

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

OPTIMIZAR EL USO DE LAS SOLUCIONES DE
EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS
DE CADENA DE FRÍO SEGÚN EL PERFIL DE LOS
PEDIDOS PROCESADOS EN LA EMPRESA ASPEN
CARICAM

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR
POR EL BACHILLERATO EN INGENIERÍA
INDUSTRIAL

ESTUDIANTE: JOSEPH JOSUÉ JIMÉNEZ GUTIÉRREZ

TUTOR: LIC. ROLANDO JOSÉ MOLINA SOLÍS

SAN JOSÉ, 2024

I. CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

CARTA DEL TUTOR

Cartago 27 de julio de 2024

Destinatario
Carrera
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Joseph Josué Jiménez Gutiérrez, cédula de identidad número 2 0800 0974, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "Optimizar el uso de las soluciones de embalaje y transporte de los productos de cadena de frío según el perfil de los pedidos procesados en la empresa Aspen Caricam.", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	27
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	19
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	19
	TOTAL		95

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

ROLANDO
JOSE MOLINA
SOLIS

Firmado digitalmente
por ROLANDO JOSE
MOLINA SOLIS
Fecha: 2024.07.27
12:03:08 -06'00'

Rolando José Molina Solís
Cédula identidad: 1 0957 0454

II. CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR

CARTA DE LECTOR

San José,

Universidad Hispanoamericana
Sede Heredia
Carrera Ingeniería Industrial

Estimado señor

El estudiante Joseph Josué Jiménez Gutiérrez, cédula de identidad 2-0800-0974, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado OPTIMIZAR EL USO DE LAS SOLUCIONES DE EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE CADENA DE FRÍO SEGÚN EL PERFIL DE LOS PEDIDOS PROCESADOS EN LA EMPRESA ASPEN CARICAM, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma
Nombre: Ruddy Alfredo Irias Alpizar
Cédula: 1-1293-0062
Carné: IPIN-27215

RUDDY
ALFREDO
IRIAS
ALPIZAR
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
RUDDY
ALFREDO IRIAS
ALPIZAR (FIRMA)
Fecha:
2024.08.20
13:30:38 -06'00'

III. CARTA DE APROBACIÓN DEL CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, Costa Rica 9 de septiembre del 2024


Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Joseph Jiménez Gutiérrez con número de identificación 208000974 autor (a) del trabajo de graduación titulado OPTIMIZAR EL USO DE LAS SOLUCIONES DE EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE CADENA DE FRÍO SEGÚN EL PERFIL DE LOS PEDIDOS PROCESADOS EN LA EMPRESA ASPEN CARICAM presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Bachillerato Ingeniería Industrial; Si autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


208000974
Firma y Documento de Identidad

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO

IV. DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Joseph Jiménez Gutiérrez , mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 208000974 egresado de la carrera de Bachillerato en Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial , juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: OPTIMIZAR EL USO DE LAS SOLUCIONES DE EMBALAJE Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE CADENA DE FRÍO SEGÚN EL PERFIL DE LOS PEDIDOS PROCESADOS EN LA EMPRESA ASPEN CARICAM, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los nueve días del mes de septiembre del año dos mil 24.



Firma del estudiante

Cédula 208000974

V. DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación va dedicado con mucho amor y aprecio para mi mamá, por brindarme su apoyo, comprensión y por esos ánimos en los momentos cuando ya me sentía agotado, por inculcar en mi sus valores los cuales han sido un puntal muy importante en mi para llegar aquí y decir que soy un ente para servir desde lo más humilde pero siempre con ese carisma que nos identifica como ser humanos, esa frase que siempre me dice **“Usted lo va lograr”**, la cual siempre la llevo a todo proyecto que me prepongo para llegar a la meta.

Nury Gutiérrez Agüero

VI. AGRADECIMIENTO

Por fin, los agradecimientos es la última página que he escrito pero la primera que verá el lector, más la felicidad y el alivio por concluir esta investigación.

Durante estos meses son las personas que han participado en este trabajo y a quienes quiero expresar mi gratitud por la colaboración y la confianza que me han prestado de forma interesada.

Terminarla no hubiera sido posible sin el apoyo y aliento de las personas que me gustaría mencionar aquí:

- En primer lugar quiero agradecer a Dios, por darme esta oportunidad la cual ha cambiado mi vida y me ha dado nuevas expectativas; solo él sabe por qué hace las cosas, de verdad estoy muy agradecido por darme la fe y esperanza para cada día ser mejor.
- En segundo lugar al Lic. Rolando Molina, tutor de este trabajo de investigación por su confianza, sus contribuciones y su plena colaboración en el desarrollo de este trabajo.
- En tercer lugar no puedo olvidar a mi amigo Lic. Óscar Chavarría, quien me guió desde el comienzo en varias ocasiones brindándome ideas para el desarrollo de la presente investigación.

VII. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

CARICAM: Centro América y Caribe

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar

Intubación traqueal: intubación por medio de la tráquea para mantener abiertas las vías respiratorias.

JCAIN: Compañía de logística que realiza distribuciones de mercancías y cadena de suministro para empresas multinacionales

OMS: Organización Mundial de la Salud

Pallet: Base rígida y transportable; puede ser de madera, metal, plástico o cartón, tiene como función soportar el peso de la mercancía en el transporte.

VIII. TABLA DE CONTENIDO

I.	CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	II
II.	CARTA DE APROBACIÓN DEL LECTOR.....	III
III.	CARTA DE APROBACIÓN DEL CENIT	IV
IV.	DECLARACIÓN JURADA	VI
V.	DEDICATORIA.....	VII
VI.	AGRADECIMIENTO	VIII
VII.	ACRÓNIMOS Y SIGLAS	IX
VIII.	TABLA DE CONTENIDO	1
IX.	ÍNDICE DE FIGURAS.....	3
X.	ÍNDICE DE TABLAS	5
XI.	ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	6
XII.	RESUMEN EJECUTIVO.....	7
	CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO	9
	1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	10
	1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO	11
	1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
	1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	27
	1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	28
	CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	30
	2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA	31
	2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTACIÓN DEL PROYECTO	34
	2.3 EL MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO	44
	2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES.....	45
	CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	48
	3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	49
	3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.....	50
	3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.....	51

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.....	52
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	53
APÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ	54
4.1 REUNIÓN.....	56
4.2 INDICADORES CLAVE DE CADENA DE FRÍO DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA.....	56
4.3 ANÁLISIS HISTÓRICO DE CADENA DE FRÍO EN EL AÑO 2023.....	58
4.4 LLUVIA DE IDEAS	64
4.5 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO ASPEN CARICAM, JCAIN Y DHL.	65
4.6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LA LOGÍSTICA.....	69
4.7 MAPA DE CALOR DE RIESGOS	1
4.8 EL PARETO DE LA CAUSA MAYOR DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA.....	4
4.9 METODOLOGÍA 5 POR QUÉ.....	8
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN	10
5.1 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA SOLUCIÓN	11
5.2 EL BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN	12
5.3 COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	13
5.3 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO.....	18
5.4 PLAN DE CONTROL DE LA HIELERA 65L.....	26
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
6.1 CONCLUSIONES	28
6.2 RECOMENDACIONES	31
BIBLIOGRAFÍA	32
VII. ANEXOS.....	35
ANEXOS # 1 COTIZACIÓN DE LOS MONITORES DE TEMPERATURA.....	36
ANEXOS # 2 IMÁGENES DEL PLAN PILOTO DE LA HIELERA 65L	36
ANEXOS # 3 MONITOR DE TEMPERATURA UBICADO EXTERIOR DE LA HIELERA 65 L.	37

IX. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. La historia de la compañía Aspen CARICAM	12
Figura 3. Los principales socios de Aspen Latam.....	12
Figura 4. El éxito de aspen CARICAM	13
Figura 5. El éxito de Aspen CARICAM	13
Figura 6. El éxito de aspen CARICAM	14
Figura 7. El éxito de aspen CARICAM	14
Figura 8. Diagrama Organizacional Gerencial	16
Figura 9. Diagrama Organizacional de Finanzas	17
Figura 10. Diagrama Organizacional de Recursos Humanos	17
Figura 11. Diagrama Organizacional de Operaciones.....	18
Figura 12. Diagrama Organizacional de Ventas.....	18
Figura 13. Diagrama Organizacional de Servicio al Cliente.....	19
Figura 14. Ubicación de Aspen CARICAM en Costa Rica	20
Figura 15. Mapa de los países comercializados en Aspen CARICAM.....	21
Figura 16. Ejemplo de lluvia de ideas.....	36
Figura 17. Ejemplo de diagrama de flujo.....	37
Figura 18. Ejemplo de datos históricos.....	38
Figura 19. Ejemplo de gráficos estadísticos	39
Figura 20. Ejemplo de diagrama de Ishikawa.....	40
Figura 21. Ejemplo de mapa de calor de riesgos	41
Figura 22. Ejemplo de diagrama de Pareto.....	42
Figura 23. Ejemplo de plan de control.....	44
Figura 24. Indicadores del departamento de ventas.....	57

Figura 25. Diagrama de flujo del sistema de logística de cadena de frío.....	66
Figura 26. Diagrama de Ishikawa del departamento de logística	69
Figura 27. Diseño de la hielera de 65 L recomendada	12
Figura 28. Porcentajes de ahorro operativo	¡Error! Marcador no definido.

X. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. 5 por qué.....	43
Tabla 2. El impacto del proyecto de logística	44
Tabla 3. Costos operativos del departamento de logística	55
Tabla 4. Información de los países comercializados para la cadena de frío	59
Tabla 5. Análisis de cantidades solicitadas e información importante.....	60
Tabla 6. Análisis de costos operativos de logística	62
Tabla 7. Ideas presentadas en la reunión de logística.....	64
Tabla 8. Mapa de calor causas presentadas	1
Tabla 9. Justificación de la afectación de las causas	1
Tabla 10. Las causas priorizadas más afectadas a la problemática	6
Tabla 11. 5 por qué.....	8
Tabla 12. Los costos de la nueva implementación.....	13
Tabla 13. Costo beneficio de la nueva implementación.....	18
Tabla 14. Análisis de datos del costo beneficio posterior a la implementación.....	20
Tabla 15. Plan de control de hielera 65 L.....	26

XI. ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Cálculo de capacidad no utilizada en pallet.....	22
Gráfico 2. Déficit económico.....	24
Gráfico 3. Costos operativo porcentual.....	26
Gráfico 4. Costo total operativo por país	63
Gráfico 5. Diagrama de Pareto en base a posibles causas del Ishikawa	5
Gráfico 6. Costo facturado de 28 L.....	21
Gráfico 7. Costo facturado de 65 L.....	22

XII. RESUMEN EJECUTIVO

Jiménez Gutiérrez, Joseph.2024. Optimizar el uso de las soluciones de embalaje y transporte de los productos de cadena de frío según el perfil de los pedidos procesados en la empresa Aspen CARICAM.

Proyecto de graduación para optar por el bachillerato en Ingeniería Industrial, Universidad Hispanoamericana. Lic. Rolando José Molina Solís.

Esta investigación busca por medio del enfoque DMAIC; es la metodología utilizada en la mejora de procesos de calidad presentando las causas que ayudan a desarrollar el problema en estudio.

Por ende, la compañía Aspen CARICAM durante su proceso de transporte internacional de cargas refrigeradas ha determinado costos elevados en la operación con su único cliente DHL Express, en el que tiene un contrato definido por un lapso de 3 años en el cual se realizan actualizaciones en cada periodo para su posible renovación por el mismo periodo, dicha actualización tiene un valor de \$2000 a \$3500 por pallet según el país del CARICAM a donde se dirija el despacho. Esta situación a generando un déficit de \$ 466 y hasta los \$ 1680 respectivamente su país de destino.

Por medio de la utilización de esta metodología se pretende identificar las posibles mejoras con la nueva implementación de cadena de frío, reducción en los costos operativos, reducción en la cantidad de geles de temperatura utilizados actualmente así como; cantidad de monitores, aumento de aprovechamiento a su capacidad máxima mediante un mayor número de unidades en los envíos que se realizan.

Por medio del presente trabajo investigativo se busca solucionar las posibles causas presentadas en la problemática descritas anteriormente, analizando los procesos logísticos actualmente utilizados por Aspen CARICAM así sus metodologías para el transporte de cadena de frío. Además, se analizará la hielera actual con el fin de implementar una nueva propuesta mediante el aumento de su capacidad interna.

Por lo tanto, con la implementación de una nueva hielera de mayor capacidad, se intenta reducir los costos en al menos un 15%. Esta mejora no solo busca la optimización en el uso de los recursos, sino que también contribuya a una mayor eficiencia operativa, permitiendo un ahorro significativo que puede ser reinvertido en otras áreas del negocio. Así optando con un ahorro monetario en los costos operativos logísticos calculados entre \$200 a \$1000.

Con la implementación de la propuesta de mediano y largo plazo se prevé un retorno amigable de la inversión favorable, beneficiando así la rentabilidad general de la empresa.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación consiste en brindar una mejora al aprovechamiento de los recursos para la reducción de costos en la empresa Aspen CARICAM en el departamento de logística que realiza el transporte de productos comercializados por medio de cadena frío.

La empresa Aspen CARICAM comercializa sus productos a diferentes clientes manteniendo una temperatura controlada durante todo el proceso logístico independientemente del destino de envío.

La empresa farmacéutica Aspen CARICAM busca ser más competitiva en el mercado mediante la reducción de costos en su proceso que se generan en el departamento de logística por lo que, mediante el análisis de los precios que representa este proceso; los cuales son en dólares se pretende cuantificar el valor por cada unidad al ser transportada y a su vez determinar la productividad de la compañía con el fin de disminuir estos costos y aumentar las utilidades.

La línea de investigación en ingeniería industrial del presente proyecto es la operación para promover la optimización del proceso identificando mejoras en la productividad y la eficacia de este proceso logístico que se presenta en la compañía.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN DONDE SE REALIZA EL PROYECTO

La compañía Aspen CARICAM es una empresa farmacéutica sudafricana que se encarga de enviar productos comercializados a diferentes clientes de Centroamérica y el Caribe. Su estructura se divide en diferentes departamentos para la entrega del producto al cliente final.

El departamento de logística comprende diversas funciones como:

- Controlar el inventario, transporte de productos comercializados, creación de pedidos con el servicio al cliente.

Dicha organización farmacéutica tiene como fin el mejoramiento continuo de sus ventas y al mismo tiempo lograr una satisfacción plena para sus clientes.

Se le denomina la cadena fría a un conjunto de condiciones, elementos y procedimientos por medio de los cuales se mantiene a una temperatura controlada a un producto sensible, ya que, si se manipula la misma puede variar en su cadena frío.

En la cadena de frío se transporta con una temperatura que oscila entre 2 °C a 8 °C, este transporte abarca todo el movimiento de producto, por otro lado, la producción del Nimbex 2.5 ml dentro de la cadena de frío tiene su adaptación hasta la entrega al cliente.

El producto farmacéutico Nimbex 2.5 ml es un analgésico de relajación en los músculos, el mismo es utilizado en procedimientos quirúrgicos para facilitar la inserción de un tubo en la tráquea (intubación traqueal), en el caso de que se requiera asistencia mecánica para respirar.

La importancia de comercializar el producto Nimbex 2.5 ml tiene como fin aliviar a los pacientes que presentan algún padecimiento y tratar la causa de acuerdo con su categoría de edad, es

por este motivo que el envío del producto debe de cumplir con especificaciones o estándares internacionales debidamente regulados OMS a la hora de ser transportados.

1.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ORGANIZACIÓN

Figura 1. La historia de la compañía Aspen CARICAM



Figura 2. Los principales socios de Aspen Latam



Figura 3. El éxito de aspen CARICAM



Fuente: Aspen CARICAM

Figura 4. El éxito de Aspen CARICAM



Fuente: Aspen CARICAM

Figura 5. El éxito de aspen CARICAM

2012 - 2013

Expansión Global

- Control absoluto de los negocios de Latinoamérica.
- Transición a marcas globales.
- Establecimiento de una gran cadena de suministro.
- Aspen Filipinas inicia operaciones.



- Adquisición de productos OTC de Prism: Mejoral, Cofal, Magnesia y Nytol.
- Después de 4 años pone a la venta línea Gold y se adquiere el negocio de Fórmulas infantiles de Pfizer / Nestlé en América Latina y Sudáfrica.
- 2013 se abren oficinas en países como México y Venezuela.

Fuente: Aspen CARICAM

Figura 6. El éxito de aspen CARICAM

2014 - 2017

- Adquiere negocio y cartera de moléculas de MSD así como los anticoagulantes inyectables y un centro de producción especializado.
- Abre oficinas adicionales en todo Europa, CEI* y América latina incrementando la cobertura más de 50 localidades alrededor del mundo.
- Apertura de oficinas Caricam

AstraZeneca



- Obtuvo los derechos exclusivos para comercializar la cartera global de anestésicos de AstraZeneca.
- Ejerció la opción para adquirir Fraxiparina y Arixtra de GSK para comercialización en China, India y Pakistán.
- Ganó los derechos restantes en materia de propiedad intelectual (IP) y el know-how de manufactura relacionado con la cartera de anestésicos de AstraZeneca.



Fuente: Aspen CARICAM

1.2.2 PRODUCTOS COMERCIALIZADOS

Aspen CARICAM es una empresa farmacéutica surafricana con un legado de 160 años, mejorando la salud de pacientes en 9 países de la región por medio de sus productos accesibles a la población y de alta calidad.

Los productos farmacéuticos comercializados son muy importantes para la salud humana, y de bienestar contribuyendo a una vida mejor. La comercialización es desarrollada para una eficacia en la empresa farmacéutica y así dar credibilidad al paciente con los productos comercializados. Su comercialización y su logística garantizan que lleguen a quienes más los necesitan, proporcionando tratamientos efectivos y seguros para una amplia variedad de enfermedades y afecciones.

La comercialización que brinda la compañía a sus usuarios es variante así mencionando productos que su logística sirve su entrega: Nimbex 2.5 ml, Agrastat, Aldomet, Alkeran, arixtra, Driprivan, Imuran, meticortem, Ovestin, Zylprim, Cofal fuerte, Cofal original, Leche Magnesia. La agrupación satisface la necesidad o deseo de los pacientes que a su vez es realizar el trabajo logístico.

Además, la empresa Aspen CARICAM tiene su talento humano en un rango equilibrado en hombres y mujeres que representa aproximadamente 9,800 empleados en 71 oficinas en más de 50 países incluyendo la región de CARICAM, en donde la población es de un 69% mujeres y del 31% hombres.

Misión: Generar bienestar a nuestra comunidad, como una organización socialmente responsable, aportando calidad, medicina al alcance de todos y productos a nivel global.

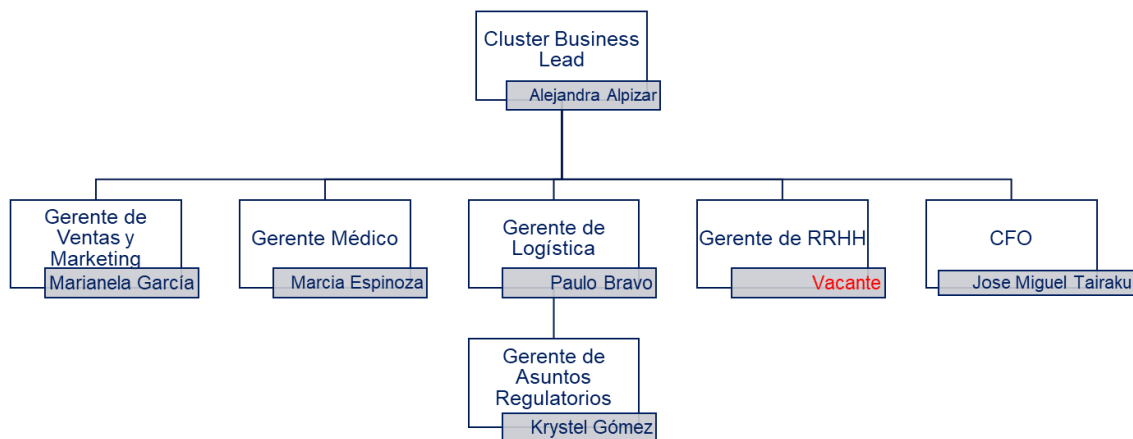
Visión: Ser una empresa de clase mundial, líder del mercado en América Latina, produciendo y ofreciendo productos que benefician la salud y calidad de vida de las personas, aportando valor a todos nuestros empleados, clientes y accionistas.

Cultura Organización: Aspen CARICAM tiene una orgullosa tradición que trata de hacer más de 160 años, durante los cuales nuestro grupo se ha comprometido para mejorar la calidad de vida y promover la salud de las personas alrededor del mundo, al ofrecer un mayor acceso a nuestros medicamentos eficaces y de alta calidad a un precio accesible.

A través de un proceso de expansión global, ha extendido su alcance en el cuidado de la salud alrededor del mundo, incrementando el número de vidas que se benefician de sus productos.

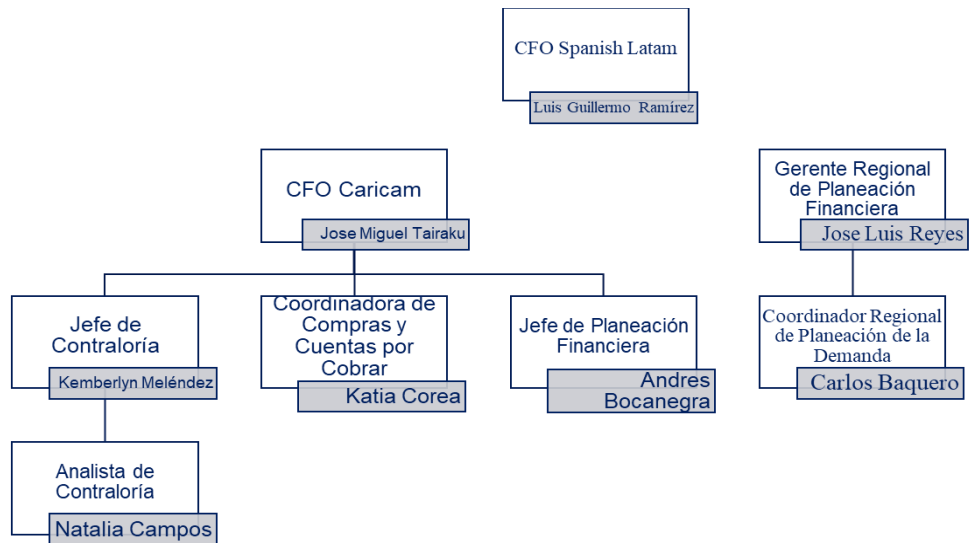
ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA:

Figura 7. Diagrama Organizacional Gerencial



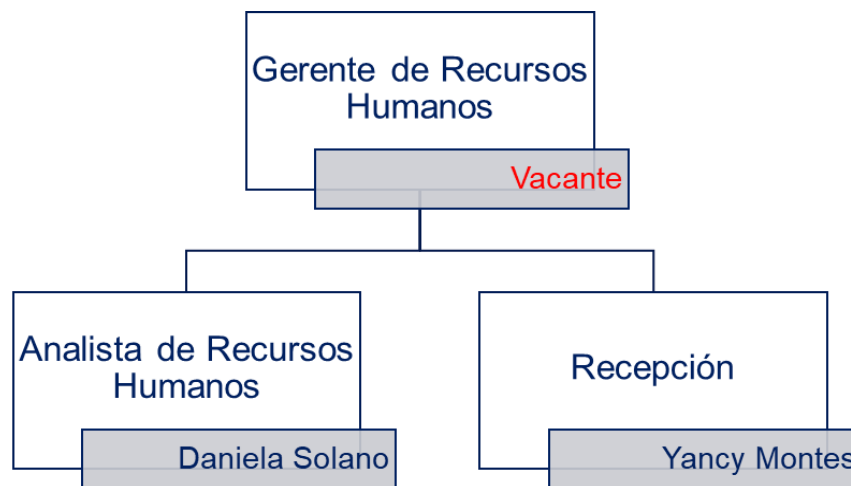
Fuente: Aspen CARICAM

Figura 8. Diagrama Organizacional de Finanzas



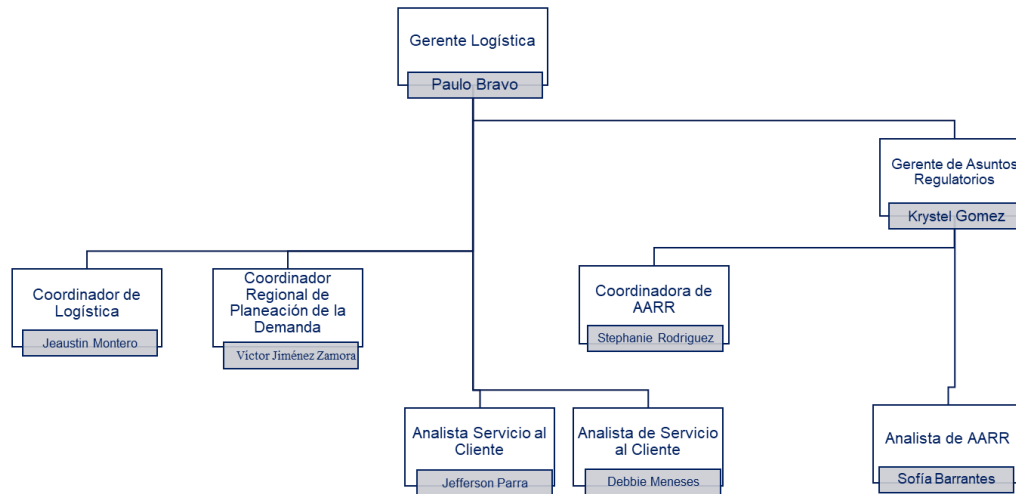
Fuente: Aspen CARICAM

Figura 9. Diagrama Organizacional de Recursos Humanos



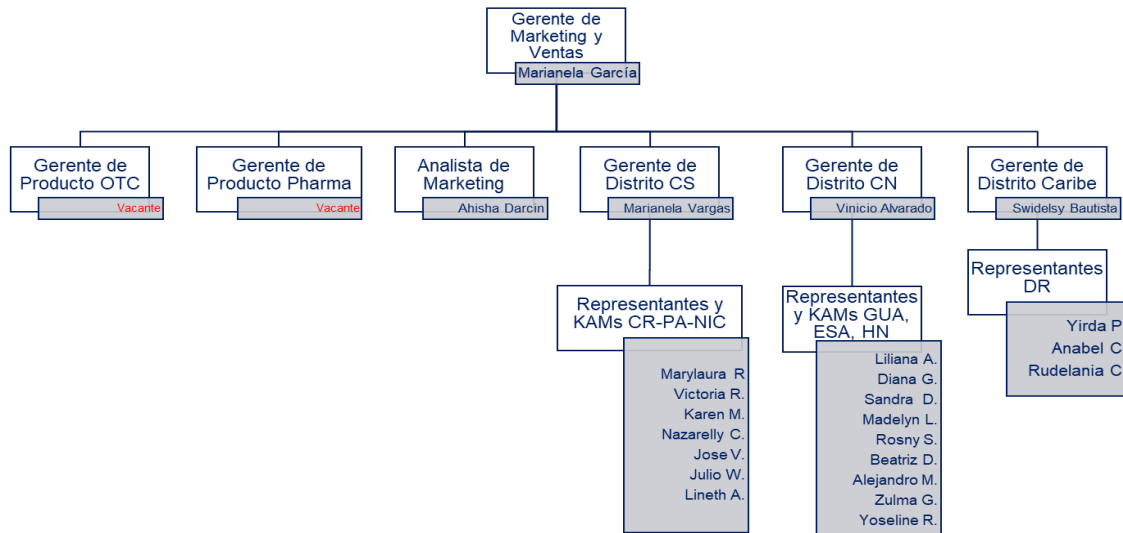
Fuente: Aspen CARICAM

Figura 10. Diagrama Organizacional de Operaciones



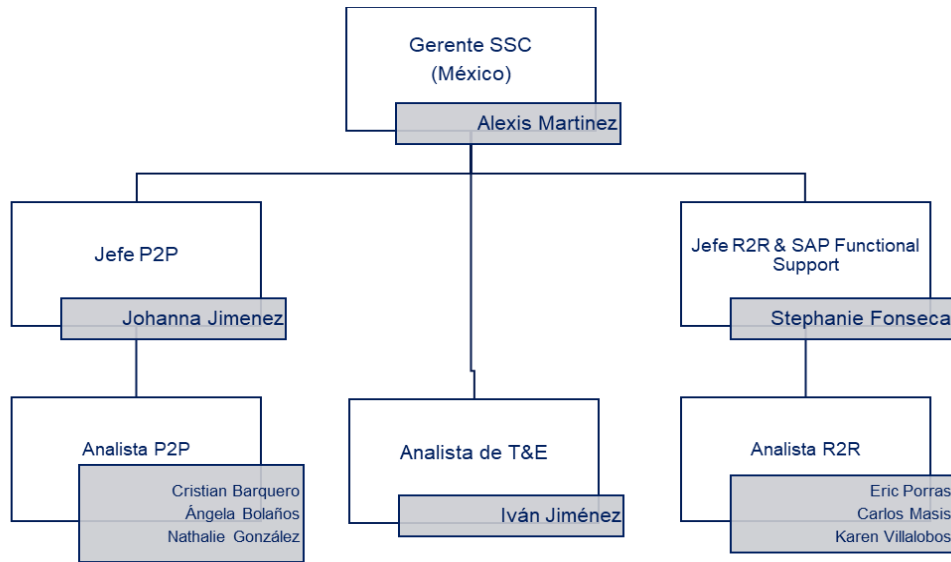
Fuente: Aspen CARICAM

Figura 11. Diagrama Organizacional de Ventas



Fuente: Aspen CARICAM

Figura 12. Diagrama Organizacional de Servicio al Cliente



Fuente: Aspen CARICAM

Valores de la compañía Aspen CARICAM

- Trabajo en equipo: optimizamos nuestro rendimiento al trabajar unidos. Nuestras capacidades combinadas exceden la suma de cada individuo.
- Integridad: nuestra integridad no es negociable
- innovación: constantemente buscamos la manera de hacer mejor las cosas y estamos orientados a dar soluciones.
- Excelencia: Nos esforzamos por ser nuestra mejor versión y por cumplir con los más altos estándares.
- Compromiso: Siempre vamos por las millas extra para exceder nuestras expectativas.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA

La empresa se encuentra ubicada 200 metros norte de la Cruz Roja de Santa Ana, en el Edificio Murano, oficina. #6, sexto piso. San José, Costa Rica.

Figura 13. *Ubicación de Aspen CARICAM en Costa Rica*



Fuente: Google Maps

1.2.2 ANTECEDENTES DEL CONTEXTO DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

La empresa Aspen CARICAM presenta antecedentes que resalta la compañía al llegar a éxitos en los productos comercializados, así con nuevos productos farmacéuticos para una satisfacción adecuada para los clientes.

- La historia en América Latina que comenzó aproximadamente hace más de 10 años. México representan casi el 80% de los ingresos generados en la región. Nuestro amplio portafolio de productos abarca medicamentos de prescripción y de libre acceso (OTC).
- 2014: Se inicia la operación de Aspen en la región CARICAM, considerando los países de Centroamérica y Caribe. Este año se realiza la transferencia del proyecto BLOOM de MSD a Aspen.

- 2015: Se realiza la transferencia del proyecto Nightingale y. asimismo la transferencia de Prism de GSK a Aspen.
- 2016: Correvio, Eliz, Cosmos son proyectos transferidos a la operación este año. Eliz y Cosmos pertenecieron a GSK.
- 2017: Se transfiere a nuestra operación Aquarius de GSK.
- 2018: Aspen inicia el proyecto de Viking que perteneció a Astrazeneca.
- 2019: Se transfiere la distribución del negocio OTC, anteriormente manejado por Stein.
- 2021: Se da el lanzamiento del producto Nytol.
- 2022: Se da el lanzamiento de los productos Ablazor y Emselex.

Figura 14. *Mapa de los países comercializados en Aspen CARICAM*



Fuente: *Aspen CARICAM*

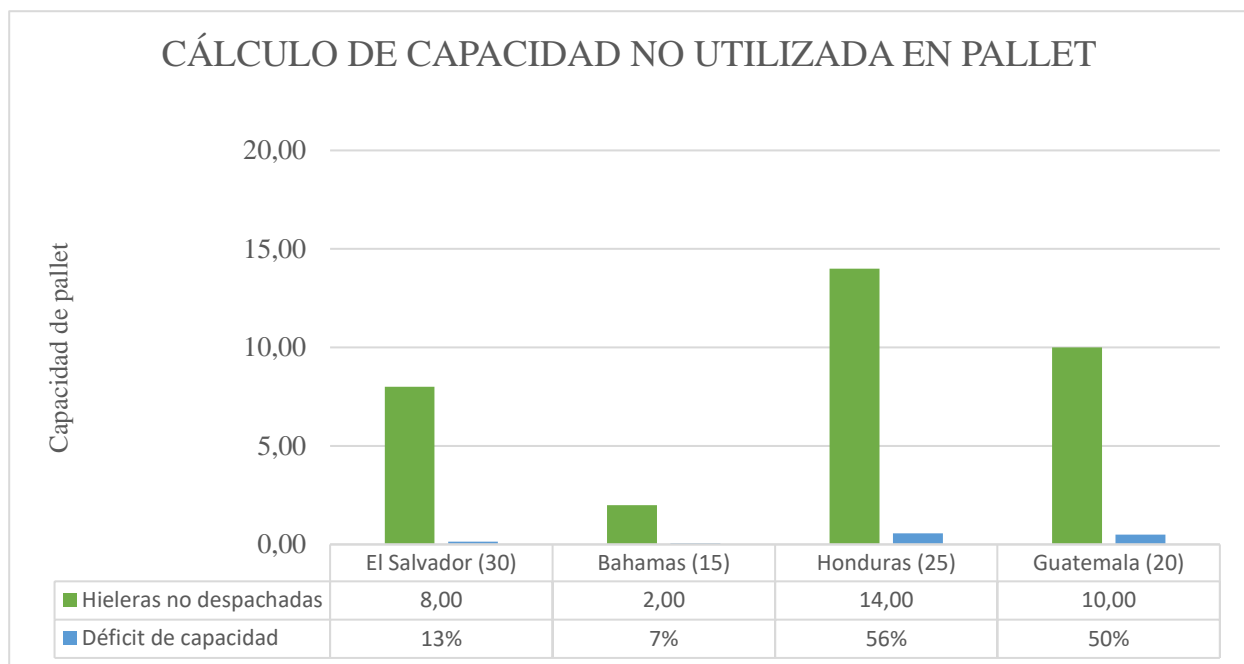
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 DEFINICIÓN Y MEDICIÓN DEL PROBLEMA

La compañía Aspen CARICAM durante su proceso de transporte internacional de cargas refrigeradas ha determinado costos elevados en la operación con su único cliente DHL Express, en el que tiene un contrato definido por un lapso de 3 años renovables a su culminación por el mismo periodo.

El valor por la utilización de pallet es de entre \$2000 a \$3500 según su país de destino dentro del CARICAM, tienen una capacidad que oscila entre las 15 a 30 hieleras.

Gráfico 1. Cálculo de capacidad no utilizada en pallet



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior se detalla la capacidad máxima de cada hielera por pallet según su país de destino.

Para el caso de El Salvador la capacidad máxima de hieleras por pallet es de 30, de acuerdo al historial de ventas se requirieron 2 pallet para transportar dicho pedido y se transportaron 52 hieleras presentando un déficit de capacidad de un 13% lo que equivale a 8 hieleras.

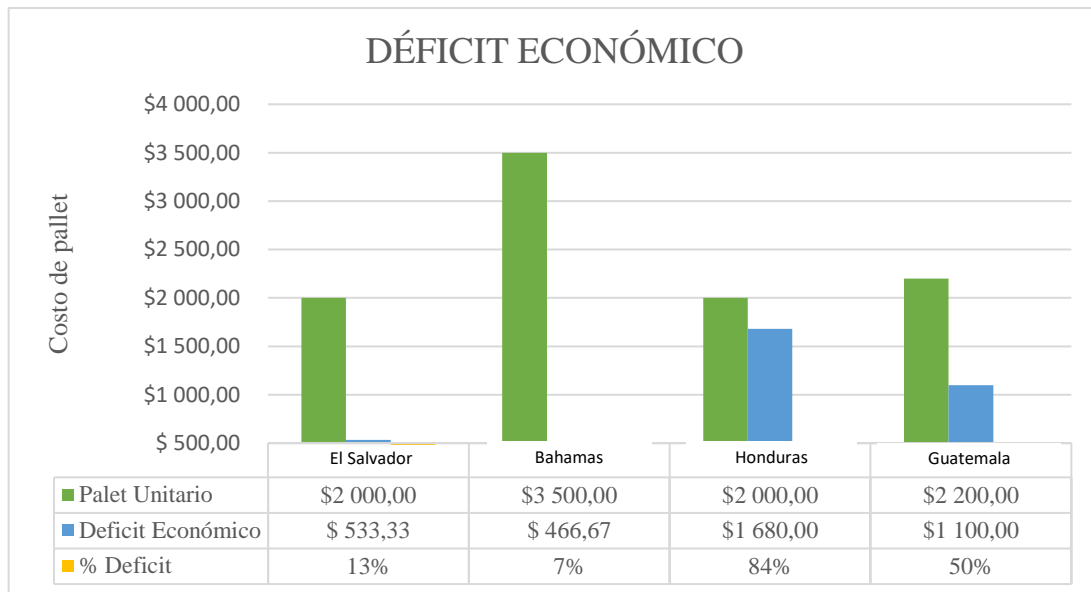
Bahamas, la capacidad máxima de hieleras por pallet es de 15, de acuerdo al historial de ventas se requirieron 2 pallet para transportar dicho pedido y se transportaron 28 hieleras presentando un déficit de capacidad de un 7% lo que equivale a 2 hieleras.

Honduras, la capacidad máxima de hieleras por pallet es de 25, de acuerdo al historial de ventas se requirieron solamente 1 pallet para transportar dicho pedido y se transportaron 4 hieleras presentando un déficit de capacidad de un 56% lo que equivale a 14 hieleras.

Guatemala, la capacidad máxima de hieleras por pallet es de 20, de acuerdo al historial de ventas se requirieron solamente 1 pallet para transportar dicho pedido y se transportaron 10 hieleras presentando un déficit de capacidad de un 50% lo que equivale a 10 hieleras.

Con respecto al historial de ventas de la compañía Aspen CARICAM se ha determinado un déficit en la capacidad máxima de cada pallet; mismo déficit representa para la empresa pérdidas aproximadas de entre los \$ 466 y los \$ 1680 respectivamente su país de destino.

Gráfico 2. Déficit económico



Fuente: Elaboración Propia

El gráfico anterior muestra en valores económico y porcentuales el déficit por el no aprovechamiento de la capacidad máxima de cada pallet; donde ese valor porcentual equivale a la cantidad de hieleras que no se transportaron.

El Salvador costo del pallet \$ 2000, porcentaje de aprovechamiento 13% que representa monetaria \$ 533.33.

Bahamas costo del pallet \$ 3500, porcentaje de aprovechamiento 7% que representa monetaria \$ 466.67.

Honduras costo del pallet \$ 2000, porcentaje de aprovechamiento 84% que representa monetaria \$ 1100.00.

Guatemala costo del pallet \$ 2200, porcentaje de aprovechamiento 50% que representa monetaria \$ 466.67.

Por lo tanto, la compañía requiere evaluar el proceso de consolidación de carga y utilización de los pallets para realizar ese transporte más eficiente al momento de realizar la entrega a los clientes asociados.

La problemática que presenta la empresa Aspen CARICAM radica en los altos costos logísticos que tiene el servicio de transporte ofrecido por cliente DHL Express quien realiza el transporte de las mercancías desde el centro de distribución ubicado en Panamá, donde se encuentra el coordinador logístico en cual tiene como su función establecer las diversas relaciones comerciales con el cliente, hasta la entrega de los países que están ubicados los clientes de Centroamérica y el Caribe (CARICAM).

1.3.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de investigación tiene como objetivo optimizar la capacidad máxima de las hieleras utilizadas en el transporte de mercancías sensibles a la temperatura. Además, se busca desarrollar una herramienta de planificación específica para el departamento logístico, implementando métodos de control y operatividad en entornos controlados. Esto garantizará la continuidad de la cadena de frío durante todo el proceso logístico, asegurando la calidad y seguridad del producto transportado.

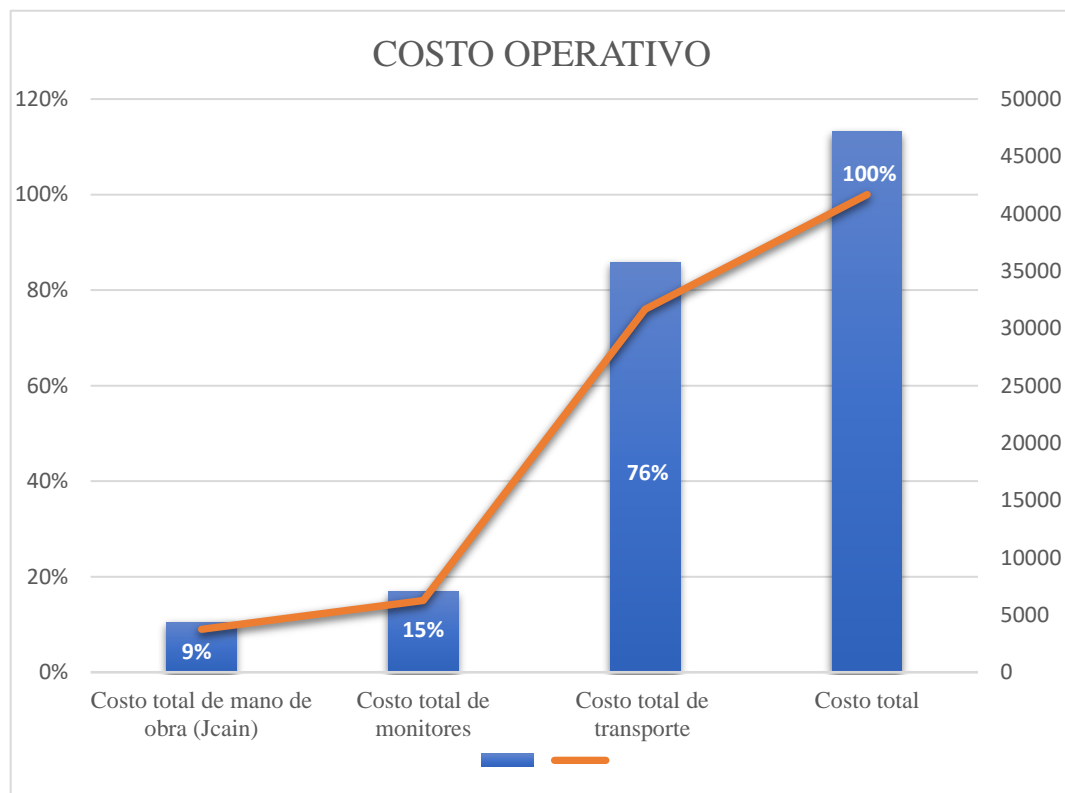
Por medio del incremento de los volúmenes en la cadena de logística y la reducción en los costos se pretende incrementar las utilidades para la compañía, maximizar la eficiencia y eficacia ofreciendo un mejor servicio y precios a los clientes de Aspen CARICAM y que a su vez estos se reflejen en el costo del cliente final.

La nueva solución brindada para fomentar la problemática de la compañía ayudará a optar con un impacto positivo en las ventas para lograr más envíos de productos con una solución de capacidad de hielera y así brindar resultados mensuales de reducción de costos en los costos operativos que

realiza la logística, sino que también contribuirá de forma positiva tanto al medio ambiente como a la optimización de recursos.

El beneficiario de la solución de la nueva hielera serán todas aquellas personas que buscan mantener sus pedidos en condiciones óptimas durante el envío. Además, también se verán beneficiados la compañía Aspen CARICAM por aumentar las ventas con los productos de cadena de frío, por otro lado, el personal de logística para reducir el costo de transporte que se está presentando como problema y aprovechar la capacidad de las hieleras para los productos.

Gráfico 3. *Costos operativo porcentual*



Fuente: Elaboración Propia

El costo total operativo por transporte corresponde un valor \$ 50 332.00 distribuido de la siguiente manera:

- Costo total de mano de obra (Jcain) por un monto de \$ 4 354.00 el cual representa un 9% de la totalidad de costos operativos.

- Costo total de monitores por un monto de \$ 8 067.00 el cual representa un 15 % de la totalidad de costos operativos.
- Costo de transporte (DHL Express) por un monto de \$ 37 911.00 el cual representa un 76% de la totalidad de costos operativos.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Reducir el costo de distribución por unidad de productos que requieren cadena de frío en al menos un 15%, mediante una optimización de los sistemas de embalaje y transporte. Este objetivo se alcanzará aplicando la metodología DMAIC durante el segundo semestre de 2024.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DMAIC

- Estudiar los tiempos de entrega a los clientes de Aspen CARICAM
- Establecer los criterios de costos operativos internacionales.
- Analizar la capacidad de hielera para mejorar con el despachó del producto.
- Implementar una mejora en el envío mediante la elaboración de una propuesta para mayor capacidad en las hieleras de la empresa Aspen CARICAM
- Establecer mecanismos de control que colaboren con la detección de posibles errores y contribuyan con la mejora continua en el traslado de la cadena de frío.

1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.5.1 ALCANCES

- Se busca beneficiar prioritariamente a la empresa Aspen CARICAM mediante la reducción de los costos logísticos en el transporte de cadena de frío y a su vez a los clientes de esta misma empresa mediante una mejora en los costos de los productos adquiridos.
- El transporte de cadena de frío farmacéutica del producto Nimbex 2.5 ml garantiza que el medicamento se conserve a la temperatura adecuada para mantener su eficacia y seguridad durante todo el proceso logístico, desde su fabricación hasta su llegada al paciente.
- Asimismo, el transporte de cadena de frío farmacéutica del Nimbex 2.5 ml ayuda a garantizar la trazabilidad del producto, lo que permite identificar cualquier eventualidad que pueda surgir durante el envío y realizar las acciones correctivas necesarias para evitar cualquier impacto negativo en la calidad del medicamento. Podemos garantizar que el transporte de cadena de frío farmacéutica del producto Nimbex 2.5 ml permite asegurar que el medicamento llegue en óptimas condiciones al paciente, garantizando su eficacia y seguridad en su uso.

1.5.2 LIMITACIONES

- En Aspen CARICAM el departamento logístico en el cual se lleva a cabo el presente proyecto de investigación realiza sus labores de manera 100% virtual, por lo tanto; todo el contacto se realiza de esa manera usando mayormente la plataforma TEAMS de Microsoft la cual es la aplicación oficial de la empresa Aspen CARICAM, esto provoca que no se cuente con la posibilidad de reunirse de forma presencial.

- Los datos para el análisis de mejora abarcan únicamente el periodo del año 2023 los cuales se extraen desde la base datos de logística.
- El tiempo del desarrollo del proyecto de investigación fue de muy corto plazo, la información presente para el análisis se encontraba de forma desordenada, por tal razón; esta situación generó un mayor esfuerzo al momento de unificar los datos e información en general.
- En el caso de las compañías tersarías como los son la empresa DHL Express, JCAIN, la comunicación fue por vía de correo electrónico y la plataforma TEAMS de Microsoft y era con tiempo establecido debido a los diferentes compromisos de cada una de las empresas que se contactaba para solicitar información con respecto a la investigación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA

El plan inicial para desarrollar un marco teórico que respalde la investigación que se realiza incluye los supuestos teóricos con los que comienza el investigador y la forma en que recopila los datos, lo que determina o establece restricciones sobre los tipos de análisis que se pueden realizar.

2.1.1 INGENIERÍA

Se considera que un ingeniero es aquella persona que, con cierta base científica, diseña o construye máquinas y aplica su conocimiento para resolver problemas en bien de la comunidad “la palabra ingeniero proviene del vocablo inglés engine, y éste a su vez del latín ingenium” (Urbina, 2014, p. 2). y la define como tener de un talento natural, o un dispositivo mecánico.

Se cita textualmente el siguiente concepto. Urbina (2014) afirma:

La ingeniería es la profesión en la que los conocimientos de matemáticas y ciencias naturales, obtenidos a través del estudio, la experiencia y la práctica, se aplican con juicio para desarrollar diversas formas de utilizar, de manera económica, las fuerzas y los materiales de la naturaleza en beneficio de la humanidad. (p. 1)

Con base en esta definición, se considera que la ingeniería no es una ciencia, sino una aplicación de la ciencia.

2.1.2 INGENIERÍA INDUSTRIAL

La Ingeniería Industrial integra prácticas y funciones de recursos humanos, materiales, sistemas financieros y de información, entre otras, para aumentar la productividad de una empresa.

Dentro del universo de las ingenierías, existe la frase: “La Ingeniería Industrial está en todo”. Esto responde a que esta rama de la ingeniería es multidisciplinaria y se especializa en conocimientos

de funciones importantes para el crecimiento de una empresa, como lo son la producción, la administración, la finanza y la economía.

La Ingeniería Industrial se ocupa de la optimización del uso de recursos humanos, técnicos e informativos, y del manejo y gestión óptimos de los sistemas de transformación de bienes y servicios de una empresa o compañía “Con el objetivo de obtener productos y servicios de alta calidad, se convierte en el responsable de optimizar al personal, el equipo, los materiales y procesos” (Galileo, 2018, p.5).

2.1.3 PRODUCTIVIDAD

Según una definición general, la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de diversos bienes y servicios.

Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos, o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo. La productividad también puede definirse. Chamorro (2000) menciona:

Como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. El tiempo es a menudo un buen denominador, puesto que es una medida universal y está fuera del control humano. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema. (p.4).

2.1.4 PROCESO

Entenderemos por proceso al conjunto de actividades al que se debe someter a los materiales, a los individuos, a las instalaciones, a los equipos, o a los procedimientos, individualmente o en cualquier combinación, con la finalidad de lograr la realización de un producto, de un servicio, o de una fase cualquiera de un proceso.

Cualquiera que sea el caso, una vez seleccionada nuestra tarea, por corta que sea, la reconoceremos como nuestro proceso a analizar. O, Ingeniería de métodos (2018) afirma:

El proceso está constituido por elementos de actividades cuya integración da lugar al proceso en sí. Los elementos mayores que podemos imaginar para registrar y luego analizar un proceso son conocidos como los elementos de un proceso. Estos son los de mayor utilización y los que producen mayor impacto económico en los países en desarrollo. (p.50).

2.1.5 CADENA DE FRÍO

“Es el proceso de garantizar el mantenimiento de la temperatura de los productos perecederos a lo largo de fases sucesivas” (Navarro, 2013, p.3).

Este proceso como bien se menciona es o trata del mantenimiento de los productos perecederos del mercado los cuales deben tener un embalaje o logística diferente para su envío de esta manera asegurando que estos lleguen en las mejores condiciones al cliente o consumidor.

2.1.6 REDUCCIÓN DE COSTOS

“la reducción de costos es una de las principales estrategias que una empresa puede emplear para mejorar su rentabilidad y posicionamiento en el mercado” (Kotler, 2018, p.240).

Kotler menciona la importancia de llevar a cabo un análisis detallado de los costos operativos y encontrar formas innovadoras de minimizarlos sin comprometer la calidad o el valor de los productos o servicios ofrecidos.

La reducción de costos destaca el proceso de identificar y eliminar gastos innecesarios o redundantes dentro de una organización con el objetivo de aumentar las ventas, rentabilidad y eficiencia de las compañías. Se posiciona en una estrategia fundamental para mejorar la competencia y la eficacia de un negocio.

2.2 MARCO CONCEPTUAL ATINENTE A LA GESTACIÓN DEL PROYECTO

La metodología DMAIC es una metodología de mejora continua que se utiliza principalmente en la industria de cualquier tipo para identificar y resolver problemas en los procesos de una compañía. Esta metodología se divide en cinco fases: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

A través de esta metodología DMAIC, las empresas relacionadas a procesos pueden identificar áreas de mejora, establecer objetivos claros, analizarlos y realizar cambios que permitan optimizar los procesos y así optando con una mejor calidad en las funciones.

2.2.1 METODOLOGÍA DMAIC

Como parte de la estrategia de mejora tiende como propósito la búsqueda continua del mejoramiento de los procesos y reducir los defectos, para brindar excelencia, existe la herramienta DMAIC. “que según sus siglas se define en cinco fases: definir, medir, analizar y controlar. Esta metodología tiene un enfoque muy estructurado, esto significa que analiza cuidadosamente un proceso antes de implementar mejoras” (Polinares, 2020, p.67).

Lopez (2011) menciona:

Es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad. Ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección. Pero ¿qué es exactamente Seis Sigma? Dicho en pocas palabras, es un método basado en datos para llevar la calidad hasta niveles próximos

a la perfección; es diferente de otros enfoques ya que también corrige los problemas antes de que se presenten. (p.8).

En la actualidad existen diversas metodologías de mejoras entre las que se encuentra Seis Sigma que propone aplicar un método de investigación para los procesos que agregan valor para el cliente y desarrollar acciones o proyectos que permitan elevar la satisfacción de este, utilizando para ello métodos estadísticos que garantizan fundamentar las decisiones basadas en datos.

A continuación, se define por concepto cada una de sus fases:

2.2.2 DEFINIR

Dicha fase inicia una vez que se ha identificado el problema que se debe resolver. Se obtiene la jerarquización de los posibles proyectos de mejora de la organización. Para ello se utiliza el modelo de diagnóstico propuesto donde se afirma que “se propone el uso de la simulación con el objetivo de detectar las insuficiencias de los procesos actuales, utilizándose la toma de decisiones multiatributo para obtener la jerarquización de los problemas detectados” (Garza, 2012, p.7).

LLUVIA DE IDEAS

“Es una técnica cualitativa comúnmente usada para realizar acompañamientos prospectivos, enfocada en la determinación de variables clave” (Medina, 2007, p.9). Una lluvia de ideas es una técnica utilizada en procesos creativos para generar ideas de manera rápida y libre. Consiste en reunir a un grupo de personas y dejar que cada uno aporte sus pensamientos, sugerencias o soluciones sobre un tema o problema en particular. El objetivo es fomentar las ideas originales y diversas que puedan ser luego evaluadas y desarrolladas.

Figura 15. *Ejemplo de lluvia de ideas*



Fuente: <https://www.grupoioe.es/lluvia-de-ideas/>

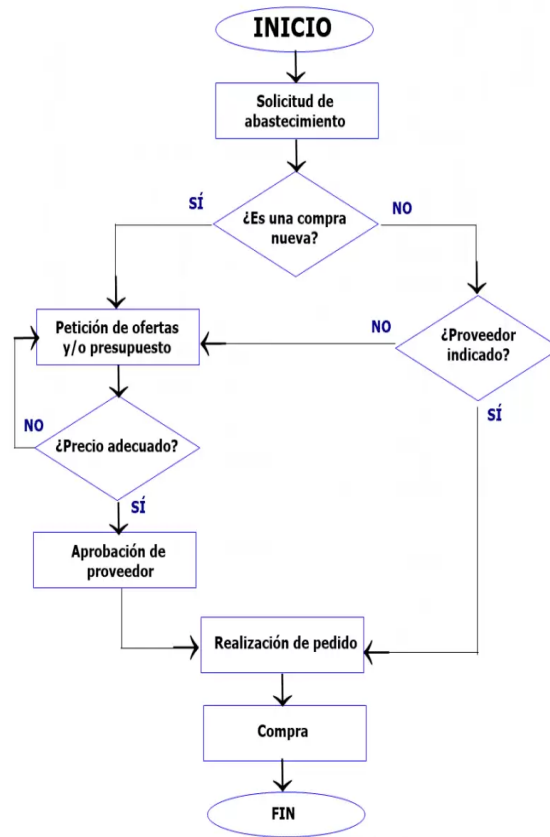
DIAGRAMA DE FLUJO

Según Palacios (2016) afirma en su libro Ingeniería de métodos movimientos y tiempos define el diagrama de flujo de lo siguiente:

Es un plano del área de trabajo donde se indica la trayectoria seguida por el objeto o actividad que se estudia, acompañado de los símbolos de análisis de procesos de la ASME, colocados sobre el plano, para indicar lo que sucede al objeto o actividad a su paso por el proceso. (p.89).

Este diagrama es particularmente útil porque proporciona una vista compacta y general de un proceso en existencia o propuesto. Es un auxiliar valioso en el trabajo de distribución de la compañía Aspen CARICAM. Su elaboración familiariza rápida y efectivamente al proceso completo y el lugar donde se desarrolla cada actividad.

Figura 16. Ejemplo de diagrama de flujo



Fuente: <https://deingenieriaindustrial.com/administracion-calidad/diagrama-flujo-proceso/>

2.2.3 MEDIR

En este aspecto se incluye identificar métricas clave, establecer un sistema de medición adecuado y recopilar datos relevantes para comprender la magnitud del problema y establecer una línea base para futuras mejoras.

DATOS ESTADÍSTICOS HISTÓRICOS

Según Pérez, J. (2015) menciona:

los datos estadísticos históricos sirven para analizar y comprender patrones y tendencias a lo largo del tiempo, permitiendo a los investigadores y analistas identificar cambios significativos y proyectar posibles escenarios futuros. Los datos estadísticos históricos sirven para analizar y comprender estadísticas y tendencias que han ocurrido en el pasado en diferentes ámbitos (p.7).

Figura 17. Ejemplo de datos históricos

	▼ nominal	▼ metric	▼ metric	▼ nominal	▼ metric	▼ nominal	▼ ordinal	
Casos	Género	Salario	Edad	Lugar	Peso	Empresa	Grado académico	
1	mujer	1500	33	Barcelona	80	Mercadona	Grado	
2	mujer	1200	33	Barcelona	82.5	Repsol	No	
3	hombre	2200	34	Madrid	100.8	Mercadona	Grado	
4	hombre	2100	42	Madrid	90	Mercadona	Máster	
5	mujer	1500	29	Barcelona	67	Repsol	Máster	
6	mujer	1700	19	Valencia	60	Repsol	Máster	
7	hombre	3000	50	Valencia	77	Repsol	No	
8	hombre	3000	55	Valencia	77	Repsol	Grado	
9	mujer	2800	31	Madrid	87	Repsol	Grado	
10	hombre	2900	46	Madrid	70	Iberdrola	Máster	
11	mujer	2780	36	Valencia	57	Mercadona	No	
12	hombre	2550	48	Madrid	64	Iberdrola	Máster	
13								

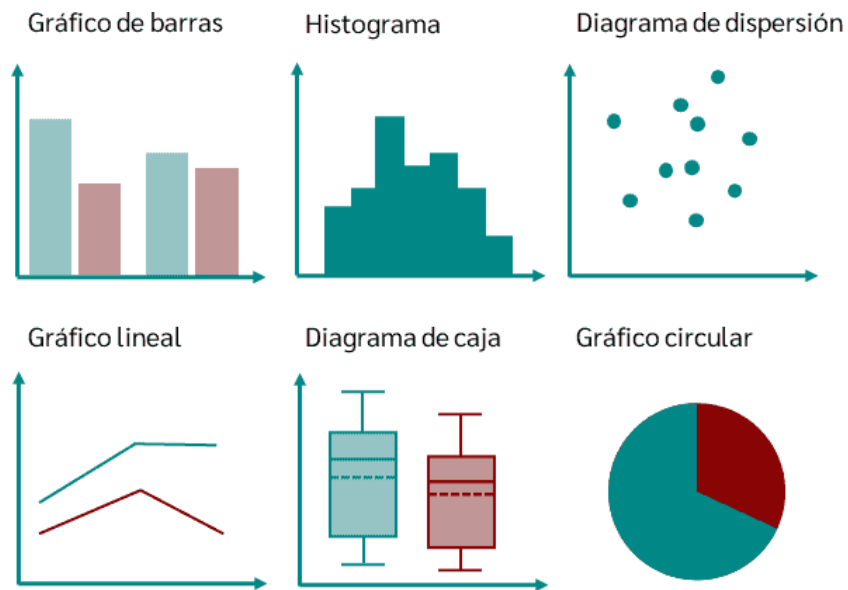
Fuente: <https://datatab.es/tutorial/charts>

GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

"Utilizar gráficos estadísticos es fundamental para visualizar de forma clara y concisa los datos recopilados en un estudio, permitiendo identificar patrones, tendencias y relaciones entre las variables de manera más efectiva (Ramírez, 2016, p. 4)". Los gráficos estadísticos son una herramienta visual fundamental que sirve para realizar análisis de datos y en la presentación de

información. Se brinda para representar de forma clara y concisa la distribución de datos, patrones, tendencias y relaciones entre variables.

Figura 18. Ejemplo de gráficos estadísticos



Fuente: <https://datatab.es/tutorial/charts>

2.2.4 ANALIZAR

En esta etapa se seleccionan y se aplican procesos de análisis a los datos recolectados en la etapa de Medir y se estructura un plan de mejoras potenciales a ser aplicado en el siguiente paso. “El objetivo final de la fase de analizar es mejorar la comprensión del proceso y las variables que lo afectan, de manera que se puedan tomar decisiones informadas para abordar y solucionar los problemas identificados” (Ruiz, 2012, p.5).

La tercera etapa consiste en la medición del proceso actual y en la recolección de datos fiables que se documentan como referencia a lo largo del proyecto. En esta etapa se debe determinar una línea base para conocer la capacidad del proceso, esta línea debe plantearse para poder demostrar que hubo mejoras en el proceso al final del proyecto. Es importante también complementar esta etapa de

medición con un mapa de flujo del proceso, para conocer cuáles son las etapas o entradas críticas del proceso y poder mejorarlo.

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

En este diagrama se considera muy útil para la categorización y análisis inicial de las posibles causas de un problema, donde se clasifica en las diferentes 6M: mano de obra, maquinaria, medio ambiente, método, medición y materiales; facilitando así ver cada área por separado y sus posibles fallos. Burgasí, (2021),

Este diagrama representa una de las herramientas de calidad más eficaces en la búsqueda de un problema central, ya que posibilita el examinar los elementos que intervienen en la calidad del producto/servicio mediante una interacción de causa y efecto, de manera que se obtienen de manera ordenada las diferentes relaciones entre las causas en un asunto que pueden estar enfocadas en diversos campos. (p. 1213).

Figura 19. Ejemplo de diagrama de Ishikawa

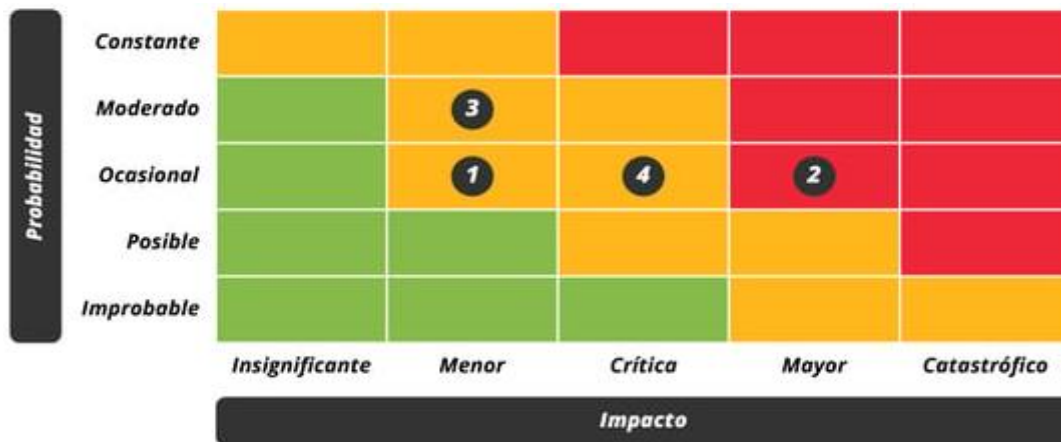


Fuente: La Técnica: Revista de las Agrociencias (2021).

MAPA DE CALOR DE RIESGOS

"Un mapa de calor de riesgos es una representación gráfica que muestra la distribución de los riesgos identificados en una organización, indicando la probabilidad de ocurrencia y el impacto potencial de cada uno de ellos en sus diferentes áreas o procesos." (González, M., 2017, p. 45)

Figura 20. Ejemplo de mapa de calor de riesgos



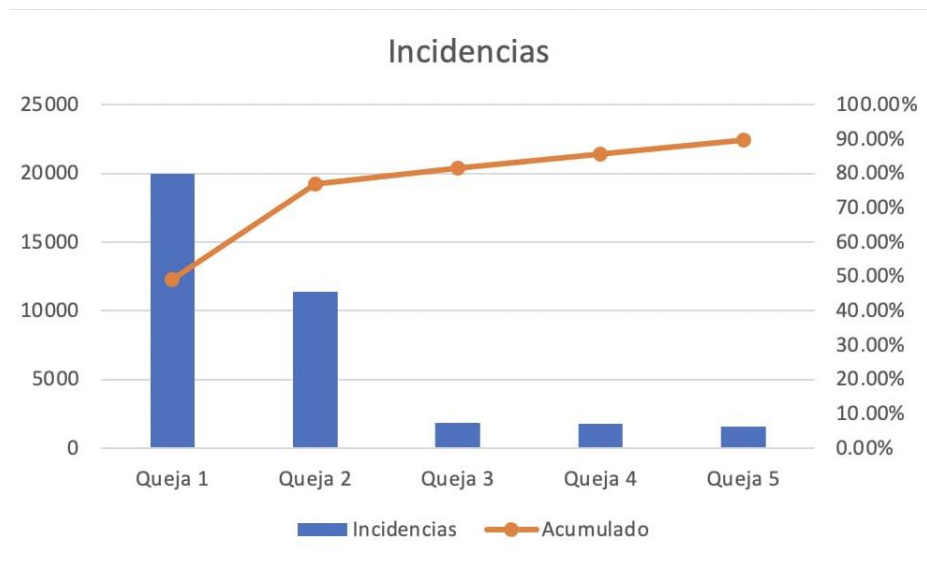
Fuente: Pirani Gestión de Riesgo (2022).

DIAGRAMA DE PARETO

El diagrama de Pareto es gran utilidad para buscar claramente las posibles causas de los problemas de sus operaciones y presentar gráficos que representen los datos obtenidos y que permitan clasificar las prioridades de su resolución. Soler, (2020) afirma:

Este diagrama es una representación gráfica en la que se pueden organizar las clasificaciones de datos en un orden descendente, de izquierda a derecha y con barras sencillas, donde se coloca la información obtenida mediante análisis para luego calificar las causas posibles y así asignar un orden de prioridades. (p. 25).

Figura 21. Ejemplo de diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

LOS 5 POR QUÉ

Constantino (2010) menciona:

Esta metodología es una práctica simple que permite definir la causa raíz por la cual se ha producido un evento, mediante la utilización de la pregunta ¿Por qué? cinco veces, de manera que al llegar a la quinta respuesta se logra obtener la causa buscada. (p.6).

Debido a lo anterior, esta metodología se ha convertido en una herramienta muy utilizada en algunas industrias que andan en busca de una causa raíz para los problemas que tienen en sus procesos de manufactura o al ofrecer servicios a sus clientes, buscando siempre la mejora continua y la posibilidad de mantenerse dentro de las mejores opciones dentro del mercado en el cual se desarrollan.

Tabla 1. 5 por qué

Problema:		
	¿Por qué?	Motivo
1		
2		
3		
4		
5		
Causa Raiz:		

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5 MEJORAR

En esta etapa se seleccionan y se aplican procesos de análisis a los datos recolectados en la etapa de Medir y se estructura un plan de mejoras potenciales a ser aplicado en el siguiente paso. “El objetivo final de la fase de Analizar es mejorar la comprensión del proceso y las variables que lo afectan, de manera que se puedan tomar decisiones informadas para abordar y solucionar los problemas identificados” (Ruiz, 2012, p.14).

2.2.6 CONTROLAR

Finalmente, una vez establecida la manera de mejorar el desempeño del proceso, “se necesita encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse a lo largo del tiempo. Para esto debe de diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente” (Gutiérrez, 2020, p.3).

2.4 ANTECEDENTES DE PROYECTOS O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

- **Propuesta de mejora en los procesos logísticos de transporte para pymes de cadena de frío en Medellín.**

Resumen:

Para las empresas de hoy en día, la última milla es la parte más costosa, ineficiente y menos ecológica de toda la cadena de suministro, y las Pymes en comparación con las demás empresas se encuentran en desventaja por la limitante de los productos que deben entregar a los lugares que deben hacerlo, especialmente las Pymes que requieren de la cadena en frío, que al ser un transporte especial tiene un mayor costo.

El proyecto se desarrollará siguiendo metodologías ya establecidas. Inicialmente se busca caracterizar los procesos logísticos de transporte de las Pymes de cadena en frío para luego hacer un análisis de la demanda de estas, seguido de esto se hará un análisis de las alternativas de distribución basado en lo encontrado anteriormente.

Conclusión:

El hallazgo más recurrente en el transcurso de todo el trabajo fue el peso que tiene la distribución final del producto a toda la cadena logística, y de esto nace la necesidad de hacer que este proceso sea lo más eficiente posible, disminuyendo tiempos y costos para todo tipo de empresa, pero especialmente para las Pymes que cuentan con menos recursos para llevarlo a cabo. Teniendo en cuenta que este es el panorama general de todas las Pymes, se encontró que lo más sensato sería que entre ellas mismas existiera un apoyo, no solo de distribución sino en todos los procesos logísticos.

- **Aseguramiento de la calidad de la cadena de frío en la distribución farmacéutica**

Resumen:

Una cadena de frío de calidad es aquella en la que se aseguran de manera integral todos los elementos necesarios para su adecuado desempeño. Diseñar un sistema de gestión integral de la cadena de frío de la Empresa Comercializadora y Distribuidora de Medicamentos EMCOMED, que permita garantizar la calidad de las operaciones de almacenamiento y transportación, y preservar la integridad de los productos farmacéuticos termosensibles durante su manipulación, aplicando la técnica del diagrama causa-efecto para establecer las variables requeridas para el manejo integral de la cadena de frío y elaborar el procedimiento normalizado de operación (PNO) aplicable a las diferentes operaciones de la empresa.

Conclusión:

El sistema de gestión de la cadena de frío de la empresa EMCOMED está basado en el aseguramiento de cuatro elementos principales. Las actividades necesarias para garantizar el manejo integral están documentadas en un PNO. Su aplicación práctica reporta beneficios en los órdenes económico y social; y puede ser tomado como referente por empresas afines dedicadas a la distribución de productos termosensibles.

- **Metodología para la reducción en costos de última milla en la empresa de alimentos
Qualtia**

Resumen:

La compañía Qualtia de logística implementó un proyecto DMAIC para reducir los costos de transporte de sus productos así cumplir las entregas y optar con un beneficio económico. A través de un análisis detallado de las rutas de distribución, identificaron oportunidades para optimizar la planificación de las entregas y reducir los costos de transporte. Al implementar un

sistema de gestión de rutas más eficiente y negociar mejores tarifas con los proveedores de transporte, lograron reducir los costos de transporte y mejorar la rentabilidad de la empresa

Conclusión:

Los envíos de transporte se pueden definir con la metodología DMAIC por parte de Qualtia de logística demostró ser una estrategia efectiva para reducir los costos de transporte y mejorar la rentabilidad de la empresa; pudieron identificar oportunidades para mejorar la planificación de las entregas y negociar los costos y así aumentar los envíos para optar una rentabilidad para la compañía. Estos cambios permitieron a la compañía reducir de manera significativa los costos de transporte, cumplir con las entregas de manera más eficiente y obtener un beneficio económico.

De tal manera, se puede garantizar que la metodología DMAIC es una herramienta efectiva para reducir costos. Los antecedentes atinentes al proyecto de investigación van muy de la mano a lo que se propone solucionar, por lo que mi investigación tiene un nivel alto de beneficio en los costos internacional de la empresa pues ya hay casos éxitos semejantes de lo que se plantea.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.

Para definir el problema se realizó un análisis exhaustivo sobre los procesos de la empresa Aspen CARICAM, con el fin de identificar las problemáticas y posibles mejoras para la optimización de procesos en donde se utilizaron las siguientes herramientas.

- Reuniones
- Lluvia de ideas
- Diagrama de flujo

Las reuniones, se definieron los objetivos del proyecto, los problemas a resolver, los límites del proceso y los criterios de éxito. Durante la reunión, se discutieron ideas para visualizar la problemática y análisis estadísticos de procesos donde presentan malestares en los embalajes de cadena de frío. Por ende, la lluvia de ideas se realizó durante las reuniones para generar ideas sobre posibles áreas de mejora en el proceso. Se utilizó la dicha herramienta ingenieril para unificar criterios y lograr el asertividad de los procesos que requieren mayor impacto en la empresa. De esta manera, en conjunto con todos los miembros del equipo, se lograron identificar los dos procesos que mejor se adaptan a nuestra investigación y que tendrían un gran impacto en los colaboradores y organización.

Además, a través del diagrama de flujo se desglosaron las actividades del proceso que realiza la logística de la compañía con sus respectivos pasos subdividirles que realiza cada departamento lo cual dio una guía o línea base que podrían ser causas del problema.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.

Para medir el problema se escogieron datos señalados que pretenden desarrollar las condiciones necesarias donde presentan causas para el problema en donde se utilizaron las siguientes herramientas.

- Datos estadísticos históricos
- Gráficos estadísticos

Se llevo a cabo los datos estadísticos que son fundamentales para la investigación. Datos estadísticos son los históricos que la compañía presento en sus ventas de los años pasados donde presenta un golpe en desarrollo del tiempo y tomar decisiones donde brindar soluciones para que el proceso continúe constantemente. Es una estructura que presenta de manera clara, utilizar gráficos y tablas para visualizar los datos, explicar y analizar los resultados, fomentar la participación de los asistentes y resumir las conclusiones y recomendaciones al finalizar.

La visualización de gráficos se presente de manera clara y concisa, resaltando los puntos principales y utilizando colores y leyendas para facilitar la comprensión de la información por parte de los asistentes. Por ende, los gráficos se llevan a cabo por medio de datos estadísticos para visualizar los niveles que pueden presentar en cada aspecto que puede presentarse en la problemática.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.

Esta sección corresponde a la fase de análisis de DMAIC, que constituye apoyo metodológico para apoyar el desarrollo de propuestas de mejora. Identificación de la necesidad: En primer lugar, es necesario identificar la necesidad o área de mejora en la que se desea implementar el nuevo proceso. En donde se utilizaron las siguientes herramientas.

- Lluvia de ideas
- Diagrama de Ishikawa
- Mapa de calor
- Diagrama de Pareto
- 5 por qué

La lluvia de ideas se llevó a cabo en grupo de gerencia y personal de logística para determinar las causas para analizar esa problemática, cada uno de los integrantes del grupo brindo ideas para concluir con las ideas justificadas e injustificadas.

Así poder llevarlas a un diagrama de Ishikawa se colocó en una métrica donde está ubicada en la gerencia de logística para realizar el diagrama cual factor es necesario para la problemática.

Por otro lado, para llevar a cabo el mapa de calor de riesgos se identificaron, evaluaron y visualizaron los riesgos asociados a la medición en esta problemática, con el objetivo de tomar medidas proactivas para gestionarlos de manera efectiva. Así priorizando por colores el rojo con mayor afectación, amarillo medio afectación y verde menos afectación.

Se lleva a cabo el diagrama de Pareto para identificar las causas donde entran el 80-20 más afectadas y clasificándolas en orden de importancia. Para ello, se recopilaron datos y se analizaron para determinar cuáles son los factores más relevantes. Posteriormente, se creó un gráfico de barras en el que se representan las causas en orden descendente de importancia, lo que permite visualizar cuáles son los principales factores que están influyendo en el problema.

La herramienta 5 porque se llevó a cabo considerando cinco pasos clave: definir el problema o pregunta a investigar, recopilar y analizar información relevante, establecer hipótesis, realizar experimentos o estudios para probar las hipótesis y finalmente llegar a una conclusión basada en los resultados obtenidos. Por ese conducto de los resultados se aparece la causa principal durante la relación de la herramienta brinda en la finalización la solución para la problemática.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

Para la implementación de este proyecto se utilizó la metodología DMAIC, la cual se desarrolla en la investigación para el mejoramiento de los procesos en la empresa. Es importante tener en cuenta que la implementación de un proyecto puede ser un proceso complejo y requiere la colaboración de un equipo multidisciplinario con habilidades y conocimientos específicos. La nueva implementación diseño de hielera de la hielera de 65 L ayudara al departamento de logística a reducir altos costos de transporte internacional así dando una mejora continua en la carga unitaria se llevó a cabo por una prueba piloto donde demostró la afectividad de la implementación donde va a solucionar la problemática.

Se lleva cabo un plan piloto que implicara en los objetivos, la elaboración de un plan de trabajo detallado, la evaluación de resultados presentes a la implementación para evaluar indicadores que presentaron efectivos la estadística.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.

En este sentido, contar con un enfoque sistemático y estructurado para evaluar y monitorear los resultados obtenidos es esencial para identificar oportunidades de mejora, corregir desviaciones, tomar decisiones informadas y mantener la eficacia y eficiencia en el cumplimiento de los objetivos establecidos.

- Plan de control

El plan de control ayudará a la compañía a monitorear el proceso de las actividades de las propuestas de mejora planteadas en el proyecto, lo que permitirá una supervisión y ejecución de objetivos conforme viendo un proceso en cada etapa programada. El aseguramiento de control garantizará que se cumplan los objetivos y se logren los resultados esperados de manera eficiente y efectiva con respecto a la nueva implementación.

APÍTULO IV: ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ

Los costos han generado una presión financiera significativa en la compañía, afectando sus márgenes de rentabilidad y su competitividad en el mercado de transporte de cargas refrigeradas.

Además, ante esta situación, la compañía Aspen CARICAM se encuentra en la búsqueda de soluciones que le permitan optimizar sus operaciones de transporte internacional, reducir los costos operativos a nivel logística.

Tabla 3. *Costos operativos del departamento de logística*

Costo Operativo		
Costo de mano de obra (JCain)	\$4 354	9%
Costo de monitores	\$7 024	15%
Costo de transporte (DHL Express)	\$35 773	76%
Total	\$47 150	100%

Fuente: Elaboración propia

El costo total operativo por transporte corresponde un valor \$ 50 332.00 distribuido de la siguiente manera:

- Costo total de mano de obra (JCain) por un monto de \$ 4 354.00 el cual representa un 9% de la totalidad de costos operativos.
- Costo total de monitores por un monto de \$ 8 067.00 el cual representa un 15 % de la totalidad de costos operativos.
- Costo de transporte (DHL Express) por un monto de \$ 37 911.00 el cual representa un 76% de la totalidad de costos operativos.

4.1 REUNIÓN

En la empresa Aspen CARICAM, se llevaron a cabo diversas reuniones para abordar el problema de optimizar el uso de las soluciones de embalaje y transporte de los productos de cadena de frío. Se analizó detalladamente el perfil de los pedidos procesados, con el objetivo de identificar las necesidades específicas de cada tipo de producto y cliente.

Durante estas reuniones, se establecieron estrategias con lluvia de ideas para mejorar la eficiencia en el embalaje y transporte de los productos, considerando factores como la temperatura, la fragilidad de los productos, y las distancias a recorrer.

4.2 INDICADORES CLAVE DE CADENA DE FRÍO DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA.

La gerencia de logística, a lo largo de la cadena de frío, se ha preocupado por alcanzar objetivos y metas mediante la utilización de estrategias con el fin de tratar de garantizar los réditos que le permitan seguir trabajando en el tiempo. Los indicadores claves de desempeño, forman parte del conjunto de métricas que la administración moderna utiliza para saber si el negocio está logrando los objetivos y metas planteadas por la gerencia.

Figura 23. Indicadores del departamento de ventas



Fuente: Departamento de logística Aspen CARICAM

Los indicadores clave presenta las métricas positivas y negativas para la gerencia, se analiza las ventas y lo solicitado de material para el año 2023 donde Aspen realiza sus entregas a sus clientes.

Se observa que son 4 países donde se comercializa el producto Nimbex 2.5 ml Guatemala, El salvador, Honduras y Bahamas, los cuales forman parte de la región CARICAM.

En el primer gráfico superior de izquierda a derecha se observa las cantidades solicitadas desglosadas durante el año 2023 las cuales responden a un total de 7330 unidades.

El segundo gráfico ubicado en la parte inferior izquierda se muestra los costos operativos facturados. El costo total operativo por transporte corresponde un valor \$ 50 332.00 distribuido de la siguiente manera:

- Costo total de mano de obra (Jcain) por un monto de \$ 4 354.00 el cual representa un 9% de la totalidad de costos operativos.

- Costo total de monitores por un monto de \$ 8 067.00 el cual representa un 15 % de la totalidad de costos operativos.
- Costo de transporte (DHL Express) por un monto de \$ 37 911.00 el cual representa un 76% de la totalidad de costos operativos.

Por último, se realiza un indicador de ventas por el costo facturado y los países asociados a Aspen CARICAM se eleva a un rango y sobrepasa en el departamento de logística los costos facturados por el año histórico.

Por lo tanto, la compañía farmacéutica está analizando buscar una solución para reducir los costos asociado a la facturación por servicios contratados y optar con mayor volumen de ventas e incremento de los clientes.

4.3 ANÁLISIS HISTÓRICO DE CADENA DE FRÍO EN EL AÑO 2023.

La cadena de frío es un proceso crucial en la industria farmacéutica que tiene como objetivo mantener la calidad y seguridad de los productos.

En definitiva, la historia de éxito es un claro ejemplo de cómo una empresa especializada en cadena de frío puede marcar la diferencia en la calidad y la seguridad de los productos farmacéuticos, contribuyendo así a la satisfacción y el crecimiento sostenible de la compañía Aspen CARICAM.

Tabla 4. Información de los países comercializados para la cadena de frío

Mes	País	Ciente	Tipo de orden	Descripción
Noviembre	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Noviembre	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Agosto	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Junio	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Mayo	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Abril	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Febrero	El Salvador	Droguería Santa Lucia S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Septiembre	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Agosto	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Julio	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Agosto	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Junio	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Junio	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Abril	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Febrero	Bahamas	Lowe's Wholesale Drug Agency	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Mayo	Honduras	Eyl Comercial S.A.	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Mayo	Honduras	Droguería Pronconsumo S.A.	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Mayo	Honduras	Farinter S.A. De C.V	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Diciembre	Honduras	Eyl Comercial S.A.	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Mayo	Guatemala	Centro Distribuidor S.A	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp
Julio	Guatemala	Centro Distribuidor S.A	Aéreo	Nimbex 2mg/ml inj amp 5x2.5ml pa asp

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra en detalle países, clientes, tipo de transporte y nombre del producto que se comercializa.

La compañía en el departamento de logística se comercializa sus productos farmacéuticos a varios países así llamados El salvador, Bahamas, Honduras y Guatemala, donde se analiza como transportar ese producto a sus clientes. Por medio aéreo con su cliente DHL Express que realiza su traslado de pedido y su producto Nimbex 2.5 ml a cada región.

Tabla 5. Análisis de cantidades solicitadas e información importante

Cant. solicitadas	Unidad por caja	Cantidad de hieleras	Cantidad de monitores	Porcentaje de aprovechamiento	Desaprovechamiento en capacidad	Unidades no aprovechadas
700	80	9	18	97.22%	2.78%	19
700	80	9	18	97.22%	2.78%	19
700	80	9	18	97.22%	2.78%	19
460	80	6	12	95.83%	4.17%	19
500	80	7	14	89.29%	10.71%	54
440	80	6	12	91.67%	8.33%	37
450	80	6	12	93.75%	6.25%	28
334	80	5	10	83.50%	16.50%	55
66	80	1	2	82.50%	17.50%	12
400	80	5	10	100.00%	0.00%	0
500	80	7	14	89.29%	10.71%	54
200	80	3	6	83.33%	16.67%	33
50	80	1	2	62.50%	37.50%	19
200	80	3	6	83.33%	16.67%	33
200	80	3	6	83.33%	16.67%	33
300	80	4	8	93.75%	6.25%	19
100	80	2	4	62.50%	37.50%	38
80	80	1	2	100.00%	0.00%	0
250	80	4	8	78.13%	21.88%	55
350	80	5	10	87.50%	12.50%	44
350	80	5	10	87.50%	12.50%	44
7330		101	202			633

Fuente: Elaboración propia

Acorde al análisis histórico de las ordenes en el departamento de logística se visualiza las cantidades solicitadas 7330 unidades y la cantidad de las hieleras de 28 L requeridas para el transporte.

Se despacharon para el traslado del producto de cadena de frío un total de 101 hieleras y así se colocaron 2 monitores por hielera para una suma total de 202 monitores los cuales controlan la temperatura en todo su trayecto hasta la entrega al cliente.

Luego, se realizó un análisis de aprovechamiento al 100%, seguido de una medición para determinar el desaprovechamiento, es importante considerar cuidadosamente la carga unitaria al realizar actividades que puedan afectar en varias ramas que se asocia a la logística. Para esta hielera no se aprovecha 633 unidades el cual se muestra en la columna de unidades no aprovechadas al utilizar este método logístico.

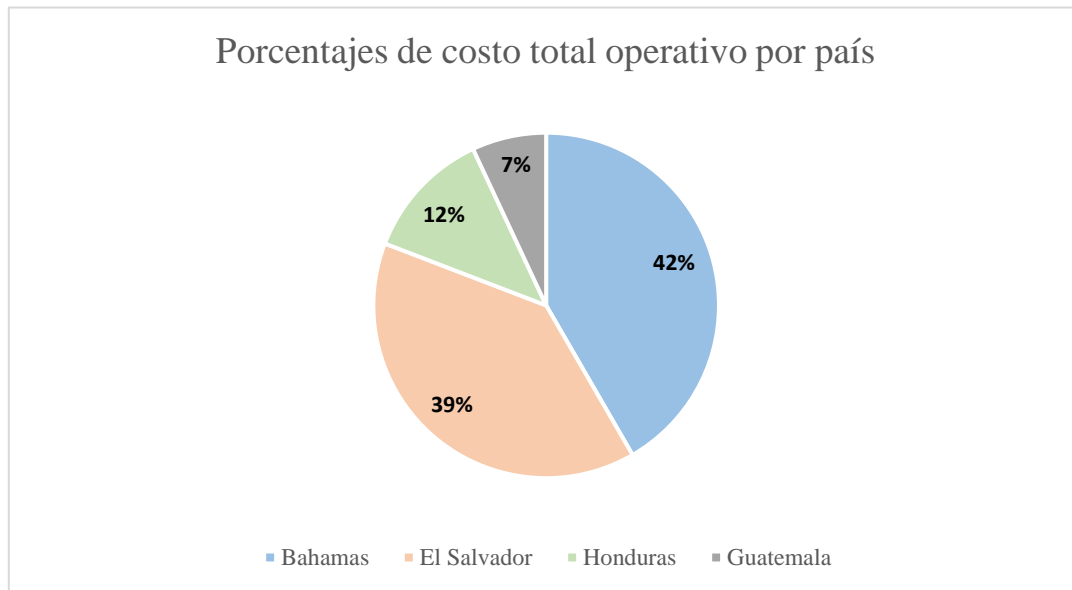
Tabla 6. *Análisis de costos operativos de logística*

Costo total de monitores	Costo de mano de obra (Jcain)	Costo de transporte (DHL Express)	Costo total facturado
\$ 625.86	\$ 273.00	\$ 715.92	\$ 1,614.78
\$ 625.86	\$ 273.00	\$ 718.92	\$ 1,617.78
\$ 625.86	\$ 273.00	\$ 718.92	\$ 1,617.78
\$ 417.24	\$ 228.00	\$ 692.86	\$ 1,338.10
\$ 486.78	\$ 239.00	\$ 4,989.45	\$ 5,715.23
\$ 417.24	\$ 226.00	\$ 1,870.05	\$ 2,513.29
\$ 417.24	\$ 227.00	\$ 1,980.53	\$ 2,624.77
\$ 347.70	\$ 237.00	\$ 2,548.30	\$ 3,133.00
\$ 69.54	\$ 237.00	\$ 420.10	\$ 726.64
\$ 347.70	\$ 215.00	\$ 4,984.98	\$ 5,547.68
\$ 486.78	\$ 239.00	\$ 4,984.98	\$ 5,710.76
\$ 208.62	\$ 181.00	\$ 1,285.20	\$ 1,674.82
\$ 69.54	\$ 45.59	\$ 280.76	\$ 395.89
\$ 208.62	\$ 181.00	\$ 1,385.20	\$ 1,774.82
\$ 208.62	\$ 181.00	\$ 1,326.63	\$ 1,716.25
\$ 278.16	\$ 198.00	\$ 1,378.14	\$ 1,854.30
\$ 139.08	\$ 132.15	\$ 1,023.90	\$ 1,295.13
\$ 69.54	\$ 155.00	\$ 786.43	\$ 1,010.97
\$ 278.16	\$ 193.00	\$ 1,399.61	\$ 1,870.77
\$ 347.70	\$ 210.00	\$ 1,589.30	\$ 2,147.00
\$ 347.70	\$ 210.00	\$ 692.86	\$ 1,250.56
Costo total			\$ 47,150.32

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se muestra en detalle los costos por línea horizontal de pedido mostrando costos de monitores y hielera, costo de mano de obra (Jcain), costo de transporte (DHL Express) para un monto total es según el costo unitario de \$ 52 260.92.

Gráfico 4. *Costo total operativo por país*



Fuente: Elaboración propia país

El gráfico #4 muestra los porcentajes de los costos total operativo por país, en seguida el mayor porcentaje equivalente a un 42% corresponde a Bahamas debido a la distancia desde el centro de distribución.

El Salvador equivale a un 39% en el costo de transporte logístico de cadena de frío mostrando la misma situación por su largo trayecto de entrega.

Los países de Bahamas y El Salvador se han convertido en un desafío significativo para la empresa que busca garantizar la calidad de su producto, debido a los tiempos que conlleva su entrega.

En Bahamas, debido a su ubicación geográfica y la dependencia del transporte aéreo como su único medio, los costos de envío son elevados, lo que repercute en el precio final de los productos.

Honduras 12% y Guatemala 7% presentan un porcentaje muy bajo en pedidos por lo que ha resultado difícil el aprovechamiento máximo en las hieleras.

4.4 LLUVIA DE IDEAS

La lluvia de ideas ayudara a determinar ideas fundamentales y no fundamentales en equipo y analizar cuáles son las causas para desarrollarlas y brindar soluciones factibles para satisfacer en los costos.

Tabla 7. Ideas presentadas en la reunión de logística

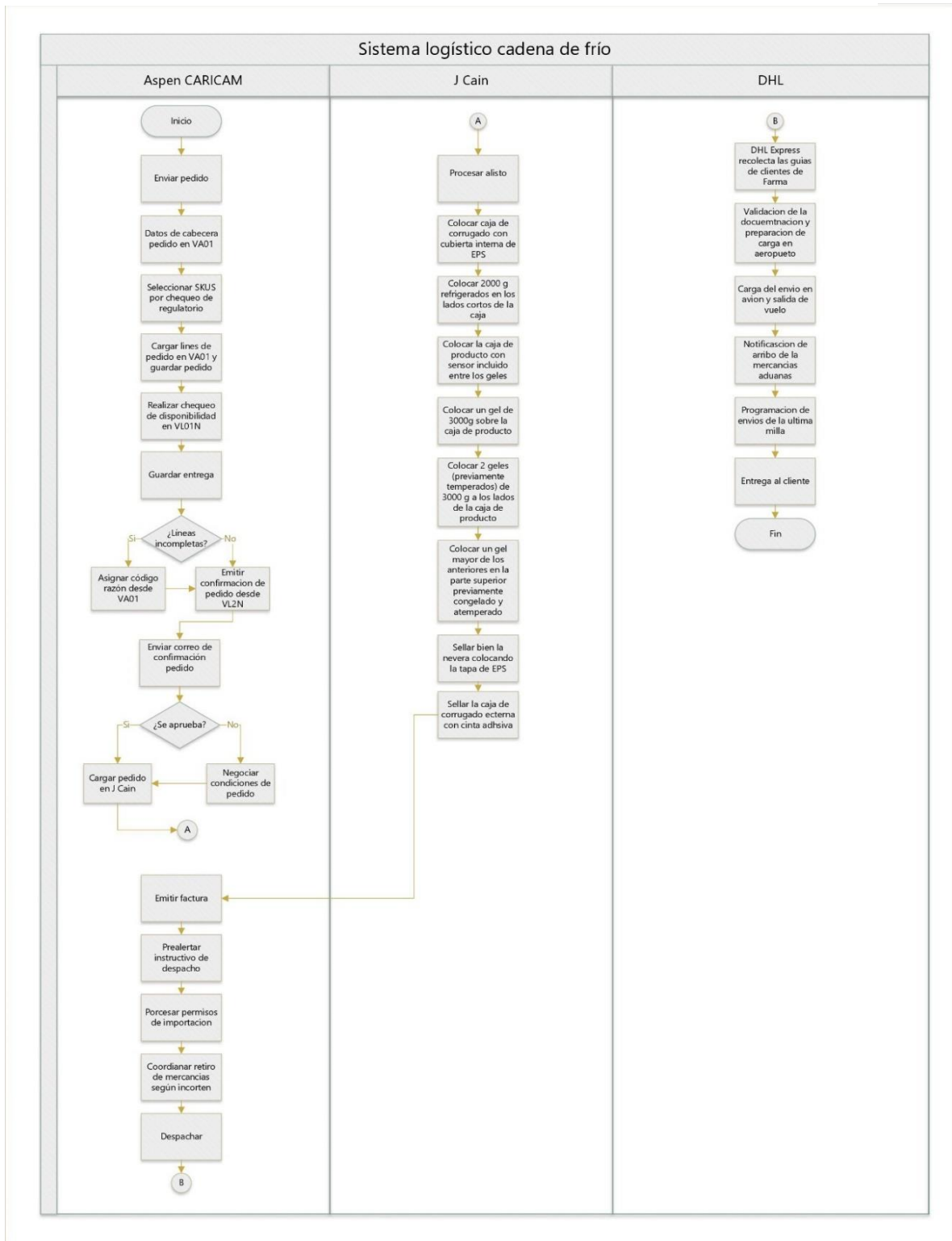
Ideas fundamentales	Ideas no fundamentales
<input checked="" type="checkbox"/> Perfil de los pedidos de cadena de frío.	<input checked="" type="checkbox"/> Disponibilidad limitada de envíos.
<input checked="" type="checkbox"/> Preparación del despacho de DHL Express.	<input checked="" type="checkbox"/> La capacidad de los geles, monitores se desaprovecha el espacio.
<input checked="" type="checkbox"/> Producto de desecho electrónico (monitores de temperatura).	<input checked="" type="checkbox"/> Análisis de guías de transporte aéreo de los pedidos despachados.
<input checked="" type="checkbox"/> Geles de temperatura fría.	
<input checked="" type="checkbox"/> Material de empaque (hielera).	
<input checked="" type="checkbox"/> Dimensiones de hielera inadecuadas.	
<input checked="" type="checkbox"/> No se aprovecha el espacio al máximo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Elevado costo operativo de DHL.	
<input checked="" type="checkbox"/> Costo de materiales.	
<input checked="" type="checkbox"/> Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima.	

Fuente: Departamento de logística Aspen CARICAM

4.5 DIAGRAMA DE FLUJO PROCESO ASPEN CARICAM, JCAIN Y DHL.

En el presente proyecto se realizó un diagrama de procesos en el cual intervienen o se ven envueltas tres empresas (Aspen CARICAM, JCain y DHL Express) siendo Aspen CARICAM el foco principal de la investigación se asocian dos contratistas externos a la empresa los cuales por méritos del proceso también se tuvieron que mapear siendo estas las empresas JCain y DHL Express.

Figura 24. Diagrama de flujo del sistema de logística de cadena de frío



Fuente: Departamento de logística de Aspen CARICAM

El diagrama anterior se observa con diferenciación de colores donde interviene cada uno de las empresas siendo CARICAM la encargada de coordinar la logística necesaria para que el producto llegue al cliente posterior a la solicitud de este, al mismo tiempo J Cain empresa que se encarga del embalaje de este producto en el diagrama se explica el paso a paso realizado por esta empresa desde que el producto se ingresa a la caja de cartón corrugado hasta que se pone la última placa de gel refrigerante que se encarga del mantenimiento del producto en las condiciones necesarias.

Posteriormente observamos el paso de envío o logística como tal de la empresa DHL la que se encarga de realizar el envío del producto y entrega al cliente.

Como observamos es un proceso complejo donde intervienen varias empresas en uno solo por lo que es necesario mapear este proceso y utilizarlo como herramienta para la investigación del proyecto ya que esto da más claridad y enfoque en los puntos donde podemos o no intervenir para la mejora continua o método kaizen.

En la empresa Aspen CARICAM. Su cadena de frío es muy importante establecer condiciones de transporte para la llegada a su respectivo cliente que se encuentra en Centroamérica y el Caribe su periodo de análisis es para el año 2023 desde el mes de enero hasta diciembre de dicho año.

En este proceso, mencionando la problemática de los costos han generado una presión financiera significativa en la compañía, afectando sus márgenes de rentabilidad y su competitividad en el mercado de transporte de cargas refrigeradas. Por ende, que se escogen las principales ideas que van a ayudar a linear las causas para partir con lo que está lastimando en la compañía en los costos de transporte.

Al escoger las lluvias de ideas principales, nos enfocamos en aquellas que están directamente relacionadas con la problemática ante esta situación, la compañía Aspen CARICAM se encuentra en la búsqueda de soluciones que le permitan optimizar sus operaciones de transporte internacional, reducir los costos operativos a nivel logística.

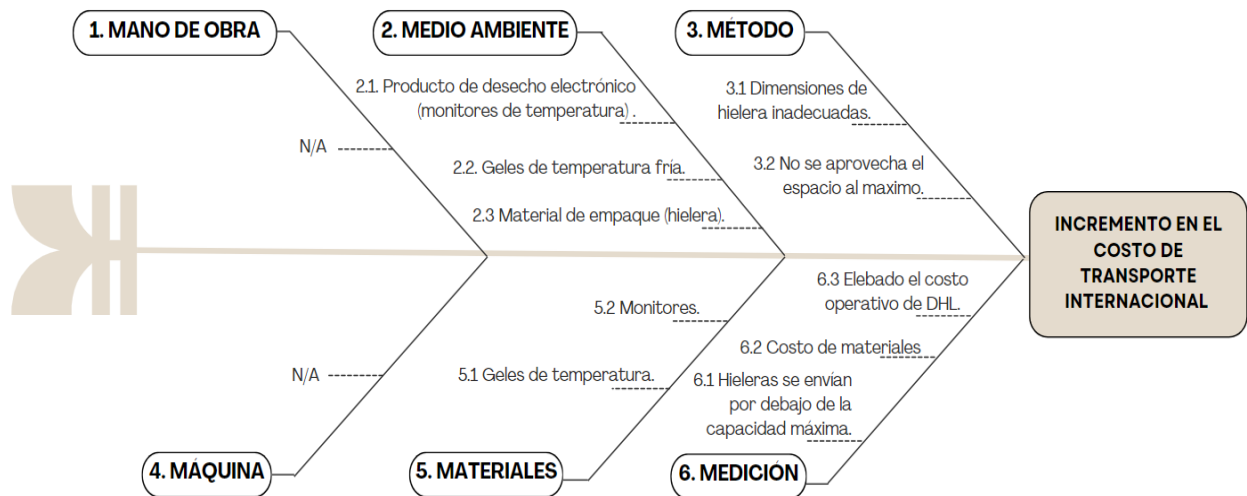
La investigación se profundiza en las causas más relevantes y ayudantes para la solución del problema. Deja de lado aquellas ideas que pueden ser menos relevantes y no aportan información significativa para la solución del problema principal, para no desviar la atención y recursos en aspectos que no contribuyen al objetivo principal, se mencionan a continuación:

- ✓ Perfil de los pedidos de cadena de frío.
- ✓ Preparación del despacho de DHL Express.
- ✓ Producto de desecho electrónico (monitores de temperatura).
- ✓ Geles de temperatura fría.
- ✓ Material de empaque (hielera).
- ✓ Dimensiones de hielera inadecuadas.
- ✓ No se aprovecha el espacio al máximo.
- ✓ Elevado costo operativo de DHL.
- ✓ Costo de materiales.

4.6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DE LA LOGÍSTICA.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta útil para realizar este análisis crítico de las causas del departamento logístico, la resolución de problemas y la toma de decisiones, ya que permite visualizar de manera clara y organizada todas las posibles causas que pueden estar afectando a un problema.

Figura 25. Diagrama de Ishikawa del departamento de logística



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Ishikawa permite realizar una categorización de las principales causas raíz del problema que se tiene, en este caso el costo elevado del transporte internacional de la cadena de frío en la empresa Aspen CARICAM. Por este motivo resulta importante realizar un análisis sobre cada una de las posibles causas, ya categorizadas en las 6M: mano de obra, medio ambiente, método, materiales, medición y maquinaria.

1. Mano de obra:

En el área de maquina no tenemos factos que contribuyan a posibles causas del análisis por lo que no aplica para esta investigación.

2. Medio ambiente:

2.1 Producto de desecho electrónico (monitores de temperatura): En esta etapa consideramos el desperdicio que representan los monitores y los componentes electrónicos desechables los cuales por envió o por hieleras deben utilizarse cierta cantidad.

2.2 Geles de temperatura fría: simplemente al cumplir su objetivo estos se desechan generando un posible impacto a nivel de costo aumentando este al no poder ser equipos reutilizables, también entender que es un contaminante más para el medio.

2.3 Material de empaque (hielera): El material de empaque de la hielera es de material de cartón donde se desechan generando un impacto a nivel económico y ambiental.

3. Método:

3.1 Dimensiones de hielera inadecuadas: Se corre el riesgo de no utilizar al máximo las cantidades suficientes de cadena de frio. Elegir una hielera con dimensiones adecuadas para los pedidos, se asegura un pedido eficiente y cómodo.

3.2 No se aprovecha el espacio al máximo: se entiende que el espacio de las hieleras es reducido y el producto debe de segregarse de manera tal que se pueda colocar la mayor cantidad de producto y así sea rentable dicho envió en la investigación se encontró que la capacidad de las hieleras puede ser mejor aprovechado lo cual no se está llevando a cabo.

4. Máquina:

En el área de maquina no tenemos factos que contribuyan a posibles causas del análisis por lo que no aplica para esta investigación.

5. Materiales:

5.1 Geles de temperatura: Al usar más geles acaparan espacio para enviar capacidad máxima de espacio en la hielera.

5.2 Monitores: A que llegamos con estos ya comenzamos a ver que a nivel logístico la capacidad de las hieleras el tamaño de los geles la cantidad de monitores utilizados aumentan los costos de operación.

6. Medición:

6.1 Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima: se mide el desaprovechamiento en las hieleras y los pedidos solicitados no alcanza su porcentaje máximo.

6.2 Costo de materiales: es tan importante recalcar en los materiales para mantener esa cadena de frio en el envío, por lo que la compra de suministro para los pedidos es inferir en los costos logísticos.

6.3 Elevado costo operativo de DHL: Además, los costos operativos de DHL Express son muy costosos lo que claramente para Aspen CARICAM realiza un aumento de los costos de operación.

4.7 MAPA DE CALOR DE RIESGOS

Un mapa de calor es una representación visual de datos que muestra la intensidad de un fenómeno en un área geográfica específica. Esta representación se logra mostrando diferentes tonos de colores para indicar la variación en la intensidad de los datos en distintas áreas. En este caso nos ayuda a identificar o priorizar las causas para concluir con una causa principal y brindar solución positiva.

Tabla 8. Mapa de calor causas presentadas

N°	Causa	Contribución al problema	Frecuencia de aparición	Detección al corregir	Sumatoria de afectación
6.3	Elevado costo operativo de DHL.	10	10	10	30
3.1	Dimensiones de hielera inadecuadas.	10	10	9	29
3.2	No se aprovecha el espacio al máximo.	7	8	9	24
2.2	Geles de temperatura fría.	5	10	7	22
6.2	Costo de materiales	5	9	8	22
6.1	Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima	4	7	9	20
2.1	Producto de desecho electrónico (monitores de temperatura)	3	10	5	18
5.2	Monitores	1	10	5	16
5.1	Geles de temperatura	1	10	1	12
2.3	Material de empaque (hielera)	1	8	1	10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Justificación de la afectación de las causas

Nº	Causa	Contribución al problema	Frecuencia de aparición	Detección al corregir	Sumatoria de afectación
6.3	Elevado costo operativo de DHL.	10	10	10	30
		Es la causa principal de logística en el transporte.	Afecta en cada uno de los transportes en los que realiza envíos, impactando de forma significativa en los pedidos en altos volúmenes.	Reducción de los costos de transporte en al menos un 15% para lograr un equilibrio en los gastos operativos.	
3.1	Dimensiones de hielera inadecuadas.	10	10	9	29
		Se necesita más capacidad de hieleras para transportar determinada cantidad de producto.	Que en la actualidad es la única hielera que se cuenta.	De acuerdo con las cantidades del pedido se utiliza la de 28 o 65 depende de la solicitud de pedido.	
3.2	No se aprovecha el espacio al máximo.	7	8	9	24
		En la mayoría de los casos las hieleras van por debajo de su capacidad máxima en algunas ocasiones no excede más del 70% .	Mayoritariamente las hieleras alcanzan casi su capacidad máxima.	Lo ideal es alcanzar un 100% manteniendo un margen de conversador de tolerancia dependiendo de los pedidos.	

N°	Causa	Contribución al problema	Frecuencia de aparición	Detección al corregir	Sumatoria de afectación
2.2	Geles de temperatura fría.	5	10	7	22
		El impacto no tiene relación con el costo de DHL en el transporte, pero contribuye una pequeña porción al reducir el uso de los geles una tercera parte, pasando de 12 geles a 10 geles con la nueva implementación de la nueva hielera al trasladar con la 65 L.	En todos los pedidos se colocan geles y así en la actual colocar 12 a 8 geles de la nueva hielera.	Va a influir en el costo al tener que invertir menos recursos en la compra de geles.	
6.2	Costo de materiales.	5	9	8	22
		Se reduce un 50% de materiales para transporte de los que se utiliza en la actualidad.	Se involucra en cada una de hileras que se utiliza.	La asignación de recursos para la compra de materiales se reduce aproximadamente su mita.	
6.1	Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima.	4	7	9	20

N°	Causa	Contribución al problema	Frecuencia de aparición	Detección al corregir	Sumatoria de afectación
		Si bien van algunas hieleras por debajo de la capacidad máxima en su mayoría las hieleras sobrepasan más del 80%.	Es poco el porcentaje de las hieleras utilizadas que van por debajo de su capacidad máxima, por lo que el impacto no es tan significativo en la problemática principal.	Lo ideal es alcanzar un 100% manteniendo un margen de conversador de tolerancia dependiendo de los pedidos.	
2.1	Producto de desecho electrónico (monitores de temperatura).	3	10	5	18
		No tiene relación directa con el costo DHL cobra por el transporte.	Va en todos los pedidos de cada hielera que se transporta.	Actual 2 monitores la implementación a 1 monitor por hielera.	
5.2	Monitores.	1	10	5	16
		No se presenta un impacto alto.	Van en todas las hieleras.	En la actual hielera se colocan 2 monitores y con la implementación es reducir a 1 monitor por hielera, el cambio no es significativo para el costo de transporte.	
5.1	Geles de temperatura.	1	10	1	12

N°	Causa	Contribución al problema	Frecuencia de aparición	Detección al corregir	Sumatoria de afectación
		No determina el costo de transporte DHL.	Por la reducción de la utilización implementando la nueva hielera.	Va a influir en el costo al tener que invertir menos recursos en la compra de geles.	
2.3	Material de empaque (hielera).	1	8	1	10
		No se presenta un impacto alto porque es la misma hielera.	Se envía todos los pedidos con la misma hielera.	Se corrige muy poco solo cambia dimensiones de la hielera.	

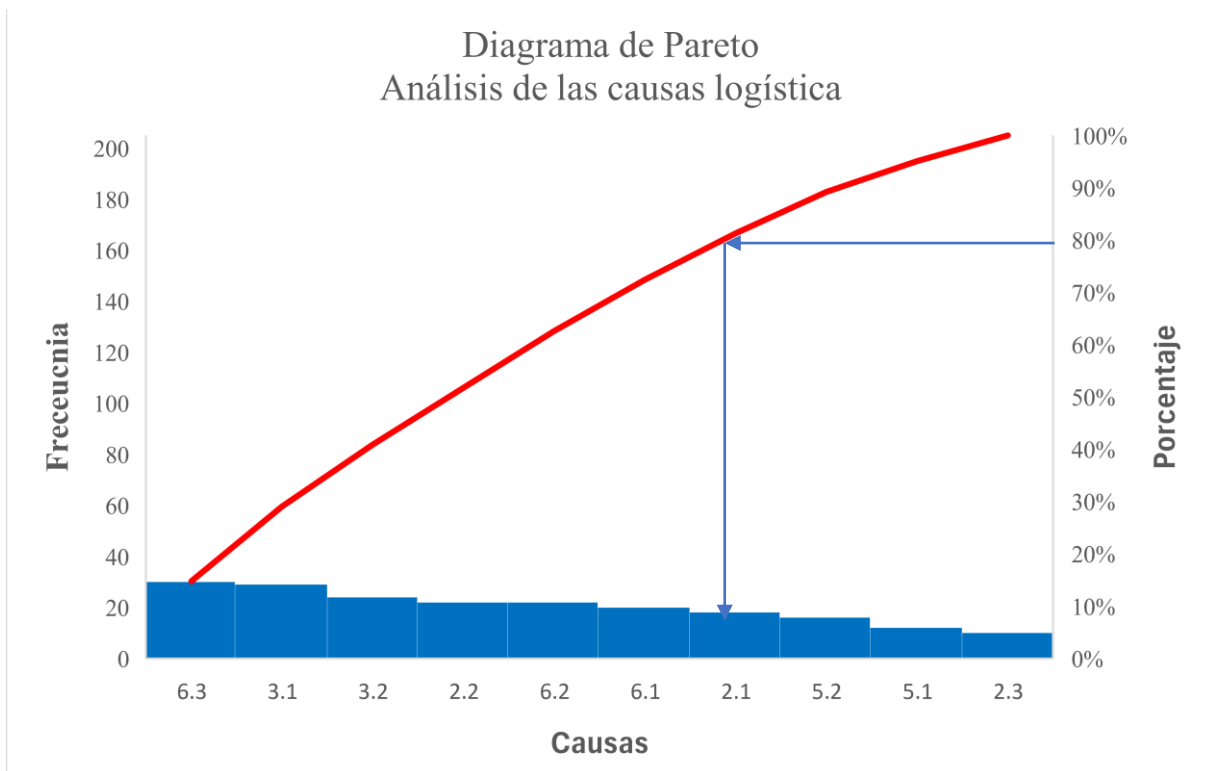
Fuente: Elaboración propia

4.8 EL PARETO DE LA CAUSA MAYOR DEL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA.

A través de la representación de barras que muestran la frecuencia o impacto de cada causa, el diagrama de Pareto permite visualizar de manera clara cuales son los principales problemas a los que se debe prestar atención y actuar sobre ellos de manera efectiva.

En este análisis se puede identificar tanto las causas que tienen un mayor impacto en los resultados como aquellas que tienen un impacto menor pero que pueden ser abordadas para mejorar de manera significativa el proceso en cuestión.

Gráfico 5. Diagrama de Pareto en base a posibles causas del Ishikawa



Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la realización del diagrama de Pareto se diagnostican las principales y posibles causas a la problemática; en las cuales encontramos que nuestro 80-20 lo podemos determinar de la siguiente manera:

Tabla 10. *Las causas priorizadas más afectadas a la problemática*

N°	Causa
6.3	Elevado costo operativo de DHL.
3.1	Dimensiones de hielera inadecuadas.
3.2	No se aprovecha el espacio al máximo.
2.2	Geles de temperatura fría.
6.2	Costo de materiales
6.1	Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima

Fuente: Elaboración Propia

Queremos recordar la importancia de las causas donde presenta la problemática, representado en el apartado 4.7 Mapa de calor de riesgos en el cual se muestra por medio de colores la frecuencia de mayor impacto representada por el color rojo, el amarillo corresponde mediano impacto y el verde menor impacto.

Por lo cual el enfoque para minimizar los costos de envío que presenta la compañía debería de ser enfocado en estos puntos ya que como se encontró durante la investigación estos puntos representan un 75% del costo en los envíos, así que atacando estos puntos la intención es disminuirlos.

Para el análisis se toma como referencia un 75 % del total de las causas, las causas anteriores se analizaron para su respectiva solución con la nueva implementación de la propuesta y la causa 2.1 no se tomara en cuenta debido a que no aporta en la solución de la problemática al tratarse de material de desecho.

Es por esta razón que el INCREMENTO EN EL COSTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL se determina como la causa principal; provocando problemas principalmente con el costo operativo tan elevado del servicio ofrecido por DHL Express, unidas a las dimensiones inadecuadas de las hileras, falta de aprovechamiento del espacio al máximo, cantidad de geles de

temperatura fría utilizados dentro de cada hielera, elevado costo de materiales y envío de hileras por debajo de su capacidad máxima.

Es por eso, que la herramienta permite darle un mayor énfasis a la causa principal la cual sería INCREMENTO EN EL COSTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL del problema así asociando las subcausas que se puede determinar el análisis más robusto para brindar una sola solución a la problemática presente.

- 6.3 Elevado costo operativo de DHL: Reducción de los costos de transporte en al menos un 15% para lograr un equilibrio en los gastos operativos.
- 3.1 Dimensiones de hielera inadecuadas: Se necesita más capacidad de hieleras para transportar determinada cantidad de producto.
- 3.2 No se aprovecha el espacio al máximo: se entiende que el espacio de las hieleras es reducido y el producto debe de segregarse de manera tal que se pueda colocar la mayor cantidad de producto.
- 2.2 Geles de temperatura fría: El impacto no tiene relación con el costo de DHL en el transporte, pero contribuye una pequeña porción al reducir el uso de los geles una tercera parte, pasando de 12 geles a 10 geles con la nueva implementación de la nueva hielera al trasladar con la 65 L.
- 6.2 Costo de materiales: Se reduce un 34% de materiales para transporte de los que se utiliza en la actualidad.
- 6.1 Hieleras se envían por debajo de la capacidad máxima: Lo ideal es alcanzar un 100% manteniendo un margen de conversador de tolerancia dependiendo de los pedidos.

4.9 METODOLOGÍA 5 POR QUÉ.

Consiguientemente, realizamos un 5 la principal causa es INCREMENTO EN EL COSTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL porque con la causa que más no afectación encontramos en nuestro Ishikawa dando el siguiente resultado:

Tabla 11. 5 por qué

Problema: INCREMENTO EN EL COSTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL		
N°	¿Por qué?	Motivo
1	Debido al contar con una hielera de baja capacidad Aspen CARICAM debe estar contratando servicios de transporte de cadena de frío, constantemente.	El transportista presente limitaciones de tiempo para sus envíos por tener otros clientes asociados y brinda un par de días para operar para la compañía.
2	Por la baja capacidad de espacio en la hielera actual.	Solo se puede transportar un máximo de 28L cada una de las hieleras.
3	Es la única opción de transporte de embalaje con la que cuenta la compañía.	No se habían realizado estudios necesarios para optar con nuevas opciones.
4	Al inicio de la comercialización de NIMBEX 2.5ml era la única opción que ofrecía el mercado viable que cumplía requerimientos necesarios de embalaje	Al ser un nuevo producto nuevo en el mercado farmacéutico y requerimientos específicos.
5	Luego de diversas pruebas realizadas se ha determinado que los requerimientos anteriores de embalaje pueden ser aplicados a una hielera de mayor capacidad sin afectar la calidad del producto.	El plan piloto para transportar en mayor capacidad demuestra su viabilidad manteniendo la calidad del producto según los estándares necesarios según la logística que se aplica.
Causa Raíz: Las hieleras no tienen la capacidad idónea en altos volúmenes para el proceso de envío.		

Fuente: Elaboración propia

En conclusión la principal causa es INCREMENTO EN EL COSTO DE TRANSPORTE INTERNACIONAL porque se determina que las hieleras necesitan un aumento en su capacidad de espacio ya que de acuerdo a este cambio significativo dentro del proceso logístico esto podría generar

cambios favorables y al aumentar la cantidad de producto enviado a diferentes regiones con la implementación de una nueva hielera y que a su vez se pueda disminuir la cantidad de servicios contratados a DHL Express, disminución de los monitores y geles que hoy se utilizan en la actualidad; con todos estos cambios se busca abaratar los costos, aumentar las ganancias y alcanzar las metas de la organización.

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN

5.1 PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN PARA LA SOLUCIÓN

Después de haber analizado el problema y detectar la principal causa la cual es el incremento en el costo de transporte internacional debido a esto se presentará el diseño para solucionar el problema anteriormente mencionado.

Se utilizará los datos recolectados en el capítulo anterior mediante las diferentes herramientas de ingeniería como lo fue el diagrama de espina de pescado, mapa de calor de riesgos, diagrama de Pareto, 5 por qué. Durante el desarrollo de para dar una propuesta de solución en este capítulo detalla los pasos clave y consideraciones importantes a tomar en cuenta durante este proceso.

Se encontró un rediseño en el modelo de hielera para aumentar su capacidad de espacio con respecto a la hielera actual y que ayudara en mayor índole en la problemática existente, esta propuesta busca reducir sus costos operativos, como se observó a lo largo del capítulo IV. Al tener un gran consumo de insumos tanto en la parte de monitores, como geles esto aunado a que por envío no se utiliza la cantidad disponible de espacio incrementando la cantidad de envíos y con ello aumentando los costos de operación por todo lo antes mencionado.

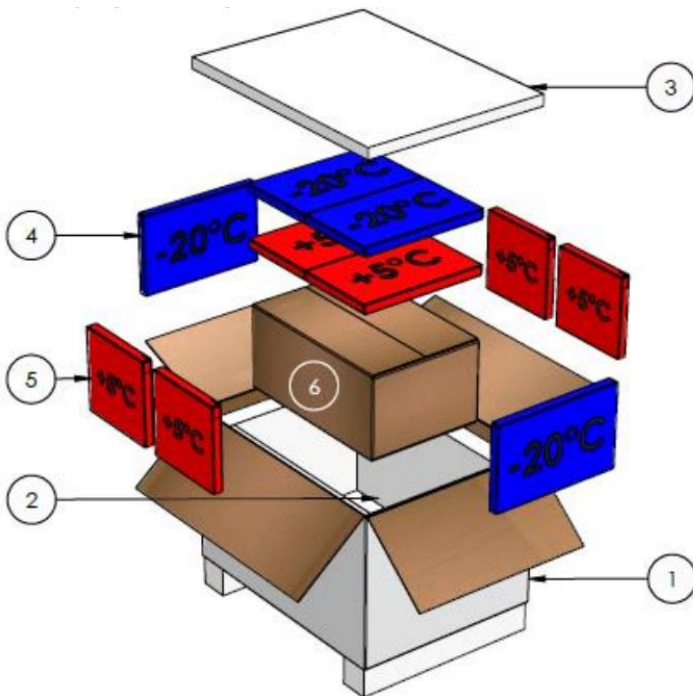
Por lo que se propone la utilización de una hielera de mayor capacidad como mejora al proceso de Aspen CARICAM ya que actualmente ellos utilizan una hielera de 28 litros, la cual a nivel de embalaje y capacidad genera mayores costos logísticos.

Como se muestra en la figura # 26, en esta se puede visualizar la nueva propuesta de hielera de 65 L la cual cuenta con una mayor capacidad.

Además, se requiere de la utilización de menos geles de temperatura y solamente de un monitor para que su respectivo cliente observe durante el envío su requerimiento de temperatura.

A continuación, se presenta un cuadro con las especificaciones cada una de ellas numeradas según su proceso de empaque.

Figura 26. *Diseño de la hielera de 65 L recomendada*



N°	Descripción	Cantidades
1	Cartón exterior	1
2	Paneles aislados	5
3	Tapa aislada	1
4	Geles 3,000 G	6
5	Geles 2,000 G	4
6	Caja de producto	1

Fuente: Elaboración propia

5.2 EL BENEFICIO DE LA IMPLEMENTACIÓN

1. Reducir los costos
2. Reducción de geles de temperatura
3. Reducción de monitores
4. Aumento de aprovechamiento de capacidad máxima
5. Mayor de unidades de capacidad
6. Mayores envíos de unidades solicitadas

5.3 COSTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Como parte del plan de implementación luego del estudio realizado comparando diferentes costos que son asociados a la dando un resultado positivo a nivel de proceso por lo que como parte de este estudio se realizó un análisis de costo beneficio para poder detallar el promedio de mejora en el mejor de los casos para esta implementación.

Tabla 12. *Los costos de la nueva implementación*

Departamento	Encargado	Actividades	Días	Costo de actividad
Aspen CARICAM	P. Bravo	Reunión Gerencial de logística para causas presentadas	1	\$14
	P. Bravo J. Jiménez	Reunión de visualización de fichas técnicas de cada aspecto que conlleva la cadena de frío	2	\$32
	J. Jimenez	Se menciona el modelo de la nueva hielera	1	\$5
	D. Meneses	Evaluar el tamaño y peso de la hielera de 65L para determinar su viabilidad en la logística farmacéutica.	3	\$18
	D. Meneses	Suministros (Hileras)	3	\$64

Departamento	Encargado	Actividades	Días	Costo de actividad
	D. Meneses	Suministro (Monitores)	3	\$35
	D. Meneses	Suministro (geles)	3	\$38
	D. Meneses	Coordinar el envío de la nueva hielera a coordinar logístico para almacenar	1	\$40
Compañía de cadena de frío	Coldtech	Transporte de hielera y suministros para la hielera	1	\$760
Aspen CARCAM	P. Bravo D. Meneses	Viaja para realizar entrenamiento.	1	\$1000
	Finanzas	Costos asociados a la alimentación, transporte y hospedaje a Panamá	5	\$1790
	D. Meneses y J. Jimenez	Capacitar al personal de JCAIN para su procedimiento de geles y monitores de temperatura.	3	\$930
	P. Bravo	capacitación de almacenaje de hielera en la bodega JCAIN	1	\$210

Departamento	Encargado	Actividades	Días	Costo de actividad
	Bravo	capacitación de geles	1	\$240
	D. Meneses	capacitación de monitores	1	\$225
Aspen CARICAM	D. Meneses Joseph Jiménez	Se contacta para analizar los nuevos requerimientos la hielera de 65L en la cadena de suministro farmacéutica.	2	\$340
J Cain	D. Meneses P. Bravo	Entrenamiento personal para embalar la nueva hielera 65 L	4	\$534
DHL Express	F.Soto	Personal de transporte optar con el entrenamiento de la nueva hielera de 65L que se va a cambiar por la de la actual	3	\$200
Sentargo	D. Meneses	Implementar protocolos de limpieza y desinfección para mantener la hielera de	15	\$465

Departamento	Encargado	Actividades	Días	Costo de actividad
		65L en condiciones óptimas.		
Aspen CARICAM	D. Meneses P. Bravo	Realizar pruebas de rendimiento para garantizar que la hielera de 65L cumple con los estándares de temperatura y conservación de los productos farmacéuticos.	60	\$467
J Cain	D.Quintero	Integrar la hielera de 65L en los procesos de distribución y almacenamiento de la logística farmacéutica.	7	\$175
	D. Meneses P. Bravo	Monitorear regularmente el desempeño de la hielera de 65L y realizar ajustes según sea necesario.	70	\$450

Departamento	Encargado	Actividades	Días	Costo de actividad
Aspen CARICAM	P.Bravo	Evaluar el impacto de la hielera de 65L en la eficiencia y calidad de la logística farmacéutica.	22	\$312
	Logística	Coordinar pedidos de los clientes para sus despachos y entregas	30	\$340
Costo total		\$ 8,684.00		

Fuente: Elaboración propia con datos del depto. de logística

La nueva implementación de la hielera 65 L para Aspen CARICAM tiene un costo que incluye la adquisición del producto en sí, así como otros gastos asociados a su transporte, almacenamiento y uso. Además, es importante considerar el costo de mantener la hielera en óptimas condiciones y de realizar eventuales reparaciones o reemplazos de piezas. También se deben tener en cuenta los costos de capacitación del personal que utilizará la hielera y de la logística para su correcto manejo.

Es por eso por lo que se dio un costo en la implementación \$ 8,684.00 con todas las tareas asociadas para que la hielera de 65 L sea afectiva para reducir los costos y aumentar las ventas para la compañía y que su capacidad máxima sea de un 100% y reducir al menos un 15% en sus envíos a sus clientes.

Inclusive los monitores de control de temperatura se cambian para beneficiar a la compañía en la reducción de los costos operativos para asociarlo con los pedidos. Ver Anexo se encuentra la cotización de nuevos monitores de control de temperatura.

5.3 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Calculando los costos asociados con la implementación, incluidos los costos de adquisición de recursos y los costos operativos continuos, encontramos que la empresa CARICAM por envío de producto observamos que el consumo es alto y que al realizar al análisis de costo beneficio el resultado es el siguiente.

Tabla 13. Costo beneficio de la nueva implementación

País	Cantidades solicitadas	Unidad por caja	Cantidad de hieleras	Cantidad de monitores	Porcentaje de aprovechamiento	Desaprovechamiento en capacidad	Unidades no aprovechadas
El Salvador	700	240	3	3	97.22%	2.78%	19
El Salvador	700	240	3	3	97.22%	2.78%	19
El Salvador	700	240	3	3	97.22%	2.78%	19
El Salvador	460	240	2	2	95.83%	4.17%	19
El Salvador	500	240	3	3	69.44%	30.56%	153
El Salvador	440	240	2	2	91.67%	8.33%	37
El Salvador	450	240	2	2	93.75%	6.25%	28
Bahamas	334	240	2	2	69.58%	30.42%	102
Bahamas	66	240	1	1	27.50%	72.50%	48
Bahamas	400	240	2	2	83.33%	16.67%	67
Bahamas	500	240	3	3	69.44%	30.56%	153
Bahamas	200	240	1	1	83.33%	16.67%	33
Bahamas	50	240	1	1	20.83%	79.17%	40
Bahamas	200	240	1	1	83.33%	16.67%	33
Bahamas	200	240	1	1	83.33%	16.67%	33
Honduras	300	240	2	1	62.50%	37.50%	113
Honduras	100	240	1	1	41.67%	58.33%	58
Honduras	80	240	1	1	33.33%	66.67%	53
Honduras	250	240	2	1	52.08%	47.92%	120
Guatemala	350	240	2	2	72.92%	27.08%	95
Guatemala	350	240	2	2	72.92%	27.08%	95

Fuente: Elaboración propia

Los datos de la tabla anterior muestra los porcentajes de aprovechamiento y desaprovechamiento según los volúmenes de pedido como se puede observar en la celdas demarcadas con color rojo, existe ciertos pedidos que sus características propias no se adaptan para el uso de un solo tipo de hielera ya que puede ser que se requiera de una mayor cantidad de hieleras si se utiliza la de 28 L o por el contrario una menor cantidad de hieleras utilizando la de mayor capacidad pero aumentando el porcentaje de desaprovechamiento en su capacidad.

Es por esta razón que se requiere un análisis detallado por parte del departamento de logística para determinar qué tipo de hielera se debe de utilizar para maximizar su aprovechamiento y mantener un bajo costo de operatividad en el servicio de transporte de cadena de frío, aprovechando al máximo el uso de la nueva propuesta de hielera de 65 L.

En busca de una solución practica manteniendo el ahorro de costos se puede implementar ambas hieleras dentro de un mismo pedido para con ello lograr aprovechamiento al máximo posible y reducción de materiales de embalaje como geles de temperatura y monitoreo y mantenimiento de cadena de frio por el uso de geles según los requerimientos de cada una de las hieleras a utilizar.

Tabla 14. *Análisis de datos del costo beneficio posterior a la implementación*

Costo total de monitores	Costo de mano de obra (Jcain)	Costo de transporte (DHL Express)	Costo total facturado
\$ 36,00	\$ 409,50	\$ 790,80	\$ 1 701,47
\$ 36,00	\$ 409,50	\$ 790,80	\$ 1 701,77
\$ 36,00	\$ 409,50	\$ 790,80	\$ 1 701,77
\$ 24,00	\$ 342,00	\$ 389,30	\$ 1 428,76
\$ 36,00	\$ 358,50	\$ 513,21	\$ 5 100,30
\$ 24,00	\$ 339,00	\$ 269,70	\$ 2 429,95
\$ 24,00	\$ 340,50	\$ 272,70	\$ 2 481,93
\$ 24,00	\$ 355,50	\$ 273,50	\$ 2 906,70
\$ 12,00	\$ 355,50	\$ 75,20	\$ 926,05
\$ 24,00	\$ 322,50	\$ 238,30	\$ 4 889,38
\$ 36,00	\$ 358,50	\$ 512,20	\$ 5 184,83
\$ 12,00	\$ 271,50	\$ 165,52	\$ 1 537,15
\$ 12,00	\$ 68,38	\$ 63,10	\$ 354,59
\$ 12,00	\$ 271,50	\$ 165,52	\$ 1 637,15
\$ 12,00	\$ 271,50	\$ 165,52	\$ 1 612,58
\$ 24,00	\$ 297,00	\$ 274,90	\$ 1 736,04
\$ 12,00	\$ 198,23	\$ 136,20	\$ 1 209,58
\$ 12,00	\$ 232,50	\$ 95,80	\$ 1 013,38
\$ 24,00	\$ 289,50	\$ 206,00	\$ 1 721,01
\$ 24,00	\$ 315,00	\$ 261,92	\$ 2 026,20
\$ 24,00	\$ 315,00	\$ 252,82	\$ 1 276,76
Costo total			\$ 44 577,35

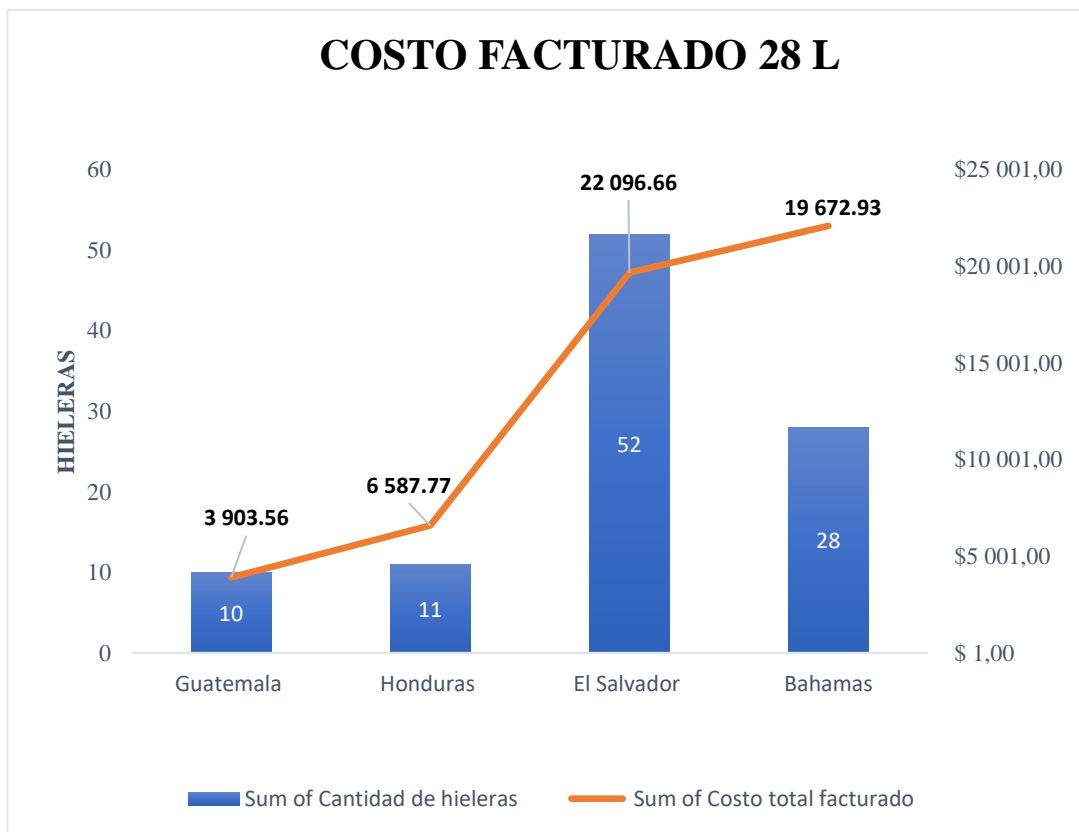
Fuente: Elaboración propia

El análisis de costo beneficio en resumen en el año 2023 en total de los costos operativos facturado represento un total de \$ 44, 577.35 esto en valor resumido son los costos sumados de todo lo que implica él envió correspondiente por solicitud al cliente así como por proceso interno de Aspen CARICAM lo que incluye el costo de monitores, costos de mano de obra (Jcain) y los costos de

transporte (DHL Express), posteriormente a esto se pronosticó el costo facturado a los clientes mediante el uso de las hieleras recomendadas de 65L mismas que como se observan a nivel de tabla consumen menos cantidad de insumos como lo son los geles y monitores así como hieleras por envío.

Se analizo un aumento en las ganancias tanto al cliente como a la empresa en dependiendo ocasiones por las cantidades si es factible la de 28 L o 65 L, por ende, con la nueva implementación se ve reflejado con un monto \$ 44 577. 35 generando unas ganancias de \$200 a \$1000 anuales.

Gráfico 6. Costo facturado de 28 L

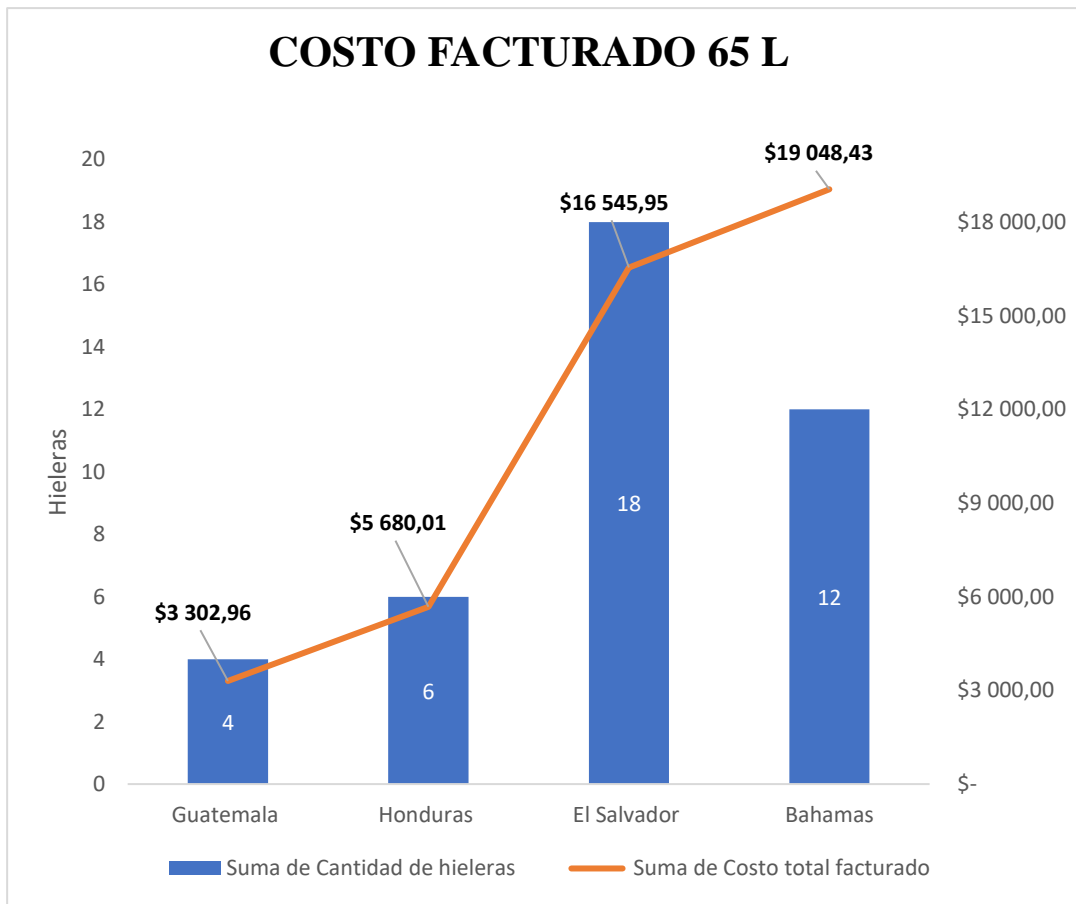


Fuente: Elaboración propia

En la gráfica anterior se detalla el costo final facturado según su país de destino.

Guatemala presentando un costo total facturado \$ 4 042.64 equivale a 10 hieleras. Honduras presentando un costo total facturado \$ 6 726.85 equivale a 11 hieleras. El Salvador presentando un costo total facturado \$ 22 096.66 equivale a 52 hieleras. Bahamas presentando un costo total facturado \$ 19 672.93 equivale a 28 hieleras.

Gráfico 7. Costo facturado de 65 L



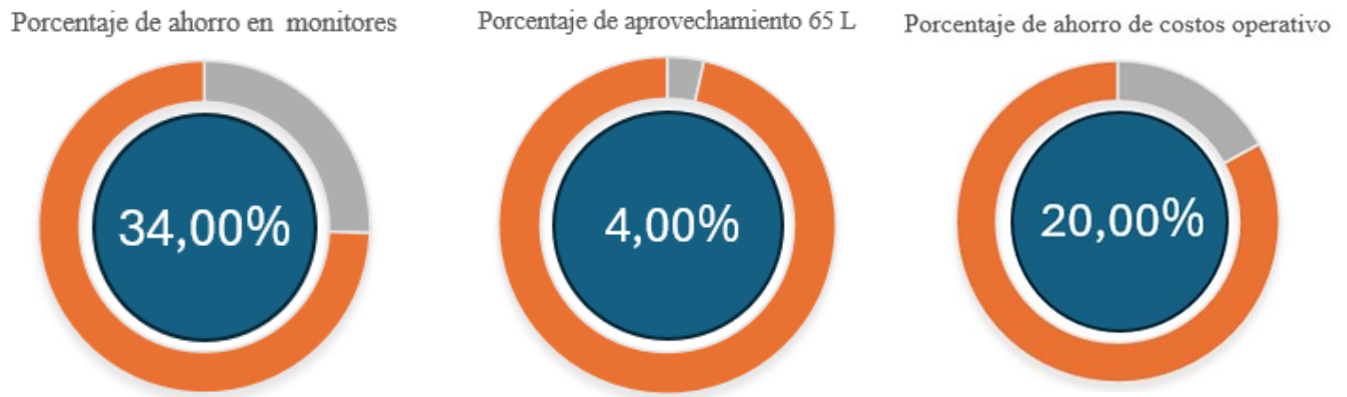
Fuente: Elaboración Propia

En la gráfica anterior se detalla el costo final facturado según su país de destino.

Guatemala presentando un costo total facturado \$ 3 302.96 equivale a 4 hieleras. Honduras presentando un costo total facturado \$ 5 680.01 equivale a 6 hieleras. El Salvador presentando un

costo total facturado \$ 16 454.95 equivale a 18 hieleras. Bahamas presentando un costo total facturado \$ 19 048.43 equivale a 12 hieleras.

Figura 27. *Porcentaje de ahorro logísticos*



Fuente: Elaboración Propia

En la figura anterior se visualiza un resumen a nivel de reducción de costos, donde 34% se reduce en los monitores en costo con la nueva implementación. Un 4% beneficia a la compañía de aprovechamiento y así aumentar la capacidad de espacio en la hielera con mayor producto y finalmente un 20% se ahorra en los costos operativos con la nueva solución de embalaje y transporte de cadena de frío.

Resolviendo este problema la duración de la nueva implementación que presenta un beneficio para la compañía en la reducción de costos de transporte, disminución en los costos de materiales para una rentabilidad para las ventas y envíos para sus clientes. Obtendrá una duración de 1 año y 1 mes en brindar una eficacia a sus productos y aumentar más envíos y en sus ventas anuales.

Se llegará al propósito de reducir al menos un 15,08% y aumentar la capacidad máxima en las hieleras y optimizar en el uso de embalaje y transporte en los productos de cadena de frío.

En conclusión, la empresa va a optar con oportunidades y solución en su embalaje para visualizar por año en ganancias en los envíos de cadena de frío para el transporte de NIMBEX 2.5 ml. Aproximadamente \$200 a \$1000 por año con la nueva hielera que va a aumentar envíos y garantizar su eficacia durante su transporte.

Plan Piloto de la hielera 65 L

Se visualizo en el plan piloto para la hielera 65 L, la carga mínima evaluada fue de más de 240 piezas, simulando la situación de capacidad máxima de la nevera Polybox 65L. Se utilizaron botellas de agua para simular la masa aproximada del producto, para lograr el equilibrio termodinámico en el interior de la nevera, y reproducir el ambiente de referencia.

Las huellas del producto establecen un peso estimado de 11.46 Kg para 240 unidades. Este reporte incluye las estadísticas de temperatura y las gráficas correspondientes del envío de prueba realizado, así como su correspondiente análisis. El monitoreo fue ejecutado a través de 1 monitor Tag alert, 1 registrando temperatura externa, los monitores fueron activados el día 20 de febrero 2024, aproximadamente a las 12.30 pm, y fueron detenidos el 23 de febrero aproximadamente a las 8:30 pm, para un monitoreo aproximado de 80 horas.

GRÁFICO #8 PRUEBA 1 HIELERA 65 L

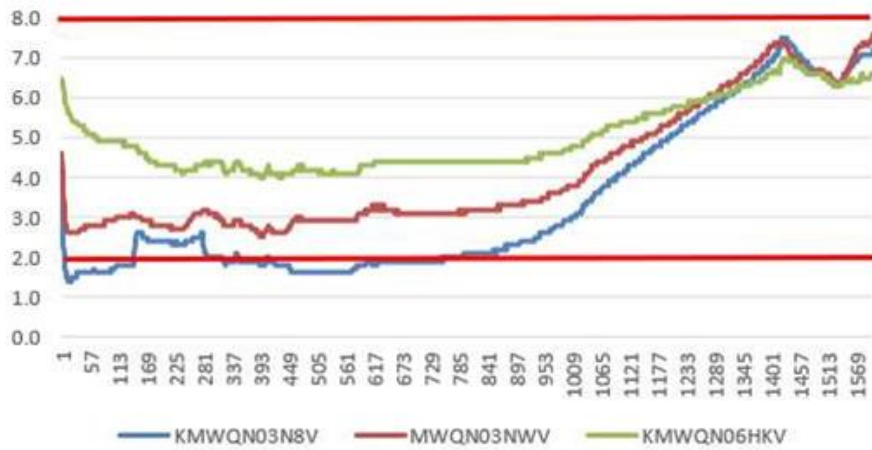
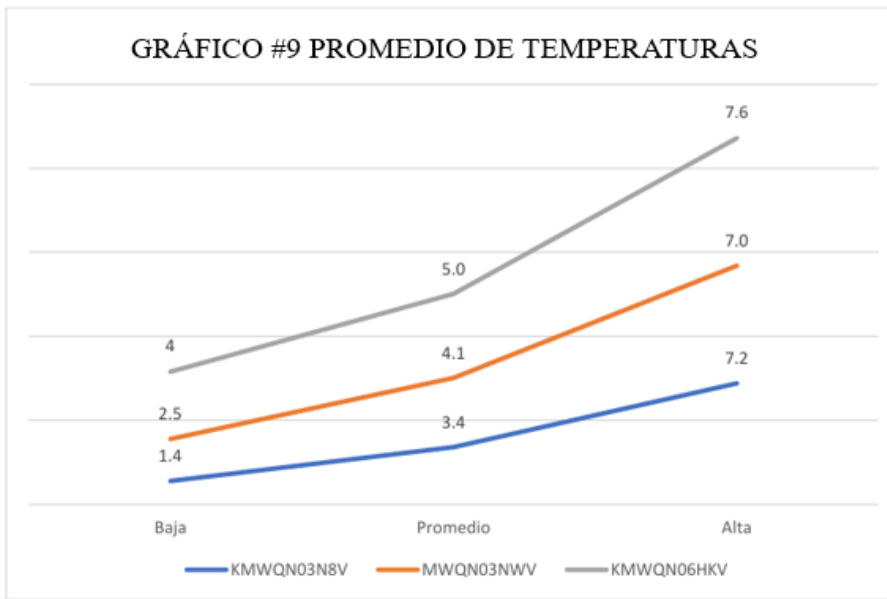


GRÁFICO #9 PROMEDIO DE TEMPERATURAS



Fuente: Gráficos de temperatura de Aspen CARICAM.

Por otro lado, en base a los resultados de ejecución del protocolo correspondiente se demuestra que la configuración evaluada es capaz de mantener la cadena de frío durante todo el ciclo tiempo de temperatura evaluado, por lo que se concluye que el producto puede ser transportado de Panamá a cualquier país de la región CARICAM con las características de riesgo similares a las retadas en este estudio con un 100% eficaz en el producto.

5.4 PLAN DE CONTROL DE LA HIELERA 65L

En este plan de control describe procedimientos y acciones que se van a llevar a cabo para asegurar que el proceso de implementación se lleve a cabo de manera efectiva y se alcancen los objetivos establecidos. Se va a observar recursos necesarios, responsables de cada tarea asignada y su frecuencia que va a ser utilizada esa variable. Además, se incluyen los mecanismos de comunicación y reporte que se van a utilizar para mantener informados a todos los involucrados en la implementación.

Tabla 15. Plan de control de hielera 65 L

Plan de Control							
1. Proceso/Parte:	Rediseño en modelo de hielera para aumentar su capacidad						
2. Propietario del proceso:	Paulo Bravo						
3. Equipo:	Logística						
4. Aprobado	Gerencia de logística (Paulo Bravo)						
DESCRIPCIÓN GENERAL			TAMAÑO DE LA MUESTRA		CONTROL		
NOMBRE DEL PROCESO/DESCRIPCIÓN DEL PASO	VARIABLE	ESPECIFICACIÓN / TOLERANCIA	TAMAÑO	FRECUENCIA	MÉTODO DE CONTROL	PLAN DE REACCIÓN	RESPONSABLE
El aprovechamiento de la hielera	Cantidad de producto en las hieleras.	La hielera tiene que tener capacidad máxima 240 unidades	100%	Cada mes	Cantidad de unidades por hielera	En caso de que no se cumpla con lo necesario comunicarse con Luis Parra (servicio al cliente)	D. Meneses
Costo de monitores	Utilizar solo 1 monitores de temperatura que brinda un funcionamiento de la mejor calidad.	La hielera tiene que ir con 1 solo monitor de temperatura	100%	Cada vez que se de el proceso de adquisición	Controlar por 1 monitor de temperatura	En caso que no se encuentren disponibles los monitores de temperatura comunicarse con Paulo Bravo (Gerencia)	D. Meneses
Compra de hielera	Capacidad máxima de producto.	La hielera de 65 L tiene que estar con capacidad máxima de 240 unidades	100%	Cada vez que alla envío	Cumple con los requerimientos de los pedidos	En caso que no se cumple con alguna especificación comunicarse con Paulo Bravo (Gerencia)	D. meneses
Los geles de temperatura	La reducción de geles de temperatura que van apasar de 12 a la actual con 10 geles.	La hielera tiene que tener 10 geles por cada hielera de 65L	100%	Cada vez que alla pedido	Que valla los geles de temperatura por hielera de 65L	En caso que no se encuentre los geles segun su requerimiento comunicarse con Paulo Bravo (Gerencia)	D. meneses
Análisis periódico de los costos de mercado	Mantener los costos logísticos de ser posible a los actuales o con tendencia a la baja.	Que la disminución se mantenga el rango de tolerancia del 15% de acuerdo a la implementación de la propuesta	100%	Cada vez que se adquiere los servicios de transporte de cadena de frío	Por medio de un auxiliar que permita monitorear y controlar costos logísticos.	Ante cambios a la alza de los costos operativos comicarlos a la gerencia gerencial (Alejandra Espinoza)	P. Bravo

Fuente: Elaboración propia

Para que este plan de control sea efectivo y se mantenga a lo largo del tiempo, es fundamental designar responsables que se encarguen de llevar a cabo y supervisar las acciones planteadas en la propuesta. Con una estructura clara de responsabilidades y un enfoque en la comunicación y el seguimiento, el plan de control podrá ejecutarse de manera más efectiva y sostenible.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En Resumen, mediante las herramientas aplicadas en el proyecto, como lo fueron el diagrama de flujo, el diagrama de Ishikawa, el mapa de calor, el diagrama de Pareto y la metodología de los 5; se logró determinar que la principal causa raíz del problema enfrentado por la empresa radica en la capacidad limitada de las hieleras que se utilizan.

Teniendo clara la principal causa raíz fue posible realizar una propuesta de mejora en la capacidad de estas hieleras, logrando el objetivo de disminuir los costos.

Se determino que ciertas ordenes de pedidos debido a las características propias de volumen no se adecuan a la hielera de 28 L o 65 L por lo que se requiere de determinar con exactitud cual de estas es la más apto para realizar el transporte. DHL Express permite dentro el servicio contrato el transporte de ambas hieleras sean un mismo tamaño o la combinación de ambas, corresponde al departamento de logística analizar las particularidades de cada pedido y determinar el tipo de hielera a utilizar.

Por lo tanto, se cumple el general reducir el gasto de distribución por unidad de los productos de cadena de frío en al menos un 15%, esto a través de una mejor configuración de los sistemas de embalaje y transporte utilizados con la metodología DMAIC durante el II semestre del 2024.

1) Examinar los tiempos de entrega a los clientes de Aspen CARICAM:

- Se presenta una disponibilidad limitada para transportar esos envíos. Actualmente la empresa solo realiza envíos de lunes y martes. Por ende, Aspen CARICAM se adapta a los espacios de tiempo que realiza su transportista.

2) Establecer los criterios de costos operativos internacionales:

- Se concluye en la implementación una capacidad adecuada que puede ser una inversión importante para mejorar el despacho de productos de cadena de frío.
- Los costos de transporte de cadena de frío con una tendencia al alza por lo que es necesario el control periódico de estos costos y establecer el momento idóneo para realizar nuevas negociaciones que permita disminuir esos costos de transporte dentro de los parámetros normales.
- Se encontró dentro de la oferta del mercado la opción de cambio de monitor de temperatura existente por una de las mismas cualidades y calidades, pero a un costo mucho menor al utilizado a la fecha.

3) Analizar la capacidad de hielera para mejorar con el despacho del producto:

- Se finiquita que una mayor capacidad permite almacenar y transportar más productos a la vez.
- Además, tener en cuenta la capacidad de la hielera para mejorar el despacho de productos es un aspecto fundamental para optimizar los procesos de logística y satisfacer las necesidades de los clientes de manera efectiva.

4) Implementar una mejora en el envío mediante la elaboración de una propuesta para mayor capacidad en las hieleras de la empresa Aspen CARICAM:

- En conclusión, se puede apreciar que realizar un cambio continuo en la logística se puede dar una capacidad máxima y aprovechar un 100% en el espacio para realizar más envíos y aumentar esas ventas que se presenten.
- Por lo tanto, una hielera con una capacidad adecuada puede reducir los tiempos de espera en la cola de despacho, beneficiando tanto a los clientes como a los empleados encargados de la preparación de pedidos.

5) Establecer mecanismos de control que colaboren con la detección de posibles errores y contribuyan con la mejora continua en el traslado de la cadena de frío:

- En resumen, implementar estos mecanismos nos ayudará a identificar y corregir cualquier problema que pueda surgir durante el traslado de mercancías, evitando así pérdidas económicas que podrían afectar a la empresa. Detectar a tiempo cualquier desviación, como un cambio en la temperatura o un retraso en la entrega, es clave para asegurarnos de que los productos lleguen en perfectas condiciones y a tiempo.
- Para que estos mecanismos funcionen de manera efectiva, es importante asignar a una persona responsable que se encargue de monitorear y gestionar los indicadores clave relacionados con los pedidos. Esta persona estará al tanto de todo lo que sucede durante el proceso logístico y podrá actuar rápidamente si surge algún inconveniente. Además, su papel no solo será detectar problemas, sino también buscar constantemente maneras de mejorar y optimizar todo el proceso, garantizando que los productos lleguen a los clientes de la mejor manera posible.
- Al contar con alguien específico para manejar estos indicadores, la empresa no solo reacciona mejor ante posibles incidentes, sino que también fomenta una cultura de mejora continua. Esto fortalece tanto la eficiencia operativa como la capacidad de la empresa para competir en el mercado, asegurando que los clientes reciban sus productos a tiempo y en óptimas condiciones.

6.2 RECOMENDACIONES

- 1) Una recomendación para mejorar el servicio de envíos de la compañía sería ampliar la disponibilidad de días hábiles para enviar los pedidos. Actualmente la empresa solo realiza envíos de lunes y martes, sería beneficioso considerar la posibilidad de incluir los sábados o incluso los domingos como días de entrega. Al ampliar la disponibilidad de días para enviar envíos, la compañía podría aumentar su capacidad de procesamiento y cumplir con las demandas de los clientes de manera más eficiente.
- 2) Recomiendo a los productos de desecho electrónico (monitores y geles de temperatura) que siga las instrucciones del fabricante para desechar de manera adecuada los monitores de temperatura electrónicos.
- 3) Optimización del espacio de almacenamiento y transporte: Organizar el almacén de manera eficiente para maximizar el espacio y facilitar la manipulación de los productos de cadena de frío. Utiliza sistemas de almacenamiento que permitan una distribución óptima de los productos y minimicen el tiempo de preparación de pedidos.

Al implementar estas recomendaciones, se podrá optimizar el uso de las soluciones de embalaje y transporte de productos de cadena de frío en Aspen CARICAM, mejorando la eficiencia operativa y garantizando la calidad de tus productos durante todo el proceso logístico.

BIBLIOGRAFÍA

- Baca Urbina, Gabriel, et al. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial*. México: Grupo Editorial Patria.
- Burgasí Delgado, D. D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L., & Rocha Guano, M. B. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: Una revisión de los últimos 7 años. *Revista Electrónica TAMBARA*, 14(84), 1212-1230. ISSN 2588-0977.
- Calvo, L. (2021). *Mejora Continua*. España: <https://es.godaddy.com/blog/mejora-continua-empresa/>.
- Calvo, R. F. (1995). *Las nuevas tecnologías digitales del siglo XXI*. Barcelona: Sacristán Romero, F. (2005). *Las nuevas tecnologías digitales del siglo XXI*. El Cid Editor. <https://elibro-net-uh.knimbus.com/es/lc/bibliouh/titulos/87802>.
- Chamorro, J. (s.f). *Gestión de la productividad*. En J. A. CRUZ. <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38639804/Libro-Productividad-Prokopenko-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666838889&Signature=TCbl6DD76uXjnlWBFUXZj7W6vhiOHfwmtj5dJvHx4hoK63WvzbRWtI0ST~u~U47txiB1O~auUSKgUtEQxfh5SV3SBwS5kci8hl7IaRBBKagmwwTvfdEqD~KQ82RnX>
- Cold Chain Management: (2012) An Introduction by G. S. Premanand. *Logistic* <https://coldchainpacking.com/introduction-to-cold-chain-management-what-it-is-and-its-important>
- Corvo, H. S. (2021). *Procesos Productivos*. <https://www.lifeder.com/procesos-productivos-industriales/>.
- Constantino, A. (s.f). *Una nueva forma de aplicar los 5 Porqué*. Sologic. <https://www.sologic.com/getattachment/48aaf971-3c43-4350-bbf1-85843b3fa0af/una-nueva-forma-de-aplicar-los-5-porque.pdf.aspx?lang=es-mx>

- DATAtab Team (2024). <https://datatab.es/tutorial/charts>
- F, M. (2009). La mejora continua, una necesidad de todos los tiempos. F. M. (2009). La Mejora continua, una necesidad de estos tiempos.. El Cid Editor | apuntes. <https://elibro-net-uh.knimbus.com/es/lc/bibliouh/titulos/29736>.
- Garza (2012). aplicación de la metodología DMAIC Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio.
https://www.researchgate.net/publication/371408590_Aplicacion_de_la_metodologia_DMAIC_de_Seis_Sigma_con_simulacion_discreta_y_tecnicas_multicriterio
- Galileo Universidad. (2022.). ¿Que es la ingeniería industrial?. <https://www.galileo.edu/trends-innovation/que-es-ingenieria-industrial/>
- González, D. (2019). Simplificación del trabajo. <https://idoc.pub/documents/idocpub-1d47kqv13jn2>.
- Jiménez, J. (2022). Medición del trabajo. Quito: <https://independent.academia.edu/JimenezJenner>.
- Lane, K. (2012). *Dirección de marketing*. [Archivo PDF]. <https://www.montartuempresa.com/wp-content/uploads/2016/01/direccion-de-marketing-14edi-kotler1.pdf>
- López, Arroyo, A. y Maceda Rodríguez (2022). DMAIC para la reducción de costos de última milla en la empresa de alimentos. *Revista Ingeniantes*, 2(1), 11-16.
<https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes9no2vol1/2%20DMAIC%20para%20la%20reducci%C3%B3n%20en%20costos.pdf>.
- Mendoza Roca, C. R., Alfaro Díaz, J. D., & Paternina Arboleda, C. D. (2015). Manual práctico para gestión logística: envase y embalaje, transporte y cadena de frío, preservación de productos del agro.
- Marín García, J. A., & Maheut, J. P. D. (2013). Introducción, características y etapas de los grupos.
- Medina Gómez, M. (2022). Propuesta de mejora en los procesos logísticos de transporte para pymes de cadena de frío en Medellín.
- Navarro, H. E. C. T. O. R. (2013). Logística en la cadena de frío. *Revista zona logística*, 34-37.

Pérez López, E. (2014). Implementación de la metodología DMAICSeis Sigma. Revista tecnología en Marcha. Obtenido de <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v27n3/a10v27n3.pdf>

Polinares Gutierrez, G. (2020). Comparar la metodología DMAIC en relación con el manual de procedimientos administrativo para estandarizar la documentación de casos del departamento de servicios de soporte global de VMWARE costa rica. (Tesina para optar por el grado de bachillerato de la Carrera administración de empresas, Universidad Hispanoamericana).
202013.87.204.143/xmlui/bitstream/handle/cenit/6189/ADM-1227.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Popper, R., Keenan, M. & Medina, J. (2007), Evaluating Foresight–The Colombian Case, European Foresight Monitoring Network, (199).

Rodríguez, A., Martínez, V., Espinosa, N., Reyes, N., & Reyes, G. (1999). Control de calidad.

Smith, J. (2020). Datos estadísticos históricos. Barcelona, España: Editorial Universitaria

Soler Gallach, F., Gisbert Soler, V., Pérez Molina, A. I., & Perez-Bernabeu, E. (2020). Diagrama de Pareto y Lean Manufacturing. Cuadernos de Investigación Aplicada, Ingeniería y Tecnología, 3 Ciencias.

SYDLE. (2022). Optimización de procesos. <https://www.sydle.com/es/blog/que-es-optimizacion-de-procesos-6126ac39b060f57604039a57/>.

Thompson, I. (2007). Definición de logística. Revista Promonegocios, 26(3).

Tipos de tarimas y sus características, (s.f). arrackingstoragesolution <https://www.arracking.com/mx/blog/tipos-de-tarimas-y-caracteristicas/>.

VII. ANEXOS

ANEXOS # 1 COTIZACIÓN DE LOS MONITORES DE TEMPERATURA.



COTIZACIÓN

METCAL Engineering Services S.A.
Cédula Jurídica 3-101-373718
506-2286-4286

ventas@metcal.net

Guayabos de Curridabat, 250 m oeste del Fresh Market. San José, Costa Rica

Cotización: 10995
Fecha: 19/7/2024
Vigencia hasta: 19/8/2024
Condiciones de Pago: Contado

Información del Cliente

Empresa: ASPEN CARICAM
Contacto: Debbie Meneses josuejimenez2323@gmail.com
Teléfono: 63110802 Fax:
Dirección:
Dirección: 200 metros norte de la Cruz Roja de Santa Ana, edificio Murano, oficina#6 piso 6

Información de Contacto

Vendedor: Rolando Molina
Celular: 89224860
E-Mail: rmolina@metcal.net

Código	Descripción	Cant.	Price (USD)	Total(USD)	Entrega
0	Datalogger Elitech de uso único con reportes en PDF. Posee IP-67 y permite el registro de 10.000 puntos de lectura, Modelo Tiny USB	100	USD 12,00	USD 1 200,00	4 a 6 semanas

Fuente: Cotización del departamento de logística

ANEXOS # 2 IMÁGENES DEL PLAN PILOTO DE LA HIELERA 65L



Fuente: Hielera 65L del departamento de logística

ANEXOS # 3 MONITOR DE TEMPERATURA UBICADO EXTERIOR DE LA HIELERA 65 L.



Fuente: Departamento de logística