



**Tecnológico de Estudios Superiores
de Cuautitlán Izcalli**

“Aplicación de la herramienta AMEF como mejora del proceso de acondicionamiento de frutas, verduras y hortalizas frescas dentro de un operador logístico”

Que para obtener el grado de Maestro en:

Ingeniería Administrativa

PRESENTA:

Montalvo Ramírez Misael Edén

ASESOR:

Dr. Juan Víctor Bernal Olvera

CUATITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO A 02 DE DICIEMBRE 2022

Índice

Índice de tablas	3
Índice de figuras.....	3
Índice de gráficas	3
Capítulo I Introducción.....	5
1.1. Introducción	5
1.2. Objetivo general.....	6
1.2.1. Objetivos específicos.....	6
1.3. Planteamiento del problema	6
1.4. Justificación.....	7
1.5. Hipótesis.....	7
Capítulo II Marco Teórico y Estado del Arte	9
2.1. Marco Teórico	9
2.1.1. Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF).....	9
2.1.2. Diagrama Causa – Efecto	11
2.1.3. Diagrama de Pareto	12
2.1.4. Diagrama de flujo.....	13
2.2. Marco practico	14
Capítulo III Desarrollo	17
3.1. Desarrollo de Diagrama de flujo	17
3.2. Desarrollo de Ishikawa	18
3.3. Desarrollo de Pareto	19
3.4. Desarrollo de AMEF	23
3.5. Descripción del Plan de Acción	29
3.6. Evaluación de NPR Residual	31
Capítulo IV Resultados, conclusiones y bibliografía.....	33
4.1. Evaluación final	33
4.2. Discusión	33
4.3. Conclusiones	34
Bibliografía	36
Anexo A	38
Anexo B	41
Anexo C	43
Anexo D	45

Índice de tablas

Tabla 1.	Tabla de datos iniciales	19
Tabla 2.	Tabla de severidad	24
Tabla 3.	Tabla de ocurrencia.....	24
Tabla 4.	Tabla de detección	25
Tabla 5.	Tabla de nivel de riesgo de acuerdo con NPR.....	26
Tabla 6.	Tabla de resultados.....	33

Índice de figuras

Figura 1.	Línea del tiempo de AMEF (adaptación de AMEF Timeline., n.d.)	9
Figura 2.	Tipos de AMEF (elaboración propia).....	10
Figura 3.	Figura 3 Diagrama Causa-Efecto (elaboración propia)	11
Figura 4.	Diagrama de Pareto (elaboración propia).....	13
Figura 5.	Diagrama de flujo (elaboración propia)	14
Figura 6.	Diagrama de flujo del proceso de acondicionamiento	17
Figura 7.	Diagrama de causa y efecto considerando el aumento de quejas por el cliente	18
Figura 8.	Diagrama de causa y efecto para tiempos prolongados en reempaque	21
Figura 9.	Diagrama de causa y efecto para Retrasos en tiempos de entrega de mercancía.....	22
Figura 10.	Diagrama de causa y efecto para Retrasos en tiempos de entrega de mercancía.....	23
Figura 11.	Encabezado de la plantilla de AMEF (elaboración propia).	23
Figura 12.	Ejemplo del resultado del AMEF (elaboración propia ver detalle en anexo A).	28
Figura 13.	Descripción del plan de acción antes de la implementación de las acciones correctivas (elaboración propia, ver detalle en anexo B).....	29
Figura 14.	Descripción del plan de acción posterior a la implementación de acciones correctivas (elaboración propia, ver detalle en anexo C).....	30
Figura 15.	Resultado del del AMEF posterior a la evaluación del NPR residual(elaboración propia ver detalle en anexo A).	31

Índice de gráficas

Gráfica 1.	Diagrama de Pareto de las causas de reclamos.....	19
Gráfica 2.	Grafica de comparación de resultados	34

Capítulo I Introducción



Capítulo I Introducción

La belleza del universo no es solo la unidad de la variedad,
sino también la diversidad en la unidad.
Humberto Eco

1.1. Introducción

El Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF) es una herramienta que forma parte de la filosofía Lean Manufacturing, en el presente trabajo se muestra la aplicación de la herramienta en el proceso de acondicionamiento o reempaque de frutas, verduras y hortalizas frescas en un operador logístico. Se realiza la descripción de aplicación con ayuda de herramientas auxiliares en las diferentes etapas de la descripción de los procesos. Los resultados mostraron las áreas de oportunidad para implementar o en su caso reforzar los controles existentes para reducir las inconformidades por parte de los clientes y su disminución como efecto de aplicar la herramienta.

En una empresa operadora logística, se cuenta con un cliente como proyecto dedicado de grado alimenticio, la cual realiza las actividades de distribución de frutas, verduras y hortalizas frescas, en esta operación se brindan los servicios de almacenaje, acondicionamiento o reempaque y distribución.

Entendiendo que el almacenaje consta de la recepción de mercancía, teniendo procedimiento específicos para la adecuada inspección de unidades y materiales, para el acondicionamiento se realiza la segregación de los productos en calidad de primera y de segunda, en el caso del reempaque se consideran actividades como el cambio de presentación del producto de caja master a presentaciones en domo, malla y bolsa, dentro de la distribución es la asignación de las unidades de transporte para realizar la entrega de la mercancía en los diferentes puntos de venta que asigna el cliente bajo un programa de trabajo.

Para el desarrollo del AMEF, se hizo uso de herramientas de apoyo como un diagrama de Pareto para contabilizar las discrepancias emitidas por el cliente y la frecuencia

en la que cada una se estaba presentado, un diagrama de flujo para describir el proceso que se realiza dentro de la operación y las diferentes etapas del mismo y para la tipificación de las diferentes posibles causas que generan la inconformidad del cliente se utilizó el diagrama de Ishikahua,

1.2. Objetivo general

Aplicar mejoras y controles a las operaciones del proceso de acondicionamiento de frutas, verduras y hortalizas frescas utilizando la herramienta de Análisis del Modo y Efecto de falla (AMEF) en las instalaciones del operador logístico.

1.2.1. Objetivos específicos.

- Identificar las fallas del proceso de acondicionamiento.
- Organizar las fallas por prioridad de atención mediante el Diagrama de Pareto.
- Desarrollar un diagrama de flujo y análisis AMEF en el área que se requiera
- Establecer acciones correctivas para mitigación de las causas de la inconformidad del cliente.

1.3. Planteamiento del problema

Derivado de la mala selección de mercancía, materiales e insumos faltantes, tiempos prolongados de procesos y re-operaciones, el número de no conformidades expresadas por el cliente de frutas, verduras y hortalizas frescas aumento en el último periodo de evaluación refiriendo son responsabilidad de la parte operativa por parte de operador logístico.

En la evaluación del primer trimestre del año 2021, el distribuidor de frutas, verduras y hortalizas frescas, reporto 27 desviaciones más a diferencia periodo inmediato anterior, esto equivale a un aumento del 400% en incumplimientos a los requerimientos

mercados por el cliente por lo que decide levantar un reporte de no conformidad al operador logístico, solicitando un plan de acción para mitigar las causas que ocasionan los reportes.

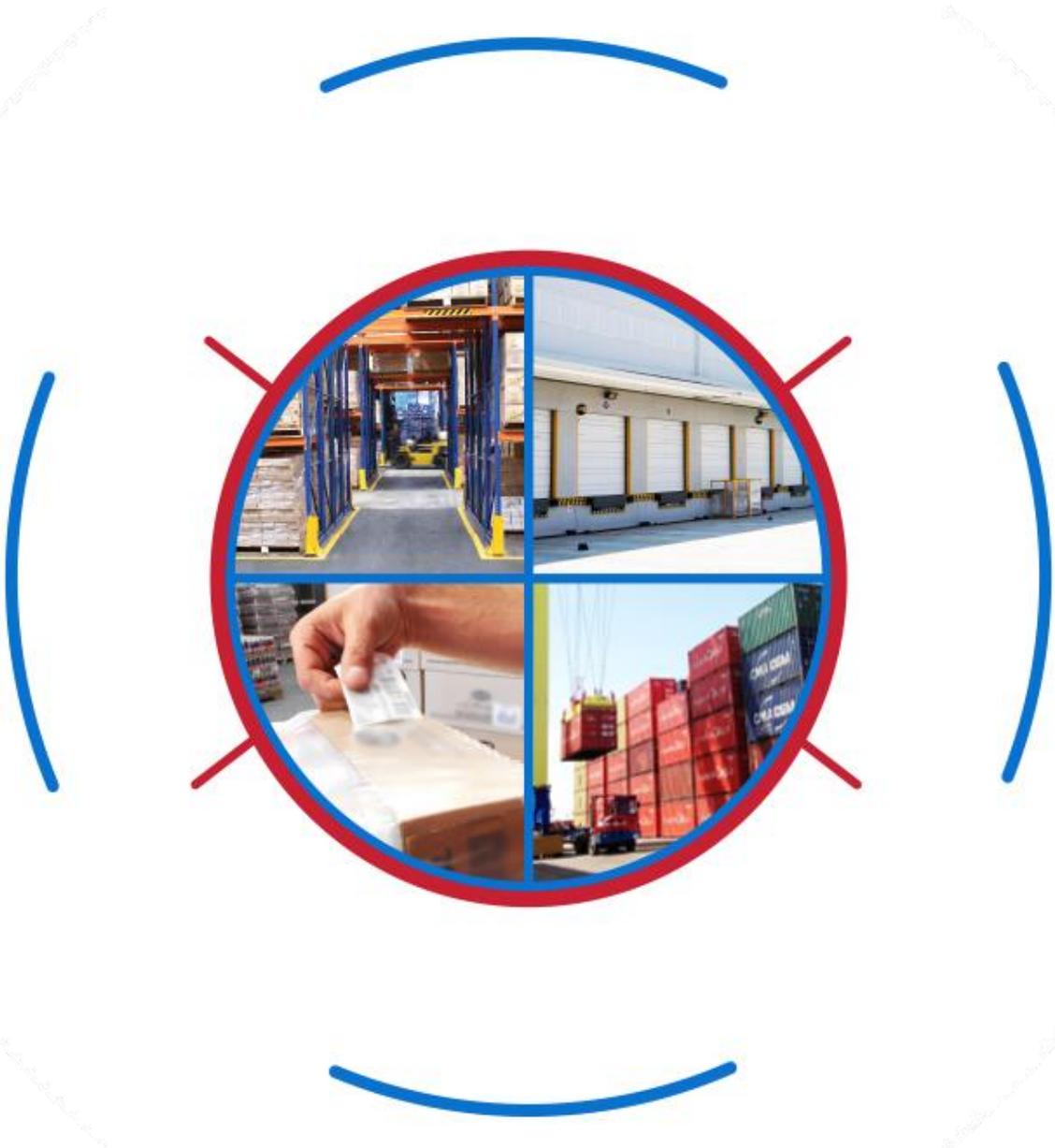
1.4. Justificación

El presente trabajo se desarrolla con el objetivo de hacer una aportación al conocimiento que ya existe en el uso y aplicación del AMEF, el cual se conoce como herramienta para el análisis de riesgos aplicado al diseño y/o proceso del producto o servicios de una empresa, donde los resultados podrían ayudar a identificar también las oportunidades de mejora a los controles ya existentes, ya que se estará demostrando que la aplicación del AMEF ayuda a disminuir las inconformidades que los clientes pueden expresar.

1.5. Hipótesis.

La aplicación de la herramienta AMEF al proceso de acondicionamiento y reempaque, mejora significativamente la productividad del operador logístico y se ponen a prueba los controles existentes dentro del proceso para determinar si son lo suficientemente sólidos para prevenir una falla o error, reduciendo así el número de quejas emitidas por el cliente

Capítulo II Marco Teórico y Estado del Arte



Capítulo II Marco Teórico y Estado del Arte

Si no pueden aprender de la forma en que enseñamos,
enseñaremos de la forma en que aprenden.
Ivar Lovaas

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF)

La herramienta Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMEF) era empleado como una técnica para evaluar la confiabilidad y para determinar los efectos de las fallas de los equipos y sistemas, en el éxito de la misión y la seguridad del personal o de los equipos, para inicios de 1970 fue el principal empuje para prevención en el desarrollo para hacer el envío del hombre a la luna y a finales del mismo año Ford Motor Company se encargó de introducir al AMEF como parte de los protocolos de seguridad en los requisitos regulatorios y como mejoras en la producción y diseño. En 1988 la Organización para la Estandarización (ISO), realizo la publicación la seria normativa ISO 900 para la gestión y el aseguramiento de calidad, donde los proveedores automotrices deberían incluir AMEF de diseño y proceso así como el plan de control, en 1993 el grupo de acción automotriz industrial AIAG y la Sociedad para el Control de Calidad (ASQC) registraron las normas AMEF para su implementación, a partir del 2010, las normas AMEF se popularizaron a nivel mundial no solo en las empresas automotrices, sino, que en la mayoría de las áreas en una gran variedad de empresas. (Chrysler Llc et al., 2008) (ver figura 1).



Figura 1. Línea del tiempo de AMEF (adaptación de AMEF Timeline., n.d.)

El AMEF es una herramienta sistemática que ayuda a identificar aquellas fallas potenciales durante el diseño y proceso (ver figura 2) de un producto, con la intención de mitigarlas o en su caso disminuir el riesgo del efecto que esta puede ocasionar, por lo que es necesario documentar el proceso completo y prever las acciones ante la advertencia de los fallos posibles por lo que se conocen como los dos tipo de AMEF de acuerdo a su alcance. (Socconini, 2015)

El AMEF para diseño es un sistema utilizado principalmente por equipos para asegurar que se han considerado los riesgos para el diseño del producto antes de la liberación total o parcial de una producción, en este tipo se analiza:

- Sistemas: abordan todas las fases e interacciones entre sistemas, subsistemas, medio ambiente y clientes.
- Subsistemas: abordan las interfases e interacciones entre los componentes del sistema y las interacciones con otros sistemas o subsistemas.
- Componentes: Es el subconjunto de un AMEF de subsistemas

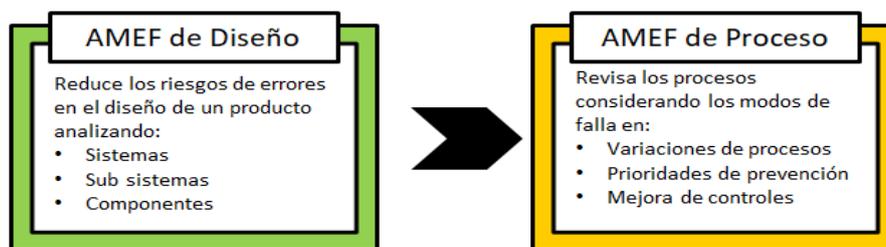


Figura 2. Tipos de AMEF (elaboración propia)

El AMEF de procesos se utiliza para el análisis de las fallas potenciales dentro de la manufactura, ensamble y procesos logísticos para producir productos que se apaguen a los requisitos de su diseño, por lo que su propósito desarrollarse para tomar decisiones antes de

iniciar la producción y lograr eliminar los defectos en temas me manufactura. (Chrysler Llc et al., 2008)

2.1.2. Diagrama Causa – Efecto

El creador del diagrama de Ishikawa fue el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa, quien lo introdujo a la industria y popularizo en 1943, esto sucedió mientras realizaba capacitación al personal de una empresa metalúrgica, donde les menciona que varios factores son capaces de agruparse para interrelacionarse. (Silva Sánchez & Silva Sánchez, 2015)

Griffith, (1997) define el diagrama de Ishikawa como un método para representar la relación entre un problema (efecto) y sus posibles causas, teniendo de forma regular seis categorías (ver figura 3) de causas (o fuentes): mano de obra (o fuerza de trabajo), método, material, medición, máquina y entrono (o Madre Naturaleza) y las categorías se conocen como las “seis emes”.

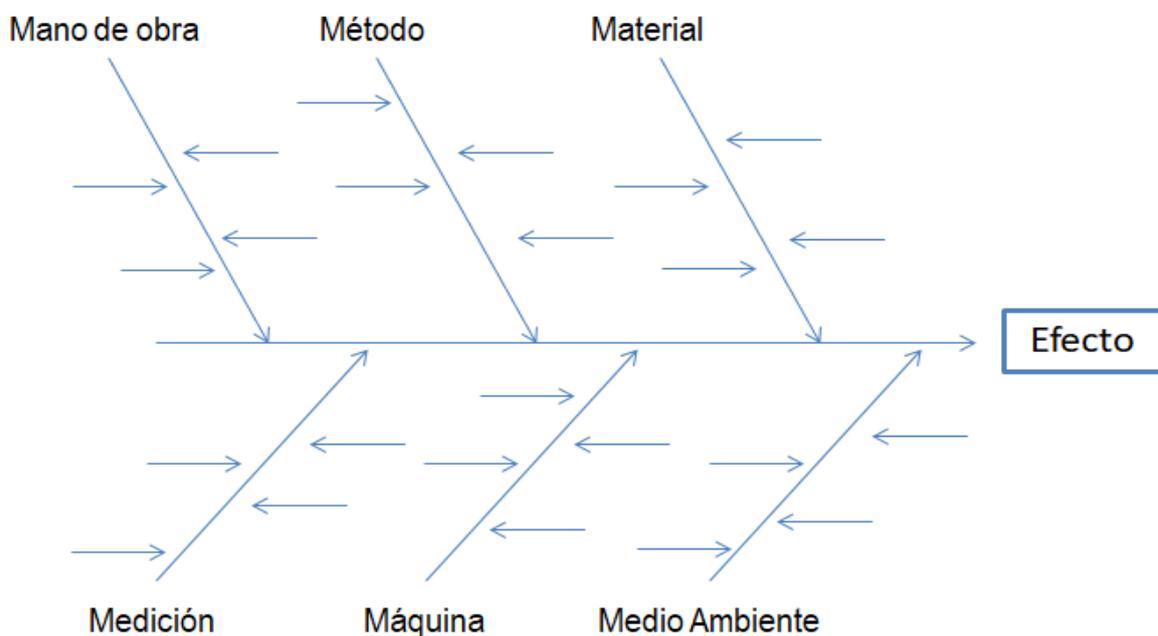


Figura 3. Figura 3 Diagrama Causa-Efecto (elaboración propia)

El método de 6M se basa en los describir las categorías de: (Griffith, 1997)

- Mano de obra: hace referencia a la fuerza operativa y funcional de la empresa que participa en los procesos industriales.
- Maquinaria: se enfoca a las máquinas y herramientas utilizados para los procesos de la industria, se pueden incluir sistemas computacionales, instalaciones siempre que se considere que es se brinda el rendimiento adecuado de cada uno.
- Material: Materia prima, componentes y recursos para cumplir los requisitos de la producción.
- Método: Procesos de producción y aquellos en los que se apoya para contribuir a la prestación de los servicios industriales.
- Madre Naturaleza (Medio Ambiente): controles ambientales necesarios para desarrollar los procesos operativos de producción, se consideran los fenómenos naturales de la zona geográfica.
- Medición: evaluación de la medidas físicas manuales o automáticas.

2.1.3. Diagrama de Pareto

Joseph Juran popularizo el principio de Pareto en 1950, después de observar que gran parte de los problemas de calidad eran resultado de pocas causas. Esta Técnica debe su nombre a Vilfredo Pareto (1848-1923), economista italiano que determino que 85 por ciento de la riqueza de Milán era propiedad de sólo el 15 por ciento de las personas. (Evans et al., 2008)

Un diagrama de Pareto es una técnica gráfica simple para ordenar elementos (ver figura 4), desde el más frecuente hasta el menos frecuente, basándose en el principio de Pareto. En estos casos se da el principio de «los pocos vitales y los muchos triviales» que se

conoce como principio de Pareto. Dicha proporción, en una gran mayoría de los casos, ha resultado ser de aproximadamente un 20 % para los “pocos vitales” y de un 80 % para los “muchos triviales”. Santiago, H. (2018)

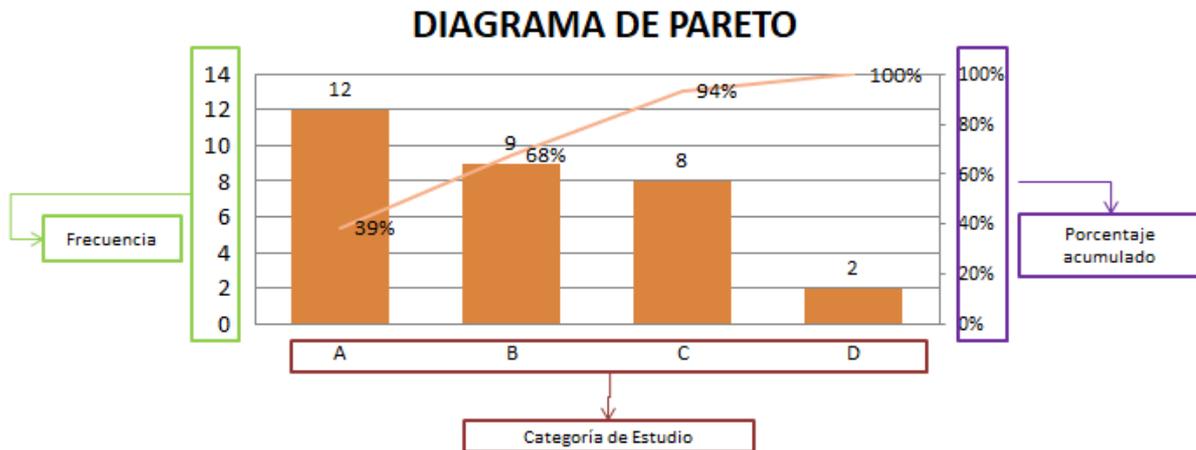


Figura 4. Diagrama de Pareto (elaboración propia)

Griffith (1997) Menciona que una gráfica de Pareto está dispuesta en orden descendente que muestra la contribución de los pocos problemas, causas, fuentes o defectos, pocos en número, y que son circunstanciales en comparación con la de los muchos que son triviales.

2.1.4. Diagrama de flujo

De acuerdo con lo que menciona Griffith (1997) un diagrama de flujo es una herramienta que se usa para examinar un proceso en tomando en cuenta de la secuencia de operaciones (ver figura 5), el tipo de operaciones y el número de operaciones y ayudan a visualizar las operaciones en el orden en que ocurren, a identificar problemas con el orden de las operaciones y a identificar los pasos sin valor agregado que se pueden eliminar.

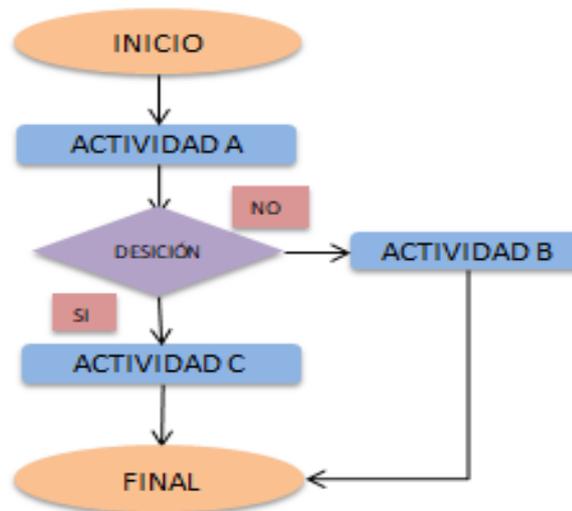


Figura 5. Diagrama de flujo (elaboración propia)

Los diagramas de flujo ayudan a al personal encargado de los procesos a entenderlo aumentando la objetividad para favorecer un panorama de las actividades indispensables para ejecutar las tareas. (Evans et al., 2008).

2.2. Marco practico

Anaya A. y Burgos C. (2018), en su artículo buscan como objetivo la disminución de las quejas realizadas por los clientes, utilizan las herramientas QFD, AMEF, diagrama de Pareto y la métrica diagrama de flujo, para la identificación de las principales motivos de reclamos, donde pudieron detectar cuatro etapas del proceso que afectan la calidad: 1) calidad dentro del proceso productivo, 2) calidad de insumos, 3) servicio posterior a la entrega y 4) logística y transporte.

El diagrama de Pareto arrojó que el proceso productivo es el que recibía mayor número de no conformidades, por lo que fue el punto crítico para la aplicación del análisis por medio del AMEF, como resultado de este proyecto fue la confrontación de la calidad de

los productos, donde la empresa debe hacer mayor esfuerzo e implementar acciones que mejoren a percepción de los productos ante los clientes.

Montalban E., Arenas E., Talavera M. y Magaña R. (2015) identificaron las posibles fallas potenciales dentro de una empresa automotriz en el estado de Querétaro, derivado a los múltiples rechazos generados por parte de unos de sus principales clientes en línea de producción de pedales, si bien la organización ya cuenta con una análisis AMEF para las diferentes líneas de producción, por lo que realizaron una propuesta donde definieron cinco etapas de trabajo: 1) identificar las posibles causas a través de un cuestionario del por qué el AMEF actual no se implementa, 2) estructurar un diagrama de Ishikawa con las causas detectadas a través del cuestionario, 3) Diseñar e impartir un taller de la herramienta AMEF para capacitar al personal. 4) Realizar una propuesta de AMEF actualizada y 5) presentar la propuesta de validación e implementación.

Las autoras concluyen que mantener un documento vivo es a medida en que se contemplan so solo los aspectos técnicos y requerimientos de herramientas, es necesario adaptar las interfaces organizacionales que incluyen la designación del equipo interdisciplinario para la realización de los análisis y finalmente la adaptación a las políticas globales y lineamientos de implementación de mejoras

Capítulo III Desarrollo



Capítulo III Desarrollo

Una mezcla diversa de voces conduce a mejores discusiones,
decisiones y resultados para todos.
Sundar Pichai

3.1. Desarrollo de Diagrama de flujo

Al identificar que el área de acondicionamiento es la que genera el mayor número de incidencias, se realiza la descripción del proceso general que se realiza el operador logístico por medio de un diagrama de flujo de acuerdo a la figura 8 para poder localizar las áreas más potenciales para generar una no conformidad, y se describieron las actividades correspondientes a cada etapa del proceso.

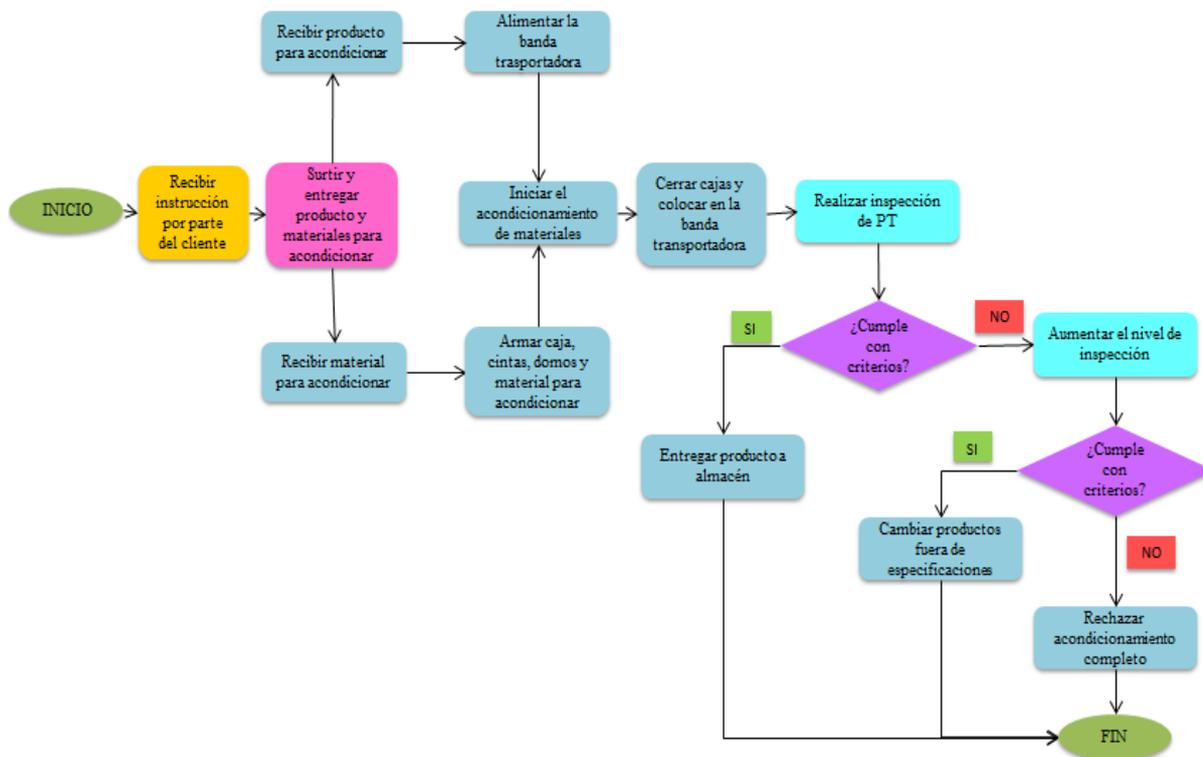


Figura 6. Diagrama de flujo del proceso de acondicionamiento

3.2. Desarrollo de Ishikawa

Para iniciar la construcción del diagrama causa efecto, se define efecto, siendo este específico para evitar que se interprete de diferente forma al momento de generar las aportaciones sobre al auténtico efecto a estudiar. Como principal efecto se establece el aumento de quejas por parte del cliente importador y distribuidor de frutas, verduras y hortalizas frescas, seguido de las posibles causas que contribuyen al efecto establecido, se recolectan las causas por medio de tormentas de ideas.

Posteriormente se identifican las causas específicas que contribuyen al efecto estas están ligadas a cada rama de cada posible causa, no fue necesario establecer causas subsidiarias para las subclases registradas, sin embargo, si se valida la lógica de la cadena causal (ver figura 6).

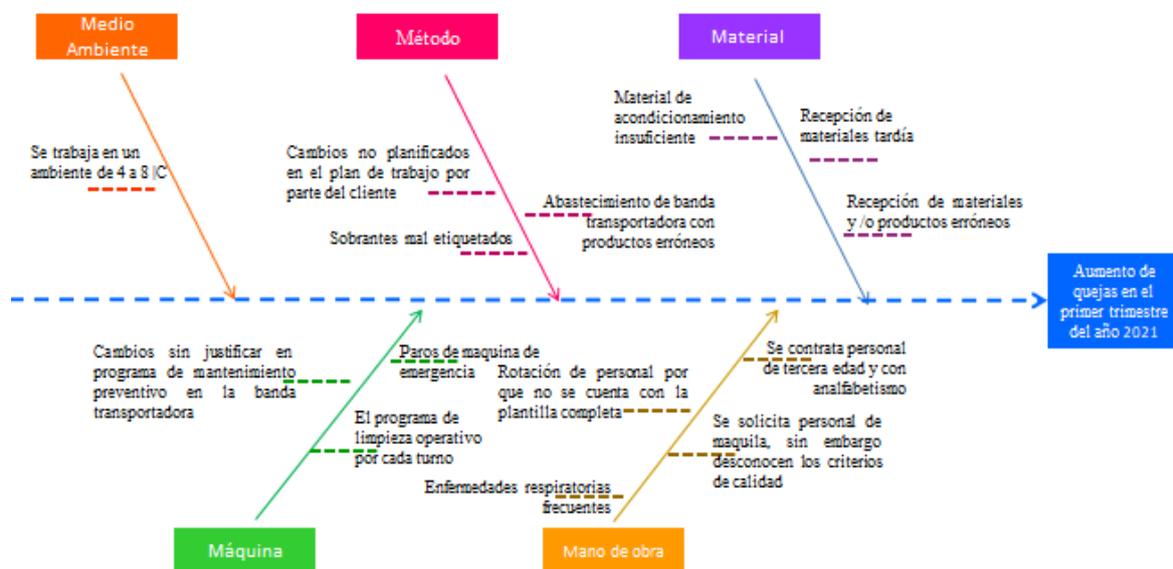


Figura 7. Diagrama de casa y efecto considerando el aumento de quejas por el cliente

El diagrama de Ishikawa (figura 6) ayuda a visualizar que se debe poner atención en el tema del recurso humano por que cuenta con más posibles causas que dan como efecto el retaso del proceso ocasionando la inconformidad del cliente, si bien, el ambiente aporta parte

de las causas porque al trabajar a una temperatura de conservación fría contribuye al aumento de enfermedades respiratorias, siendo esta una subclase de la mano de obra.

3.3. Desarrollo de Pareto

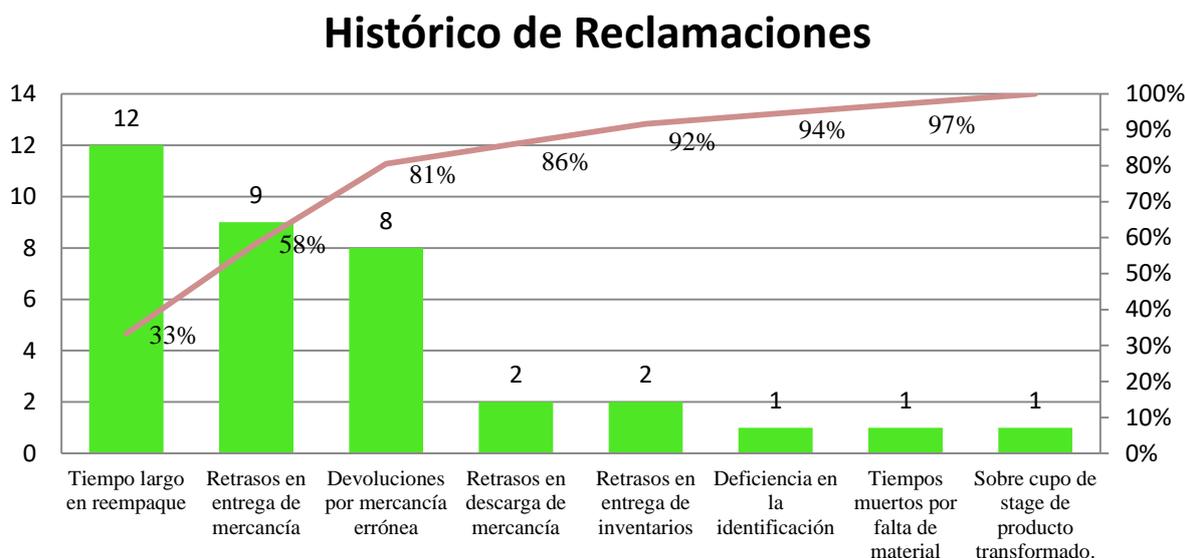
Para el desarrollo del diagrama de Pareto, primero se realiza una extracción únicamente de las quejas emitidas por parte del cliente, específicamente en el período de enero a marzo 2021, lo cual se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Tabla de datos iniciales

Periodo evaluado	Número de quejas recibidas
Primer Trimestre 2021	
Enero	6
Febrero	12
Marzo	18
Total	36

Descripción el número de quejas en los primeros tres meses del año 2021 (elaboración propia).

Una vez obtenida la información, se agrupan los reportes con igualdad o semejanza en su origen, obteniendo ocho categorías para estudio (ver grafica 1).



Gráfica 1. Diagrama de Pareto de las causas de reclamos

Posteriormente se calcula el porcentaje acumulado que representa el tipo de no conformidad para poder general la gráfica con las especificaciones adecuadas. La grafica de Pareto fue constituida para medir las categorías de estudio por medio de dos escalas, la primera cuantifica la frecuencia de cada categoría y la segunda representada por el porcentaje acumulado por categoría.

En la gráfica refleja que las categorías con mayor frecuencia son los tiempos prolongados en el área de reempaque, los retrasos en la entrega de mercancía y devoluciones por mercancía errónea con una frecuencia de 12, 9 y 8 ocasiones respectivamente que generan un reporte de no conformidad con el cliente, aplicando el principio de Pareto, las tres categorías representan el 80% de los reportes del cliente por lo que se ponen como prioridad para atender en el plan de mejora.

Se determina el desarrollo de un diagrama de Ishikahua para cada uno de los tipos de no conformidad. La figura 8 corresponde a los tiempos prolongados en reempaque, para el medio ambiente la causa refiere a que el área de trabajo se encuentra en un rango de temperatura de 4 a 8 °C, para el método una de las causas que se considera con mayor valor es la deficiencia para el abastecimiento de la banda transportadora por ausencia de personal por salidas del área de trabajo, respecto al material se considera la recepción de material y mercancía diferente a la solicitada, en temas de maquina la limpieza por cambios de producto se toma como una causa de los tiempos prolongados de operación y para la mano de obra el no contar con plantillas de trabajo completas para ejecutar las actividades ligado a que el proveedor de maquila tampoco cumple con el personal solicitado para la jornada.

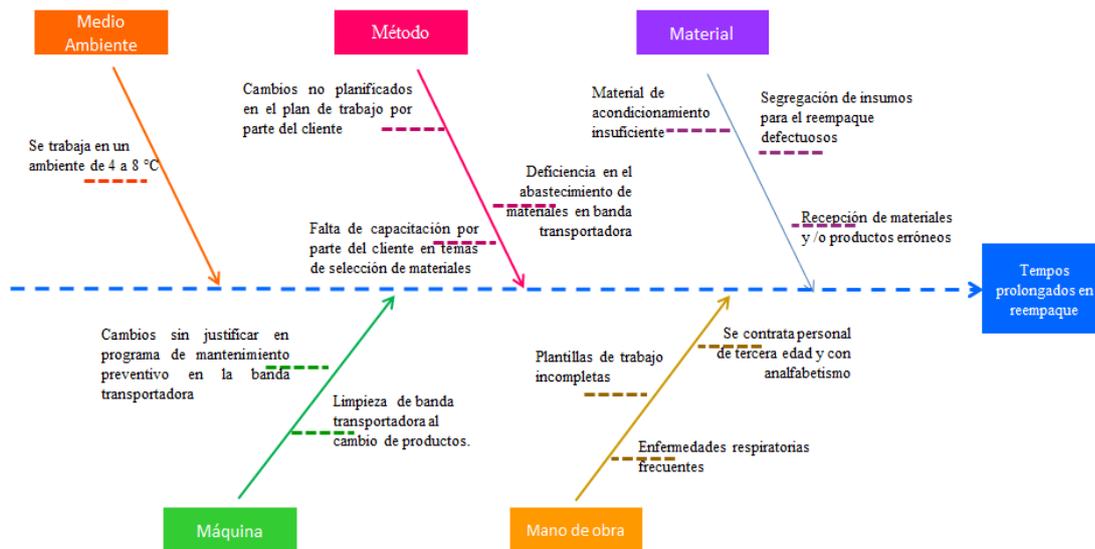


Figura 8. Diagrama de casa y efecto para tiempos prolongados en reempaque

En la figura 9, el diagrama de pescado esta dedicado al retraso en tiempos de entrega de mercancía, para el medio ambiente es compatible la causa del ambiente en el que se trabaja, en cuanto al método esta considerado las malas prácticas de paletizado, porque no se cumplen el número de cajas por tarima y el número de camas máximas a estibar, también contribuye la falta de consolidación de pedidos, ya que durante la entrega del material trabajado se pierde el tiempo en localizar las tarimas correspondientes a un pedido entendiéndose que más de un pedido comprende el mismo producto en diferentes cantidades y presentación, por lo que al no consolidar e identificar se tienen retrasos por búsqueda de pallets. En la maquinaria se considera que solo se tenía un equipo para la movilización para la entrada y salida de mercancía al área de reempaque y por ultimo la mano de obra se determina que el personal no se encuentra familiarizado por completo en las características de entrega de material de acuerdo a tipo de destino a entregar, ya que cada cadena de supermercados establece sus criterios para la recepción de mercancía.



Figura 9. Diagrama de casa y efecto para Retrasos en tiempos de entrega de mercancía

Para los hallazgos referidos a devoluciones por entrega de mercancía errónea, no se consideran el rubro de medio ambiente por no ser un factor que impacte a este tipo de hallazgos, sin embargo en el método una de las causas son que no se hacen entregas de turnos en los cambios de jornada por lo que se tiene una carencia en la inspección de la mercancía recibida para condiciona o re empacar y este error se detectaba a la salida una vez transformado el producto, adicional que en ocasiones el material que se utiliza para el transformado no era el adecuado o existía faltantes de acuerdo a lo solicitado, para la maquinaria se hace uso de selladores térmicos eran suficientes para la operación dado que si el equipo requiere de mantenimiento no se cuenta con equipos que solventen la ausencia de los faltantes, esto de demuestra de forma visual en la figura 10.

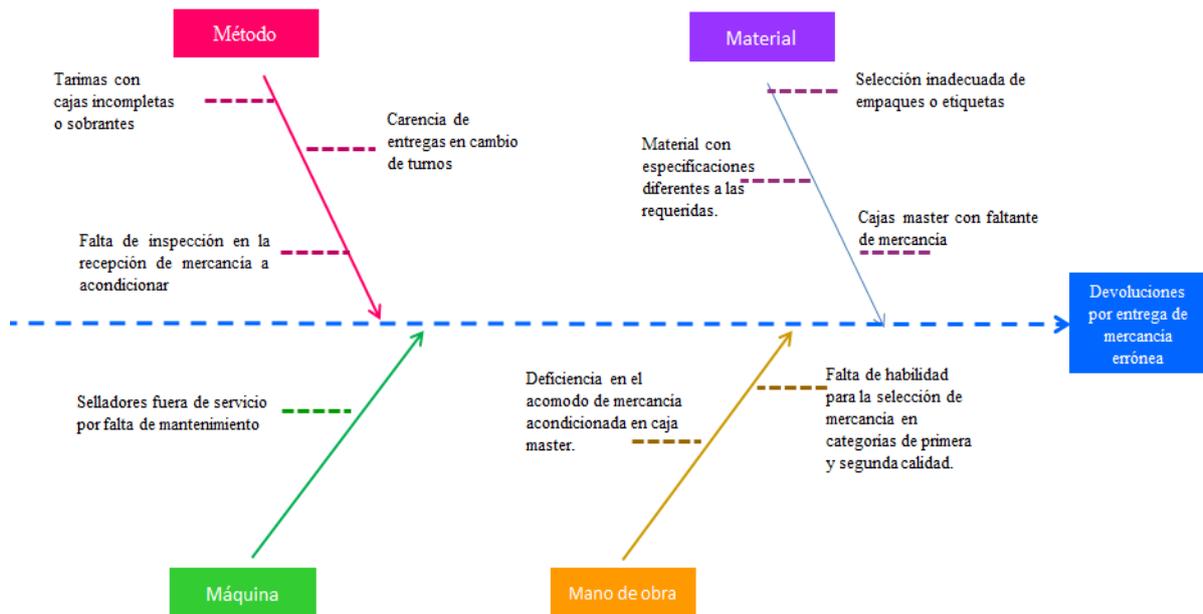


Figura 10. Diagrama de casa y efecto para Retrasos en tiempos de entrega de mercancía

3.4. Desarrollo de AMEF

Para el desarrollo del AMEF el equipo de trabajo, primero diseño una plantilla de acuerdo con la figura 3, para describir las actividades por etapas y cada una con el requisito que se debe de cumplir, así, poder describir las formas en que se puede presentar una falla y la forma en que impacta directamente al cliente.

ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES (AMEF)										Código: DRO-AMEF-03		
SOPORTE <input type="checkbox"/>			PROCESO <input checked="" type="checkbox"/>			OTRO <input type="checkbox"/>				Revisión: 03		
Título: Determinación de Riesgos y Oportunidades del Proceso Clave de Manufactura Ligera (Acondicionamiento)			Revisado por: Coordinador de Calidad			Fecha: 09-08-2021		Tipo: C: Crítica, S: Significativa, E: Esporádica				
ÁREA involucrada: OPERACIONES - ACONDICIONAMIENTO			Aprobado por: Coordinador de Acondicionamiento			Número de Prioridad en Riesgo: N.P.R. = S x O x D		S: Severidad, O: Ocurrencia, D: Detección				
No. Fase	Descripción de la fase	Requisito por cumplir	Módulo potencial de fallo	Efecto potencial de fallo	Causa(s) potencial(es) del fallo	¿Cómo se detecta la falla?	¿Cómo se disminuye el riesgo?	¿Qué acciones se tomaron?	¿Riesgo inicial?	¿Riesgo final?	¿Responsable de la mejora?	¿Posibilidad de detección?
1	Etapa del proceso	Requisito por cumplir	¿Cómo puede fallar?	¿Cómo afecta la falla al cliente?	¿Qué origina la falla?	¿Cómo se detecta la falla?	¿Cómo se disminuye el riesgo?	¿Qué acciones se tomaron?	¿Riesgo inicial?	¿Riesgo final?	¿Responsable de la mejora?	¿Posibilidad de detección?
				¿Qué tan grave es?	¿Característica especial?	¿Frecuencia de la falla?						

Figura 11. Encabezado de la plantilla de AMEF (elaboración propia).

Posteriormente se estimó el grado de severidad, tomando en cuenta el efecto de la falla en el cliente. Se utilizó una escala del 1 al 10 donde el 1 indica una consecuencia sin efecto y donde el 10 indica una consecuencia grave.

Tabla 2. Tabla de severidad

Severidad	Rango	Efecto en el Cliente
Ninguna	1	Sin efecto perceptible
Muy poco	2	Poco efecto en el desempeño del servicio
Poco	3	Poco efecto en el desempeño del servicio
Menor	4	Efecto moderado en el desempeño del servicio
Moderado	5	
Significativo	6	El desempeño del servicio se vio afectado, pero fue realizado o entregado. Falla parcial, pero se atendió servicio
Mayor	7	El desempeño del servicio se ve seriamente afectado, pero fue realizado o entregado. Distintas fallas en el servicio.
Extremo	8	Servicio no óptimo
Serio	9	Peligro potencial de perderlo. Capaz de retirarse. Se cumplen con requerimientos legales.
Peligro	10	Efecto peligroso, cliente perdido, Incumplimiento con requerimientos legales.

Se considera una severidad de ninguno valor de 1 y para una severidad de peligro un valor de 10 (elaboración propia)

Para continuar, se asignó el grado de ocurrencia de cada modo de falla ocurrencia a la probabilidad de que la falla ocurra, tomando 1 como remota y 10 como alta o muy frecuente.

Tabla 3. Tabla de ocurrencia

Ocurrencia	Rango	Criterio	Probabilidad de que suceda
Remota	1	Falla improbable. No existen fallas asociadas con este proceso.	≤ 1 por 100 servicios
Muy poca	2	Sólo fallas aisladas asociadas con este proceso.	2 en 100 servicios
Poca	3	Fallas aisladas asociadas con procesos.	3 en 100 servicios
Moderada	4, 5 y 6	Este proceso, actividad, factor ha tenido fallas ocasionales	4 en 100 servicios 5 en 100 servicios 6 en 100 servicios
Alta	7 y 8	Este proceso, actividad, factor han fallado a menudo	7 en 100 servicios 8 en 100 servicios
Muy alta	9 y 10	La falla es casi inevitable	9 en 100 servicios 10 en 100 servicios

Se toma una ocurrencia remota con un valor de 1 y una ocurrencia muy alta un rango de 9 y 10 (elaboración propia)

Para finalizar se describieron los controles que existen de prevención en cada una de las etapas por lo que se evalúa de cada modo de fallo la probabilidad de detección antes de que la falla se presente y afecte al cliente. En una escala del 1 al 10 donde 1 la posibilidad de detección es alta y 10 para cuando la posibilidad de detectar la falla es nula o improbable. Los Controles de Detección calificados de acuerdo a la Madurez del Método de Detección y a las Oportunidades de Detección.

Tabla 4. Tabla de detección

Detección	Rango	Criterio	Probabilidad de detección
Alta	1	Los controles seguros para detectar. La falla, desviación o defecto es una característica necesaria para operar o funciona, es decir obvia. (Control a prueba de error)	99.99%
Medianamente alta	2 a 5	Los controles pueden detectar. Es muy probable detectar la falla. La desviación del proceso o falla es una característica o factor obvio	99.70%
Baja	6 a 8	Los controles tienen poca oportunidad de detección. La falla, desviación o defecto es una característica fácilmente identificable	98.00%
Muy baja	9	Los controles probablemente no detectarán. No es fácil de detectar la falla, desviación o defecto por métodos o por los procesos subsecuentes usuales. La falla, desviación o defecto es una característica oculta o intermitente	90.00%
Improbable	10	Certeza absoluta de no detección. La falla, desviación o defecto es una característica que no se puede checar fácilmente en el proceso.	Menor a 90%

Se considera una alta detección con un 99.99% de probabilidad mientras que para una detección improbable un porcentaje menor a 90 (elaboración del autor)

Una vez ponderadas la severidad, ocurrencia y detección, se obtuvieron los valores del Nivel de Prioridad de Riesgos (NPR) para priorizar la atención de los posibles riesgos detectados, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$(1) \quad NPR = Severidad \times Frecuencia \times Ocurrencia.$$

Para la priorización de riesgos detectados se estableció una gráfica de calor donde se fijó que NPR´s de 0 a 199 se consideran como riesgos bajos, en riesgos moderados se contempló un rango de NPR´s de 200 a 499, donde los riesgos críticos son aquellos que alcanzan una ponderación a partir de 500 en su NPR.

Tabla 5. Tabla de nivel de riesgo de acuerdo con NPR

Criterio de Análisis de Riesgo	Nivel de Riesgo	NPR
Bajo riesgo	Requiere la presentación de recomendaciones por escrito al gerente del establecimiento Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. CRONOLOGÍA DE ACCIONES: no es necesario implementar acciones, o en su caso 6 meses o más.	De 0 a 199
Riesgo moderado	Requiere la presentación de recomendaciones por escrito al director y gerente del establecimiento Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. CRONOLOGÍA DE ACCIONES: 3 meses.	De 200 a 499
Riesgo crítico ¡DETENER LA ACTIVIDAD!	Informar a gerencia de riesgos para iniciar la notificación administrativa a gerencia general. Requiere la presentación personal de recomendaciones escritas inmediatas al director y gerente del establecimiento. Es necesario establecer planes de acción con plazos claros. CRONOLOGÍA DE ACCIONES: Acción inmediata	De 500 a 1000

En la tabla se describen de acuerdo con el nivel de riesgo si es necesario la aplicación de acciones y el periodo de estas (elaboración propia).

En la tabla , se declaró que dependiendo el nivel de riesgo es la necesidad de la aplicación de acciones correctivas para los cuales no requieren de aplicación de acciones correctivas en las etapas que lo requieran, para riesgos verdes, no es necesaria la aplicación de acciones porque se entiende que el proceso no se encuentra en riesgo, sin embargo, para los riesgos amarillos no son obligatorias las acciones mas no limitativas a aplicarse con el fin de mejorar o disminuir el riesgo dentro del proceso, en caso de aplicar un plan de acción se puede contemplar un lapso de cumplimiento no mayor a 3 meses y en el caso de riesgos rojos, se debe de detener de forma inmediata la operación.

Una vez definidas las actividades se llenó la plantilla del AMEF para detectar la manera en que el proceso falle en cumplir los requisitos, si bien la falla puede ocurrir, no necesariamente se detona, también se buscó identificar la forma en que la falla es percibida por el cliente y poder analizar las consecuencias y al mismo tiempo la severidad en el caso de que la falla se presente obteniendo lo siguiente.

Se obtuvieron nueve riesgos clasificados como moderados como se muestra en la figura 9, los cuales corresponden a las actividades de:

- Recepción del material, el modo potencial de fallo se atañe al mal conteo erróneo del material que se recibe, por lo que el tiempo propuesto de trabajo se incumple al tener falta de insumos
- Entrega de mercancía para acondicionar, por la entrega tardía de los materiales se tienen tiempos muertos incumpliendo los tiempos establecidos en el plan de trabajo.
- Realización del servicio, el incumplimiento a los tiempos disponibles de la operación, por retrabajos dentro de las instalaciones del operador logístico.
- Inspección al producto realizado, la falta de inspección de los productos reacondicionados, generando los reprocesos de materiales y pérdidas de citas del cliente.

ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES (AMEF)									
		SOPORTE <input type="checkbox"/>			PROCESO <input checked="" type="checkbox"/>			OTRO <input type="checkbox"/>	
Título:		Determinación de Riesgos y Oportunidades del Proceso Clave de Manufactura Ligera (Acondicionamiento)				Revisado por:		Coordinador de Calidad	
ÁREA involucrada:		OPERACIONES- ACONDICIONAMIENTO				Aprobado por:		Coordinador de Acondicionamiento	
No. Fase	Descripción de la fase	Modos potenciales de fallo	Efectos potenciales de fallo	Causa(s) (potencial) del fallo(s)	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Acciones recomendada(s)	Área(s) responsable(s) y fecha de realización		
3	Recepción del material	Corto erróneo del material que se recibe	No se termina el servicio en el tiempo pactado por falta de neumos	6	1	210	Se realizará la validación de neumos de acuerdo a lo descrito en carta, como electrónico u otro medio donde se especifique la cantidad enviada y/o entregada (Punto 23 del PENVA-12).	Enc. Turno y/o Aux.de Acond.	
5	Entrega de mercancía para acondicionar	Entrega tardía de mercancía para acondicionar	No se termina el servicio en el tiempo pactado, en ocasiones queja del cliente	5	1	200	Se contratará por medio de una convocatoria a proveedores los cuales deberán cubrir compromisos en inocuidad.	Gerente de Códig. / Coord. Operaciones / ATC / Coord. Acondicionamiento	
6	Realización del servicio	Incumplimiento en el tiempo al acondicionamiento pactado	Retrabaja del acondicionamiento en instalaciones de Acond. y/o del cliente y/o pago de mercancía o de neumos.	6	1	216	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	
				4	2	216	Se lleva a cabo la inspección el producto acondicionado durante el servicio, de acuerdo al procedimiento PENVA-12.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	
				5	3	225	Se lleva a cabo la inspección el producto acondicionado durante el servicio, de acuerdo al procedimiento PENVA-12.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	
				6	4	216	Se lleva a cabo la inspección el producto acondicionado durante el servicio, de acuerdo al procedimiento PENVA-12.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	
				7	4	252	Se llevan a cabo las inspecciones de acuerdo al procedimiento PENVA-12.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	
7	Inspección de producto terminado	Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Producto mal acondicionado, retrabajo o reproceso, queja y/o pérdida del cliente	4	1	360	Se realizarán inspecciones de acuerdo al procedimiento PENVA-12.	Enc. Turno / Aux. de Acond. / Estibadores.	

Figura 12. Ejemplo del resultado del AMEF (elaboración propia ver detalle en anexo A).

3.5. Descripción del Plan de Acción

Para la aplicación de acciones correctivas se describe las medidas a tomar para reducir o mitigar el riesgo detectado, a cada una de las nueve causas se asignan, fechas compromiso, los responsables de la implementación, control y seguimiento de cada una de las acciones implementadas, por medio de un formato como se muestra la figura 10.

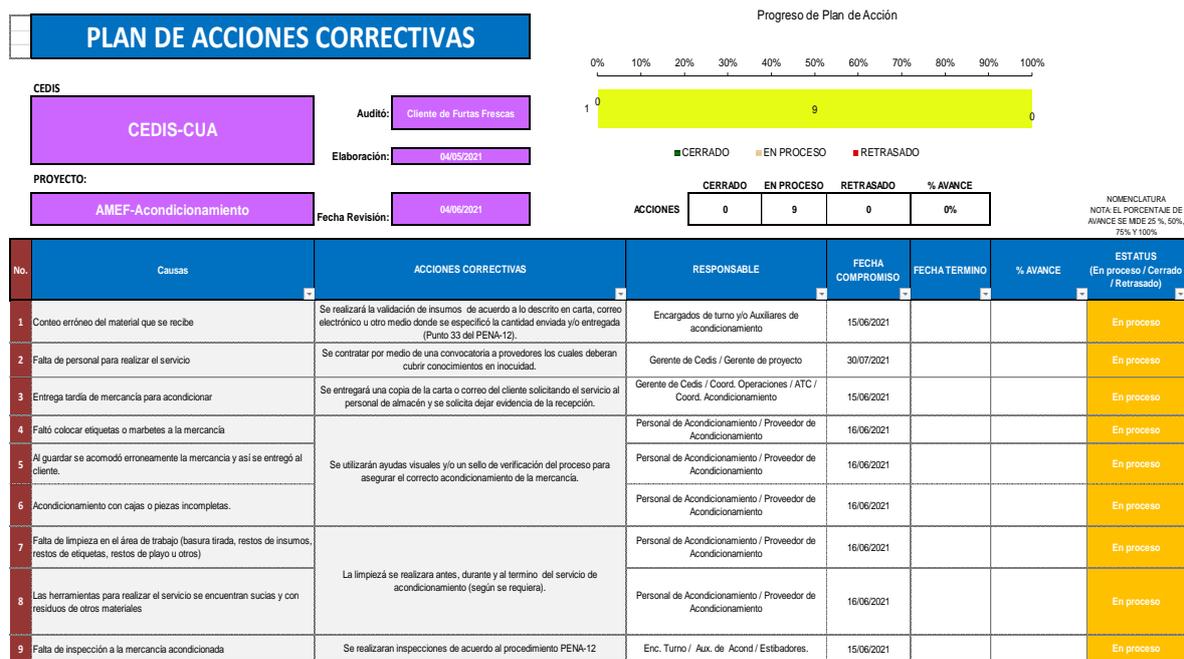


Figura 13. Descripción del plan de acción antes de la implementación de las acciones correctivas (elaboración propia, ver detalle en anexo B)

Para dar el cumplimiento las responsabilidades recaen en todo el personal, desde el Auxiliar general hasta el Gerente del proyecto, las fechas establecidas cumplen con el periodo máximo de tres meses de acuerdo al nivel de riesgo correspondiente, en este caso moderado iniciando a partir del mes de mayo y finalizando el mes de julio, de forma quincenal se reporta el seguimiento por medio de evidencias para validar el cumplimiento y la eficiencia de lo implementado. Por lo que una vez alcanzando la fecha límite se puede demostrar que se logran cerrar ocho de las nueve acciones abiertas cumpliendo con un 88% de cumplimiento al plan de acción establecido inicialmente.

Para el cierre del mes de junio se pudo observar que para la acción de contratar por medio de una convocatoria a proveedores los cuales deberán cubrir conocimientos en inocuidad, no se logra cerrar por que los proveedores de maquila no cuentan con el requerimiento de inocuidad, por lo que se mantiene abierto el seguimiento para buscar un socio comercial que pueda cubrir con el requisito, de muestra cómo se observan las acciones atendidas en la siguiente tabla.

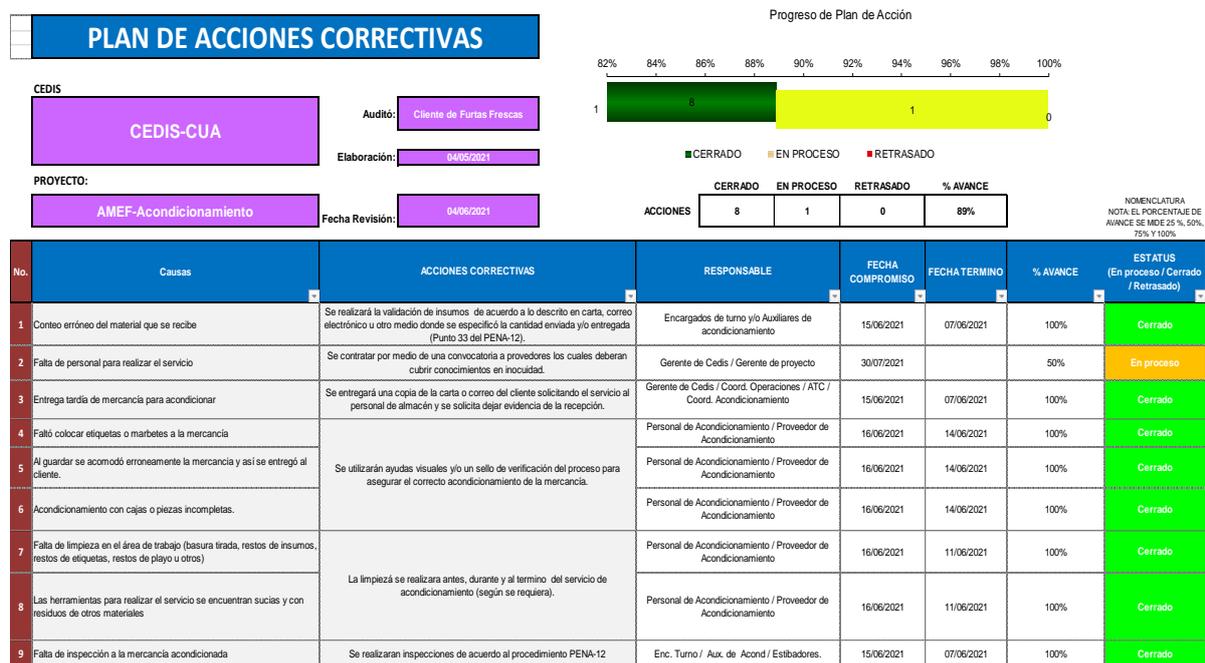


Figura 14. Descripción del plan de acción posterior a la implementación de acciones correctivas (elaboración propia, ver detalle en anexo C)

3.6. Evaluación de NPR Residual

Para finalizar el proceso de implementación del AMEF se realiza una nueva evaluación a los riesgos obtenidos, con la finalidad de ver si el nivel de riesgo disminuye significativamente, a esto le llamamos determinación del Nivel de Prioridad de Riesgo Residual, donde la función es ponderar nuevamente la severidad, ocurrencia y detección posterior a la implementación de acciones. Lo que se busca es ver si realmente el nivel de riesgo disminuye.

En la figura 12, se muestran los niveles de riesgo residuales, donde se puede observar que reducen su nivel de riesgo de forma significativa a la inicial obtenida, por lo que se determina que las acciones son efectivas para el control del proceso de reempaque.

Determinación de Riesgos y Oportunidades del Proceso Clave de Manufactura Ligera (Acondicionamiento)				Revisado por:		Ing. Misael Edén Montalvo Ramírez Coordinador de Cantidad		Tipo: C: Crítico, S: Significativo, E: Importante Número de Prioridad en Riesgos N.P.R. = S x O x D					
OPERACIONES- ACONDICIONAMIENTO				Aprobado por:		Coordinador de Acondicionamiento		S: Severidad o Impacto, O: Ocurrencia, D: Detección					
Modos potenciales de fallo	Efectos potenciales del fallo	Severidad (S)	Ocurrencia (O)	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Detección (D)	NPR	Acciones recomendadas(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
									Acciones realizadas	S	O	D	NPR
Conteo erróneo del material que se recibe	No se termina el servicio en el tiempo pactado por falta de insumos	6	7	Accel no revisa a detalle los insumos, se contabilizan de forma general, por paquetes, cajas, etc.	7	210	Se realizará la validación de insumos de acuerdo a lo descrito en carta, correo electrónico u otro medio donde se especificó la cantidad enviada y/o entregada (Punto 33 del PEPA 12).	Enc. De Turno y/o Aux. de Acond.	6	7	4	168	
Entrega tardía de mercancía para acondicionar	No se termina el servicio en el tiempo pactado, en ocasiones queja del cliente	5	1	Por parte del supervisor o responsable de entregar la mercancía, a) existe desconocimiento de que se llevarán a cabo actividades de acondicionamiento, b) falta de espacio para acomodo de mercancía, c) falta de personal para realizar maniobras en el espacio donde se llevará a cabo el acondicionamiento, d) en el piso hay baches que se componen pero se vuelven a generar en corto plazo y e) por juntas operativas no se abastece la mercancía a tiempo, hasta que ésta termine.	5	200	No existe	Se entregará una copia de la carta o correo del cliente solicitando el servicio al personal de almacén y se solicita dejar evidencia de la recepción.	Gerente de Cedis / Coord. Operaciones / ATC / Coord. Acondicionamiento (Octubre 2021)				0
Incumplimiento en el tiempo el acondicionamiento pactado	Retrabajo del acondicionamiento en instalaciones de Accel y/o del cliente y/o pago de mercancía o de insumos.	6	3	Faltó colocar etiquetas o mordetes a la mercancía	4	216	Se llevará a cabo la inspección al producto acondicionado durante el servicio, de acuerdo al procedimiento PEPA-12.	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (Octubre 2021)	6	4	5	120
		8	3	Al guardar se acomodo erróneamente la mercancía y así se entregó al cliente.	3	216		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (Octubre 2021)	6	3	5	120	
		5	5	Acondicionamiento con cajas o piezas incompletas.	5	225		Sello de validación de servicios.	5	5	5	125	
		6	4	Falta de limpieza en el área de trabajo (basura tirada, restos de insumos, restos de etiquetas, restos de playo u otros)	4	216	No existe	La limpieza se realizará antes, durante y al término del acondicionamiento (según se requiera).	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (Octubre 2021)	6	4	4	96
Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Producto mal acondicionado, retrabajo o reproceso, queja y/o pérdida del cliente	8	1	El personal responsable del acondicionamiento se enfoca en terminar el servicio, pero no se revisa a detalle la mercancía conforme a los requisitos solicitados por el cliente.	9	360	No existe	Se realizarán inspecciones de acuerdo al procedimiento PEPA-12	Enc. Turno / Aux. de Acond / Estibadores.	8	7	3	168

Figura 15. Resultado del del AMEF posterior a la evaluación del NPR residual (elaboración propia ver detalle en anexo A).

Capítulo IV Resultados, conclusiones.



Capítulo IV Resultados, conclusiones y bibliografía

Una cosa es segura, estar sentado y sentirse miserable no hará las cosas mas felices
De la película: El niño con el pijama a rayas

4.1. Evaluación final

Una vez cerradas el seguimiento de las acciones se pone en evaluación del tercer trimestre del 2021 el cual comprende los meses de julio, junio y agosto, con el fin de evaluar los controles establecidos se tiene la intención de disminuir el número de quejas emitidas por el cliente, en tal en el periodo se recibieron 19 notificaciones de errores, de los cuales se pudo demostrar que solo eran aplicables a la operación siete, ya que las doce restantes eran responsabilidad del cliente.

Como se puede ver en el siguiente cuadro es notoria la disminución del número de quejas, ya que de las 36 recibidas en el primer trimestre posterior al desarrollo del AMEF, se obtiene una disminución de un 19%, por lo que se consideraron efectivas las acciones y reforzamiento a los controles establecidos en el plan de acción.

Tabla 6. Tabla de resultados

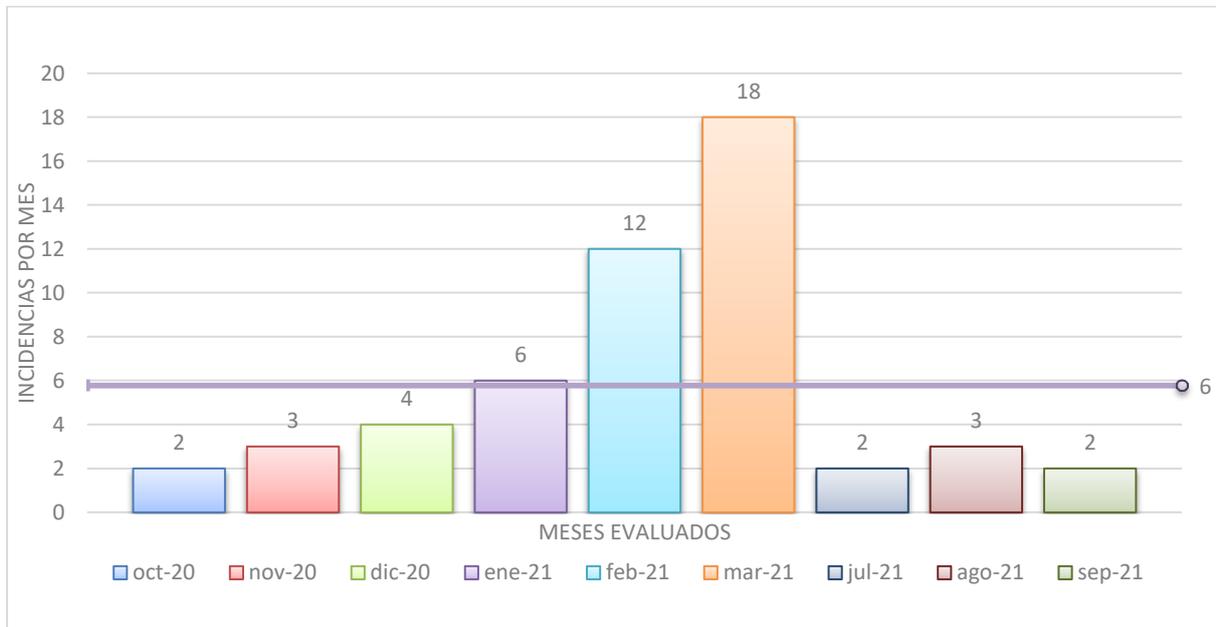
Periodo evaluado	No. de quejas recibidas	Periodo evaluado	No. de quejas recibidas
Primer Trimestre 2021		Tercer Trimestre 2021	
Enero	6	Julio	2
Febrero	12	Agosto	3
Marzo	18	Septiembre	2
Total	36		7

Se muestra la diferencia de los resultados obtenidos posterior a la implementación del AMEF en el segundo trimestre (elaboración propia).

4.2. Discusión

Para demostrar la efectividad de la aplicación del AMEF, se toma el histórico de incidencias emitidas por el cliente desde el cuarto trimestre del año 2020, considerando meses de octubre a diciembre donde se tenía un recuento de nueve quejas imputables directamente al operador logístico, posteriormente se desglosa el trimestre con mayor número de quejas

recibidas en un periodo de enero a marzo del 2021 con un numero de treinta y seis y finalmente el periodo evaluado posterior a la aplicación del AMEF que da de julio a septiembre 2021, con siete incidencias.



Gráfica 2. Grafica de comparación de resultados

Se determina sacar la media de los tres periodos, obteniendo un valor de seis quejas por mes, por lo que las quejas obtenidas posterior al AMEF se encuentran debajo de este promedio. Se hace la recomendación de establecer este numero como objetivo para mantener el numero de incidentes por debajo, ya que el obtener no conformidades por encima de este valor se tendrá que realizar un análisis de causa únicamente a la parte del proceso que esta incumpliendo.

4.3. Conclusiones

Al finalizar la implementación del AMEF en el área de reempaque, se logró identificar cuáles son las fallas potenciales que detonaban las desviaciones notificadas por el cliente, por medio clasificación y organización de los datos obtenidos de las quejas,

Se demostró que la herramienta ayudó a identificar las áreas de oportunidad para la implementación de controles y estrategias que ayudaron a reducir los riesgos que se tenían dentro del proceso de reempaque, así como, conocer aquellos controles que, si bien, ya se encontraban implementados no eran suficientes robustos para evitar que se detonara una falla durante la ejecución del proceso.

Por otro lado, al implementar acciones correctivas a las causas raíz, el cliente queda conforme aceptando el plan de acción y las evidencias que demuestran el análisis que se realizó de acuerdo con su solicitud inicial, con el fin de analizar qué estaba pasando con el proyecto.

Bibliografía

Páginas web.

- AMEF timeline. (n.d.). Timetoast Timelines. Retrieved July 27, 2022, from <https://www.timetoast.com/timelines/75247>
- AMEF Análisis de Modo y Efecto de Falla – Lean Solutions. (n.d.). <https://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/amef-analisis-de-modo-y-efecto-de-falla/>
- Método 6M para el Análisis de Causa y Efecto. (n.d.). [Www.edrawsoft.com](http://www.edrawsoft.com). <https://www.edrawsoft.com/es/6m-method.html>.
- Chrysler Llc, Ford Motor Company, & General Motors Corporation. (2008). Potential failure mode and effects analysis (FMEA): reference manual. Chrysler Llc.
- Juran, J. M., Jr, F. M., Jr, S., & Proquest. (1983). Manual de control de calidad. Volumen 1 (2a. ed.). Editorial Reverté
- Silva Sánchez, O. A., & Silva Sánchez, G. (2015). 7 HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD [Review of 7 HERRAMIENTAS BÁSICAS DE LA CALIDAD]. Manual Del Participante.
- J. Domenech, (2011). Diagrama de Pareto http://www.jomaneli-ga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Diagrama_de_Pareto.pdf

Artículos

- Anaya Barbosa, A. D. J., & Burgos Rangel, C. I. (2018). Aplicación de seis sigmas integradas con AMEF y QFD en el proceso de fabricación y distribución de muebles. *Ingeniare*, 24, 9–30. doi: 10.18041/1909-2458
- MONTALBAN-LOYOLA, Edith, ARENAS-BERNAL, Erika Josefina, TALAVERA-RUZ, Marianela, MAGAÑA-IGLESIAS, Rocío Edith. (diciembre 2015). Herramienta de mejora AMEF (Análisis del Modo y Efecto de la Falla Potencial) como documento vivo en un área operativa. Experiencia de aplicación en empresa proveedora para Industria Automotriz. *Revista de Aplicaciones de la Ingeniería*, 2, 230-240.
- EDWIN GARRO. (2017). 7 herramientas de calidad. Costa Rica: PXS, School of Excellence.
- Consuegra Mateus, Oscar (2015). Metodología AMFE como herramienta de gestión de riesgo en un hospital universitario. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, XI (20),37-49. [fecha de Consulta 26 de Julio de 2022]. ISSN: 1900-5016. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=409640743004>

Libros

- Socconini, L. (2015). *Certificado lean six sigma yellow belt: para la excelencia en los negocios*. Marge Books.
- Griffith, G. K. (1997). *Manual del técnico de control de calidad*. Prentice-Hall.
- Santiago, H. (2018). *HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE CALIDAD* (1st ed.). Círculo Rojo.

- Evans, J. R., Lindsay, W. M., Francisco Sánchez Fragoso, & Guillermo Haaz Díaz. (2008). Administración y control de la calidad. Cengage Learning.
- López Peralta, J., Alarcón Jiménez, E., & Rocha Pérez, M. A. (2014). Estudio del trabajo Una nueva visión (Grupo Editorial Patria, Ed.; 1st ed.) [Review of Estudio del trabajo Una nueva visión]

Anexo A

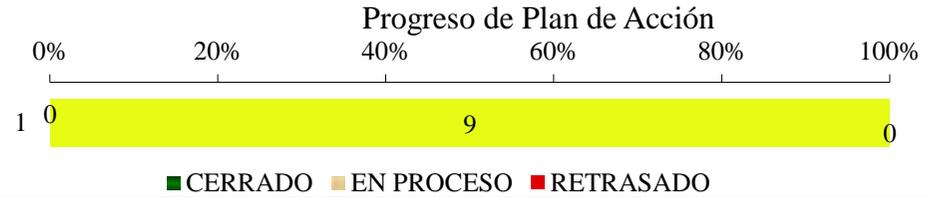
		ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES (AMEF)										Código: DRO-AMEF-03					
		SOPORTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input checked="" type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/>										Revisión: 00					
												Fecha: 27-08-2021					
Título:		Determinación de Riesgos y Oportunidades del Proceso Clave de Manufactura Ligera (Acondicionamiento)					Revisado por:		Ing. Misael Edén Montalvo Ramírez			Tipo: C: Crítica; S: Significativa; I: Importante Número de Prioridad en Riesgos N.P.R. = S x O x D S: Severidad o impacto; O: Ocurrencia; D: Detección					
AREA involucrada:		OPERACIONES- ACONDICIONAMIENTO					Aprobado por:		Coordinador de Acondicionamiento								
No. Fase	Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Severidad o Impacto	Tipo	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia o Probabilidad	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
				S			O		D				Acciones realizadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
3	Recepción del material	Conteo erróneo del material que se recibe	No se termina el servicio en el tiempo pactado por falta de insumos	6	C	Accel no revisa a detalle los insumos, se contabilizan de forma general, por paquetes, cajas, etc.	7	No se e revisa que los insumos estén completos y/o sean los necesarios para la realización del servicio.	5	210							

5	Entrega de mercancía para acondicionar	Entrega tardía de mercancía para acondicionar	No se termina el servicio en el tiempo pactado, en ocasiones queja del cliente	5	I	Por parte del supervisor o responsable de entregar la mercancía; a) existe desconocimiento de que se llevarían a cabo actividades de acondicionamiento, b) falta de espacio para acomodo de mercancía, c) falta de personal para realizar maniobras en el espacio donde se llevará a cabo el acondicionamiento, d) en el piso hay baches que se componen, pero se vuelven a generar en corto plazo y e) por juntas operativas no se abastece la mercancía a tiempo, hasta que ésta termine.	5	No existe	8	200								
6	Realización del servicio	Incumplimiento en el tiempo el acondicionamiento pactado	Retrabajo del acondicionamiento en instalaciones de Accel y/o del cliente y/o pago de mercancía o de insumos.	6	C	Faltó colocar etiquetas o marbetes a la mercancía	4	Se lleva a cabo la inspección al producto acondicionado durante el servicio, de acuerdo con el procedimiento PENA-12.	9	216								
				8	C	Al guardar se acomodó erróneamente la mercancía y así se entregó al cliente.	3		9	216								
				5	C	Acondicionamiento con cajas o piezas incompletas.	5		9	225								
				6	C	Falta de limpieza en el área de trabajo (basura tirada, restos de insumos, restos de etiquetas, restos de playo u otros)	4		9	216								

				7	C	Las herramientas para realizar el servicio se encuentran sucias y con residuos de otros materiales.	4	No existe	9	252					
7	Inspección de producto terminado	Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Producto mal acondicionado, retrabajo o reproceso, queja y/o pérdida del cliente	8	I	El personal responsable del acondicionamiento se enfoca en terminar el servicio, pero no se revisa a detalle la mercancía conforme a los requisitos solicitados por el cliente.	9	No existe	5	360					

Anexo B

PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS

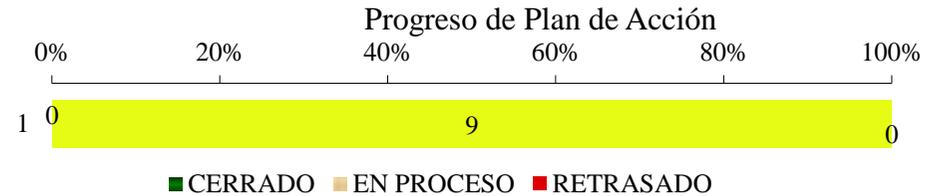


No.	Causas	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	FECHA COMPROMISO	FECHA TERMINO	% AVANCE	ESTATUS (En proceso / Cerrado / Retrasado)
1	Conteo erróneo del material que se recibe	Se realizará la validación de insumos de acuerdo a lo descrito en carta, correo electrónico u otro medio donde se especificó la cantidad enviada y/o entregada (Punto 33 del PENA-12).	Encargados de turno y/o Auxiliares de acondicionamiento	15/06/2021			En proceso
2	Falta de personal para realizar el servicio	Se contratará por medio de una convocatoria a proveedores los cuales deberán cubrir conocimientos en inocuidad.	Gerente de cedis / Gerente de proyecto	30/07/2021			En proceso
3	Entrega tardía de mercancía para acondicionar	Se entregará una copia de la carta o correo del cliente solicitando el servicio al personal de almacén y se solicita dejar evidencia de la recepción.	Gerente de cedis / Coord. Operaciones / ATC / Coord. Acondicionamiento	15/06/2021			En proceso
4	Faltó colocar etiquetas o marbetes a la mercancía	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021			En proceso
5	Al guardar se acomodó erróneamente la mercancía y así se entregó al cliente.		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021			En proceso

6	Acondicionamiento con cajas o piezas incompletas.		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021			En proceso
7	Falta de limpieza en el área de trabajo (basura tirada, restos de insumos, restos de etiquetas, restos de playo u otros)	La limpieza se realizará antes, durante y al término del servicio de acondicionamiento (según se requiera).	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021			En proceso
8	Las herramientas para realizar el servicio se encuentran sucias y con residuos de otros materiales		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021			En proceso
9	Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Se realizarán inspecciones de acuerdo con el procedimiento PENA-12	Enc. Turno / Aux. de Acond / Estibadores.	15/06/2021			En proceso

Anexo C

PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS



No.	Causas	ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLE	FECHA COMPROMISO	FECHA TERMINO	% AVANCE	ESTATUS (En proceso / Cerrado / Retrasado)
1	Conteo erróneo del material que se recibe	Se realizará la validación de insumos de acuerdo a lo descrito en carta, correo electrónico u otro medio donde se especificó la cantidad enviada y/o entregada (Punto 33 del PENA-12).	Encargados de turno y/o Auxiliares de acondicionamiento	15/06/2021	07/06/2021	100%	Cerrado
2	Falta de personal para realizar el servicio	Se contratará por medio de una convocatoria a proveedores los cuales deberán cubrir conocimientos en inocuidad.	Gerente de cedis / Gerente de proyecto	30/07/2021		50%	En proceso
3	Entrega tardía de mercancía para acondicionar	Se entregará una copia de la carta o correo del cliente solicitando el servicio al personal de almacén y se solicita dejar evidencia de la recepción.	Gerente de cedis / Coord. Operaciones / ATC / Coord. Acondicionamiento	15/06/2021	07/06/2021	100%	Cerrado
4	Faltó colocar etiquetas o marbetes a la mercancía	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021	14/06/2021	100%	Cerrado
5	Al guardar se acomodó erróneamente la mercancía y así se entregó al cliente.		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021	14/06/2021	100%	Cerrado

6	Acondicionamiento con cajas o piezas incompletas.		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021	14/06/2021	100%	Cerrado
7	Falta de limpieza en el área de trabajo (basura tirada, restos de insumos, restos de etiquetas, restos de playo u otros)	La limpieza se realizará antes, durante y al término del servicio de acondicionamiento (según se requiera).	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021	11/06/2021	100%	Cerrado
8	Las herramientas para realizar el servicio se encuentran sucias y con residuos de otros materiales		Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento	16/06/2021	11/06/2021	100%	Cerrado
9	Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Se realizarán inspecciones de acuerdo con el procedimiento PENA-12	Enc. Turno / Aux. de Acond / Estibadores.	15/06/2021	07/06/2021	100%	Cerrado

Anexo D

		ANÁLISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS POTENCIALES (AMEF)										Código: DRO-AMEF-03					
		SOPORTE <input type="checkbox"/>			PROCESO <input checked="" type="checkbox"/>				OTRO <input type="checkbox"/>			Revisión: 01					
												Fecha: 27-08-2021					
Título:		Determinación de Riesgos y Oportunidades del Proceso Clave de Manufactura Ligera (Acondicionamiento)				Revisado por:		Ing. Misael Edén Montalvo Ramírez Coordinador de Calidad			Tipo: C: Crítica; S: Significativa; I: Importante						
AREA involucrada:		OPERACIONES- ACONDICIONAMIENTO				Aprobado por:		Coordinador de Acondicionamiento			Número de Prioridad en Riesgos N.P.R. = S x O x D S: Severidad o impacto; O: Ocurrencia; D: Detección						
No. Fase	Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Severidad o Impacto	Tipo	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia o Probabilidad	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones				
				S			O		D				Acciones realizadas	Severidad	Ocurrencia	Detección	NPR
3	Recepción del material	Conteo erróneo del material que se recibe	No se termina el servicio en el tiempo pactado por falta de insumos	6	C	Accel no revisa a detalle los insumos, se contabilizan de forma general, por paquetes, cajas, etc.	7	No se e revisa que los insumos estén completos y/o sean los necesarios para la realización del servicio.	5	210	Se realizará la validación de insumos de acuerdo con lo descrito en carta, correo electrónico u otro medio donde se especificó la cantidad enviada y/o entregada (Punto 33 del PENA-12).	Enc. De Turno y/o Auxi.de Acond.	Se realizará la validación de insumos de acuerdo a lo descrito en carta, correo electrónico u otro medio donde se especificó la cantidad enviada	6	7	4	168

5	Entrega de mercancía para acondicionar	Entrega tardía de mercancía para acondicionar	No se termina el servicio en el tiempo pactado, en ocasiones queja del cliente	5	I	Por parte del supervisor o responsable de entregar la mercancía; a) existe desconocimiento de que se llevarían a cabo actividades de acondicionamiento, b) falta de espacio para acomodo de mercancía, c) falta de personal para realizar maniobras en el espacio donde se llevará a cabo el acondicionamiento, d) en el piso hay baches que se componen, pero se vuelven a generar en corto plazo y e) por juntas operativas no se abastece la mercancía a tiempo, hasta que ésta termine.	5	No existe	8	200	Se entregará una copia de la carta o correo del cliente solicitando el servicio al personal de almacén y se solicita dejar evidencia de la recepción.	Gerente de Cedis / Coord. Operaciones / ATC / Coord. Acondicionamiento (junio 2021)					0
		Incumplimiento en el tiempo el acondicionamiento pactado	Retrabajo del acondicionamiento en instalaciones de Accel y/o del cliente y/o pago de mercancía o de insumos.	6	C	Faltó colocar etiquetas o marbetes a la mercancía	4	Se lleva a cabo la inspección al producto acondicionado durante servicio, de acuerdo con el procedimiento PENA-12.	9	216	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (junio 2021)	Aplicación de ayudas visuales	6	4	5	120
6	Realización del servicio	Incumplimiento en el tiempo el acondicionamiento pactado	Retrabajo del acondicionamiento en instalaciones de Accel y/o del cliente y/o pago de mercancía o de insumos.	8	C	Al guardar se acomodó erróneamente la mercancía y así se entregó al cliente.	3	Se lleva a cabo la inspección al producto acondicionado durante servicio, de acuerdo con el procedimiento PENA-12.	9	216	Se utilizarán ayudas visuales y/o un sello de verificación del proceso para asegurar el correcto acondicionamiento de la mercancía.	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (junio 2021)	Aplicación de ayudas visuales	8	3	5	120
				5	C	Acondicionamiento con cajas o piezas incompletas.	5		9	225			Sello de validación de servicios.	5	5	5	125
				6	C	Falta de limpieza en el área de trabajo (basura tirada, restos de insumos, restos de etiquetas, restos de playo u otros)	4		No existe	9			216	La limpieza se realizará antes, durante y al término del servicio de acondicionamiento (según se requiera).	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (junio 2021)	Aplicación de bitacorras de limpieza en mesa de trabajo.	6

				7	C	Las herramientas para realizar el servicio se encuentran sucias y con residuos de otros materiales.	4	No existe	9	252	Las herramientas se limpiarán antes, durante y al término del servicio de acondicionamiento (según se requiera).	Personal de Acondicionamiento / Proveedor de Acondicionamiento (junio 2021)	Aplicación de bitacorras de limpieza en mesa de trabajo.	7	4	6	168
7	Inspección de producto terminado	Falta de inspección a la mercancía acondicionada	Producto mal acondicionado, retrabajo o reproceso, queja y/o pérdida del cliente	8	I	El personal responsable del acondicionamiento se enfoca en terminar el servicio, pero no se revisa a detalle la mercancía conforme a los requisitos solicitados por el cliente.	9	No existe	5	360	Se realizarán inspecciones de acuerdo con el procedimiento PENA-12	Enc. Turno / Aux. de Acond / Estibadores.	Se aplican inspecciones de acuerdo con el número del tamaño de la muestra y niveles de inspección.	8	7	3	168

