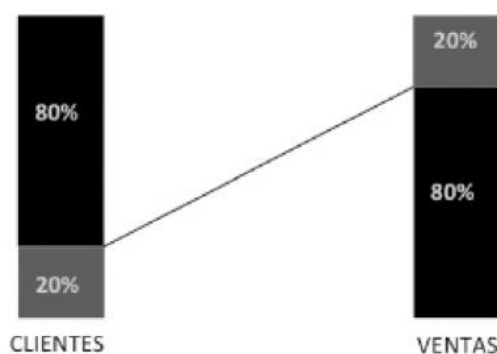
Nota: Fuente “Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas”, Paloma López Lemos, 2016, p. 83.

La misma autora López (2016), en su libro indica:

Por ejemplo, si se aplica este principio en el ámbito comercial, se podría decir que un 20% de los clientes de una empresa son los responsables del 80% de las ventas. Esta idea es importante para la empresa a la hora de diseñar estrategias orientadas a aumentar las ventas mediante la mejora de la satisfacción de sus clientes. (p. 84)

En la figura 7, se visualiza la representación de un Diagrama de Pareto.

Figura 7 Ejemplo Principio de Pareto aplicado al ámbito comercial



Principio de Pareto aplicado al ámbito comercial

Nota: Fuente “Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas”, Paloma López Lemos, 2016, p. 84).

La autora concluye dicho ejemplo con lo siguiente:

Si se aplica el Principio de Pareto en la identificación de las causas de un problema, identificar estos “pocos y vitales” y descartar los “pocos y triviales” supone un gran avance al permitir dedicar los recursos disponibles a eliminar las causas más probables, llegando a buenos resultados con el mínimo de los esfuerzos. (López Lemos, 2016, p. 84)

1. Diagrama de Causa y Efecto

Además, a este respecto López (2016), argumenta que el diagrama causa-efecto:

Es la única herramienta creada originalmente por Kaoru Ishikawa, por lo que también es conocida como diagrama de Ishikawa o más popularmente, como espina de Ishikawa. La razón de esta última denominación es la forma característica que

adopta el diagrama una vez construido, que recuerda a una espina de pescado. (p. 77)

Asimismo, la autora López (2016), recomienda para su elaboración:

En primer lugar, el grupo de trabajo debe establecer claramente cuál es el problema o incidente que se va a abordar. La definición debe ser lo suficientemente clara, concreta y específica como para que el equipo no tenga ninguna duda sobre lo que se pretende investigar. Una vez identificado el problema a analizar, este se coloca a la derecha del diagrama. Después se traza una línea vertical en forma de flecha que apunta directamente al problema y se dibujan las líneas que representarán las causas principales del mismo. Estas causas principales representan las categorías en las que se agruparán el resto de las causas y a su vez estarán formadas por otras sub-causas o causas secundarias que se representan también por flechas como se muestra en la figura siguiente. (pp. 78-79)

Comenta a su vez López (2016), que las categorías que se utilizan habitualmente son las siguientes:

Personas: causas relacionadas con las personas que están involucradas en el incidente. Desde la falta de formación y el exceso de carga de trabajo hasta la negligencia o el sabotaje tienen cabida en esta categoría.

Máquinas: causas y sub-causas relacionadas con la maquinaria y equipos involucrados en el problema: máquinas inadecuadas para el proceso, mantenimiento insuficiente, tecnología obsoleta.

Materiales: son causas relacionadas con las materias primas, consumibles, componentes, etc. Desde la mala calidad o inadecuación de las materias primas hasta una insuficiente inspección a la recepción, mal acondicionamiento y almacenamiento hasta el momento del uso, error en la manipulación. (p. 80)

Métodos: en este apartado se incluyen aquellas causas o sub-causas que derivan de procedimientos de trabajo —o de su ausencia—.

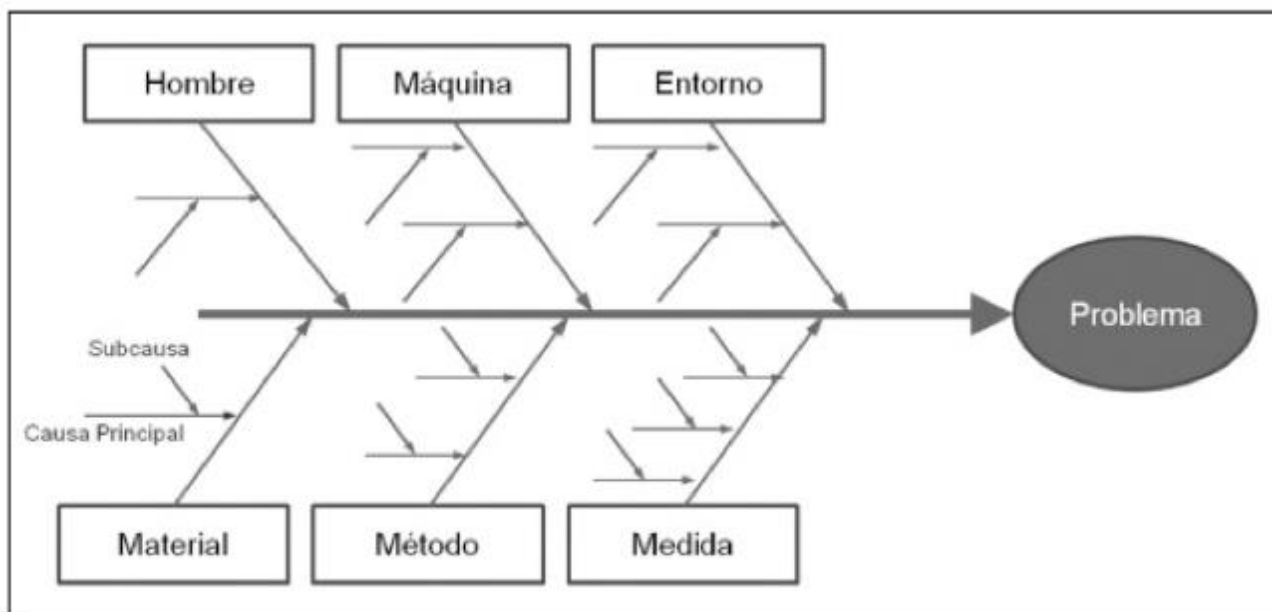
Entorno: el entorno puede afectar también negativamente a un proceso. Por ejemplo, un entorno poco ergonómico puede derivar en una mala postura del trabajador o

unas condiciones inadecuadas (temperatura, humedad...) pueden afectar al producto final.

Medidas: son causas relacionadas con una insuficiente inspección del producto o del proceso: equipos de medición inadecuados o que no están debidamente calibrados, error en la medición. (p. 80)

En la figura 8, se establece la representación de un Diagrama de Ishikawa.

Figura 8. Ejemplo de la estructura de un Diagrama Causa y Efecto



Nota: Fuente “Herramientas para la mejora de la Calidad”, Paloma López Lemos, 2016, p. 80.

Herramientas para la propuesta

En este apartado se describen las herramientas para la propuesta de mejora, así como el seguimiento y control que evita que se vuelva a presentar el problema en estudio.

Diagrama carriles de piscina

Los autores Brown y Blackmon (2020), manifiestan que:

El Diagrama Carriles de Piscina es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos para visualizar y organizar las tareas y actividades de manera secuencial y paralela. Este diagrama toma su nombre de la analogía con los carriles de una

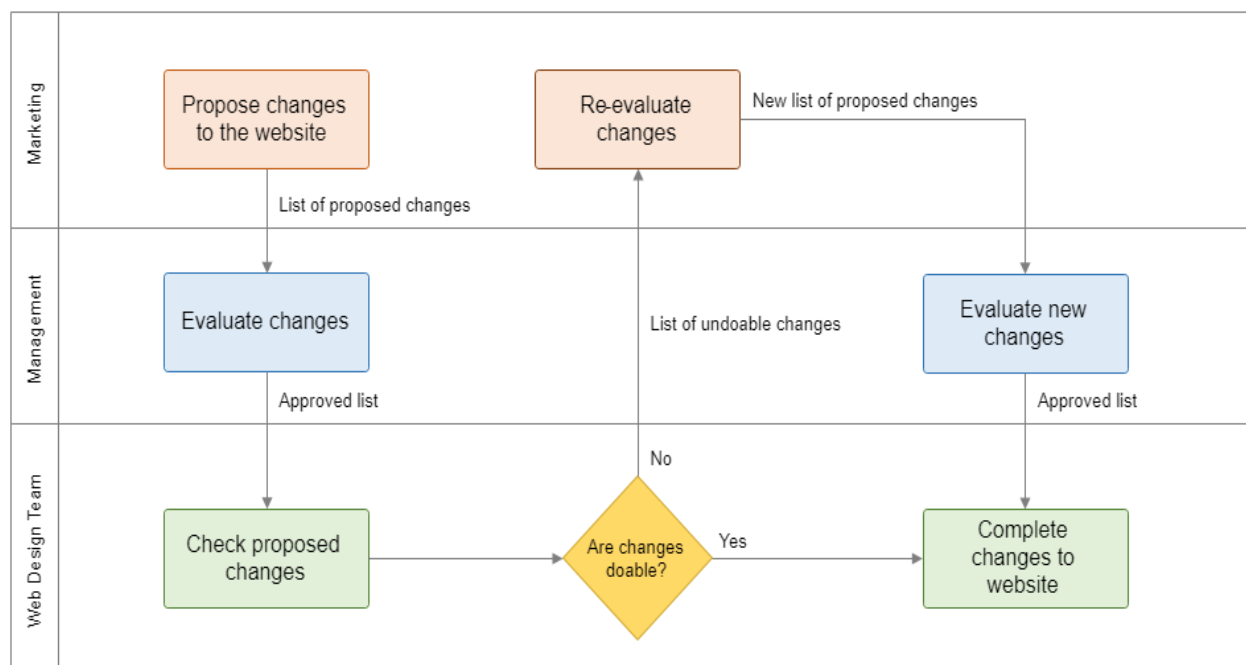
piscina olímpica, donde cada carril representa una actividad o tarea, y el tiempo se representa en el eje horizontal. A través de esta representación gráfica, se pueden identificar las dependencias entre las diferentes tareas, determinar el camino crítico del proyecto y gestionar eficientemente los recursos y el tiempo. (p. 29)

Al mismo tiempo, Brown y Blackmon (2020), plantean que:

El Diagrama Carriles de Piscina es una herramienta valiosa en la gestión de proyectos, ya que proporciona una representación visual clara de la programación de tareas. Permite a los gerentes de proyectos identificar las actividades críticas que afectan el tiempo total del proyecto y gestionar adecuadamente los recursos para cumplir con los plazos establecidos. A continuación, se muestra un ejemplo de la herramienta. (p. 30)

En la figura 9 se presenta la imagen de un diagrama de carriles de piscina

Figura 9. Ejemplo Diagrama carriles de piscina



Nota: Fuente Google imágenes.

Distribución de planta

En cuanto a este diagrama, Slack et al. (2021), señalan que :

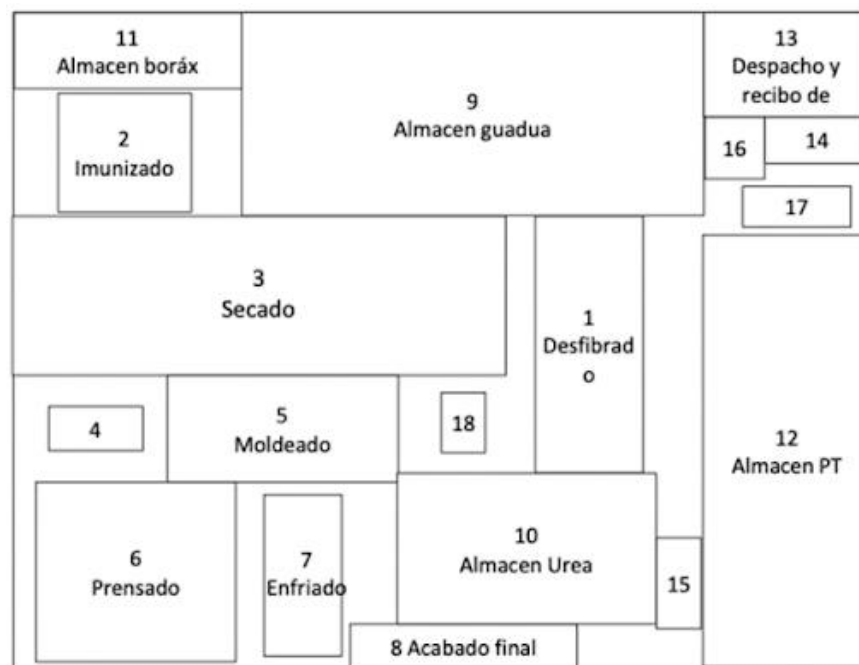
El Diagrama de Distribución de Planta es una herramienta utilizada en ingeniería industrial y gestión de operaciones para diseñar y optimizar la disposición física de las instalaciones de una empresa. Este diagrama representa la disposición de los diferentes departamentos, equipos, áreas de trabajo y flujos de materiales dentro de una instalación, con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y minimizar los tiempos de producción. (p. 89)

Continuando los mismos autores, se destaca:

El diagrama de Diagrama de Distribución de Planta es una técnica esencial para diseñar el diseño físico de una instalación de producción o de servicios. Permite a los gerentes e ingenieros visualizar la disposición espacial de los recursos y procesos, identificar posibles cuellos de botella y diseñar una distribución óptima que maximice la eficiencia y la productividad. (Slack et al, 2021, p. 90)

De seguido, en la figura 10, se muestra un ejemplo del diagrama de distribución de una planta.

Figura 10. Ejemplo Diagrama distribución de planta



Nota: Fuente Google imágenes.

Matriz multicriterio

Según Asana (2022), es posible mencionar que:

Un aspecto importante de las metodologías multicriterio es la capacidad de incorporar una variedad de factores en el proceso de evaluación. La característica distintiva de las técnicas multicriterio es la incorporación de medidas y percepciones en una escala unificada, permitiendo comparar elementos y establecer órdenes de prioridad. (p 39)

Una matriz de prioridades ordena las tareas o los proyectos según un conjunto definido de variables, como la urgencia y el esfuerzo necesario. Con esta herramienta, los miembros del equipo pueden determinar rápidamente de qué ocuparse primero. En este artículo, analizaremos distintos tipos de matrices de prioridades y explicaremos cómo puedes usarlas para lograr mucho más en el trabajo. (p 40)

Seguidamente, en la figura 11, se establece la representación de una matriz de multicriterio:

Figura 11. Matriz Multicriterio

DESARROLLO SUSTENTABLE		PROCESO DE TOMA DE DECISIONES								FACTOR RESULTANTE FR	PONDERACIÓN	FACTOR RESULTANTE PONDERADO	
		D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	...Dn				
D I M E N S I O N E S	ECONÓMICAS	E1 - E2 - En	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FR1	P1	FR1*P1
	SOCIALES	S1 - S2 - Sn	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FR2	P2	FR2*P2
	AMBIENTALES	A1 A2 - An	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	A, M, B NOMINAL ORDINAL	FR n	P n	FRn*P n
D i= Decisores E i= Subdim. Eco. S i= Subdim. Soc. A i= Subdim. Amb. C i= Fac. Const. Sust. FR i= Fac. Resultante P i= Ponderación A= ALTO, M=MEDIO, B=BAJO			C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn	C1, C2...Cn		FACTOR RESULTANTE TOTAL=	SUM FRn*P n
FACTORES DE LA CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE													
DESARROLLO REGIONAL SUSTENTABLE													

Nota: Fuente Google imágenes.

Al efecto Asana (2022), explica que “La matriz multicriterio es una herramienta fundamental en la toma de decisiones, permitiendo evaluar y comparar diferentes opciones o alternativas en función de múltiples criterios” (p 40).

El mismo autor Asana (2022), argumenta que:

Esta técnica ordena tareas o proyectos según un conjunto predefinido de variables, como la urgencia y el esfuerzo requerido, facilitando así la priorización de actividades. La versatilidad de las metodologías multicriterio radica en su capacidad para integrar una variedad de factores en el proceso de evaluación, permitiendo comparar elementos y establecer órdenes de prioridad de manera objetiva y sistemática. (p. 41)

Y además, menciona los pasos para elaborar una matriz multicriterio:

1. Identificar los criterios relevantes: Determinar los aspectos o variables que se utilizarán para evaluar las diferentes opciones o alternativas. Estos criterios deben ser significativos y relevantes para el objetivo de la evaluación.
2. Asignar pesos a los criterios: Establecer la importancia relativa de cada criterio asignándoles pesos o ponderaciones. Estos pesos reflejan la importancia relativa de cada criterio en la toma de decisiones y pueden determinarse mediante consenso entre los stakeholders o utilizando métodos de análisis multicriterio.
3. Evaluar las opciones: Para cada opción o alternativa, evaluar su desempeño en relación con cada uno de los criterios identificados. Esta evaluación puede realizarse utilizando escalas numéricas, puntuaciones o calificaciones cualitativas, según la naturaleza de los criterios y la disponibilidad de datos.
4. Calcular puntajes ponderados: Multiplicar las evaluaciones de cada opción por los pesos asignados a los criterios correspondientes y sumar los resultados para obtener un puntaje ponderado total para cada opción.
5. Comparar y clasificar las opciones: Comparar los puntajes ponderados de cada opción y clasificarlas en función de su desempeño global en relación con los criterios establecidos. Esto permite identificar las opciones más favorables y prioritarias para su consideración o implementación.

6. Interpretar los resultados: Analizar los resultados obtenidos y considerar las implicaciones de las clasificaciones para la toma de decisiones. Identificar las fortalezas y debilidades de cada opción, así como las áreas de oportunidad para la mejora.
7. Tomar decisiones informadas: Utilizar los resultados de la matriz multicriterio como base para tomar decisiones informadas y fundamentadas, teniendo en cuenta las prioridades y objetivos establecidos previamente. (Asana, 2022, p. 42)

Para finalizar, Asana (2022), además destaca que “Este enfoque sistemático y estructurado permite evaluar de manera integral las opciones disponibles, considerando múltiples factores y criterios relevantes, y seleccionar la mejor alternativa en función de las necesidades y objetivos específicos del proyecto o la organización” (p. 43).

Estudio de factibilidad económica

En relación con estos estudios, Duvergel y Argota (2018), exponen que “Al tomar decisiones de inversión para un proyecto, o logro de objetivos, es fundamental tener en cuenta los estudios de viabilidad económica, ya que evalúan los beneficios financieros que puede aportar a sus propietarios, inversores o partes interesadas” (p. 2).

Asimismo, Duvergel y Argota (2018), mencionan que:

El estudio de la factibilidad económica ayuda a realizar el análisis costo-beneficio del sistema, el mismo que permitirá determinar si es factible desarrollar económicamente el proyecto. La Factibilidad económica se trata de una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. (p. 4)

El uso de estudios de viabilidad por parte de las empresas es un aspecto crucial de su papel en la identificación de riesgos potenciales y el desarrollo de un plan de acción, una vez implementada la propuesta de solución ante una problemática (p. 5)

En la siguiente figura 12, se representa un ejemplo de Matriz de factibilidad económica.

Figura 12. Matriz de factibilidad económica

	Año/Mes 0	Año/Mes 1	Año/Mes n
Inversiones			
Ingresos por Ventas			
(-) Gastos de desarrollo UCI			
(-) Reutilización de Componentes			
(-) Know How			
(-) Subcontratación			
(-) Calidad			
(-) Administración UCI			
Flujo de Caja			

Nota: Fuente “Estudio de factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos”, Duvergel y Argota, 2018.

Además, añaden Duvergel y Argota (2018):

El análisis de factibilidad económica es esencial para evaluar la viabilidad financiera de un proyecto o inversión, permitiendo determinar si es factible desarrollar económicamente la propuesta de acción. este estudio implica un análisis costo-beneficio del sistema, que evalúa los costos y beneficios esperados del proyecto en relación con sus objetivos y necesidades. (p. 6)

Cabe destacar aquí, que los pasos para realizar un análisis de factibilidad económica son los siguientes:

1. Identificar los costos y beneficios: Determinar todos los costos asociados con la implementación del proyecto, incluidos los costos de inversión inicial, costos operativos recurrentes y cualquier otro gasto relacionado. Asimismo, identificar los beneficios esperados del proyecto, tanto en términos financieros como no financieros.
2. Calcular los indicadores financieros: Utilizar diversos indicadores financieros para evaluar la rentabilidad y viabilidad del proyecto. Entre los indicadores más comunes se encuentran el Tir (Tasa Interna de Retorno) y el periodo de recuperación (payback period), que permiten determinar el rendimiento financiero del proyecto y el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial.

3. Realizar un análisis costo-beneficio: Comparar los costos y beneficios identificados para determinar si los beneficios esperados superan los costos asociados con el proyecto. Este análisis permite evaluar la rentabilidad y viabilidad financiera del proyecto en relación con sus objetivos y necesidades.
4. Evaluar la sensibilidad: Realizar análisis de sensibilidad para evaluar cómo cambian los resultados del análisis de factibilidad económica en función de diferentes supuestos o escenarios. Esto ayuda a identificar los riesgos potenciales y evaluar la robustez de los resultados obtenidos.
5. Tomar decisiones informadas: Utilizar los resultados del análisis de factibilidad económica como base para tomar decisiones informadas sobre la viabilidad y conveniencia de llevar a cabo el proyecto. Considerar los resultados de los indicadores financieros y el análisis costo-beneficio para evaluar los riesgos y beneficios asociados con el proyecto (Duvergel y Argota, 2018, p. 7).

Finalizan señalando, los autores previamente que:

El análisis de factibilidad económica proporciona una evaluación integral de la viabilidad financiera de un proyecto, permitiendo a los tomadores de decisiones evaluar los costos y beneficios esperados y tomar decisiones informadas sobre su implementación. Este enfoque ayuda a identificar los riesgos potenciales y desarrollar estrategias para mitigarlos, garantizando así la viabilidad y el éxito del proyecto a largo plazo. (p. 8)

Herramientas para el control de la propuesta

Acá se describen las herramientas para el seguimiento y control de la implementación de la propuesta, con las que se podrán verificar los avances realizados en cada etapa.

EDT

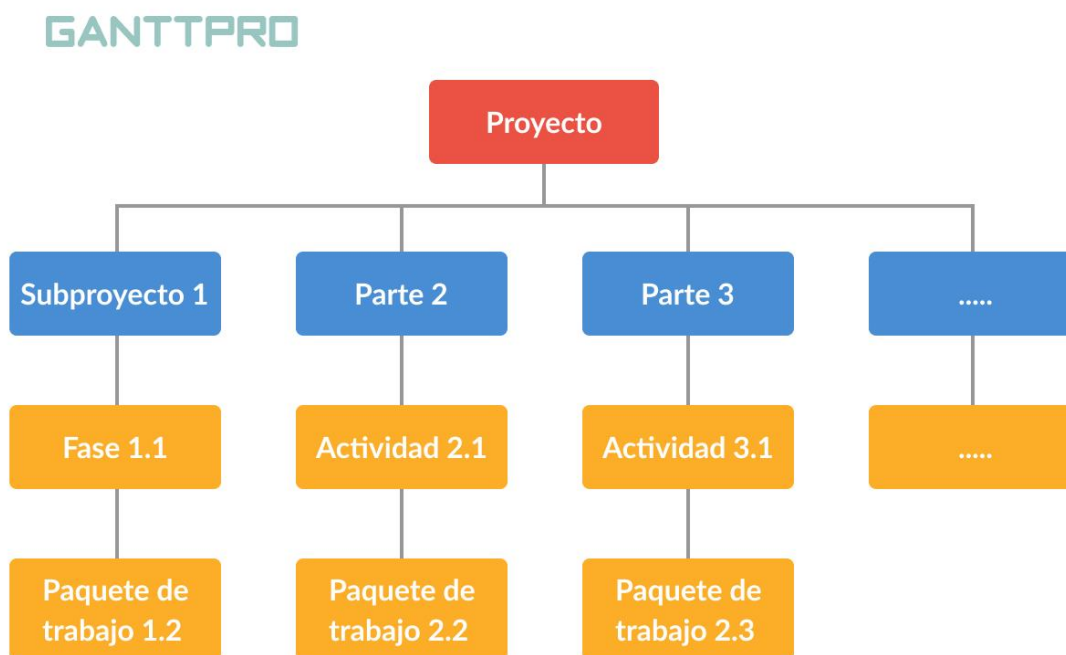
Al respecto, Pinto y Slevin (2020), definen que:

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos que descompone el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y manejables, lo que facilita la planificación, la asignación de recursos y el seguimiento del progreso.

La EDT es una representación visual jerárquica de las entregas del proyecto, organizadas en niveles de detalle creciente, desde las fases principales hasta las tareas individuales. Esta descomposición del trabajo permite una comprensión clara y detallada de las actividades necesarias para lograr los objetivos del proyecto y ayuda a establecer una estructura organizativa clara y coherente. A continuación, se presenta un ejemplo. (p 20)

En la figura 13 se muestra un ejemplo de la estructura EDT

Figura 13. Ejemplo EDT



Nota: Fuente Google imágenes.

Diagrama de GANTT

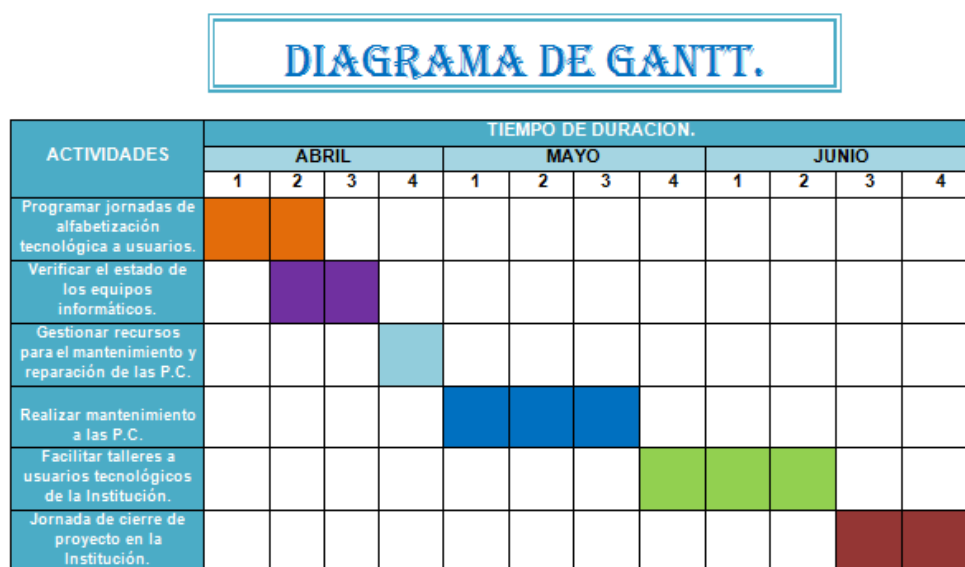
Los autores Gillet y Goinard (2015), explican que “El diagrama de Gantt cubre todas las acciones prioritarias del plan de acción y las posiciona en el tiempo. Permite visualizar la duración de las acciones y constituye el punto de referencia de los plazos que deben observarse” (p. 55).

Por otro lado, asociado con los pasos para el diseño, de acuerdo con Martins (2022), se determinan los siguientes:

1. Definición del período.
2. Agregar tareas con fechas de inicio y finalización.
3. Aclaración de las dependencias.
4. Identificación de los hitos.
5. Modificación del diagrama a medida que cambian los planes. (párr. 4-8).

En la figura 14, se establece un ejemplo de un Diagrama de Gantt.

Figura 14. Ejemplo de un Diagrama de Gantt



Nota: Fuente Google imágenes.

Indicadores de control

En cuanto a estos indicadores, según López y Gutiérrez (2021), se menciona que:

Los indicadores de control son herramientas esenciales en la gestión de proyectos que permiten monitorear y evaluar el desempeño de diversas actividades y procesos. Los indicadores de control proporcionan información clave sobre el grado de cumplimiento de los procedimientos, la efectividad de las acciones realizadas y la identificación de áreas de mejora. (p. 25)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se presentan los métodos de investigación que se utilizan para la describir la situación actual de la empresa, así como sirven de base para analizar la “Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail”. Además, se delimitan el enfoque, los sujetos, las variables, población y muestra utilizada, además, del cronograma diseñado para el desarrollo del estudio en curso.

Enfoque

Los autores Hernández et al. (2014), mencionan las definiciones de los tres enfoques más importantes en una investigación, que son: enfoque cuantitativo, cualitativo y el mixto. Estos se definirán a continuación, empezando el cuantitativo:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio, parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. (Hernández et al., 2014, p. 4)

Adicionalmente, Hernández et al. (2014), explican que la “investigación cuantitativa debe ser objetiva, tener un proceso estructurado, que los estudios realizados puedan aplicarse, por eso se deben tener estándares de validez y confiabilidad” (p. 6). También con respecto, al cualitativo, indican los mismos autores:

El enfoque cualitativo utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación, la acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio. (Hernández et al., 2014, p. 7)

De la misma forma, Hernández et al. (2014), señalan que en el enfoque cualitativo no se prueban hipótesis, sino que se realizan durante el proceso. Ahondan en el tema exponiendo “que resultan

de interés las interacciones entre los individuos, grupos y colectividades, se utilizan técnicas para la recolección de los datos, como observación y entrevistas; además, el proceso de indagación es flexible y se debe reconstruir la realidad de la investigación” (p. 8-9). A su vez, en cuanto al enfoque mixto proponen que:

El enfoque mixtos o híbridos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada. (Hernández et al., 2014, p. 22)

Al mismo tiempo, Hernández et al. (2014), indican que se “debe utilizar evidencia de datos numéricos y señalan que este enfoque puede implementarse en diversas secuencias” (p. 23).

De acuerdo con los enfoques mencionados antes, se selecciona para realizar el proyecto denominado “Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail”, el enfoque cuantitativo, ya que este permite analizar datos sobre las variables existentes en el proyecto, facilitando la verificación de las causas y efectos del problema en estudio, con la finalidad de generar datos estadísticos para el diseño del inventario.

Alcance

La definición del alcance de una investigación es primordial, dado que buscan especificar propiedades y características importantes de cualquier objeto de análisis y describe las tendencias de un grupo específico de la población. Es decir, lo único que pretende medir son las variables a las que se refiere el estudio. “Visualizar qué alcance tendrá nuestra investigación es importante para establecer sus límites conceptuales y metodológicos” (Hernández et al, 2014, p. 88).

También Hernández et al. (2014), indican que al seleccionar el enfoque cuantitativo se desarrollan cuatro alcances que se presentan a continuación:

El alcance exploratorio se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes, en pocas ocasiones constituyen un fin en sí mismos, generalmente determinan tendencias, identifican áreas, ambientes, contextos y

situaciones de estudio, relaciones potenciales entre variables; o establecen el “tono” de investigaciones posteriores más elaboradas y rigurosas. (p. 91)

El alcance descriptivo busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, describe tendencias de un grupo o población, pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (p. 92)

El alcance correlacional asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población, para evaluar el grado de asociación entre dos o más variables, en los estudios correlacionales primero se mide cada una de éstas, y después se cuantifican, analizan y establecen las vinculaciones. Tales correlaciones se sustentan en hipótesis sometidas a prueba. (p. 93)

El alcance explicativo pretende establecer las causas de los sucesos o fenómenos que se estudian, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. Se encuentra más estructurado que los demás alcances (de hecho, implica los propósitos de éstos); además de que proporciona un sentido de entendimiento del fenómeno a que hace referencia. (pp. 95-98)

En este caso, alcance seleccionado es el explicativo, porque favorece la identificación de las causas por las cuales se debe implementar una propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos y permite realizar la hipótesis y los procesos para la recolección de información.

Diseño

De conformidad con Hernández et al. (2014), al realizar un diseño se visualizan las indicaciones de la estructura a desarrollar en una investigación:

La gestación del diseño del estudio representa el punto donde se conectan las etapas conceptuales del proceso de investigación como el planteamiento del problema, el desarrollo de la perspectiva teórica y las hipótesis con las fases subsecuentes cuyo carácter es más operativo. (p. 26)

De acuerdo con los citados autores, cuando se realiza un enfoque cuantitativo existen dos diseños que deben ser tomados en cuenta: los diseños experimentales o los diseños no experimentales. A continuación, se muestra la definición para cada uno aportada por Hernández et al. (2014):

El diseño experimental se refiere a un estudio en el que se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos consecuentes), dentro de una situación de control, es decir, los diseños experimentales se utilizan cuando el investigador pretende establecer el posible efecto de una causa que se manipula. (pp. 129-130)

El diseño no experimental se trata de estudios en los que no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, en un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (p. 152)

Asimismo, se resalta que:

Los diseños no experimentales se basan en categorías, variables y sucesos que se presentan sin la intervención directa de un investigador, en esta propuesta se observan acontecimientos ya existentes y luego se analizan, se clasifican en dos: transeccionales y longitudinales. (Hernández et al., 2014, p 152)

Por su parte, con respecto a la investigación transeccional, se explica que:

Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, se recolectan datos en un solo momento, pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores; así como diferentes comunidades, situaciones o eventos. (Hernández et al., 2014, pp. 154-155)

En relación con la investigación longitudinal, añaden Hernández et al. (2014) que son estos “Estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos” (p. 159).

En el transcurso de este proyecto se utiliza el diseño no experimental transeccional, puesto que se van a observar situaciones existentes en la empresa investigada, así que se requiere describir y analizar las incidencias que ocurren en un único tiempo para buscar las posibles soluciones.

Variables

Los autores Hernández et al. (2014) indican que:

Las variables son una propiedad que tiene una variación que puede medirse u observarse, las variables adquieren valor para la investigación científica cuando llegan a relacionarse con otras variables, es decir, si forman parte de una hipótesis o una teoría. (p. 105)

De seguido, en el presente proyecto titulado “Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail”, se detallan en la tabla 1 las variables, considerando los objetivos específicos planteados.

Tabla 1. Variables

Objetivos específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Describir el proceso actual en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.	Proceso manejo de alérgenos	Contar con un sistema de gestión de materiales alergénicos que minimice el riesgo de contaminación. (Instituto de normas técnicas de Costa Rica, 2023)	Cantidad de procesos descritos/total procesos establecidos	Diagrama de flujo del proceso SIPOC FODA
Medir el grado de cumplimiento del programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail	Alérgenos en planta	Se deberán identificar los alérgenos de los materiales utilizados. (Instituto de normas técnicas de Costa Rica, 2023)	Cantidad de alérgenos en planta/total de alérgenos	Hoja de verificación Pareto
Analizar los requerimientos necesarios para la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail	Requerimientos para la gestión de alergenos	Petición de una cosa que se considera necesaria. (Cruz, 2017)	Cantidad de requerimientos analizados/cantidad total de requerimientos necesitados	AMFE Ishikawa
Diseñar la nueva propuesta del método para la adecuada gestión de los alérgenos en FIFCO Retail	Nuevo proceso	Contar con un sistema de gestión de materiales alergénicos que minimice el riesgo de contaminación. (Instituto de normas técnicas de Costa Rica, 2023)	Cantidad de elementos de la propuesta logrados / total de elementos de la propuesta requeridos	Diagrama carriles de piscina Diagrama distribución de planta Matrix multicriterio Análisis de factibilidad económica
Establecer los controles para la propuesta del método para la adecuada gestión de los alérgenos en FIFCO Retail	Verificación y control de la propuesta	Deberán establecerse controles que garanticen una adecuada gestión de los alérgenos. (Instituto de normas técnicas de Costa Rica, 2023)	Cantidad de alérgenos analizadas /total de alérgenos	EDT Gantt Indicadores de control

Nota: María Fernanda Marín López.

Muestra

La muestra define el grupo de la población de interés de los cuales se toman los datos. Esta se delimita y se define, la cual es representativa de la población. De tal forma, que se puede señalar que es un “Subgrupo del universo o población del cual se recolectan los datos y que debe ser representativo de ésta, el interés es que la muestra sea estadísticamente representativa” (Hernández et al., 2014, p. 173).

También Hernández et al. (2014), mencionan que hay varios tipos de muestras:

Las muestras probabilísticas son un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos, se dividen en Aleatoria simple, Aleatoria Sistemática, Estratificado, Conglomerado. (p. 175)

La muestra no probabilística es un subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación. Y se dividen en conveniencia y juicio. (p. 176)

A continuación, en la tabla 2 se presentan las muestras determinadas en investigación:

Tabla 2. Muestra

Indicador	Tipo de muestra	Unidad de muestreo	Fórmula
Cantidad de procesos descritos total procesos establecidos	Poblacional	Procesos	Todos los procedimientos relacionados alérgenos
Cantidad de alérgenos en planta/total de alérgenos	Aleatorio simple	Materias primas	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$
Cantidad de requerimientos analizados/cantidad total de requerimientos necesitados	Poblacional	Requerimientos	Requerimientos aplicables
Cantidad de elementos de la propuesta logrados / total de elementos de la propuesta requeridos	Poblacional	Elementos logrados de la propuesta	Todos los elementos de la propuesta
Cantidad de alérgenos analizadas /total de alérgenos	Aleatorio simple	Materias primas	$n = \frac{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * N * p * q}{Z_{\frac{\alpha}{2}}^2 * p * q + NE^2}$

Nota: María Fernanda Marín López.

Instrumentos

Al efecto, Hernández et al. (2014), sugieren un instrumento de medición, el cual se define como “un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos sobre las variables que tiene en mente; en toda investigación cuantitativa aplicamos un instrumento para medir las variables de interés” (p. 199).

A continuación, en la tabla 3 se detallan los indicadores para el proyecto, mostrando el indicador, instrumento y recursos requeridos:

Tabla 3. Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos
Cantidad de procesos descritos/total procesos establecidos	Diagrama de flujo del proceso SIPOC FODA	Personal Visitas a producción Entrevistas no estructuradas Computadoras
Cantidad de alérgenos en planta/total de alérgenos	Hoja de verificación Pareto	Personal Visitas al proceso de producción Documentación histórica Computadora
Cantidad de requerimientos analizados/cantidad total de requerimientos necesitados	AMFE Ishikawa	Computadora Visitas a la empresa Entrevistas no estructuradas
Cantidad de elementos de la propuesta logrados / total de elementos de la propuesta requeridos	Diagrama carriles de piscina Diagrama distribución de planta Matrix multicriterio Análisis de factibilidad económica	Computadora Documentación de la gestión de alérgenos anterior
Cantidad de alérgenos analizadas /total de alérgenos	EDT Gantt Indicadores de control	Computadora Medición de indicadores Personal

Nota: María Fernanda Marín López.

Recolección De Datos

La recolección de los datos en una investigación implica, conforme con Hernández et al. (2014):

- a) Seleccionar uno o varios métodos o instrumentos disponibles, adaptarlos o desarrollarlos, esto depende del enfoque que tenga el estudio, así como del planteamiento del problema y de los alcances de la investigación;
- b) Aplicar el o los instrumentos.
- c) Preparar las mediciones obtenidas o los datos recolectados para analizarlos correctamente. (p. 262)

Se muestra en la tabla 4 el proceso para la recolección de datos para el proyecto:

Tabla 4. Recolección de Datos

Indicador	Fuente de los datos	Método de recolección de datos	Beneficios esperados
Cantidad de procesos descritos/total procesos establecidos	Departamento de calidad y bodega de la empresa	Se realizará 1 entrevista semiestructurada en la planta de FIFCO Retail con las 5 personas funcionarias del departamento de bodega y dos de calidad.	Retroalimentación de cómo se maneja en FIFCO Retail los alérgenos
Cantidad de alérgenos en planta/total de alérgenos	Revisión de documentos: Cartas de garantía Fichas técnicas Declaraciones de alérgenos de los proveedores	Lista de cotejo para revisión de cartas de garantía, fichas técnicas y declaraciones para analizar la información y proceso en bodega por medio de una hoja de verificación, no se analizarán todas las materias primas solo las que declaren alérgenos o trazas.	Identificación de las materias primas con alérgenos o trazas y que son las que podrían crear un contacto cruzado.
Cantidad de requerimientos analizados/cantidad total de requerimientos necesitados	Observación	Se realizará recorrido por en planta y bodega para determinar los requerimientos por medio de una hoja de observación.	Definir requerimientos necesarios
Cantidad de elementos de la propuesta logrados / total de elementos de la propuesta requeridos	Depto. Calidad	Verificación y control de los avances logrados se revisará con la Gestora por medio de un diagrama de Gantt	Lograr evaluar el avance
Cantidad de alérgenos analizadas /total de alérgenos	Depto. Investigación y desarrollo, Gestora, encargados de buscar las materias primas necesarias para la planta	Reunión presencial con los equipos de calidad e investigación y desarrollo para analizar las materias primas por medio de un informe y sistema de la empresa.	Verificar las materias primas y definir segregaciones.

Nota: María Fernanda Marín López.

Métodos de análisis

En el análisis de los datos obtenidos para el proyecto que se propone en este trabajo investigativo, se considera el principal objetivo que consiste en determinar lo que se requiere para asegurar una adecuada gestión del programa de alérgenos, incluyendo los indicadores necesarios y sus análisis, así como un programa para el desarrollo del análisis, con el uso correspondiente del método a utilizar. De modo, que oportuno citar que:

Una vez que los datos se han codificado, transferido a una matriz, guardado en un archivo y “limpiado” los errores, el investigador procede a analizarlos. En la

actualidad, el análisis cuantitativo de los datos se lleva a cabo por computadora u ordenador. (Hernández et al., 2014, p. 272)

Se muestra la tabla 5 en la que se observa el método de análisis por cada indicador:

Tabla 5. Métodos de Análisis

Indicador	Análisis a realizar	Programa	Uso
Cantidad de procesos descritos/total procesos establecidos	Diagrama de flujo del proceso SIPOC FODA	Visio	Definir y analizar el proceso.
Cantidad de alérgenos en planta/total de alérgenos	Hoja de verificación Pareto	Visio	Evidencia si existen errores uno con el otro y analizar la causa raíz.
Cantidad de requerimientos analizados/cantidad total de requerimientos necesitados	AMFE Ishikawa	Excel	Identificar los requerimientos necesarios para la gestión de inventario.
Cantidad de elementos de la propuesta logrados / total de elementos de la propuesta requeridos	Diagrama carriles de piscina Diagrama distribución de planta Matrix multicriterio Análisis de factibilidad económica	Excel	Poder brindar un % de su avance.
Cantidad de alérgenos analizadas /total de alérgenos	EDT Gantt Indicadores de control	Excel	Identificar importancia de establecer controles.

Nota: María Fernanda Marín López

Cronograma

El cronograma es una herramienta que permite visualizar las fechas para la realización de cada capítulo y así poder planificar en función el tiempo y los objetivos. En este se debe detallar cada una de las tareas para un planeamiento y control para el proyecto, denominado “Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail.”

Diagrama de Gantt

En la Figura 15 se presentan las fechas para el desarrollo de los capítulos, según el diagrama de Gantt, tomando en cuenta las semanas establecidas para así lograr darle un seguimiento más robusto a las etapas del proyecto:

Figura 15. Diagrama de Gantt Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail

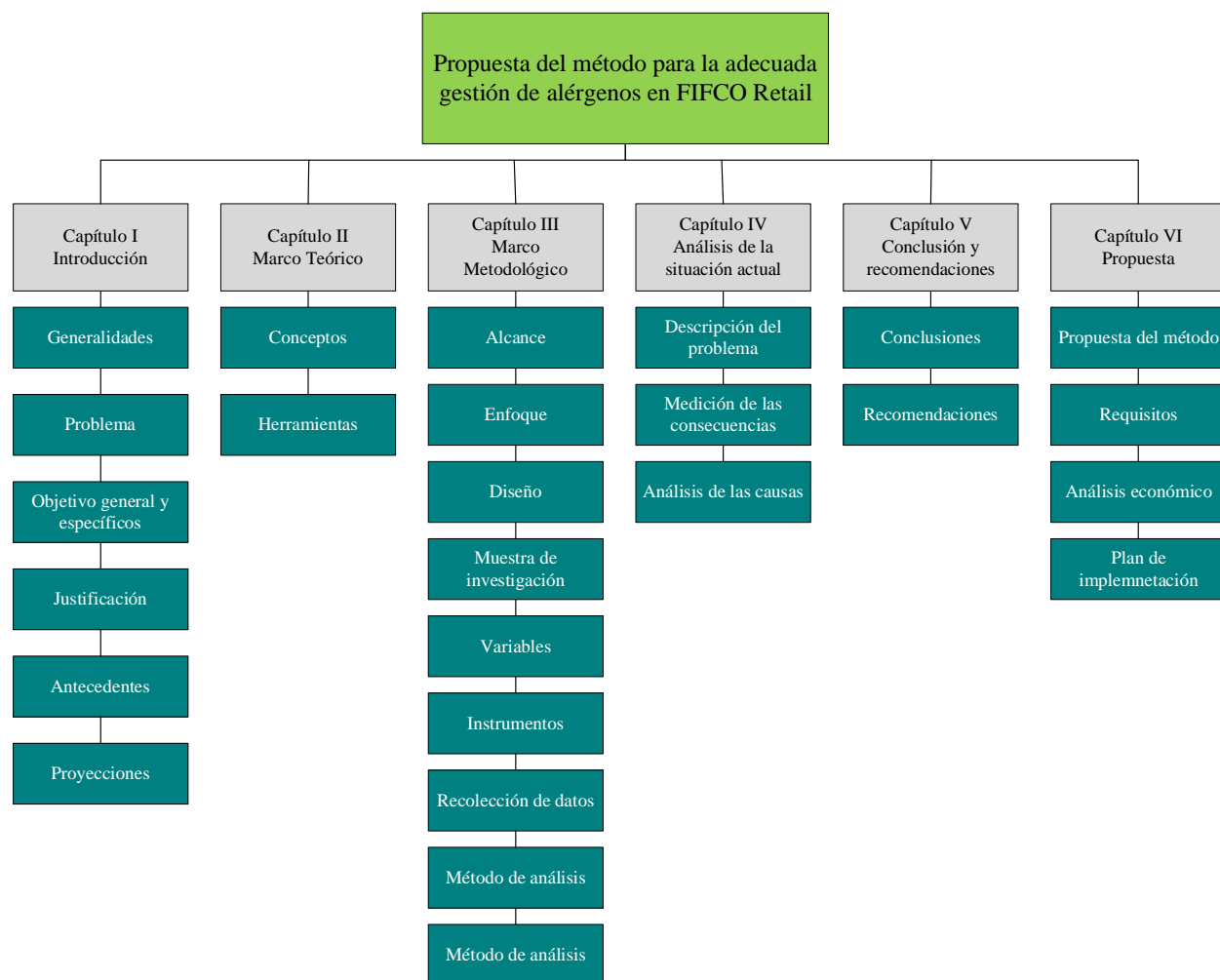
Capítulos	Semanas																										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
CAPÍTULO I																											
Generalidades																											
Planteamiento al problema																											
Objetivo General y Objetivos específicos																											
Justificación																											
Antecedentes																											
Proyecciones																											
CAPÍTULO II																											
Conceptos teóricos																											
Herramientas																											
CAPÍTULO III																											
Enfoque																											
Alcance																											
Diseño																											
Muestra																											
Variables																											
Instrumentos																											
Recolectar datos																											
Método de Análisis																											
Cronograma																											
CORRECCIONES																											
Correcciones 1																											
Correcciones 2																											
CAPÍTULO IV																											
Análisis de la causas																											
Medición de las consecuencias																											
Descripción del problema																											
CAPÍTULO V																											
Conclusiones																											
Recomendaciones																											
CAPÍTULO VI																											
Análisis económico																											
Plan de implementación																											
Revisión filólogo y tutor																											
Presentar Tesis																											

Nota: María Fernanda Marín López.

Estructura de desglose de trabajo

Se muestra en la figura 16 el desarrollo del proyecto por niveles, señalando la totalidad del proyecto, los capítulos realizados y el progreso de cada uno.

Figura 16. EDT Propuesta del método para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail



Nota: María Fernanda Marín López.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

En la empresa FIFCO, específicamente en su unidad de negocio dedicada al Retail, se manufacturan una amplia gama de productos de panadería, repostería y congelados, destinados para su descongelamiento, horneado y venta en distintos puntos de distribución. En relación con las normativas establecidas por la FDA, se identifican y declaran en las etiquetas y fichas técnicas de todos los alérgenos en los productos, ya sea por su presencia directa en ciertas materias primas o por la posibilidad de contaminación cruzada durante la manipulación.

Es relevante destacar que la planta cuenta con la certificación BRCGS que enfoca sus estándares en la calidad e inocuidad alimentaria. Sin embargo, durante una auditoría externa realizada en 2020, se identificó una categoría de no conformidad "mayor" en la gestión de alérgenos, situación que ha persistido hasta este momento y que pone en riesgo la continuidad de la certificación. Surge así la necesidad imperante de abordar y resolver estas no conformidades de manera efectiva, demostrando una gestión adecuada de los alérgenos en la planta FIFCO Retail.

Consecuentemente, este estudio adquiere una relevancia significativa al pretender evaluar el programa de gestión de alérgenos actualmente implementado por la empresa, afianzando así el cumplimiento de la legislación vigente en esta materia y cerrando las brechas de no conformidad que se han arrastrado a lo largo del tiempo. En este contexto, surge la pregunta orientadora: ¿Cómo proponer un método eficaz para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail?

Para asumir esa cuestión de manera integral, el presente capítulo se estructura en tres secciones principales: en primer lugar, se realizará una descripción detallada del proceso actual de gestión de alérgenos en FIFCO Retail (Sección 4.1); posteriormente, se medirá el grado de cumplimiento del programa existente (Sección 4.2); y, finalmente, se analizarán los requisitos necesarios para la implementación de un nuevo programa de gestión de alérgenos (Sección 4.3). Este enfoque sistemático facilitará identificar áreas de mejora y diseñar estrategias efectivas para garantizar una gestión óptima de los alérgenos en la empresa.

4.1 Análisis de las causas

En esta sección, se abordará detalladamente el proceso actual de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, centrándose en los pasos y procedimientos implementados que incluyen la recepción de materias primas, producción y la distribución final de los productos.

Para dimensionar las ventas de los productos y la cantidad de materia prima necesaria para los primeros cuatro meses, la empresa debe realizar un análisis exhaustivo de varios factores clave, siendo lo primero evaluar la demanda esperada de los productos durante este período. Esto implica estudiar detalladamente la demanda proyectada, considerando los datos históricos de ventas, tendencias del mercado y posibles cambios estacionales.

Además, resulta esencial tener en cuenta la capacidad de producción de la empresa. Esto significa analizar su capacidad operativa, incluyendo la disponibilidad de mano de obra, la eficiencia de la maquinaria y otros recursos necesarios para la fabricación de los productos. Con esta información, se puede determinar cuánto puede producirse en un período dado.

Por otro lado, se debe calcular la cantidad de materia prima necesaria para fabricar los productos planificados para los primeros cuatro meses. Esto requiere calcular las cantidades específicas de cada materia prima necesaria para cada unidad de producto, considerando las recetas de producción y las especificaciones de los productos finales.

Con esta información en mente, se puede planificar el inventario de materia prima para asegurar que haya suficiente disponibilidad para satisfacer la producción prevista. Esto implica establecer niveles óptimos de inventario para cada materia prima, estimando el tiempo de entrega de los proveedores y otros factores logísticos.

Por último, con base en la demanda proyectada de productos y la capacidad de producción de la empresa, se puede estimar el volumen de ventas y la cantidad que se espera producir durante los primeros cuatro meses. Esta estimación debe tener a la vista cualquier limitación operativa o restricción de recursos que pueda afectar la capacidad de producción real.

Al realizar este detallado análisis, FIFCO Retail podrá establecer adecuadamente las ventas de los productos y planificar la cantidad de materia prima necesaria para los primeros cuatro meses, lo que facilitará una gestión eficiente de la producción y del inventario.

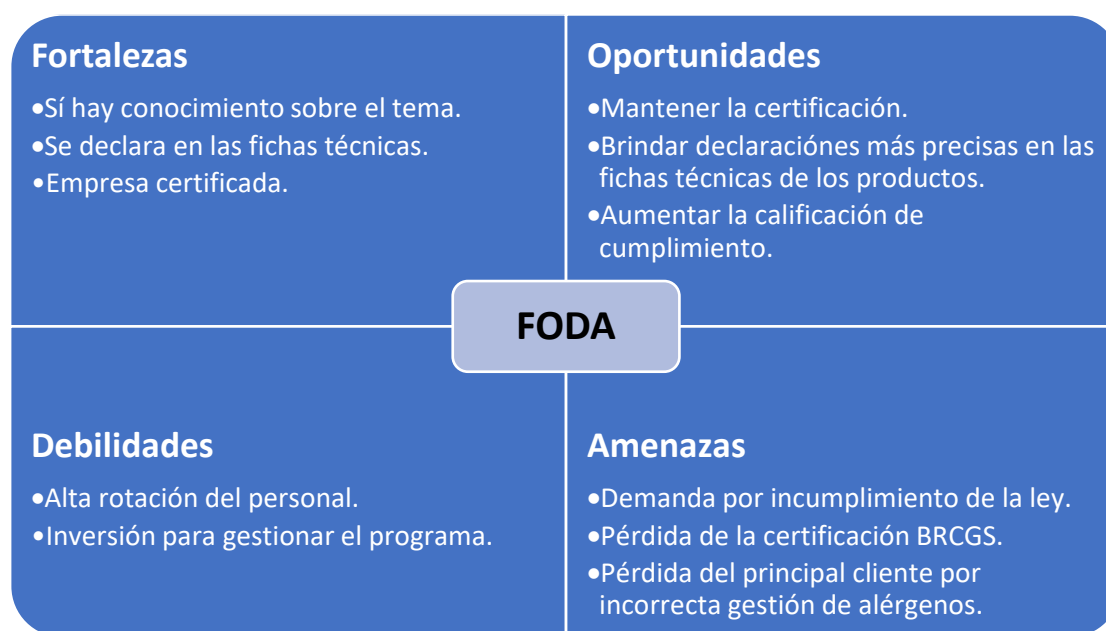
Para facilitar la comprensión y visualización de este proceso se utiliza el diagrama FODA, también conocido como análisis FODA. Esta es una herramienta estratégica ampliamente utilizada en el ámbito empresarial para evaluar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una organización. Proporciona, a su vez, una visión integral de la situación actual de la empresa, así como de su entorno externo, lo que permite identificar áreas cruciales para el crecimiento, la mejora y la mitigación de riesgos.

En el contexto de FIFCO Retail, el diagrama FODA se utiliza para analizar tanto los factores internos como externos que pueden influir en la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos. Al evaluar las fortalezas y debilidades internas de la empresa, así como las oportunidades y amenazas del entorno externo, se pueden desarrollar estrategias efectivas y tomar decisiones informadas para maximizar sus fortalezas, minimizar sus debilidades, aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas.

El análisis FODA proporciona una base sólida para el desarrollo de planes de acción y estrategias a corto y largo plazo, lo que ayuda a FIFCO Retail a adaptarse de manera proactiva a los cambios del mercado y mantener su competitividad en la industria alimentaria.

A continuación, en la figura 17 se presentan los resultados de este análisis:

Figura 17 Análisis FODA



Nota: María Fernanda Marín López

El análisis FODA revela una serie de aspectos internos y externos que influyen en la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail:

- Fortalezas:

La empresa cuenta con conocimientos sólidos sobre la gestión de alérgenos, lo que les da una base consistente para abordar el problema.

FIFCO Retail declara los alérgenos en sus fichas técnicas, lo que demuestra su compromiso con la transparencia y la seguridad alimentaria.

La certificación bajo la norma BRCGS garantiza altos estándares de calidad e inocuidad alimentaria, aspecto que mejora su reputación en el mercado.

- Oportunidades:

Mantener la certificación BRCGS es una oportunidad para FIFCO Retail, dado que refuerza su compromiso con la calidad y la seguridad alimentaria, lo que les da una ventaja competitiva.

FIFCO Retail declara en sus fichas técnicas y etiquetas su totalidad de alérgenos. Pero aunque esto demuestra su transparencia, se debe declarar con más exactitud los alérgenos que realmente contenga el producto.

Hay potencial para mejorar la calificación de cumplimiento del programa de gestión de alérgenos, que puede hacer que los procesos internos de la empresa sean más efectivos y eficientes.

- Debilidades:

La alta rotación del personal puede afectar la consistencia en la implementación del programa de gestión de alérgenos, debido a que la falta de personal capacitado puede llevar a errores en el proceso.

La inversión necesaria para gestionar el programa de gestión de alérgenos puede ser una debilidad, ya que puede requerir recursos financieros significativos que pueden no estar disponibles de inmediato.

- Amenazas:

Existe la amenaza potencial de demandas legales por incumplimiento de la ley en materia de alérgenos, lo que podría traer consecuencias financieras y afectar la reputación de la empresa.

La pérdida de la certificación BRCGS representa una amenaza importante, porque podría afectar la capacidad de FIFCO Retail para operar en el mercado y mantener la confianza de sus clientes y socios comerciales.

Con base en lo anterior, se aprecia que el análisis FODA destaca la importancia de aprovechar las fortalezas y oportunidades de la empresa mientras se abordan las debilidades y amenazas para mejorar la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Este análisis proporciona una base sólida para desarrollar estrategias y planes de acción que permitan a la empresa adaptarse a su entorno y alcanzar sus objetivos comerciales de manera efectiva.

Posteriormente, se desarrolla la herramienta diagrama de flujo, siguiendo la simbología ANSI, y un diagrama SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer). El objetivo es proporcionar una visión clara y completa de cómo se manejan los alérgenos en cada etapa del proceso, identificando posibles puntos críticos de contaminación cruzada o incumplimiento de normativas. Esta comprensión profunda del proceso actual servirá como fundamento para evaluar su efectividad y proponer mejoras en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

El diagrama de flujo que se presenta ofrece una representación visual del proceso actual en FIFCO Retail, que se divide en tres etapas principales, cada una desempeñando un papel crucial en la manipulación y control de alérgenos en la cadena de producción.

La primera etapa, ubicada en la parte superior del diagrama de la figura 18, detallada en la primera línea, se lleva a cabo en el área de bodega. Aquí se reciben y almacenan las materias primas necesarias para la elaboración de los productos, estableciendo el punto de partida del proceso. La segunda etapa, representada en la línea central del diagrama y centrada en la producción, abarca las actividades relacionadas con la transformación de las materias primas en productos finales.

Durante esta fase, se implementan los procesos de fabricación y se tiene en cuenta la presencia de los alérgenos, sabiendo cuáles se manipulan mas no se controlan. Por último, la tercera etapa, ubicada en la parte inferior del diagrama y detallada en la última línea, se refiere a la logística. Aquí se incluyen todas las actividades relacionadas con el empaquetado, almacenamiento

y distribución de los productos terminados hacia los puntos de venta y, en última instancia, hacia los consumidores finales.

Es oportuno subrayar que el proceso actual de gestión de alérgenos en FIFCO Retail muestra una limitación significativa: declara la totalidad de alérgenos presentes en la planta sin tener en cuenta si interactúan o no en un proceso particular. Esta práctica, aunque afirma la transparencia en la información para los consumidores, no es ideal, ya que conlleva la declaración de alérgenos en productos que no los contienen, lo que puede generar confusión y aumentar los costos asociados, siendo posible que los clientes no consuman un producto por creer que contiene alérgenos declarados con los que en realidad no cuenta.

El diagrama de flujo que se presenta en la figura 18, proporciona una visión general del proceso, desde la recepción de materias primas hasta el consumo por parte del cliente final, considerando las etapas generales y los macroprocesos involucrados. Sin embargo, no profundiza en las tareas específicas ejecutadas en cada fase del proceso, sino que se enfoca en los flujos de trabajo y decisiones principales que se efectúan en cada etapa.

Figura 18. Diagrama de Flujo



Nota: María Fernanda Marín López.

El proceso de gestión de materias primas en FIFCO Retail comienza con la recepción de los materiales en la bodega, lugar donde se lleva a cabo una serie de pasos críticos para asegurar la calidad y seguridad de los productos. En primera instancia, se hace una revisión exhaustiva del vehículo proveedor para asegurar que cumple con los estándares de transporte y manipulación adecuados. Además, se verifica la presencia del certificado de calidad emitido por el proveedor, el cual es un requisito indispensable para aceptar la materia prima. Sin este certificado, la materia prima no es recibida en la planta.

Una vez completada la revisión y verificación, se procede al ingreso de la materia prima al sistema SAP, que es un software de gestión empresarial utilizado para el registro y seguimiento de los productos. Posteriormente, la materia prima es almacenada en la bodega, donde se mantendrá hasta su posterior traslado a las diferentes plantas de producción, según los requerimientos específicos de cada una.

Es importante destacar que, hasta este punto, el proceso se desarrolla siguiendo un protocolo estándar y bien definido. No obstante, el análisis revela que, debido a la práctica de declarar todos los alérgenos en las fichas técnicas y etiquetas de los productos, no se consideraba la posibilidad de contaminación cruzada o interacción entre alérgenos en los diferentes procesos de producción. Esta práctica, aunque asegura la transparencia en la información para los consumidores, genera un entorno en el cual no se identifican ni se gestionan adecuadamente los riesgos asociados con alérgenos específicos.

La empresa enfrenta un desafío significativo en la gestión de alérgenos, dado que no está asumiendo adecuadamente los riesgos asociados con estos elementos en sus procesos de productivos. A lo largo del análisis realizado, se ha observado que la falta de una estimación adecuada de estos riesgos conduce a múltiples problemas. Entre ellos, la ausencia de una segregación adecuada de las materias primas alergénicas junto con las no alergénicas aumenta drásticamente el riesgo de contaminación cruzada. Esta situación se agrava al no contar con controles efectivos, impidiendo modificar el etiquetado y fichas técnicas, porque no se puede comprobar que los alérgenos declarados en etiquetado y fichas técnicas, sean correctamente los indicados en los productos finales.

La falta de segregación y etiquetado adecuados también se refleja en el proceso de producción. Al no haber una separación clara entre las materias primas alergénicas y no

alergénicas, no se están ejecutando las medidas necesarias para evitar la contaminación cruzada durante la manipulación y procesamiento de los alimentos. Esto podría resultar en la presencia inadvertida de alérgenos en productos finales, situación que representa un riesgo significativo para los consumidores con alergias alimentarias.

Se suma la falta de una gestión óptima de alérgenos, que al mismo tiempo se refleja en la documentación y el etiquetado de los productos. Sin un seguimiento meticuloso y preciso de los alérgenos presentes en las materias primas y productos finales, no se puede asegurar que la información proporcionada en las etiquetas sea exacta y completa, lo que puede llevar a situaciones en las que los consumidores no estén plenamente informados sobre la presencia de alérgenos en los productos.

La falta de gestión correcta de alérgenos en los procesos de producción de la empresa plantea serias preocupaciones en términos de seguridad alimentaria y protección del consumidor. Es imperativo revisar y mejorar el enfoque actual de esta gestión para garantizar la seguridad y confiabilidad de los productos alimenticios ofrecidos por la empresa.

Para analizar los riesgos asociados con la gestión de alérgenos en los procesos de producción de la empresa, se emplea ahora el Análisis de Modo y Efectos de Falla Potencial (AMFE). Este enfoque facilita identificar y evaluar los posibles modos de falla en los procesos relacionados con alérgenos, así como sus efectos potenciales y la gravedad de estos efectos. A continuación, se presenta el desarrollo de esta matriz en la figura 19 para las condiciones de la empresa al momento de realizar el diagnóstico de su situación actual.

Figura 19 Matriz AMFE

1. Identificación de los Modos de Falla Potenciales	2. Evaluación de los Efectos de Falla Potenciales	3. Evaluación de la Severidad, Ocurrencia y Detección de los Modos de Falla	4. Priorización de los Riesgos		
			Probabilidad	Impacto	Priorización
Contaminación Cruzada en Almacenamiento.	Riesgo de Reacciones Alérgicas	Falta de Segregación en Almacenamiento.	3	3	100%
Contaminación Cruzada en Manipulación	Impacto en la Salud del Consumidor	Procedimientos Inadecuados de Manipulación	1	3	33%
Etiquetado Incorrecto		Errores Humanos en el Etiquetado	1	1	11%

El AMFE proporciona una herramienta efectiva para evidenciar los riesgos asociados con la gestión de alérgenos en los procesos de producción de la empresa y permite identificar áreas de

mejora y acciones correctivas necesarias para mitigar estos riesgos y fortalecer la seguridad alimentaria y la protección del consumidor.

1. Identificación de los Modos de Falla Potenciales:

- Contaminación cruzada en almacenamiento: Se identifica como un modo de falla potencial debido a la falta de segregación adecuada entre las materias primas alergénicas y no alergénicas en el almacenamiento. Esta situación aumenta significativamente el riesgo de transferencia de alérgenos entre productos.
- Contaminación cruzada en manipulación: Este modo de falla se refiere a la falta de separación adecuada durante la manipulación de las materias primas, lo que puede resultar en la presencia inadvertida de alérgenos en los productos finales.
- Etiquetado incorrecto: Identificado como un modo de falla potencial debido a la posibilidad de errores humanos en el etiquetado de los productos, lo que puede llevar a una información incorrecta sobre la presencia de alérgenos y aumentar el riesgo para los consumidores.

2. Evaluación de los Efectos de Falla Potenciales:

- Riesgo de reacciones alérgicas: Este efecto se asocia con la contaminación cruzada en el almacenamiento y la manipulación, ya que puede provocar reacciones alérgicas en los consumidores que son sensibles a los alérgenos presentes en los productos.
- Impacto en la salud del consumidor: Relacionado con la contaminación cruzada en la manipulación, este efecto puede tener consecuencias graves para la salud de los consumidores si se ingieren alérgenos no declarados en los productos.

3. Evaluación de la Severidad, Ocurrencia y Detección de los Modos de Falla:

- Contaminación cruzada en almacenamiento: La severidad y ocurrencia de este modo de falla se evalúan como alta, porque puede provocar reacciones alérgicas graves en los consumidores y la falta de segregación es común. Sin embargo, la detección se califica como baja, lo que indica que los controles existentes no son efectivos para identificar esta falla.
- Contaminación cruzada en manipulación: La severidad de este modo de falla se evalúa como alta, ya que puede tener un impacto significativo en la salud del consumidor. Aunque

la ocurrencia se considera baja, la detección también se califica como baja, lo que indica una falta de controles adecuados durante el proceso de manipulación.

- Etiquetado incorrecto: Tanto la severidad como la ocurrencia de este modo de falla se evalúan como bajas, dado que los errores en el etiquetado son menos frecuentes y generalmente tienen un impacto limitado en la salud del consumidor. Pero la detección se califica como alta, lo que indica que estos errores son más fáciles de identificar y corregir.

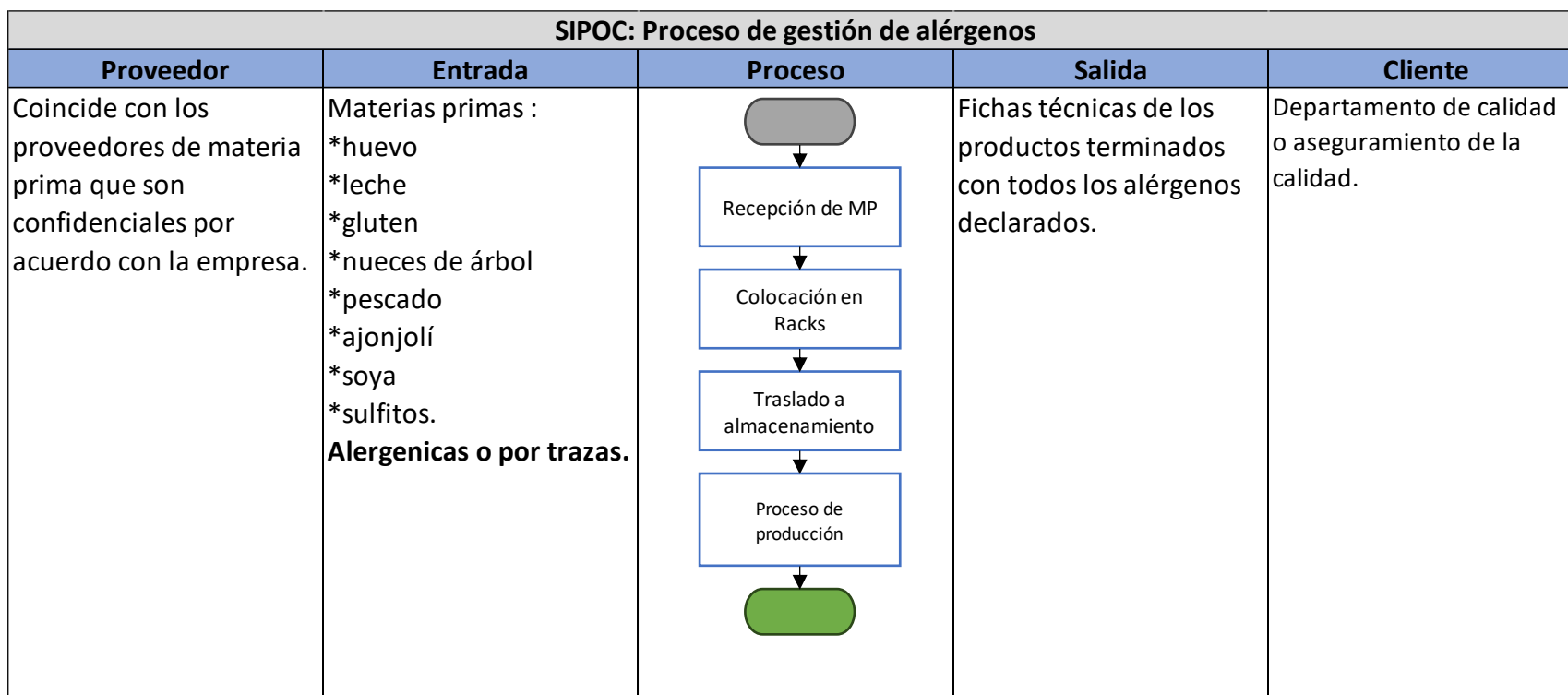
4. Priorización de los Riesgos:

Con base en la evaluación de severidad, ocurrencia y detección, se prioriza el riesgo asociado con la contaminación cruzada en el almacenamiento como el más crítico y con necesidad de acciones correctivas inmediatas. La contaminación cruzada en la manipulación se considera el siguiente en prioridad, mientras que el etiquetado incorrecto se identifica como un riesgo de menor prioridad.

Por otro lado, el diagrama SIPOC, es una herramienta que proporciona una vista panorámica y simplificada de un proceso, identificando sus principales componentes: Proveedor (Supplier), Entrada (Input), Proceso (Process), Salida (Output) y Cliente (Customer). Esta herramienta es especialmente útil para comprender la dinámica de un proceso desde una perspectiva amplia, centrándose en los elementos principales que influyen en su funcionamiento y en la satisfacción del cliente final.

Al utilizar el diagrama SIPOC que se presenta en la siguiente Figura 20, en el contexto de la gestión de alérgenos, se busca identificar áreas de riesgo y oportunidades de mejora en todo el proceso. Esto podría incluir la optimización de los protocolos de recepción de materias primas para garantizar la identificación y control adecuado de los alérgenos, la implementación de prácticas de producción seguras para minimizar la contaminación cruzada y la mejora de los procesos de etiquetado y embalaje para proporcionar información clara y precisa sobre la presencia de alérgenos en los productos.

Figura 20 Diagrama SIPOC



Nota: María Fernanda Marín López.

La sección 4.1, junto con el diagrama SIPOC, proporciona una visión detallada del proceso actual de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Y a través del análisis de los componentes del diagrama SIPOC se pueden identificar los aspectos clave que influyen en su gestión actual

En lo que respecta a los Proveedores (Supplier), se destaca la urgencia de establecer una estrecha colaboración con los proveedores de materias primas alergénicas. Es primordial contar con toda la documentación requerida, tales como fichas técnicas, cartas de garantía y declaraciones de alérgenos, para analizar su presencia o trazas que puedan afectar el proceso. Se solicita esta información, pero no se le da seguimiento, ya que todo se declara.

En cuanto a las Entradas (Input), se identifican las materias primas alergénicas clave que incluyen huevo, leche, gluten, nueces de árbol, pescado, ajonjolí, soya y sulfitos. Es fundamental reconocer estas materias primas para asegurar un manejo adecuado durante todo el proceso de producción. Sin embargo, se almacena todo junto, de modo que no hay segregación o separación entre estas, lo quiere decir que se identifican, pero no existe un control o seguimiento a la información identificada.

El Proceso (Process) se centra en colocar todas las materias primas en los racks designados en el almacenamiento general y en los almacenamientos temporales de cada planta. Este paso es crucial para evitar la contaminación cruzada y comprobar la segregación adecuada de los alérgenos durante el almacenamiento y la manipulación. Sin embargo, no existen controles para separar la materias primas alergénicas de las que no lo son ni se controlan para ser trasladadas a las diferentes plantas ya que todo se declara.

Las Salidas (Output) del proceso incluyen la generación de fichas técnicas de los productos elaborados en FIFCO Retail con la declaración del total de alérgenos que se mantienen en la planta. Esta documentación no es precisa y, por ende, debe ser actualizada. Es primordial para proporcionar información clara a los consumidores sobre la presencia de alérgenos en los productos.

Finalmente, en cuanto a los Clientes (Customer), el departamento de calidad desempeña un papel fundamental en la supervisión y garantía de la calidad de los productos en términos de gestión de alérgenos. La eficacia de este control garantiza la seguridad y satisfacción del cliente final. Por lo tanto, si no existe una declaración precisa puede generar confusión al cliente final.

4.2 Medición de las consecuencias

Esta sección del estudio se enfoca en evaluar de manera clara el grado de cumplimiento del programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Para lograr este objetivo, se utilizarán herramientas específicas como una hoja de verificación y un diagrama de Pareto.

La hoja de verificación será una herramienta vital para validar si los alimentos elaborados por FIFCO Retail cuentan con la declaración correcta de alérgenos en sus etiquetas y fichas técnicas. Esta hoja permitirá realizar un seguimiento detallado de cada producto y determinar si se ha cumplido adecuadamente con los protocolos establecidos para la gestión de alérgenos. De esta manera, se podrá identificar cualquier desviación o incumplimiento en la declaración de alérgenos y tomar medidas correctivas oportunas.

Por otra parte, el diagrama de Pareto será utilizado para validar y priorizar los alérgenos más relevantes y frecuentes presentes en los productos de FIFCO Retail. Este diagrama, que se basa en el principio de que un pequeño número de causas suele ser responsable de la mayoría de los problemas, facilitará la identificación de los alérgenos más críticos y enfocar los esfuerzos de mejora en aquellos que representan los mayores riesgos para los consumidores.

En resumen, esta sección se centra en evaluar de manera exhaustiva el cumplimiento del programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, utilizando herramientas específicas como la hoja de verificación y el diagrama de Pareto, que proporcionarán una visión clara y objetiva del estado actual, permitiendo identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas para la seguridad y satisfacción de sus clientes.

Para llenar la hoja de verificación y recopilar la información necesaria, se llevó a cabo un proceso exhaustivo que involucró varias etapas. En primer lugar, se realizaron visitas a las instalaciones de FIFCO Retail para observar y revisar de cerca los procedimientos actuales de gestión de alérgenos. Durante estas visitas, se tuvo la oportunidad de interactuar con el personal involucrado en la manipulación y producción de alimentos, así como realizar observaciones directas de los procesos en acción.

Para recopilar información adicional y aclarar cualquier duda, se consultó directamente al encargado, señor Warner Mena Loaiza, quien proporcionó información detallada sobre los protocolos existentes y los desafíos enfrentados en la gestión de alérgenos en la empresa. Estas consultas fueron trascendentales para comprender a fondo el enfoque actual e identificar áreas de mejora potencial.

Además, el trabajo realizado se basó en la revisión minuciosa de documentos, como fichas técnicas, etiquetas de productos y registros. Se recopilaron y analizaron estos documentos para evaluar el grado de cumplimiento de los protocolos de gestión de alérgenos y para identificar posibles discrepancias o áreas de preocupación.

Asimismo, se implementó la hoja de verificación como una herramienta para validar y realizar un seguimiento detallado del cumplimiento de los protocolos de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Esto permitió registrar de manera exacta cada producto y analizar si se cumplían adecuadamente los procedimientos establecidos para la gestión de alérgenos.

Los resultados de este trabajo proporcionaron una visión nítida de la situación actual de la gestión de alérgenos en la empresa, destacando áreas de fortaleza y otras que requieren mejoras. Esta información fue crucial para desarrollar recomendaciones y propuestas destinadas a mejorar el enfoque de gestión de alérgenos de la empresa y para la seguridad y satisfacción de los consumidores.

A continuación, en la figura 21 se presentan las 10 primeras líneas de la evaluación; sin embargo, en el apéndice 1, se visualiza la hoja de verificación completa.

Figura 21 Hoja de verificación

ID	Bodega	Descripción MP	Almendra	Soya	Leche	Huevo	Maní	Pescado	Gluten	Sulfitos	Sésamo	Trazas del proveedor
1	Seco	MARGARINA (25 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	LECHE
2	Seco	MANTECA (25 kg p/cj)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
3	Refrigerado	HUEVO LIQUIDO (18 Kg P/TARRO)	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NA
4	Seco	MELAZA LIQUIDA	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
5	Seco	CHOCOLATE NEGRO GOTITAS (22.68 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NUECES DE ÁRBOL, GLUTEN Y LECHE
6	Seco	HARINA PARA GALLETAS (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
7	Seco	ESENCIA VAINILLA DRY 768 (15 KG) 67058	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
8	Seco	SAL REFINADA (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
9	Seco	BICARBONATO DE SODIO (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
10	Seco	HARINA SIN ADA GRANEL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA

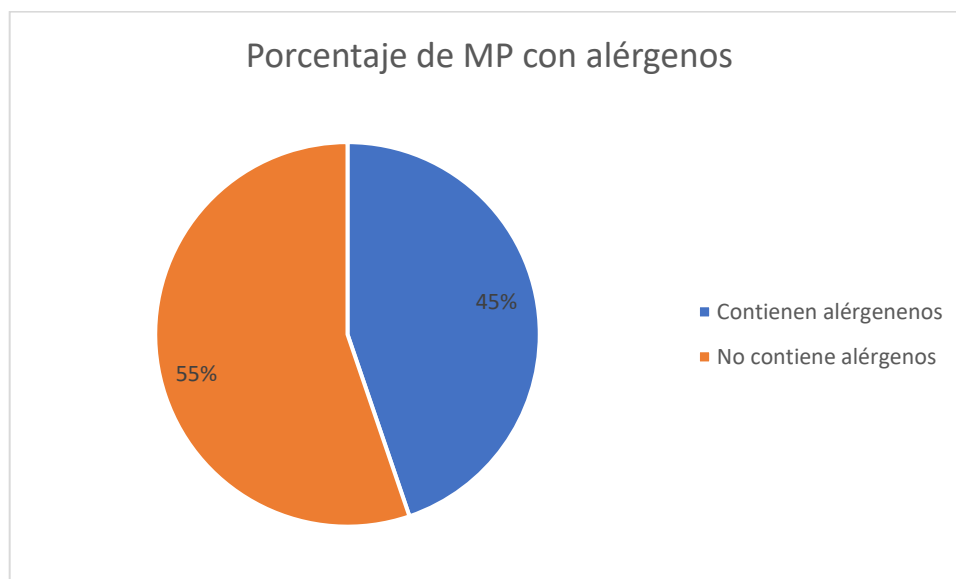
Nota: María Fernanda Marín López

La hoja de verificación empleada para evaluar el cumplimiento de los protocolos de gestión de alérgenos en FIFCO Retail brinda una visión detallada y exhaustiva de su presencia en las materias primas utilizadas en la producción de alimentos. A través de la información recopilada en esta hoja, es posible identificar patrones, tendencias y áreas de mejora en la gestión de alérgenos en la empresa.

Cabe señalar que, esta herramienta cuenta con varias columnas clave que permiten registrar y analizar sistemáticamente la presencia de alérgenos en las materias primas. Estas columnas incluyen: ID (identificador único), Bodega (ubicación de la materia prima), Descripción de la Materia Prima, Alergenos (que incluyen almendra, soya, leche, huevo, maní, pescado, gluten, sulfitos y Sésamo conocido como ajonjolí) y Trazas del Proveedor. Esta estructura proporciona una visión detallada de cada materia prima y los alérgenos que contiene o podría contener debido a trazas del proveedor.

En el proceso de muestreo realizado, se observaron un total de 134 materias primas. Estas observaciones se llevaron a cabo en diferentes bodegas, incluyendo las de materia prima en seco y refrigerada, lo que facilita abarcar una amplia gama de productos y condiciones de almacenamiento. A continuación, se presenta un gráfico en la figura 22, con que se describen los resultados de la cantidad de materia prima con alérgenos.

Figura 22. Gráfico de porcentaje de MP con alérgenos

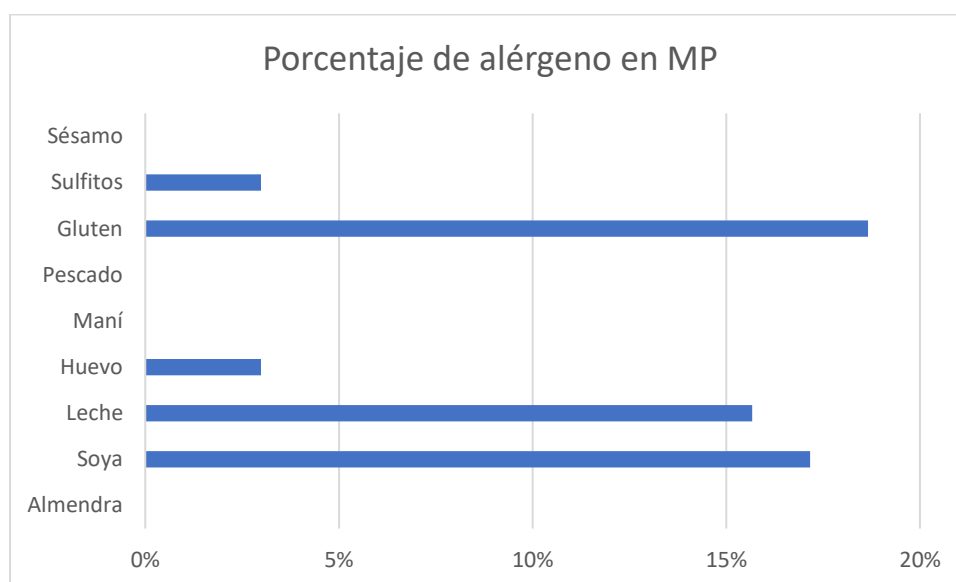


Nota: María Fernanda Marín López

Los resultados del análisis muestran una variabilidad en la presencia de alérgenos en las materias primas. Se observó que el rango de alérgenos presentes iba desde 0 hasta un máximo de 4 alérgenos. Es notable que, de las 134 observaciones realizadas, 74 (55%) no contenían ningún alérgeno, lo que sugiere un buen nivel de cumplimiento en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail en la mayoría de los casos.

En la figura 23 se muestra un gráfico con el porcentaje de alérgenos en MP

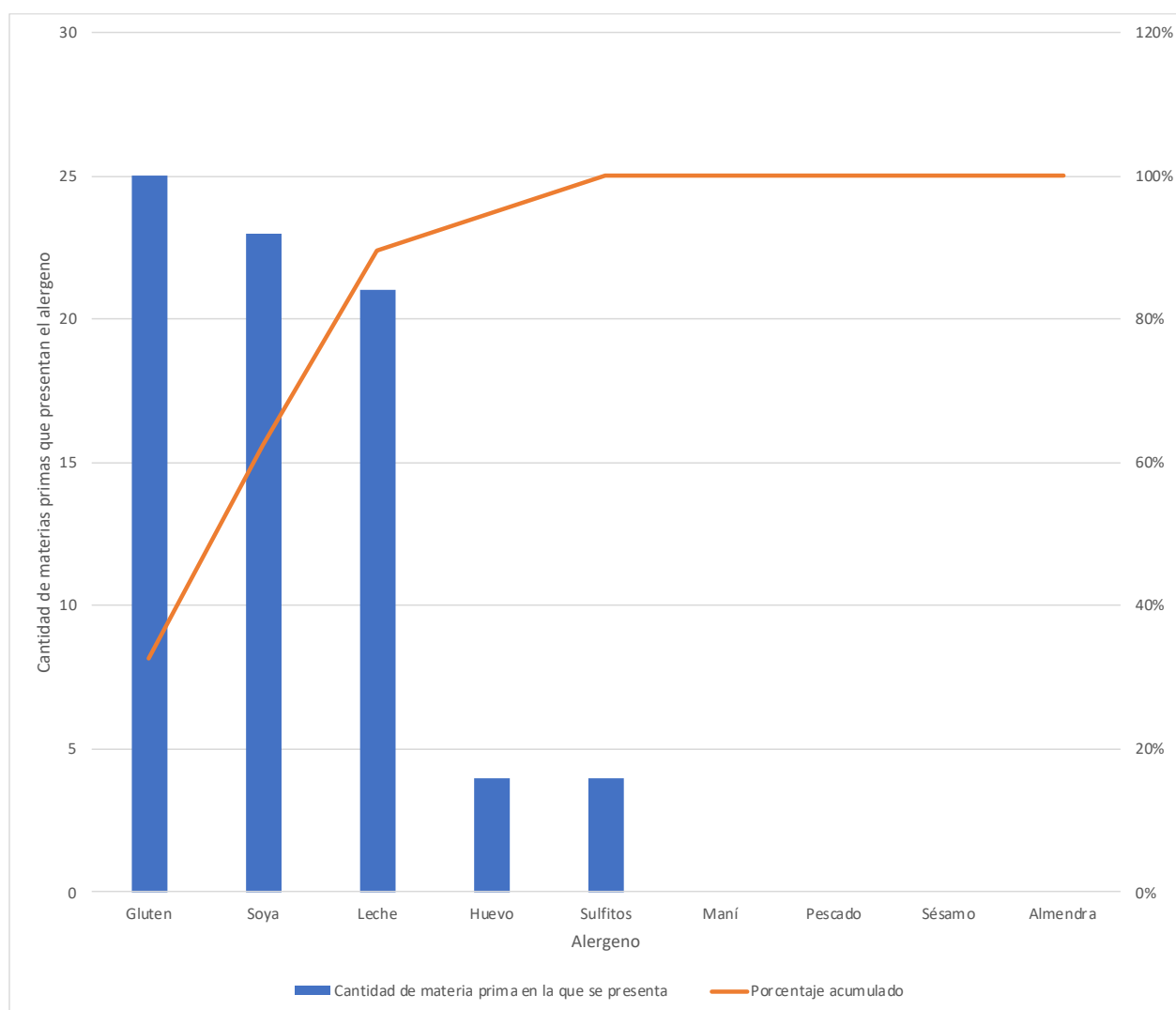
Figura 23. Gráfico detallado del porcentaje de alérgenos en MP



Nota: María Fernanda Marín López

Aquí se pudo identificar que la soya, la leche y el gluten fueron los alérgenos más frecuentes, presentes en aproximadamente 25 materias primas cada uno. Por otro lado, se encontró que la almendra, el maní, el pescado y el sésamo no se encontraban presentes en ninguna de las materias primas observadas, solo como trazas de proveedores.

Estos hallazgos resaltan la importancia de continuar monitoreando y evaluando el cumplimiento de los protocolos de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. A pesar de que la mayoría de las materias primas no mostraron alérgenos, es fundamental seguir implementando medidas preventivas y de control para garantizar la seguridad y satisfacción de los consumidores. A continuación, en la figura 24 se aprecia un análisis detallado de estos resultados, mediante un diagrama de Pareto, que permite identificar áreas de mejora y fortalecer los procesos existentes de gestión de alérgenos en la empresa.

Figura 24. Diagrama Pareto

Nota: María Fernanda Marín López

El diagrama de Pareto resulta una herramienta oportuna para identificar y priorizar los problemas más significativos en un proceso. En este análisis de los resultados obtenidos en FIFCO Retail, se observa que los alérgenos más frecuentes y críticos encontrados en las materias primas son el gluten, la soya y la leche. Estos tres alérgenos representan aproximadamente el 90% de las materias primas analizadas que sí contenían alérgenos, lo que indica que son los más prevalentes y tienen un impacto significativo en el proceso de producción.

El gluten encabeza la lista con un total de 25 materias primas que lo contienen, lo que representa aproximadamente el 32% con alérgenos. Le sigue la soya con 23 materias primas (aproximadamente el 30% y la leche con 21 (aproximadamente el 27%). Estos tres alérgenos representan la gran mayoría de las materias primas analizadas y, por lo tanto, son los más críticos a considerar en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Por otro lado, se observa que los alérgenos como el huevo y los sulfitos están presentes en un número menor de materias primas, pero aun así son relevantes ya que contribuyen al 95% y 100% del total, respectivamente. Esto sugiere que, aunque son menos frecuentes, deben ser considerados en las estrategias de gestión de alérgenos debido a su impacto en la seguridad alimentaria.

Es interesante destacar que otros alérgenos como el maní, el pescado, el sésamo y la almendra no se encontraron en ninguna de las materias primas analizadas, solamente como trazas de proveedores. Aunque no representan una amenaza inmediata en el contexto actual, es necesario seguir monitoreando, validar su presencia y estar preparados para tomar medidas si se requiere en el futuro.

En conclusión, el análisis del diagrama de Pareto proporciona una visión clara y prioritaria de los alérgenos más relevantes y frecuentes en las materias primas de FIFCO Retail. Esto ayuda a la empresa a enfocar sus esfuerzos en la gestión de alérgenos en los aspectos más críticos, afirmando así la seguridad y calidad de sus productos alimenticios.

La combinación de la hoja de verificación y el diagrama de Pareto ofrecen una comprensión profunda y detallada del estado actual de la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. La hoja de verificación permitió realizar un seguimiento minucioso de la presencia de alérgenos en las materias primas, identificando patrones y tendencias en la distribución de estos alérgenos en los productos. Por otro lado, el diagrama de Pareto priorizó los alérgenos más relevantes y frecuentes,

destacando la importancia del gluten, la soya y la leche como los más recurrentes a considerar en la gestión de la empresa.

Estos hallazgos son primordiales para orientar las acciones futuras de FIFCO Retail en su proceso de gestión de alérgenos. Al obtener una comprensión clara de los alérgenos más prevalentes y críticos, la empresa puede desarrollar estrategias más efectivas para minimizar los riesgos asociados con su presencia en los productos. Esto puede incluir la implementación de medidas adicionales de control y prevención, la revisión de los proveedores de materias primas y la mejora de los procesos de etiquetado y producción.

En última instancia, el análisis de la hoja de verificación y el diagrama de Pareto resalta el compromiso de FIFCO Retail con la seguridad y la satisfacción del cliente. Al enfocarse en la gestión efectiva de alérgenos, la empresa demuestra su dedicación a proporcionar productos de alta calidad que cumplan con los más altos estándares de seguridad alimentaria. Este análisis continuo y la implementación de medidas de mejora garantizarán que FIFCO Retail continúe siendo un líder en la industria alimentaria, ofreciendo productos seguros y confiables a sus consumidores.

4.3 Descripción Del Problema

Esta sección se enfoca en analizar los requerimientos para la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Con el objetivo de identificar los elementos clave para el éxito de esta iniciativa, se utilizarán herramientas específicas como el diagrama Ishikawa con las 6M.

El citado diagrama Ishikawa, también conocido como diagrama de espina de pescado, se usa para identificar y visualizar las posibles causas de un problema o situación específica. En este contexto, se empleará para explorar las diferentes causas que pueden influir en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, utilizando las 6M: Mano de Obra, Método, Materiales, Máquinas, Medio Ambiente y Medición.

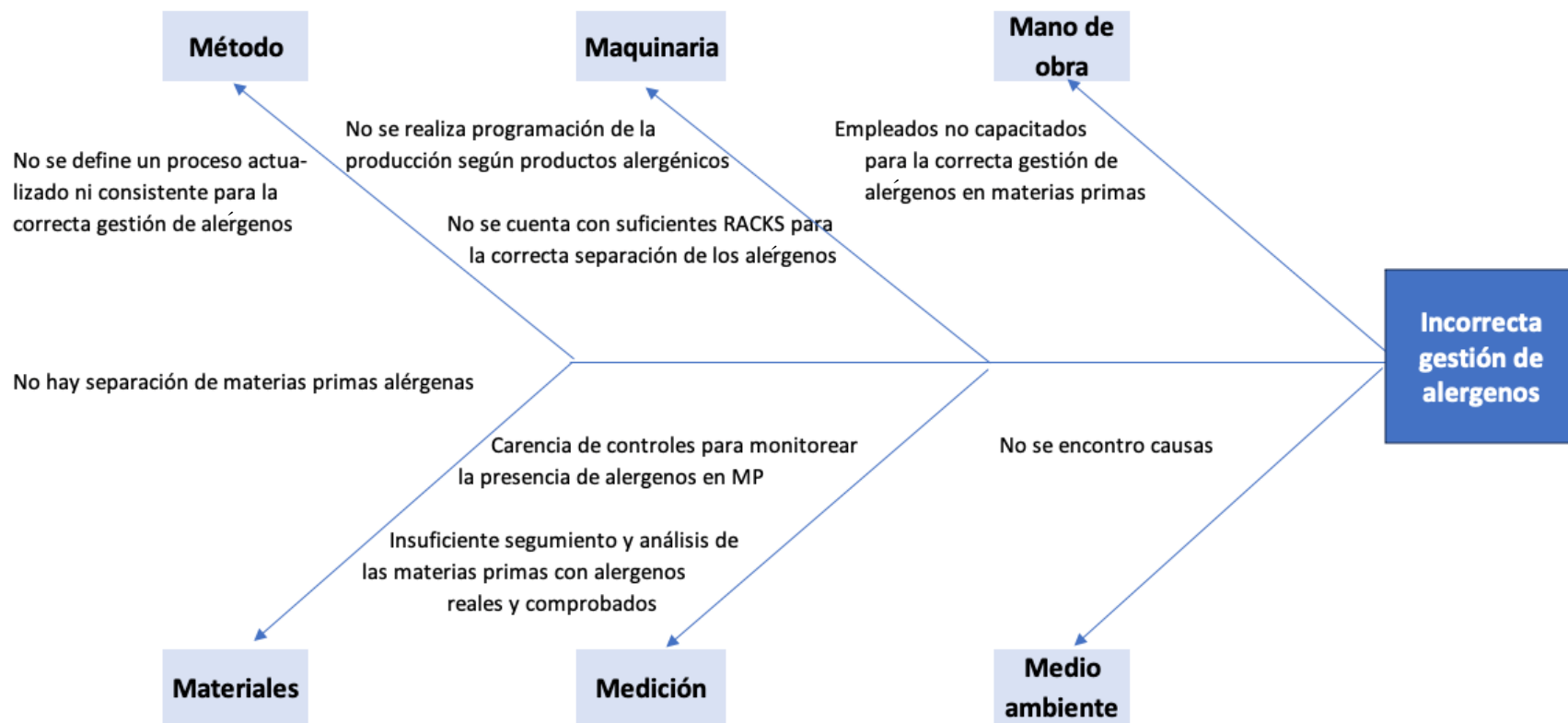
En resumen, la sección 4.3 tiene como objetivo principal analizar los requisitos necesarios para implementar con éxito el nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, utilizando como herramienta el diagrama Ishikawa con las 6M, que proporcionará una comprensión profunda de los factores internos y externos que deben considerarse en el diseño e implementación del

programa, permitiéndole a la empresa tomar decisiones informadas y estratégicas para mejorar su gestión de alérgenos y fortalecer la seguridad y satisfacción de sus clientes.

En el contexto de FIFCO Retail, el diagrama Ishikawa se empleará para explorar y comprender las diferentes causas que pueden influir en la gestión de alérgenos. Este análisis ayudará a identificar factores como la mano de obra, el método de producción, los materiales utilizados, las máquinas empleadas, el ambiente de trabajo y las mediciones realizadas, que pueden estar contribuyendo a los desafíos en la gestión de alérgenos.

Al utilizar el diagrama Ishikawa que se presenta a continuación, FIFCO Retail podrá visualizar de forma estructurada, las posibles causas de problemas relacionados con la gestión de alérgenos, lo que facilitará la identificación de áreas de mejora y la implementación de medidas correctivas y preventivas adecuadas. Esta herramienta brindará una visión integral de los factores internos que afectan la gestión de alérgenos en la empresa, para una mejor toma de decisiones informadas y estratégicas, en la mejora de la seguridad y la calidad de sus productos alimenticios.

Figura 25 Diagrama Ishikawa



Nota: María Fernanda Marín López

El análisis mediante el diagrama Ishikawa evidencia una serie de causas potenciales que contribuyen a la problemática de la deficiente gestión de alérgenos en FIFCO Retail. A continuación, se detalla cada una de estas causas:

- Mano de obra:

La falta de capacitación adecuada sobre la identificación y manejo de alérgenos entre el personal de producción y manipulación de alimentos es una causa relevante. Sin el conocimiento necesario, el personal puede no estar alerta a la presencia de alérgenos y cómo evitar la contaminación cruzada. Además, se destaca la rotación, al considerarse las salidas de los empleados.

- Método:

La existencia de procedimientos operativos estándar (POE) no actualizados o inconsistentes en lo que respecta a la gestión de alérgenos, puede provocar confusiones y errores en el proceso. Esto conduce a la falta de medidas preventivas adecuadas para controlar la presencia de alérgenos en los productos.

- Materiales:

La falta de separación de las materias primas alergénicas de las que no lo son en ningún área de la empresa, puede contribuir a la contaminación cruzada. Aunque se declaren los alérgenos en las etiquetas, la falta de segregación física aumenta el riesgo de contaminación inadvertida.

- Máquinas:

La ausencia de inversión en utensilios o racks para segregar los materiales alergénicos puede indicar una falta de conciencia sobre la importancia de la segregación física para prevenir la contaminación cruzada. Además, la carencia de programación de la producción, según productos alergénicos para limpiezas de las máquinas, puede permitir la persistencia de alérgenos en los equipos.

- Medición:

La ausencia de controles y registros precisos para monitorear la presencia de alérgenos en las materias primas y productos finales puede dificultar la identificación de problemas y la toma de medidas correctivas oportunas. Al mismo tiempo, la insuficiente atención y análisis de incidentes

o quejas relacionadas con alergias alimentarias por parte del departamento de calidad, puede resultar en una respuesta inadecuada ante los problemas de seguridad alimentaria.

Estas causas identificadas proporcionan una visión más exacta de los factores subyacentes que contribuyen a la deficiente gestión de alérgenos en FIFCO Retail, lo que le permite enfocarse en áreas específicas para implementar mejoras y soluciones efectivas.

Después de un análisis exhaustivo en las secciones 4.1, 4.2 y 4.3 en FIFCO Retail, se ha obtenido una comprensión profunda de los desafíos y oportunidades de la gestión de alérgenos. Desde la identificación de las causas subyacentes de la problemática hasta la evaluación del grado de cumplimiento del programa existente y la exploración de los requisitos necesarios para implementar un nuevo enfoque, la empresa ha dado pasos significativos hacia la mejora de sus prácticas alimentarias.

El análisis de las secciones 4.1 y 4.2 proporcionó una visión precisa de las áreas críticas que requieren atención revelando, tanto fortalezas como áreas de mejora en el actual programa de gestión de alérgenos. A través de la implementación de medidas correctivas y preventivas basadas en estos hallazgos, FIFCO Retail está preparada para fortalecer su compromiso con la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente.

Al finalizar la sección 4.3, la empresa ha establecido una hoja de ruta para la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos. Al identificar las fortalezas que pueden aprovechar y las debilidades que necesitan abordarse, junto con las oportunidades a las que pueden aspirar y las amenazas que deben mitigar, FIFCO Retail está bien posicionada para avanzar hacia una gestión de alérgenos más eficaz y eficiente. Este análisis integral proporciona una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y la implementación de acciones concretas que garanticen la seguridad y calidad de sus productos alimenticios.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el capítulo anterior, se planteó un análisis exhaustivo de la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, abordando aspectos clave como la identificación de las causas subyacentes de la problemática, la evaluación del grado de cumplimiento del programa existente y la exploración de los requisitos necesarios para implementar un nuevo enfoque. Con ese fundamento, ahora este capítulo se centra en presentar las conclusiones obtenidas a partir de ese análisis detallado, así como en proporcionar recomendaciones prácticas y estratégicas para mejorar la gestión de alérgenos en la empresa.

A lo largo de este capítulo, se resumirán los hallazgos más relevantes de las secciones anteriores, destacando, tanto los puntos fuertes como las áreas de mejora identificadas en el proceso de gestión de alérgenos. Al mismo tiempo, se ofrecerán recomendaciones específicas y basadas en evidencia para abordar las debilidades identificadas y capitalizar las oportunidades detectadas, con el objetivo de fortalecer la seguridad alimentaria y mejorar la satisfacción del cliente en FIFCO Retail.

Este capítulo no solo representa el cierre de este estudio, sino también el punto de partida para futuras acciones y mejoras en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Mediante la aplicación de estas conclusiones y recomendaciones, la empresa estará mejor equipada para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades en el ámbito de la seguridad alimentaria, reafirmando su compromiso con la excelencia en la gestión de alérgenos y el cumplimiento de los estándares más altos de calidad.

5.1 Conclusiones

Este apartado de conclusiones significa el punto culminante de este estudio exhaustivo sobre la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Es así como se presentan de manera concisa y clara las conclusiones principales derivadas del análisis realizado en los capítulos anteriores. Dichas conclusiones proporcionan una visión general de los hallazgos más significativos y ofrecen una comprensión completa de la situación actual de la empresa en términos de gestión de alérgenos.

A través de un resumen claro y estructurado, se destacan las fortalezas identificadas en el proceso de gestión de alérgenos de FIFCO Retail, así como las áreas que requieren mejoras urgentes. Las conclusiones servirán como base para las recomendaciones estratégicas y acciones

futuras que se abordarán en las secciones subsiguientes, con el objetivo de fortalecer la seguridad alimentaria y mejorar la eficacia de la gestión de alérgenos en la empresa.

A continuación, se presentan las conclusiones del análisis previo, de acuerdo con los objetivos específicos planteados al inicio del proyecto.

- Tras analizar el proceso actual de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, se ha identificado una falta de segregación física de materias primas alergénicas y una dependencia excesiva de la declaración en las fichas técnicas. Esto revela la necesidad urgente de actualizar los protocolos operativos estándar para garantizar una gestión más rigurosa y efectiva de los alérgenos en todas las etapas de la producción y manipulación de alimentos.
- El análisis del grado de cumplimiento del programa de gestión de alérgenos revela una adecuada declaración de alérgenos en los productos, pero aún existen áreas de mejora en el seguimiento y registro de la presencia de alérgenos en materias primas y productos finales.
- El análisis de los requerimientos para implementar el nuevo programa de gestión de alérgenos subraya la necesidad de actualizar los procedimientos operativos estándar, capacitar al personal y realizar inversiones en equipos y tecnologías para mejorar el monitoreo y seguimiento de alérgenos.
- La implementación de un nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail requiere la actualización de los procedimientos operativos estándar, la capacitación del personal y la inversión en equipos y tecnologías para mejorar el monitoreo y seguimiento de alérgenos.

5.2 Recomendaciones

En la presente sección, se ofrecen sugerencias prácticas y estratégicas basadas en las conclusiones anteriores. Estas recomendaciones están diseñadas para abordar las áreas de mejora identificadas en el proceso de gestión de alérgenos en FIFCO Retail y para capitalizar las oportunidades halladas para fortalecer la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente.

A través de una serie de recomendaciones concretas, esta sección proporciona a FIFCO Retail una guía clara sobre las acciones que se deben tomar para mejorar su enfoque de gestión de alérgenos. Se abarcan aspectos relacionados con la capacitación del personal, la actualización de procedimientos operativos estándar, la inversión en infraestructura y equipos, así como la mejora de los sistemas de monitoreo y seguimiento de alérgenos.

A continuación, se presentan las recomendaciones del análisis previo, de acuerdo con los objetivos específicos planteados al inicio del proyecto:

1. Actualizar los procedimientos operativos estándar (POE) para incluir protocolos claros y detallados para la segregación física adecuada de materias primas alergénicas.
2. Implementar programas de capacitación periódica para todo el personal involucrado en la manipulación de alimentos, con énfasis en la identificación y manejo de alérgenos.
3. Establecer controles regulares y rigurosos para verificar el cumplimiento de los nuevos procedimientos operativos estándar en todas las áreas de producción.
4. Implementar un sistema de seguimiento y registro más exhaustivo de la presencia de alérgenos en todas las etapas de producción.
5. Realizar controles de calidad más frecuentes y rigurosos para garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad alimentaria.
6. Mejorar la capacitación del personal en el manejo y control de alérgenos, con énfasis en la identificación y prevención de la contaminación cruzada.
7. Actualizar los procedimientos operativos estándar para incluir medidas específicas para la gestión de alérgenos, como la segregación física adecuada de materias primas alergénicas.
8. Implementar programas de capacitación exhaustivos para todo el personal, con énfasis en el manejo seguro de alérgenos y la prevención de la contaminación cruzada.
9. Realizar inversiones en equipos y tecnologías para mejorar el monitoreo y seguimiento de alérgenos en todas las etapas de producción.

10. Desarrollar un plan detallado para la implementación del nuevo programa de gestión de alérgenos, incluyendo un cronograma de actividades y asignación de recursos.
11. Establecer un comité de gestión de alérgenos, que sea responsable de supervisar la implementación del programa y realizar evaluaciones periódicas de su efectividad.
12. Mantener un compromiso continuo con la mejora continua y la innovación en la gestión de alérgenos, por medio de la revisión regular de los procesos y la adopción de mejores prácticas de la industria.

Las anteriores conclusiones y recomendaciones brindan un marco sólido para la implementación exitosa de un nuevo programa de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, fortaleciendo la seguridad y calidad de sus productos alimenticios, a la vez que mantiene la confianza de sus clientes actuales en el mercado.

CAPÍTULO. VI PROPUESTA

En el presente capítulo se introduce y analiza en detalle la propuesta de rediseño del flujo para el reconocimiento y seguimiento de alérgenos en FIFCO Retail. Dicha propuesta consiste en la implementación de un flujo estandarizado que permita una gestión más efectiva y controlada de los alérgenos en todas las etapas de la producción y manipulación de alimentos. A continuación, se explica detalladamente la estructura y los elementos clave de esta propuesta:

La propuesta de rediseño del flujo para el reconocimiento y seguimiento de alérgenos en FIFCO Retail surge como respuesta a la necesidad de mejorar la gestión de alérgenos, identificada a partir del análisis realizado en los capítulos anteriores. Esta propuesta se centra en establecer un proceso estandarizado que garantice la segregación adecuada de los alérgenos y facilite llevar a cabo verificaciones regulares para validar la limpieza y evitar la contaminación cruzada.

En primer lugar, la propuesta incluye el mapeo detallado de todas las áreas y procesos donde pueden presentarse alérgenos en la cadena de producción. Esto ayuda a identificar los puntos críticos donde se deben aplicar medidas específicas para prevenir la contaminación cruzada y fortalecer la seguridad alimentaria. Además, se establece un protocolo claro para la segregación física de materias primas alergénicas y la limpieza de equipos y áreas de trabajo después de su uso.

Una de las innovaciones clave de esta propuesta es la introducción de kits de alérgenos para realizar verificaciones regulares de la efectividad de los procedimientos de limpieza. Estos kits permiten detectar la presencia de alérgenos residuales en superficies y equipos, lo que ayuda a garantizar que se cumplan los estándares de higiene y seguridad alimentaria. Además, se fija un sistema de registros detallado para documentar los resultados de estas verificaciones y tomar medidas correctivas, si es necesario.

La propuesta de rediseño del flujo para el reconocimiento y seguimiento de alérgenos en FIFCO Retail representa un enfoque integral y proactivo para mejorar su gestión de alérgenos. Al establecer un proceso estandarizado, introducir kits de alérgenos para verificaciones regulares, la empresa estará mejor equipada para afirmar la seguridad y calidad de sus productos alimenticios y mantener la confianza de sus clientes en el mercado.

El diagrama de flujo del rediseño basado en la propuesta muestra el proceso estandarizado y mejorado para el reconocimiento y seguimiento de alérgenos en FIFCO Retail. Este diagrama es una herramienta clave para comprender cómo se implementa la propuesta en la práctica, señalando

precisamente las etapas y acciones involucradas en la gestión de alérgenos en todas las áreas de la cadena de producción.

A través del diagrama de flujo, se presenta de manera secuencial y detallada el flujo de actividades, que abarca desde la recepción de materias primas hasta la entrega de productos finales, destacando los puntos críticos donde se aplican medidas específicas para prevenir la contaminación cruzada y garantizar la seguridad alimentaria. Además, el diagrama determina claramente los roles y responsabilidades de cada departamento y empleado involucrado en el proceso, asegurando una ejecución efectiva y coherente de la propuesta.

El objetivo principal del diagrama de flujo es proporcionar una guía clara y concisa sobre cómo se implementa la propuesta de rediseño en la práctica, facilitando la comprensión y seguimiento del proceso por parte de todo el personal. Asimismo, sirve como una herramienta de comunicación efectiva para transmitir la importancia y el impacto de la gestión de alérgenos en la calidad y seguridad de los productos alimenticios de FIFCO Retail.

En la figura 26 se observa la propuesta del nuevo diseño de diagrama de flujo:

Figura 26. Diagrama de Flujo de la propuesta



Nota: María Fernanda Marín López.

En el proceso actual, las materias primas ingresan a la bodega y pasan por una serie de etapas que incluyen la recepción, revisión de documentos, ingreso a SAP y almacenamiento temporal en las plantas. Lo que se pretende con esta nueva propuesta es que se analice la información del proveedor y que se alinee con alérgenos ya presentes en la planta.

Con la propuesta de rediseño, se introduce un proceso más riguroso y descriptivo para la gestión de materias primas alergénicas. Se mantiene un registro actualizado de las fichas técnicas y declaraciones de alérgenos de cada proveedor, lo que ayuda a identificar y mapear las materias primas que son alergénicas o pueden contener trazas de alérgenos. Se establece un protocolo para solicitar información adicional al proveedor y se efectúa una evaluación exhaustiva por parte del departamento de investigación y desarrollo, antes de aprobar nuevas materias primas alergénicas.

En el proceso de recepción de materiales, se implementa un sistema de identificación visual con stickers de color naranja para las materias primas alergénicas, lo que facilita su identificación y segregación en el almacenamiento. A su vez, se determinan los procedimientos específicos para el manejo y traslado de estas materias primas, asegurando que solo se envíen a las plantas cuando sea estrictamente necesario y se coloquen en áreas designadas para alérgenos, una vez allí. Esto brinda un mayor control y prevención de la contaminación cruzada en todas las etapas del proceso de producción.

En comparación con el proceso anterior, la propuesta de rediseño mejora significativamente la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, dado que establecen medidas más rigurosas para la identificación, segregación y manejo de materias primas alergénicas, lo que reduce el riesgo de contaminación cruzada y garantiza la seguridad de los productos alimenticios. Asimismo, se promueve una cultura de seguridad alimentaria más proactiva y se fortalece la confianza de los clientes en la empresa y sus productos.

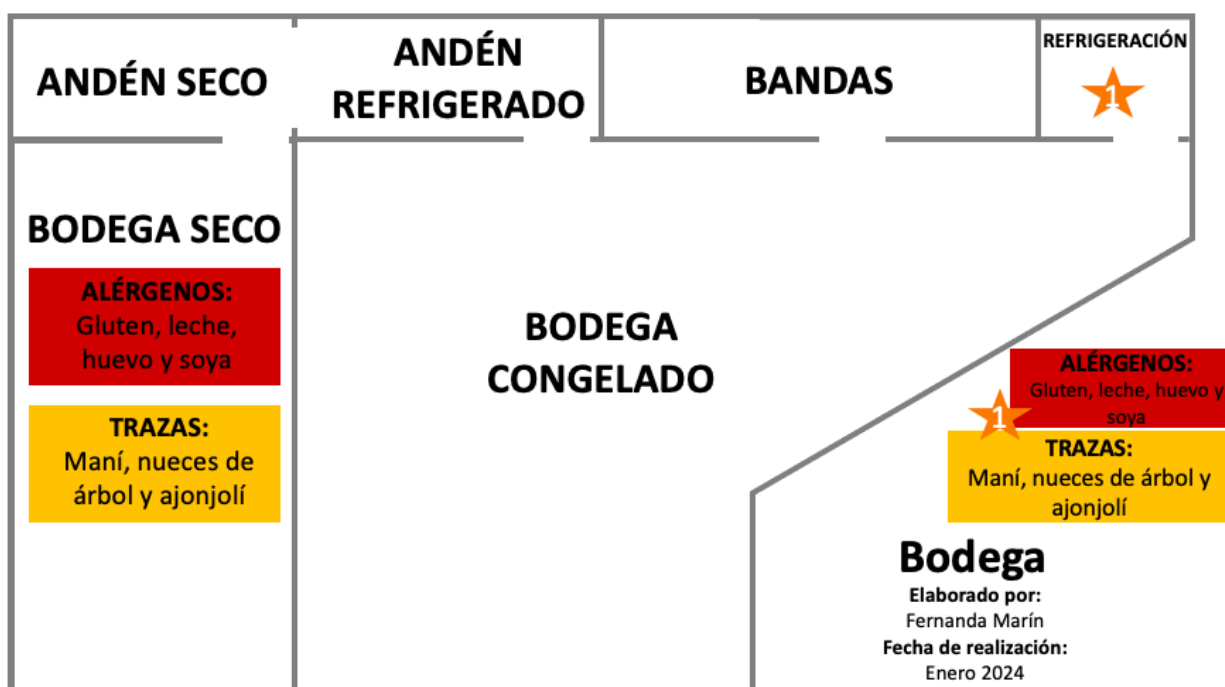
El diagrama de bodega para almacenar alérgenos es una representación de la propuesta de reacomodo y segregación de materias primas alergénicas en FIFCO Retail. Este diagrama proporciona una visión estructurada de cómo se organiza y gestiona físicamente el almacenamiento de las materias primas que contienen alérgenos en sus instalaciones.

La implementación del diagrama que se muestra en la figura 27 es fundamental para asegurar una segregación adecuada de los alérgenos y evitar la contaminación cruzada en la cadena de producción de alimentos. A través de una disposición estratégica y cuidadosamente planificada de

los espacios de almacenamiento, se busca minimizar los riesgos asociados con la presencia de alérgenos en el ambiente de trabajo y afianzar la seguridad de los productos alimenticios elaborados en la planta.

A continuación, se detalla la propuesta para la bodega de producción:

Figura 27. Diagrama de distribución alérgenos en producción



Nota: María Fernanda Marín López.

El diagrama de bodega para almacenar alérgenos propuesto refleja una organización cuidadosa y estratégica de los espacios de almacenamiento en las instalaciones de FIFCO Retail. Este análisis se centrará en los siguientes aspectos clave del diagrama:

1. Separación de Espacios para Alérgenos en Bodega Seco:

En bodega en seco se han asignado dos espacios específicos para el almacenamiento de alérgenos. En el primer espacio se acomodarán alérgenos como gluten, leche, huevo y soya, mientras que en el segundo espacio se guardarán productos que contengan trazad como maní, nueces de árbol y ajonjolí. Esta segregación física permite una clara identificación y prevención de la contaminación

cruzada entre diferentes tipos de alérgenos o materias primas que no contengan ningún alérgeno, lo que aumenta la seguridad alimentaria en el proceso de manipulación y producción.

2. Separación de Espacios en la Bodega Refrigerada:

De modo similar, en la bodega refrigerada se han establecido dos espacios separados para el almacenamiento de alérgenos. En el primer espacio se guardarán alérgenos como gluten, leche, huevo y soya, mientras que en el segundo espacio se almacenarán productos con trazas como maní, nueces de árbol y ajonjolí. Esta separación asegura que los alérgenos estén adecuadamente segregados incluso en diferentes condiciones de temperatura, lo que reduce aún más el riesgo de contaminación cruzada y asegura la integridad de los productos.

El diagrama de bodega para almacenar alérgenos representa una mejora significativa en comparación con el sistema anterior, donde la segregación de alérgenos era menos clara y estructurada. Esta organización específica y detallada de los espacios de almacenamiento garantiza una gestión más efectiva y controlada de los alérgenos en todas las etapas del proceso de producción de alimentos. Además, contribuye a fortalecer la confianza del consumidor y la reputación de la empresa al demostrar un compromiso continuo con la seguridad y calidad de los productos alimenticios.

En el apartado de apéndice 2, se observan los diseños para identificar los alérgenos utilizados por planta y línea de producto.

Como parte de la propuesta para la adecuada gestión de alérgenos en FIFCO Retail, se propone la implementación de una matriz multicriterio para evaluar y seleccionar los proveedores de materias primas. Esta matriz permitirá una evaluación objetiva y sistemática de los proveedores en función de diversos criterios relevantes, tales como la declaración de alérgenos, la calidad del producto, la confiabilidad del proveedor y el cumplimiento normativo.

La matriz multicriterio se estructurará de la siguiente manera:

1. Criterios de Evaluación:

- Declaración de Alérgenos: Evaluación de la precisión y exhaustividad de la declaración de alérgenos por parte del proveedor en sus productos.
- Calidad del Producto: Evaluación de la calidad general de las materias primas suministradas por el proveedor, incluyendo aspectos como frescura, pureza y consistencia.

- **Confiabilidad del Proveedor:** Evaluación de la reputación, experiencia y capacidad del proveedor para cumplir con los requisitos de entrega y servicio.
- **Cumplimiento Normativo:** Evaluación del cumplimiento del proveedor con las normativas y regulaciones relevantes en materia de seguridad alimentaria y gestión de alérgenos.

2. Ponderación de Criterios:

Se asignarán pesos a cada uno de los criterios en función de su importancia relativa para la empresa. Por ejemplo, la precisión en la declaración de alérgenos puede tener un peso mayor que otros criterios, si la seguridad alimentaria es una prioridad absoluta.

3. Evaluación de Proveedores:

Se evaluará a cada proveedor en función de los criterios establecidos, utilizando una escala de puntuación predefinida. Esta evaluación se hará de forma periódica para asegurar la consistencia y actualización de la información.

Con base en los resultados de la matriz multicriterio, se tomarán decisiones informadas sobre la selección y gestión de proveedores. Aquellos proveedores que obtengan puntajes más altos en la matriz serán considerados preferenciales y se priorizará su relación comercial.

La implementación de esta matriz multicriterio en la gestión de proveedores, brinda a FIFCO Retail una herramienta efectiva para evaluar y seleccionar a los proveedores más adecuados en términos de seguridad alimentaria y gestión de alérgenos. Esto contribuirá a fortalecer la cadena de suministro y la calidad y seguridad de los productos finales ofrecidos a los clientes. A continuación, en la figura 28 se presenta la plantilla sugerida para su uso.

Figura 28 Matriz multicriterio

Proveedor	Declaración de alérgenos	Calidad del producto	Confiabilidad del proveedor	Cumplimiento normativo	Evaluación	Decisiones
	50%	15%	20%	15%		
A	3	3	3	2	95%	Aceptable
B	3	2	2	2	83%	Medianamente aceptable
C	1	2	1	1	38%	No aceptable

Nota: María Fernanda Marín López.

La propuesta de matriz multicriterio para evaluar y seleccionar proveedores de materias primas se basa en cuatro criterios principales que son: Declaración de Alérgenos, Calidad del Producto, Confiabilidad del Proveedor y Cumplimiento Normativo. Cada criterio se evaluará utilizando una escala de 1 a 3, donde 3 indica el mejor desempeño y 1 el peor. A su vez, se asignan ponderaciones a cada criterio para reflejar su importancia relativa en la toma de decisiones.

1. Declaración de Alérgenos: Este criterio se centra en la precisión y exhaustividad con la que los proveedores declaran la presencia de alérgenos en sus productos. Una calificación de 3 se otorga a los proveedores que realizan declaraciones completas y respaldadas, mientras que una calificación de 1 se asigna a aquellos que no realizan ninguna declaración. Este criterio es el más importante, con una ponderación del 50%.
2. Calidad del Producto: Se evalúa la calidad general de las materias primas suministradas por los proveedores. Aquellos que cumplen con el 90% o más de las especificaciones reciben una calificación de 3, mientras que una calificación de 1 se asigna a aquellos cuya calidad es inferior al 70%. Este criterio tiene una ponderación del 15%.
3. Confiabilidad del Proveedor: Se considera la confiabilidad del proveedor en términos de incidentes relacionados con la gestión de alérgenos. Una calificación de 3 se otorga a los proveedores sin incidentes conocidos, mientras que una calificación de 1 se asigna a aquellos con incidentes relacionados con alérgenos. Este criterio también tiene una ponderación del 15%.
4. Cumplimiento Normativo: Evalúa el grado en que los proveedores cumplen con las normativas y regulaciones relacionadas con la gestión de alérgenos. Una calificación de 3 se otorga a los proveedores que cumplen totalmente, mientras que una calificación de 1 se asigna a aquellos que no cumplen en absoluto. Este criterio tiene una ponderación del 20%.

La evaluación de los proveedores se realiza multiplicando la calificación de cada criterio por su ponderación correspondiente y sumando los resultados. De acuerdo con los estándares establecidos, se considera que un proveedor es aceptable si su puntuación está entre el 88% y el 100%; medianamente aceptable si está entre el 70% y el 85%, y no aceptable si es inferior al 70%.

La propuesta de matriz multicriterio proporciona un marco sistemático y objetivo para la evaluación y selección de proveedores de materias primas, asegurando que se cumplan los estándares de calidad y seguridad alimentaria establecidos por FIFCO Retail. Este enfoque le

permite tomar decisiones informadas y estratégicas que contribuyen a la mejora continua y la excelencia en la gestión de alérgenos.


Por otro lado, debido a la necesidad de documentar los cambios sugeridos con la propuesta de mejora, se realiza un programa o procedimiento para la estandarización del nuevo proceso. El programa de manejo de gestión de alérgenos es una pieza fundamental dentro del sistema de gestión de aseguramiento en la planta Florida Retail. De forma, este documento establece los lineamientos y procedimientos a seguir en la gestión de este programa, lo que ayudará a que, si alguno de los encargados abandona la empresa o el proyecto, se encuentre documentado para que el nuevo responsable pueda asumir con claridad el programa y no se pierda el seguimiento.

El objetivo principal de este procedimiento es registrar en un solo documento, cualquier aspecto que involucre alérgenos en las operaciones de la planta.

Este programa se aplica en todas las etapas de producción que incluye la recepción de materias primas, la distribución de productos terminados y se extiende de forma horizontal a todas las áreas de la planta que estén relacionadas con alérgenos.

Seguidamente, en la figura 29 se muestra el procedimiento el programa de manejo y gestión de alérgenos, el que se puede observar más detalladamente en el Apéndice 3.

Figura 29. Procedimiento Programa del manejo y gestión de alérgenos

 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD FLORIDA RETAIL	PROGRAMA DE MANEJO Y GESTIÓN DE ALÉRGENOS			CÓDIGO: PG-AC-00XX
				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 1 de X
Clasificación Información	<input type="checkbox"/> Confidencial Estratégica	<input type="checkbox"/> Uso Restringido	<input checked="" type="checkbox"/> Interna	<input type="checkbox"/> Pública
<small>Este documento es propiedad de Florida Ice & Farm Company S.A. Es prohibida su reproducción, revelación v uso sin autorización.</small>				

1. Propósito

El presente documento constituye el programa de manejo y gestión de alérgenos en la planta de Florida Retail. Su propósito fundamental es garantizar un manejo adecuado de los alérgenos en el almacenamiento y todos los procesos de producción, así como asegurar que cada ficha técnica de producto terminado contenga la lista de ingredientes correcta para informar al cliente de manera precisa. Asimismo, se busca garantizar el etiquetado correcto de los alérgenos en los productos terminados.

2. Alcance

Este programa se aplica a todas las áreas involucradas en el proceso, desde la recepción y almacenamiento de materias primas hasta la formulación de nuevos productos o reformulaciones. Se extiende a todas las plantas de Florida Retail y establece medidas específicas para evitar la contaminación cruzada y garantizar la seguridad de los productos elaborados.

3. Definiciones

Los alérgenos se refieren a componentes conocidos de los alimentos que pueden provocar reacciones adversas debido a una respuesta inmunológica. Se incluyen en esta categoría ingredientes como cereales que contienen gluten, crustáceos, huevos, pescado, mani, soya, leche, nueces de árbol, sésamo y sulfitos, entre otros.

Análisis Económico

La sección 6.2 se enfoca en el análisis de factibilidad económica de la propuesta de gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Este análisis es primordial para evaluar la viabilidad financiera de implementar el nuevo método de gestión y determinar su impacto en la rentabilidad y sostenibilidad a largo plazo de la empresa. En esta sección, se llevará a cabo una serie de estimaciones financieras, que incluirán la estimación de la Inversión Inicial, Estimación de Beneficios Anuales de la Propuesta y Estimación de Costos de Funcionamiento:

Las citadas estimaciones financieras, se utilizarán para proyectar el flujo económico a 5 años, lo que permitirá visualizar cómo se espera que los ingresos y gastos se desarrollen a lo largo del tiempo. Además, se calcularán indicadores financieros clave como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación, que ofrecerán una evaluación cuantitativa de la rentabilidad y la viabilidad financiera de la propuesta.

La inversión inicial requerida para la implementación de la mejora propuesta contempla una serie de aspectos indispensables. Estos aspectos comprenden:

1. Capacitación del Personal:

Se ha asignado una parte significativa del presupuesto para desarrollar un plan de capacitación exhaustivo y específico destinado al personal directamente involucrado en la manipulación y gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Este plan de capacitación tiene como objetivo primordial asegurar que todo el equipo esté debidamente informado y capacitado para cumplir con los nuevos protocolos y procedimientos establecidos en la gestión de alérgenos.

La duración del plan de capacitación se extenderá a lo largo de varias sesiones programadas en un período de tiempo adecuado para una asimilación efectiva de la información y la adquisición de habilidades necesarias. Se prevé que el plan de capacitación abarcará un período de al menos tres meses, con sesiones regulares programadas semanalmente para cubrir todos los aspectos relevantes.

El contenido del plan de capacitación incluirá una amplia variedad de temas, diseñados específicamente para abordar las necesidades y desafíos identificados en la gestión de alérgenos. No se limitarán los temas, pero de inicio incluirán:

- Identificación y reconocimiento de alérgenos comunes: Se proporcionará capacitación detallada sobre cómo identificar y reconocer los alérgenos más comunes, como huevo, leche, gluten, nueces, pescado, entre otros.
- Procedimientos seguros de manipulación de alimentos: Se enseñarán y reforzarán los protocolos de higiene y seguridad alimentaria necesarios para prevenir la contaminación cruzada y garantizar la manipulación segura de los alimentos.
- Etiquetado y declaración de alérgenos: Se capacitará al personal en los requisitos legales y normativos relacionados con el etiquetado y la declaración de alérgenos en productos alimenticios, asegurando el cumplimiento con las regulaciones vigentes.
- Comunicación y respuesta ante emergencias: Se brindará capacitación sobre cómo comunicarse efectivamente con los clientes respecto a los alérgenos presentes en los productos y cómo responder adecuadamente en caso de emergencias relacionadas con alergias alimentarias.

De seguido, en la figura 30 se presenta el plan de capacitación:

Figura 30. Plan de implementación

Actividad	Duración	Semana de Inicio
Identificación de alérgenos comunes	2 semanas	Semana 1
Procedimientos de manipulación de alimentos	3 semanas	Semana 3
Etiquetado y declaración de alérgenos	2 semanas	Semana 6
Comunicación y respuesta ante emergencias	2 semanas	Semana 8
Sesiones de capacitación (semanales)	10 semanas	Semana 10

Este plan de capacitación estará dirigido, en particular, al personal de producción, manipulación de alimentos, control de calidad y supervisión directa de la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Todos los empleados involucrados en estas áreas recibirán capacitación individualizada y participarán activamente en las sesiones programadas para asegurar una comprensión completa y una implementación efectiva de los nuevos protocolos.

2. Kits de Alergenos

Los kits especializados de alérgenos son herramientas esenciales para la seguridad alimentaria en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Estos kits estarán compuestos por una variedad de pruebas y reactivos diseñados específicamente para detectar la presencia de alérgenos comunes en los alimentos. La selección de estos kits se hará mediante una exhaustiva investigación de mercado y consultas con proveedores confiables en el campo de la seguridad alimentaria.

Cada kit contendrá diferentes pruebas, adaptadas para detectar alérgenos específicos como leche, huevo, soya, nueces, entre otros, que son de particular importancia para FIFCO Retail. Estas pruebas estarán diseñadas para ser sensibles y precisas, capaces de detectar incluso pequeñas cantidades de alérgenos en muestras de alimentos y superficies de trabajo.

Los resultados de las pruebas serán documentados de manera rigurosa y cualquier desviación o resultado positivo será investigado de inmediato para identificar y corregir la causa subyacente. Esta documentación será parte integral del sistema de gestión de alérgenos de la empresa y servirá como evidencia de su compromiso con la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente.

3. Asesoría Técnica del Ente Certificador

La contratación de servicios de asesoría técnica por parte del ente certificador es una medida crucial dentro del plan de mejora en la gestión de alérgenos de FIFCO Retail. Este servicio brindará a la empresa orientación especializada y asesoramiento sobre cómo implementar eficazmente las nuevas prácticas y procedimientos relacionados con la gestión de alérgenos.

El proceso de selección del proveedor de servicios de asesoría técnica será meticuloso y se basará en criterios como la reputación, su experiencia en seguridad alimentaria y su capacidad para adaptarse a las necesidades específicas de FIFCO Retail. Se llevarán a cabo consultas exhaustivas con diferentes proveedores y se solicitarán referencias para la elección del más adecuado.

Una vez seleccionado el proveedor, se establecerá un plan detallado de trabajo que incluirá reuniones regulares con el equipo de gestión de alérgenos de FIFCO Retail. Durante estas reuniones, el proveedor de servicios de asesoría técnica compartirá su experiencia y conocimientos sobre las mejores prácticas en materia de gestión de alérgenos, así como información actualizada sobre las normativas y regulaciones aplicables.

La asesoría técnica abordará aspectos clave como la revisión y actualización de los procedimientos operativos estándar (POE) relacionados con la gestión de alérgenos, la identificación de áreas de mejora en el sistema de gestión existente y la implementación de medidas correctivas y preventivas para garantizar el cumplimiento de las normativas y la seguridad alimentaria.

De igual modo, el proveedor de servicios de asesoría técnica ofrecerá apoyo y orientación en la preparación para auditorías internas y externas, ayudando a FIFCO Retail a demostrar su compromiso con la excelencia en seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente.

4. Racks para Almacenamiento

La inversión en racks especializados para el almacenamiento de materias primas alérgenas es una medida esencial para asegurar la segregación efectiva de los alérgenos en las instalaciones de FIFCO Retail. Estos racks están diseñados especialmente para proporcionar un almacenamiento seguro y organizado de los ingredientes alérgenos, minimizando el riesgo de contaminación cruzada y asegurando la integridad de los productos finales.

Los racks serán seleccionados cuidadosamente para asegurar su idoneidad para el almacenamiento de materias primas alérgenas, considerando factores como el material de construcción, la capacidad de carga, la facilidad de limpieza y desinfección, y la compatibilidad con los demás equipos y sistemas de almacenamiento de la empresa.

Una vez adquiridos, los racks serán instalados en áreas designadas e identificadas dentro de las instalaciones de FIFCO Retail. Se establecerán procedimientos operativos estándar (POE) para el manejo y almacenamiento de los ingredientes alérgenos, asegurando que se respeten las medidas de seguridad y prevención en todo momento.

La implementación de estos racks especializados mejorará significativamente la eficiencia y seguridad del almacenamiento de materias primas alérgenas en FIFCO Retail, cumpliendo con los más altos estándares de calidad y seguridad alimentaria.

5. Cucharones de Colores

La adquisición de cucharones de colores codificados es una medida significativa dentro del plan de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Estos cucharones brindan una solución práctica y efectiva para el manejo seguro y controlado de los ingredientes alérgenos durante el proceso de producción.

Cada color de cucharón estará asociado a un grupo específico de alérgenos, permitiendo una identificación rápida y precisa de los ingredientes según su potencial alergénico. Por ejemplo, se asignará un color particular para los alérgenos más comunes, como huevo, leche, gluten, y soya, entre otros, facilitando así su segregación y su manipulación.

Los cucharones de colores serán fabricados con materiales de alta calidad y fácil limpieza, cumpliendo con los estándares de seguridad alimentaria establecidos por las regulaciones pertinentes. Se garantizará que cada cucharón esté debidamente etiquetado con el nombre del alérgeno correspondiente y que sea utilizado exclusivamente para el manejo de ese ingrediente específico.

El personal encargado de la manipulación de alimentos recibirá capacitación específica sobre el uso adecuado de los cucharones de colores, incluyendo instrucciones sobre la asignación de colores, el almacenamiento adecuado de los cucharones y la limpieza y desinfección regular de los mismos.

El uso de los cucharones de colores mejorará la eficiencia y seguridad en la manipulación de alérgenos, reduciendo el riesgo de contaminación cruzada y fortaleciendo la calidad e integridad de los productos finales elaborados por FIFCO Retail.

La inversión inicial prevista abarca una serie de elementos esenciales para la implementación exitosa de la mejora propuesta en la gestión de alérgenos. Estos recursos no solo contribuirán a mejorar la seguridad y calidad de los productos alimenticios, sino que también fortalecerán la posición de la empresa en el mercado, al cumplir con los más altos estándares de seguridad alimentaria.

A continuación, en la figura 31, se registran los montos específicos para cada aspecto considerado:

Figura 31. Estimación de Inversión inicial

Aspecto	Monto
Capacitación	\$ 375.00
Kits de alérgenos	\$ 4,730.00
Asesoría técnica del ente certificador	\$ 25,000.00
Racks para almacenamiento	\$ 1,057.00
Cucharones de colores	\$ 50.00
Total	\$ 31,212.00

Nota: María Fernanda Marín López.

El análisis de los resultados de la inversión inicial para la implementación de la propuesta de gestión de alérgenos en FIFCO Retail, revela los siguientes aspectos:

- Capacitación: Se estima un costo de \$375.00, que incluye la capacitación de 20 operarios durante 3 horas, con un salario promedio mensual de \$600 y 8 horas para el encargado, con un salario mensual promedio de \$3000; de estos 3 corresponden a la capacitación y 5 a la preparación de esta. Esta inversión garantiza que el personal esté debidamente preparado para identificar y manejar alérgenos de manera adecuada, contribuyendo a la seguridad alimentaria y la calidad del producto.
- Kits de alérgenos: El costo estimado es de \$4,730.00, basado en una cotización proporcionada por GLOBAL SUPPLY S.A. Estos kits son fundamentales para realizar verificaciones y pruebas de alérgenos en las áreas de producción, asegurando la efectividad de las medidas de control y prevención.
- Asesoría técnica del ente certificador: Se estima un costo de \$25,000.00, basado en una cotización con el ente certificador. Esta asesoría es crucial para asegurar el cumplimiento de las normativas y estándares de seguridad alimentaria, así como para obtener la certificación requerida, lo que fortalecerá la reputación y la confianza del cliente en los productos de FIFCO Retail.
- Racks para almacenamiento: El costo estimado es de \$1,057.00, según una cotización de AISA Inversiones Energéticas S.A. Estos racks proporcionarán un almacenamiento

adecuado y organizado de los alérgenos, facilitando su identificación y evitando posibles contaminaciones cruzadas.

- Cucharones de colores: Se estima un costo de \$50.00, como una estimación para la adquisición de cucharones de colores que ayudarán a prevenir la contaminación cruzada al asignar un color específico para cada tipo de alérgeno, mejorando la eficiencia y la seguridad en el manejo de los alimentos.

La inversión inicial total para la implementación de la propuesta de gestión de alérgenos asciende a \$31,212.00, la cual se considera como una prioridad para garantizar la seguridad alimentaria, cumplir con las regulaciones y estándares de calidad, y fortalecer la reputación y la confianza del cliente en FIFCO Retail.

Los aspectos considerados en el análisis de los costos anuales de funcionamiento para la mejora propuesta en la gestión de alérgenos corresponden a:

- Asesoría técnica del ente certificador: Se estima un costo anual de \$25,000.00, basado en una cotización con el ente certificador. Esta asesoría es esencial para el cumplimiento de las normativas y estándares de seguridad alimentaria, así como para asegurar la continuidad de la certificación requerida, lo que fortalecerá la reputación y la confianza del cliente en los productos de FIFCO Retail.
- Depreciación del equipo: Se estima un costo anual de depreciación para los racks de almacenamiento, cuya vida útil se estima en 15 años con un monto inicial de \$1,057.79. La depreciación se calcula de manera lineal, distribuyendo el costo inicial a lo largo de la vida útil del equipo. Esto garantiza que los costos asociados con la adquisición de los racks se reflejen de manera precisa en los estados financieros de la empresa, contribuyendo a una gestión financiera más precisa y transparente.

Los costos anuales de funcionamiento ascienden a \$25,000.00 para la asesoría técnica del ente certificador y un monto anual de depreciación de los racks de almacenamiento. Estos costos son primordiales para el cumplimiento continuo de las normativas, la calidad del producto y la seguridad alimentaria en FIFCO Retail.

En cuanto a los beneficios derivados de la mejora propuesta, se estima que la empresa obtendrá utilidades adicionales al retener a un cliente clave como Subway CR, el cual ha expresado

directamente que no adquirirá una línea de productos para el año 2024, a menos que se declaren los alérgenos correctamente para algunos productos suministrados. La empresa estima que la pérdida anual asociada a la falta de cumplimiento de esta solicitud ascendería a \$55,000.

Sin embargo, la mejora en la gestión de alérgenos no solo garantizará la retención de un cliente importante, sino que también fortalecerá la reputación de FIFCO Retail como proveedor confiable y comprometido con la seguridad alimentaria. Asimismo, al mantener la confianza de Subway CR y otros clientes, la empresa podrá seguir generando ingresos y consolidar su posición en el mercado a largo plazo.

Por lo anterior, es posible afirmar que los beneficios de esta mejora trascienden los aspectos financieros y se reflejan en la relación comercial y la imagen corporativa de FIFCO Retail. Con base en los criterios previamente establecidos, considerando un crecimiento anual del 2% en los beneficios y un aumento del 5% en los costos asociados con la depreciación, se ha elaborado un flujo de efectivo para la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail para los primeros 5 años.

Ese flujo de efectivo proporcionará una visión clara de cómo se espera que los ingresos y los gastos se desarrollen a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los efectos de la inversión inicial, los costos operativos y las proyecciones de crecimiento. Esta herramienta permitirá a la empresa evaluar la viabilidad financiera de la propuesta a corto y largo plazo, identificar posibles áreas de mejora y tomar decisiones informadas para maximizar los beneficios y minimizar los riesgos asociados con la implementación de la mejora en la gestión de alérgenos.

De igual modo, se calcularán los indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Período de Recuperación, con el fin de proporcionar una evaluación cuantitativa más detallada de la rentabilidad y la eficiencia de la inversión propuesta. Estos indicadores serán el fundamento para tomar decisiones estratégicas y velar porque la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos sea financieramente sólida y rentable a largo plazo.

En la figura 32 se presenta los resultados:

Figura 32. Flujo de efectivo de la propuesta

Aspecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio		\$ 95 000,00	\$ 96 900,00	\$ 98 838,00	\$ 100 814,76	\$ 102 831,06
Salidas						
Costo de del producto		\$ 47 500,00	\$ 48 450,00	\$ 49 419,00	\$ 50 407,38	\$ 51 415,53
Costos por certificación		\$ 25 000,00	\$ 26 250,00	\$ 27 562,50	\$ 28 940,63	\$ 30 387,66
Depreciación de Racks		\$ 70,47	\$ 70,47	\$ 70,47	\$ 70,47	\$ 70,47
Utilidad antes de impuestos		\$ 22 429,53	\$ 22 129,53	\$ 21 786,03	\$ 21 396,29	\$ 20 957,40
Impuestos (13%)		\$ 2 915,84	\$ 2 876,84	\$ 2 832,18	\$ 2 781,52	\$ 2 724,46
Utilidad después de impuestos		\$ 19 513,69	\$ 19 252,69	\$ 18 953,85	\$ 18 614,77	\$ 18 232,94
Inversión	\$ 31 212,00					
Recuperación capital de trabajo						
Flujo Neto	-\$ 31 212,00	\$ 19 513,69	\$ 19 252,69	\$ 18 953,85	\$ 18 614,77	\$ 18 232,94
Flujo Neto Acumulado	-\$ 31 212,00	-\$ 11 698,31	\$ 7 554,39	\$ 26 508,24	\$ 45 123,01	\$ 63 355,95

VAN	\$ 17 079,24
TIR	54%
Periodo de recuperación (meses)	19,2

Nota: María Fernanda Marín López

Después de realizar el análisis financiero de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, se obtuvieron los siguientes resultados de los indicadores económicos:

1. Valor Actual Neto (VAN): Se calculó un VAN de \$17,000,000.00. Este valor positivo indica que el proyecto generará un retorno financiero positivo, lo que sugiere que la inversión inicial vale la pena.
2. Tasa Interna de Retorno (TIR): La TIR se determinó en un 54%. Este porcentaje representa la tasa de rendimiento esperada del proyecto. Una TIR del 54% es considerada alta y muestra que el proyecto es financieramente atractivo y rentable.
3. Periodo de Recuperación: El período de recuperación se estimó en 19 meses. Este período indica el tiempo necesario para que la inversión inicial se recupere mediante los flujos de efectivo generados por el proyecto. Un período de recuperación de menos de 24 meses se considera aceptable en muchos casos.

En términos de criterios de aceptación, los resultados de los indicadores económicos sugieren que la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos es financieramente sólida y rentable. El VAN positivo y la TIR alta indican que el proyecto generará un retorno significativo sobre la inversión inicial. Además, el período de recuperación de 14.4 meses es relativamente corto, lo que significa que la inversión se recuperará en un tiempo razonable.

En conclusión, según los resultados de los indicadores económicos, se puede afirmar que la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail es financieramente viable y beneficiosa para la empresa. Estos indicadores respaldan la decisión de implementar la mejora propuesta, dado que proporciona una evaluación cuantitativa positiva de su rentabilidad y eficiencia financiera.

Plan de Implementación

En la sección 6.3, se presenta el diseño y la planificación detallada para la implementación de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. En esta etapa, se elaborará una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) que muestra el proyecto en tareas más pequeñas y manejables y un cronograma de implementación que, mediante el establecimiento de fechas de inicio y finalización de cada tarea, así como las dependencias entre ellas, permite una planificación temporal eficiente y la identificación de posibles cuellos de botella.

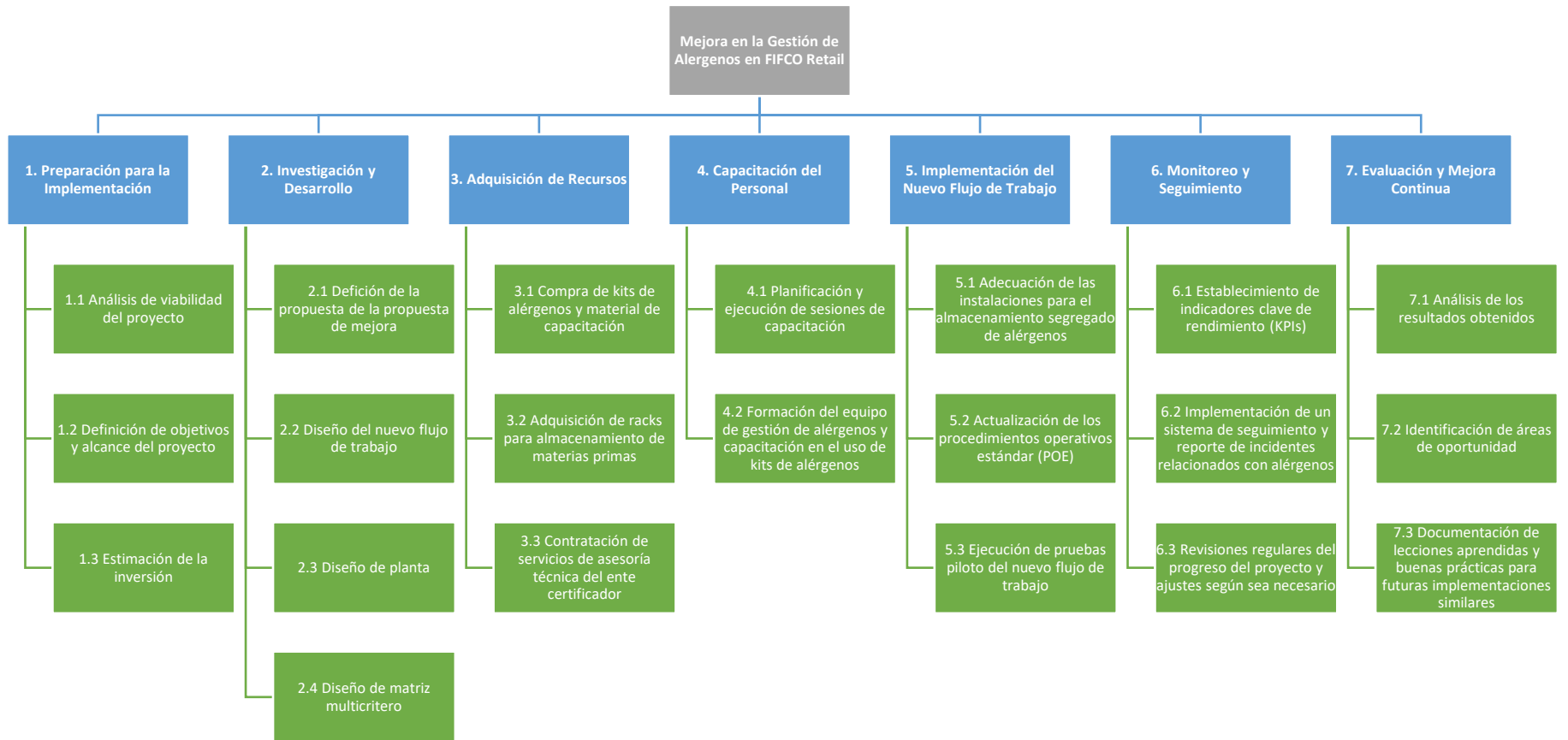
La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) proporciona una visión detallada y organizada de los entregables y actividades clave necesarias para llevar a cabo la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Este documento ofrece una descripción estructurada de los elementos esenciales del proyecto, desde el análisis inicial hasta la implementación y evaluación continua.

La EDT se ha diseñado meticulosamente para guiar la planificación, ejecución y monitoreo efectivo del proyecto. Cada entregable identificado refleja un objetivo específico y medible que contribuye al éxito general de la iniciativa. Asimismo, las actividades descritas proporcionan una hoja de ruta precisa para la realización de cada tarea necesaria en el camino hacia la implementación exitosa de la propuesta.

Con esta EDT se pretende proporcionar una guía completa y estructurada para todos los miembros del equipo involucrados en el proyecto. Esto abarca los análisis iniciales y las evaluaciones finales, de forma que servirá como un recurso invaluable para coordinar y ejecutar eficientemente cada fase del proceso de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Seguidamente, en la figura 33 se presenta los resultados:

Figura 33. EDT



Nota: María Fernanda Marín

El análisis de la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) revela una clara y detallada planificación de todas las actividades necesarias para la implementación exitosa de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

- En primer lugar, la fase de Preparación para la Implementación establece las bases del proyecto, realizando un análisis de viabilidad, definiendo los objetivos y alcance, e identificando a los stakeholders clave y formando el equipo de proyecto.
- La etapa de Investigación y Desarrollo se centra en la revisión y actualización de las fichas técnicas de las materias primas, así como en el análisis de los requerimientos normativos y legales relacionados con alérgenos. También se desarrolla la propuesta de mejora y se diseña el nuevo flujo de trabajo.
- La Adquisición de Recursos asegura la obtención de los elementos necesarios para la implementación, como kits de alérgenos, racks para almacenamiento y servicios de asesoría técnica.
- La Capacitación del Personal es crucial para asegurar que todos los miembros del equipo estén debidamente preparados para identificar y manejar alérgenos. Se planifican y ejecutan sesiones de capacitación, tanto para el personal de producción como para el equipo de gestión de alérgenos.
- La Implementación del Nuevo Flujo de Trabajo implica la adaptación de instalaciones, la actualización de procedimientos operativos y la ejecución de pruebas piloto para asegurar la efectividad del nuevo sistema.
- El Monitoreo y Seguimiento establece indicadores clave de rendimiento, implementa sistemas de seguimiento y reporte de incidentes, y realiza revisiones regulares para asegurar que el proyecto avance según lo planeado.
- Finalmente, la Evaluación y Mejora Continua analiza los resultados obtenidos, identifica áreas de oportunidad y acciones correctivas, y documenta lecciones aprendidas para futuras implementaciones.

La EDT proporciona una guía detallada y estructurada para la implementación exitosa de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, proveyendo una ejecución eficiente y efectiva del proyecto.

El cronograma de implementación es una herramienta crucial que proporciona una visión clara y detallada de todas las actividades planificadas en la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT). Este documento, elaborado para el proyecto de Mejora en la Gestión de Alérgenos en FIFCO Retail, muestra las tareas, los responsables asignados y las semanas en que se realizarán.

Cada una de las actividades identificadas en la EDT se desglosa en el cronograma, asignando un responsable específico y estimando el tiempo requerido para completarla, ayudando a una gestión eficiente del tiempo y de los recursos para que el proyecto avance de manera ordenada y oportuna.

El cronograma no es solo una guía para el equipo de proyecto, sino que también sirve como una herramienta de comunicación efectiva, ayudando a que todas las partes interesadas tengan una comprensión precisa de las fechas de entrega y los hitos clave del proyecto.

Con el cronograma adecuadamente elaborado, el equipo de proyecto puede monitorear el progreso, identificar posibles desviaciones del plan y tomar medidas correctivas oportunas para el éxito de la implementación de la mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail

A continuación, se presenta la figura 34, la cual hace referencia al Gantt de implementación

Figura 34 Gantt implementación de la propuesta

Tareas	Responsables	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8
1. Preparación para la Implementación 1.1 Análisis de viabilidad del proyecto 1.2 Definición de objetivos y alcance del proyecto 1.3 Estimación de la inversión	Estudiante a cargo								
2. Investigación y Desarrollo 2.1 Defición de la propuesta de la propuesta de mejora 2.2 Diseño del nuevo flujo de trabajo 2.3 Diseño de planta 2.4 Diseño de matriz multicriterio	Estudiante a cargo								
3. Adquisición de Recursos 3.1 Compra de kits de alérgenos y material de capacitación 3.2 Adquisición de racks para almacenamiento de materias primas 3.3 Contratación de servicios de asesoría técnica del ente certificador	Mantenimiento y encargado de la gestión de alérgenos								
4. Capacitación del Personal 4.1 Planificación y ejecución de sesiones de capacitación 4.2 Formación del equipo de gestión de alérgenos y capacitación en el uso de kits de alérgenos	Encargado de la gestión de alérgenos								
5. Implementación del Nuevo Flujo de Trabajo 5.1 Adecuación de las instalaciones para el almacenamiento segregado de alérgenos 5.2 Actualización de los procedimientos operativos estándar (POE) 5.3 Ejecución de pruebas piloto del nuevo flujo de trabajo	Mantenimiento, producción.								
6. Monitoreo y Seguimiento 6.1 Establecimiento de indicadores clave de rendimiento (KPIs) 6.2 Implementación de un sistema de seguimiento y reporte de incidentes relacionados con alérgenos 6.3 Revisión regular del progreso del proyecto y ajustes según sea necesario	Encargado de la gestión de alérgenos								
7. Evaluación y Mejora Continua 7.1 Análisis de los resultados obtenidos 7.2 Identificación de áreas de oportunidad 7.3 Documentación de lecciones aprendidas y buenas prácticas para futuras implementaciones similares	Encargado de la gestión de alérgenos								

Nota: María Fernanda Marín.

El cronograma de implementación refleja una distribución detallada de las tareas por realizar en las distintas semanas, asignando responsables específicos para cada actividad. A continuación, se analiza cada tarea en función de su semana de ejecución y los responsables asignados:

Semana 1:

- Se realizará el análisis de viabilidad del proyecto, la definición de objetivos y alcance del mismo, así como la estimación de la inversión. Estas tareas serán llevadas a cabo por la investigadora a cargo.

Semana 2 y 3

- La investigadora continuará con la definición de la propuesta de mejora, el diseño del nuevo flujo de trabajo, el diseño de la planta y la matriz multicriterio.

Semana 3:

- Se procederá con la compra de los kits de alérgenos y material de capacitación, así como racks para almacenamiento de materias primas y la contratación de servicios de asesoría técnica del ente certificador, siendo el responsable el personal de mantenimiento y el encargado de la gestión de alérgenos.

Semana 4:

- Se llevará a cabo la planificación y ejecución de sesiones de capacitación para el personal, la conformación del equipo de gestión de alérgenos y la capacitación en el uso de kits de alérgenos, bajo la responsabilidad del encargado de la gestión de alérgenos.

Semana 5:

- Se realizará la adecuación de las instalaciones para el almacenamiento segregado de alérgenos, la actualización de los procedimientos operativos estándar (POE) y la ejecución de pruebas piloto del nuevo flujo de trabajo. Estas actividades serán llevadas a cabo por el personal de mantenimiento y de producción.

Semana 6:

- Se establecerán los indicadores clave de rendimiento (KPIs), se implementará un sistema de seguimiento y reporte de incidentes relacionados con alérgenos, y se realizarán revisiones regulares

del progreso del proyecto y ajustes, según sea necesario, con la supervisión del encargado de la gestión de alérgenos.

Semana 7:

- Se analizarán los resultados, se identificarán áreas de oportunidad y se documentarán lecciones aprendidas y buenas prácticas para futuras implementaciones similares, bajo la responsabilidad del encargado de la gestión de alérgenos.

Semana 8:

- Se finalizarán las actividades de evaluación y mejora continua, asegurando la correcta implementación de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail.

Cabe destacar, que este capítulo 6 proporciona una visión integral y amplia de la propuesta de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. A través del análisis de la situación actual, la presentación de la propuesta, la evaluación de la factibilidad económica y la planificación de la implementación, se ha delineado un camino claro hacia la optimización de los procesos relacionados con los alérgenos.

La propuesta presentada incluye un rediseño del flujo de trabajo, la implementación de un sistema de segregación y control de alérgenos, así como la introducción de herramientas como la matriz multicriterio para la evaluación de proveedores. A su vez, se ha estimado la inversión inicial y los costos anuales de funcionamiento, junto con los beneficios esperados, lo que permite proyectar el flujo económico a 5 años y calcular indicadores financieros clave como el VAN, TIR y período de recuperación.

El análisis del cronograma de implementación y la estructura de desglose del trabajo (EDT) brindan una guía efectiva para la ejecución del proyecto, asignando responsabilidades específicas y estableciendo plazos realistas para cada actividad.

Los indicadores juegan un papel fundamental en la evaluación y seguimiento del proceso de mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail. Es así como estos indicadores proporcionan una visión cuantitativa y cualitativa del desempeño del sistema implementado, permitiendo identificar áreas de mejora, medir el cumplimiento de los objetivos y tomar decisiones informadas para la eficacia y sostenibilidad de la mejora propuesta.

Los indicadores se diseñan con el propósito de llevar un control riguroso de la implementación y resultados del plan de mejora, proporcionando una base objetiva para la toma de decisiones. A continuación, se sugieren algunos indicadores clave que pueden ser útiles para evaluar el éxito de la implementación:

1. Porcentaje de Cumplimiento de Procedimientos

Este indicador mide el grado de cumplimiento de los procedimientos establecidos para la gestión de alérgenos. Se calcula dividiendo el número de actividades realizadas según los procedimientos por el número total de actividades planificadas, multiplicado por 100. Un alto porcentaje de cumplimiento indica una buena adherencia a los protocolos establecidos. A continuación, se presenta su fórmula.

$$\begin{aligned} & \textit{Porcentaje de cumplimiento de procedimientos} \\ & = \frac{\textit{Actividades realizadas según los procedimientos}}{\textit{Actividades planificadas}} \end{aligned}$$

2. Frecuencia de Capacitaciones Realizadas

Este indicador evalúa el cumplimiento con la que se llevan a cabo sesiones de capacitación sobre gestión de alérgenos para el personal. Se registra el % de capacitaciones realizadas en un período planificado, lo que refleja el compromiso de la empresa con la formación continua del equipo. Su fórmula corresponde a :

$$\begin{aligned} & \textit{Porcentaje de capacitaciones sobre alérgenos en el año en curso} \\ & = \frac{\textit{Capacitaciones realizadas}}{\textit{Total de capacitaciones planificadas}} \end{aligned}$$

3. Respuesta a Incidentes

Este indicador mide el tiempo que tarda la empresa en responder y gestionar incidentes relacionados con alérgenos, desde su detección hasta su resolución. Un tiempo de respuesta corto indica una capacidad efectiva para abordar y resolver problemas de manera oportuna. A continuación, se presenta su fórmula.

$$\text{Porcentaje de respuesta a incidentes} = \frac{\text{Total de incidentes atendidos a tiempo}}{\text{Total de incidentes presentados}}$$

4. Tasa de Incidentes Relacionados con Alérgenos

Este indicador registra la cantidad de incidentes o quejas relacionadas con alérgenos recibidas por la empresa en un período determinado. Una disminución en esta tasa indica una mejora en la gestión de alérgenos y una mayor seguridad para los consumidores. Aquí se presenta su fórmula.

$$\begin{aligned} & \text{Porcentaje de incidentes relacionados con alérgenos} \\ & = \frac{\text{Quejas relacionadas con alérgenos}}{\text{Total de quejas presentadas}} \end{aligned}$$

Estos indicadores ofrecen una visión holística del desempeño del sistema de gestión de alérgenos y son fundamentales para evaluar la efectividad de las acciones implementadas, identificar áreas de oportunidad y garantizar el cumplimiento continuo de los estándares de seguridad alimentaria.

En conclusión, el capítulo 6 establece bases sólidas para llevar a cabo la mejora en la gestión de alérgenos en FIFCO Retail, destacando la importancia de una planificación exhaustiva, una evaluación económica precisa y una implementación efectiva para el éxito del proyecto y de esa forma mejorar la seguridad alimentaria para los consumidores.

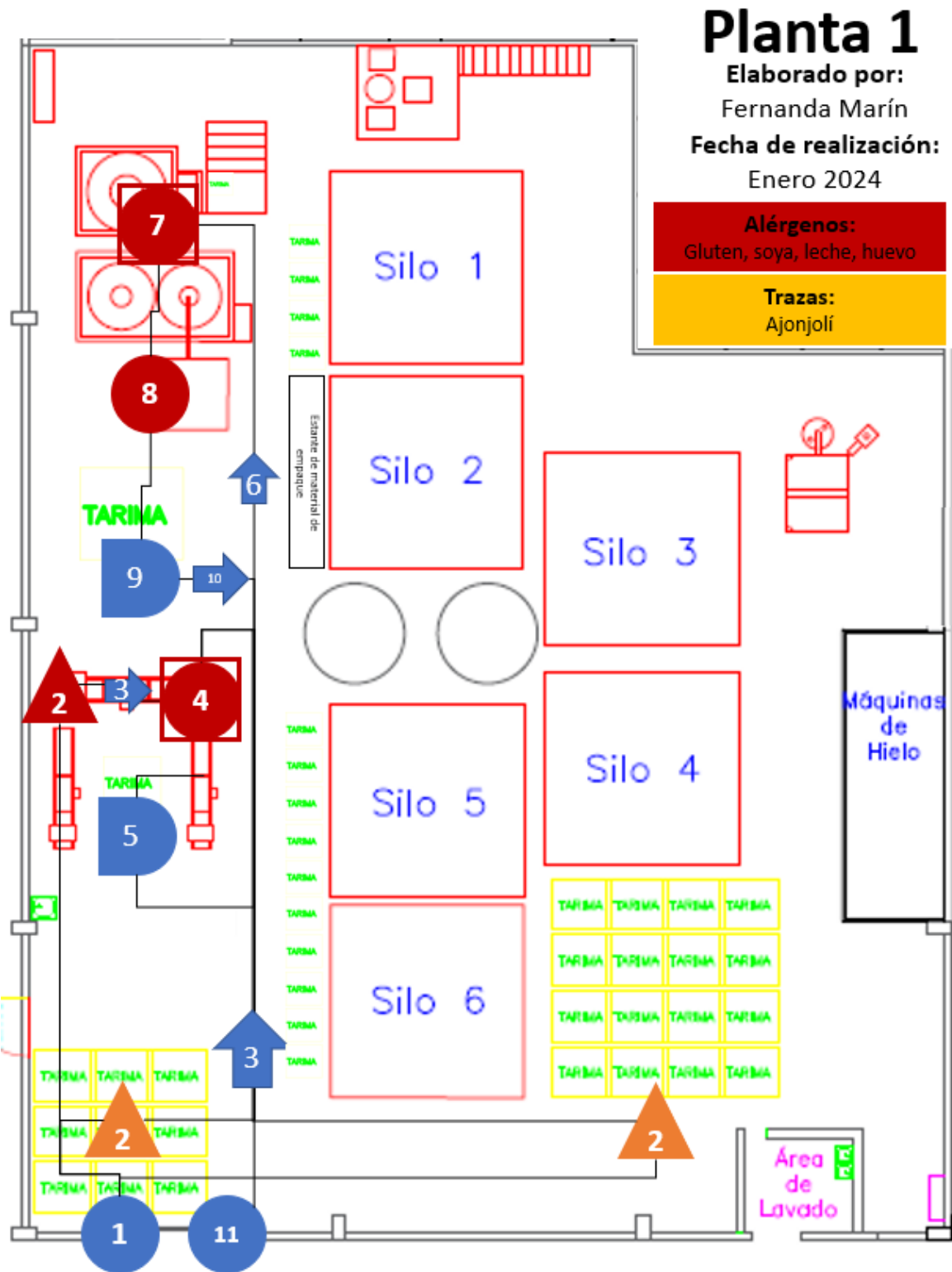
APÉNDICES

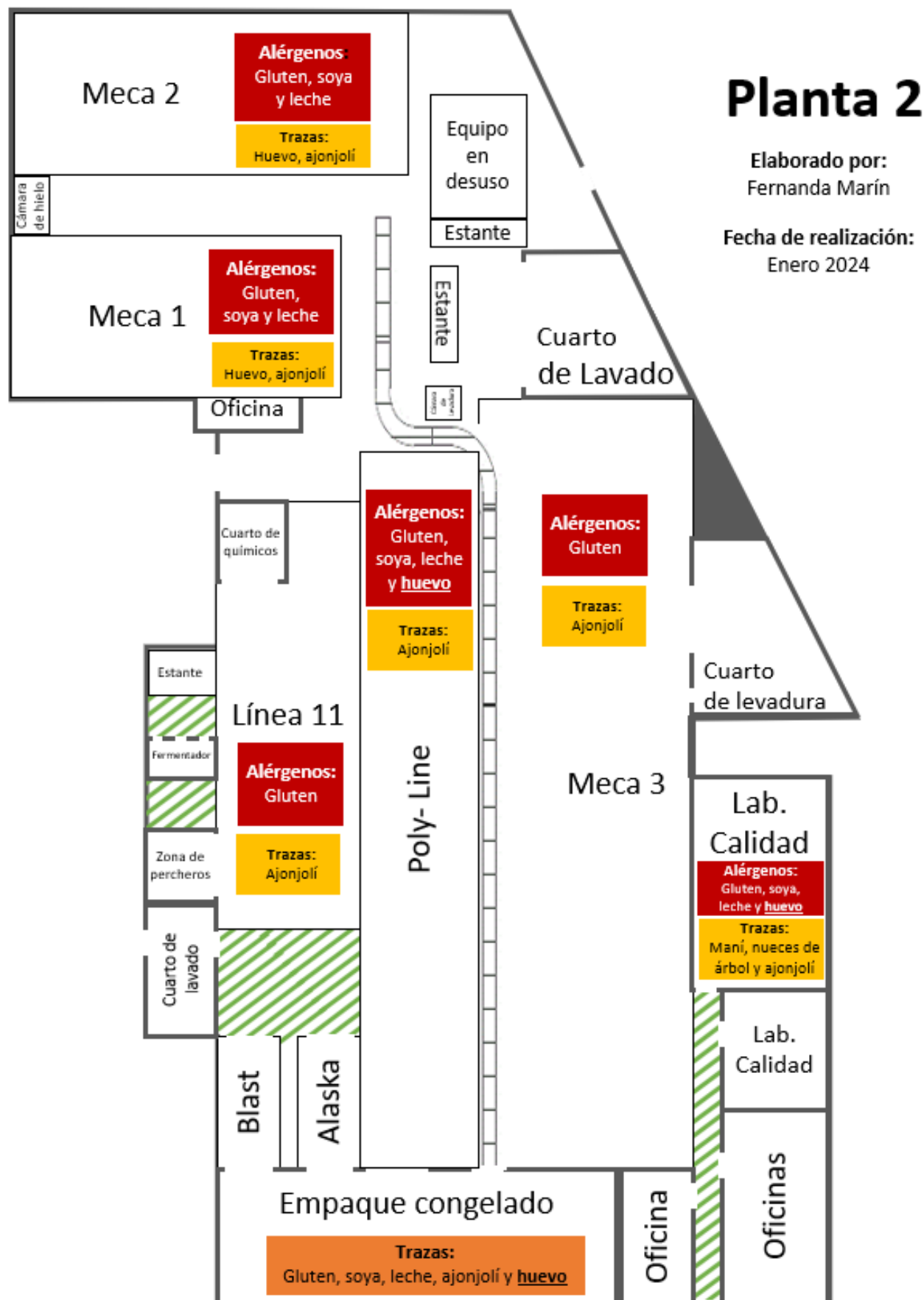
Apéndice 1: Evaluación completa hoja de control

ID	Bodega	Descripción MP	Almendra	Soya	Leche	Huevo	Maní	Pescado	Gluten	Sulfitos	Sésamo	Trazas del proveedor
1	Seco	MARGARINA (25 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	LECHE
2	Seco	MANTECA (25 kg p/cj)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
3	Refrigerado	HUEVO LIQUIDO (18 Kg P/TARRO)	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NA
4	Seco	MELAZA LIQUIDA	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
5	Seco	CHOCOLATE NEGRO GOTITAS (22.68 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	MANÍ, NUECES DE ÁRBOL, GLUTEN Y LECHE
6	Seco	HARINA PARA GALLETAS (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
7	Seco	ESENCIA VAINILLA DRY 768 (15 KG) 67058	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
8	Seco	SAL REFINADA (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
9	Seco	BICARBONATO DE SODIO (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
10	Seco	HARINA SIN ADA GRANEL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
11	Seco	AZÚCAR PROSUCAR 150X20 (50 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
12	Seco	MARGARINA MUSMANNI ESPECIAL (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
13	Seco	SUSTITUTO SOLIDOS	NO	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA


LÁCTEOS (25 KG) 020469												
14	Seco	SUSTITUTO DE HUEVO (25 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
15	Seco	CHOCOLATE BLANCO GOTITAS (KG)	NO	SÍ	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
16	Seco	HARINA PARA PASTELES (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
17	Seco	LECITINA DE SOYA (20 KG)	NO	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
18	Seco	COLOR PARDO CHOCOLATE No. 200 (1 KG) 6804	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
19	Seco	COCOA ALCALINIZADA (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	GLUTEN, SOYA, LECHE, MANÍ, NUECES DE ÁRBOL
20	Seco	CACAO PURO (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	GLUTEN, SOYA, LECHE, MANÍ, NUECES DE ÁRBOL
21	Seco	ALMIDÓN DE PAPA (25 KG) 01002260	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NA
22	Seco	AVENA INTEGRAL EN HOJUELAS (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SÍ	NO	NO	NA
23	Seco	PASAS (10 kg p/cj)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA
24	Seco	CANELA EN POLVO (25 KG)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NUECES, MANÍ, GLUTEN, SOYA, LÁCTEOS Y HUEVO.

Apéndice 2: Mapeo de los alérgenos por planta y línea de producción





Apéndice 3: Programa de manejo y gestión de alérgenos

	<h1>PROGRAMA DE MANEJO Y GESTIÓN DE ALÉRGENOS</h1>			CÓDIGO: PG-AC-00XX
ASEGURAMIENTO DE CALIDAD FLORIDA RETAIL				VERSIÓN: 01
				PÁGINA: 132 de X
Clasificación Información:	() Confidencial Estratégica	() Uso Restringido	(X) Interna	() Pública
Este documento es propiedad de Florida Ice & Farm Company S.A. Es prohibida su reproducción, revelación y uso sin autorización.				

1. Propósito

El presente documento constituye el programa de manejo y gestión de alérgenos en la planta de Florida Retail. Su propósito fundamental es asegurar el manejo adecuado en el almacenamiento y todos los procesos de producción, así como asegurar que cada ficha técnica de producto terminado contenga la lista de ingredientes correcta para informar al cliente de manera precisa. Asimismo, se busca garantizar el etiquetado correcto de los alérgenos en los productos terminados.

2. Alcance

Este programa se aplica a todas las áreas involucradas en el proceso, desde la recepción y almacenamiento de materias primas, hasta la formulación de nuevos productos o reformulaciones. Se extiende a todas las plantas de Florida Retail y fija medidas específicas para evitar la contaminación cruzada y garantizar la seguridad de los productos elaborados.

3. Definiciones

Los alérgenos se refieren a componentes conocidos de los alimentos que pueden provocar reacciones adversas debido a una respuesta inmunológica. Se incluyen en esta categoría ingredientes como cereales que contienen gluten, crustáceos, huevos, pescado, maní, soya, leche, nueces de árbol, sésamo y sulfitos, entre otros.

4. Responsables

El programa involucra a varios departamentos, incluyendo Investigación y Desarrollo, Compras, Calidad y Producción. Cada uno con funciones específicas para asegurar el cumplimiento de los protocolos establecidos.

5. Equipo gestión de alergenios:

- Coordinador del Sistema de Gestión: Brinda apoyo técnico y conocimiento sobre alérgenos en la planta, deteniendo la producción si es necesario.
- Gestor de Calidad: Solicita documentación a los proveedores como cartas de garantía y declaración de alérgenos, verifica las limpiezas con kits, coordina el retiro de productos ante una eventualidad. Capacitar al personal.
- Inspector de Calidad: Solicita y mantiene actualizadas las fichas técnicas, e informa sobre nuevos productos con alérgenos, en este caso se involucra con compras e investigación y desarrollo. Además de realizar rigurosas inspecciones en almacenamiento y áreas de producción.

6. Listado de alérgenos

Se mantiene un listado actualizado de todas las materias primas en el que se detallan las que contienen alérgenos, el cual se comparte con los departamentos involucrados en la producción y gestión de alérgenos. Este listado se revisa anualmente de manera general y se actualiza cada vez que ocurra un cambio con alguna materia prima para asegurar su vigencia y precisión.

7. Materias Primas y Cadena de Suministro

Se determinan controles y criterios para la adquisición de materias primas, verificando que cumplan con los requisitos de declaración de alérgenos. Se prefiere seleccionar materias primas que no contengan alérgenos o que estos se encuentren alineados con los listados previamente establecidos.

8. Recepción, Almacenamiento y Transporte

Se implementan medidas de control durante la recepción, almacenamiento y transporte de materias primas para evitar la contaminación cruzada y asegurar la segregación adecuada de los alérgenos en todo momento.

9. Producción y Flujo del Proceso

Se constituyen procedimientos específicos para una efectiva segregación de alérgenos durante la producción, así como medidas de limpieza y desinfección adecuadas para evitar la contaminación cruzada entre productos.

10. Limpieza, Asuntos y Medidas de Control

Se establecen protocolos de limpieza detallados para todas las áreas de la planta que puedan estar expuestas a alérgenos. Se verifican y validan los métodos de limpieza para asegurar su eficacia y cumplimiento de los estándares fijados.

11. Etiquetado y Documentación del Producto

Se determinan criterios para el etiquetado correcto de los productos, asegurando que todas las etiquetas incluyan información precisa sobre los alérgenos presentes. Se exige que cada ficha técnica de producto terminado contenga una declaración clara sobre la presencia de alérgenos.

12. Capacitación / Educación

Se implementa un programa de capacitación continua para todo el personal involucrado en la manipulación y gestión de alérgenos. Se proporciona formación inicial y actualizaciones periódicas para velar por el cumplimiento de los protocolos establecidos.

13. Personal

Se establecen medidas de protección y protocolos de actuación en caso de reacciones alérgicas en el personal. Se proporciona atención médica adecuada y se considera la reubicación del empleado de ser necesario.

14. Control de Cambio:

Se establece un sistema para documentar a través de la implementación de este programa. Con este se pretende fortalecer el sistema de gestión de alérgenos, promover una cultura de seguridad alimentaria y garantizar el cumplimiento de los más altos estándares de calidad en la elaboración de productos alimenticios en la planta Florida Retail.

<u>Versión</u>	<u>Motivo del Cambio</u>	<u>Fecha</u>	<u>Autoriza</u>

REFERENCIAS

- Florida Ice Farm Company*. (2023). Obtenido de FIFCO: <https://www.fifco.com/>
- Fernández, E. (2022). *Diseño y desarrollo de un plan de gestión de alérgenos tomando como referencia un restaurante del Gran Mendoza.*(Tesis de grado, Universidad Nacional de Cuyo, Argentina). Obtenido de https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/18975/tesis-final-aprobada.pdf
- Grupta, R., Taylor, S., Baumert, J., Kao, L., Schuster, E., & Smith, B. (2018). Economic Factors Impacting Food Allergen Management: Perspectives from the Food Industry. *J Food Prot.*Oct. 10(80), 1719-1725. doi:doi: 10.4315/0362-028X.JFP-17-060. PMID: 28906157.
- Roder , M., & Weber, W. (2019). Allergen management in der Lebensmittelindustrie. (Allergen management in the food industry). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 7(59), 900-907. doi:10.1007/s00103-016-2367-y. PMID: 27299344
- Pardo, S. (2018). *Gestión para el manejo de alérgenos en una planta industrial de la XIV región.* (Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, Universidad Austral de Chile, Chile). Obtenido de http://coli.usal.es/web/Guias/pdf/Guia_para_gestion_alergenos_industria_alimentaria_argentina.pdf
- Valencia, M. (2021). *Diseño de un sistema de gestión de alérgenos en una industria de alimentos deshidratados y salsas frías.* (Licenciatura en Ingeniería de Alimentos, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Ecuador). Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/54759/1/T-112211%20%20Valencia%20Tobar%2c%20Melany%20Lisbeth.pdf>
- Nascimento, M. (2022). *Plan de implementación y gestión de alérgenos en una empresa de helados, basado en los requerimientos de la norma ISO 22000:2005.* (Licenciatura en Magister Gestión de los Alimentos, Universidad de Chile, Chile). Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/187500/Plan-de-implementacion-y-gestion-de-alergenos-en-una-empresa-de-helados.pdf?sequence=1>

- Hidalgo, C. (2021). *Efecto de diferentes condiciones de proceso en la fabricación de galletas comerciales sobre la detección y cuantificación de los alérgenos leche y huevo mediante pruebas Elisa. (Maestría ciencia de alimentos, Universidad de Costa Rica, Costa Rica).* Obtenido de <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/85307/Tesis%20Cindy%20Hidalgo%20Viquez%20FIRMADA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Henao, Y. (2021). *Estrategias para el fortalecimiento del sistema de control de alimentos para la gestión de riesgos en materia de alérgenos alimentarios. (Licenciatura en tecnología de alimentos, UTN, Buenos Aires).* Obtenido de <https://ria.utn.edu.ar/handle/20.500.12272/6779>
- De la Cruz , S., González, I., García, T., & Martín, R. (2018). Alergias alimentarias: Importancia del control de alérgenos en alimentos. *Nurt.clín.diet.hops.* 38(1), 142-148. Obtenido de <https://revista.nutricion.org/PDF/RMARTIN.pdf>
- Cortés, J. (2017). *Sistema de gestión de calidad (ISO 9001:2015)* (Primera ed.). ICB. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/56053?page=292>.
- López Lemos, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y la solución de problemas* (Primera ed.). FC. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/114213?page=83>.
- Kanban Tool.* (2022). Obtenido de <https://kanbantool.com/es/guia-kanban/diagramas-de-flujo>
- Gómez Zapata, A. (2015). *Ciclo de calidad PHVA* (Primera ed.). Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/129837?page=12>.
- Instituto de normas técnicas de Costa Rica. (2023). British Retail Consortium Global Standard. BRCGS V.9. Obtenido de https://drive.google.com/drive/folders/13YASz_PdQA9_JdQHqFqZAZd4ANewBIDH
- Schmal, R., & Olave, T. (2014). Optimización del proceso de atención al cliente. *Información Tecnológica* . 25(4), 27-34. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000400005&script=sci_abstract
- Gillet, F., & Goinard, B. (2015). *La caja de herramientas: Control de calidad* (Primera ed.). Grupo editorial PATRIA. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/39347?page=84>

- Cruz Fernández, A. (2017). *Gestión de inventarios. UF0476* (Primera ed.). ic editorial. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/bibliouia/59186?page=1>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). MCGRAW HILL Education. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- INA. (2017). *Manipulación de Alimentos* (Cuarta ed.). Costa Rica : FR GFST 67. Obtenido de https://drive.google.com/drive/folders/13YASz_PdQA9_JdQHqFqZAZd4ANewBIDH
- Corporado, O. (2022). *Integrando la simulación con la Metodología DMAIC*. Honduras: Universidad Tecnológica Centroamericana.
- Garza, R., González, C., & Rodríguez, E. (2021). Aplicación de la metodología DMAIC se Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 22, 19-35.
- Saglimbeni, E. (2022). *Aplicación de Metodología DMAIC para reducir el reproceso en el flujo de información* (Primera ed.). Escuela superior Politécnica.
- ASANA T. (2022). Obtenido de <https://asana.com/es/resources/priority-matrix>
- PDCA Home. (2021). Obtenido de https://www.pdcahome.com/diagramas-de-control/#google_vignette
- Duvergel , Y., & Argota, L. (2018). Estudio de factibilidad del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*. 6(4), 46-63. doi:6<http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n4e24.46-63>
- Minnetto, B. (2021). *¿Qué es DMAIC?* (Primera, Ed.) Qualiex.
- Urrea, M., & Blázquez, G. (2023). Alergias alimentarias: revisión de la legislación correspondiente a la gestión y al etiquetado de los alérgenos. *Ars Pharm*. 64(3), 192-204. doi:10.30827/ars.v64i3.27625
- Cordero, J. (2020). *Tópicos de calidad: metodología DMAIC* (Primera ed.). Instituto Tecnológico de Parral.

Asana. (2022). How to Use Priority Matrices to Get More Done at Work
<https://asana.com/guide/examples/priority-matrix>

Duvergel, J., & Argota, G. (2018). Estudio de factibilidad económica para un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”.

López, M., & Gutiérrez, P. (2021). Indicadores de control: Herramientas para la gestión empresarial. Ediciones Deusto.

Pardo, M. (2017). Gestión por procesos y riesgo operacional. Pirámide.

Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (6th ed.). Project Management Institute.

Cordero, R. (2020). SIPOC: Herramienta para la mejora de procesos. Universidad del Norte.

López, M., & Gutiérrez, P. (2021). Indicadores de control: Herramientas para la gestión empresarial. Ediciones Deusto.