

FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE ESTIBA ONCE NUEVE PARA MANTENER LA TEMPERATURA HOMOGÉNEA EN EL CONTENEDOR REFRIGERADO DURANTE LA TRAVESÍA DE EXPORTACIÓN DE ARÁNDANO FRESCO CON DESTINO A EUROPA EN UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autora:

Bach. Anghela Celeste Hernandez Mendoza

Asesor:

Ing. Enrique Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2021

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

DEDICATORIA

Para Mamá, mujer valiente y bondadosa.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por permitirme la vida y la oportunidad de cumplir mis metas trazadas.

No hay bastantes palabras para expresar mi gratitud a la Universidad Privada del Norte por albergarme en sus aulas. Asimismo, gracias a mi asesor Enrique Avendaño Delgado por orientarme para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Por último, agradecer a dos personas extraordinarias que han marcado mi vida: en primer lugar, mi madre, maestra, modelo de conducta; y en segundo lugar a Freddy Gonzaga, educador, padre, líder y, sin duda las personas con más valentía que he conocido.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	10
ÍNDICE DE ANEXOS	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Antecedentes de la Investigación.....	21
1.2.1. Antecedente internacional.....	21
1.2.2. Antecedente Nacional	23
1.2.3. Antecedente Local	24
1.3. Bases Teóricas	25
1.3.1. Contenedor:.....	25
1.3.2. Estiba:	30
1.3.3. Temperatura:	32
1.4. Definición de Términos	33
1.5. Formulación del Problema.....	35
1.6. Objetivos.....	35
1.6.1. Objetivo General.....	35
1.6.2. Objetivos Específicos	36
1.7. Hipótesis	36

1.8.	Variables.....	36
1.8.1.	Variable independiente	36
1.8.2.	Variable dependiente	36
1.8.3.	Operacionalización de Variables	36
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA		38
2.1.	Tipo de investigación.....	38
2.2.	Población, Muestra y Materiales	38
2.3.	Materiales, instrumentos y métodos	38
2.4.	Procedimiento	39
2.5.	Misión y Visión:	44
2.6.	Organigrama	45
2.7.	Distribución de la Empresa.....	46
2.8.	Clientes	46
2.9.	Proveedores	47
2.10.	Principales Productos y/o servicios:	48
2.11.	Diagrama de Proceso productivo en la Empresa	49
2.12.	Diagnóstico de problemáticas principales	51
2.13.	Desarrollo de propuesta para las causas raíz	59
2.14.	Aspectos Éticos.....	66
CAPÍTULO III. RESULTADOS		67
3.1.	Interpretación de resultados.....	67
3.2.	Inversión de la Propuesta.....	71
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		74
4.1.	Discusión	74
4.2.	Conclusión.....	76
REFERENCIAS		77
ANEXOS		80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Cantidad de contenedores enviados por destino	17
Tabla N°2: Número de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.	18
Tabla N°3: Porcentaje de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.	18
Tabla N°4: Cantidad de contenedores por estiba.	19
Tabla N°5: Porcentaje de falla de contenedores por estiba.	19
Tabla N°6: Operacionalización de variables.	37
Tabla N°7: Lista de navieras y sistemas.	56
Tabla N°8: Número de viajes	56
Tabla N°9: Matriz de Indicadores.	59
Tabla N°10: Número de contenedores analizados por destino.....	62
Tabla N°11:Número de contenedores con fallas por destino.	62
Tabla N°12: Estadísticas de reclamos en los contenedores por presentación.	67
Tabla N°13: Cantidad de contenedores vendidos para los cinco periodos siguientes.	71
Tabla N°14: Calculo de perdida por contenedor.	72
Tabla N°15: Calculo de perdida por periodo (campana arándano).	72
Tabla N°16: Flujo de caja económico de la propuesta de mejora.	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Flujo de aire en un contenedor	15
Figura N°2: Datos ISO y ASA	26
Figura N°3: Placa de Aprobación Carga completa dentro del contenedor.....	29
Figura N°4: Programa de expediciones arándano fresco	39
Figura N°5: Carga completa dentro del contenedor.....	43
Figura N°6: Diagrama de Flujo para despacho de un contenedor.....	44
Figura N°7: Organigrama general de la Agroindustrial.....	45
Figura N°8: Planta de distribución.....	46
Figura N°9: Proceso productivo de la cadena de valor.....	50
Figura N°10: Estiba convencional.....	51
Figura N°11: Chimenea entre pallets.....	51
Figura N°12: Fuga de Aire al final del riel.....	52
Figura N°13: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLBU9260050.....	52
Figura N°14: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLBU9182092	53
Figura N°15: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLXU8771032	53
Figura N°16: Diagrama de flujo de estiba.....	54
Figura N°17: Flujo de aire y distribución típica de temperaturas dentro de un contenedor.....	55
Figura N°18: Ingreso de aire por dentro de las cajas.....	55
Figura N°19: Ishikawa.....	58
Figura N°20: Diagrama de Flujo de estiba mejorada.....	59
Figura N°21: Cartones entre pallets.....	60
Figura N°22: Cartones en la parte superior de los pallets.....	60
Figura N°23: Cartones en la parte inferior del pallet y reefer.....	61
Figura N°24: Estiba Once Nueve.....	62
Figura N°25: Termógrafo ubicado frente al motor.....	63
Figura N°26: Termógrafo ubicado transversal al motor.....	63
Figura N°27: Display de reefer.....	64
Figura N°28: Ventilador de reefer.....	64

Figura N°29: Contenedor con código HLBU9273844.....	68
Figura N°30: Lectura del Termógrafo 5888087 y 5552331.....	68
Figura N°31: Contenedor con código HLBU9186837.....	69
Figura N°32: Lectura del Termógrafo 5296703 y 5296745.....	69
Figura N°33: Contenedor con código • OTPU6161256.	70
Figura N°34: Lectura del Termógrafo 6098860 y 5888050.....	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°1: Porcentaje de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.	18
Gráfico N°2: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor IKSU4007700	19
Gráfico N°3: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor CAIU5584640	20
Gráfico N°4: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor TTNU862654020	
Gráfico N°5: Indicador de Condición y calidad en destino - Global	57
Gráfico N°6: Indicador de Condición y calidad en destino - Detallada	57
Gráfico N°7: Indicador de Condición y calidad en destino - Europa.....	65
Gráfico N°8: Causas de la cancelación y reprogramaciones.....	65

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación N°1: Coeficiente de Estiba.	32
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1: Cálculo del porcentaje que representa la perdida.....	80
Anexo N°2: Indicador de falla por score en destino.....	80
Anexo N°3: Indicador de falla por destino.....	81
Anexo N°4: Contenedor vacío inspeccionado.....	81
Anexo N°5: Deflector del contenedor.....	82
Anexo N°6: Estiba convencional.....	82
Anexo N°7: Puesta de cartón en la parte superior del pallet.....	83
Anexo N°8: Puesto del tercer cartón en la parte superior del pallet.....	83
Anexo N°9: Colocación de cartones en la parte inferior.....	84
Anexo N°10: Termógrafo ubicado en el pallet.....	84
Anexo N°11: Sticker de codificación de termógrafo.....	85
Anexo N°12: Sticker de ubicación de termógrafo.....	85
Anexo N°13: Zunchos listos para el trincado.....	86
Anexo N°14: Precinto de Agroindustrial.....	86
Anexo N°15: Precinto.....	87
Anexo N°16: Precinto.....	87
Anexo N°17: Puertas cerradas y con precintos.....	88

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo mantener la temperatura homogénea en el contenedor de refrigeración durante la travesía de exportación de arándano en una empresa AGROINDUSTRIAL mediante la propuesta de implementar la estiba once nueve. Se inicia realizando un diagnóstico en el proceso del área de expediciones de la empresa, en donde se pudieron identificar, utilizando la herramienta Ishikawa, los problemas que generan mayor impacto económico, siendo el importe total de pérdidas anuales, un promedio de \$6,425,750.30. Proponiendo de esta forma, para llegar al objetivo, la modificación de su diagrama de flujo. Finalmente, el análisis financiero que incluye los costos asociados a la investigación y a la implementación de la propuesta, la cual permite concluir que la propuesta de la implementación es rentable al generar un VAN de \$22,627,725 y un beneficio costo de 15.82 evidenciando la necesidad de desarrollar las alternativas que se propuso en el desarrollo de la tesis.

Palabras clave: Para la presente investigación se utilizó las siguientes palabras claves (inglés y español): (“cadena de frio” or “contenedor”); ((“estiba” and “contenedor” and “temperatura”); (“estiba” and “pallets”); (“temperatura” and “contenedor” and “frutas”); ((“estiba” or “pallets”) and “fruta”).

ABSTRACT

The objective of this research work is to maintain the homogeneous temperature in the refrigeration container during the export journey through blueberry in an AGROINDUSTRIAL company the proposal to implement stowage eleven. It begins by making a diagnosis in the process of the expedition area of the company, where it is possible to identify, using the Ishikawa tool, the problems that generate the greatest economic impact, with the total amount of annual losses being an average of \$ 6,425,750.30. Proposing in this way, to reach the objective, the modification is du flow diagram. Finally, the financial analysis that includes the costs associated with the research and implementation of the proposal, which allows to conclude that the implementation proposal is profitable by generating a NPV of \$ 22,627,725 and a cost benefit of 15.82, evidencing the need to develop the alternatives that were proposed in the development of the thesis.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El principal objetivo de los contenedores refrigerados es conservar la mercancía a una temperatura constante entre los -25°C y los $+25^{\circ}\text{C}$ evitando picos que puedan dañar los productos, si bien algunas mercancías necesitan viajar a temperaturas inferiores o controlar otros factores como la presión o la humedad. Muchas variables afectan la temperatura dentro de un contenedor refrigerado. Los dos factores principales que la temperatura ambiente exterior puede ser muy alta; Los contenedores refrigerados pueden ser almacenados debajo de la cubierta en los buques de carga, donde la temperatura es muy alta; a menudo, la distribución de aire frío es pobre dentro de un contenedor refrigerado.

En Estados Unidos, se emplea desde ya algún tiempo los contenedores isotérmicos, que se dedican al mantenimiento de la cadena del frío durante el transporte. La isotermia del contenedor protege los productos contra el calentamiento ambiental en un alto índice de efectividad. El aporte de una fuente de frío aumenta la duración de conservación en frío durante el transporte, el mismo contenedor isotérmico puede ser utilizado para el transporte en frío positivo (productos frescos) o para el transporte en frío negativo (productos congelados). La selección de la refrigeración es la que marca la diferencia; por lo que en el país norteamericano se usa 2 soluciones de aporte de frío: Frío eutéctico, los acumuladores de frío o placas eutécticas: Fresco, congelado y caliente (ambiental) y frío criogénico, es decir la utilización de hielo seco: Fresco y congelado (Departamento de Comercio de estados Unidos, 2020).ⁱ

Las unidades de refrigeración están equipadas para controlar la operación de la unidad de modo que, tanto la refrigeración como la eficiencia del combustible, se maximicen. La temperatura del aire se supervisa en los puntos de descarga y retorno, y se ajusta a la demanda de refrigeración del punto indicado en el termostato. Por tal razón el Departamento de Facilitación de Exportaciones (2013) afirma que:

“La circulación del aire es uno de los factores más importantes para la protección de los cargamentos refrigerados de alimentos perecederos. Las capacidades de refrigeración no tienen sentido si el aire refrigerado no circula correctamente para mantener la temperatura del producto. La circulación del aire transfiere el calor del producto y el calor que penetra las paredes, pisos y techo del remolque hasta la unidad de refrigeración, donde puede ser eliminado”ⁱⁱⁱ

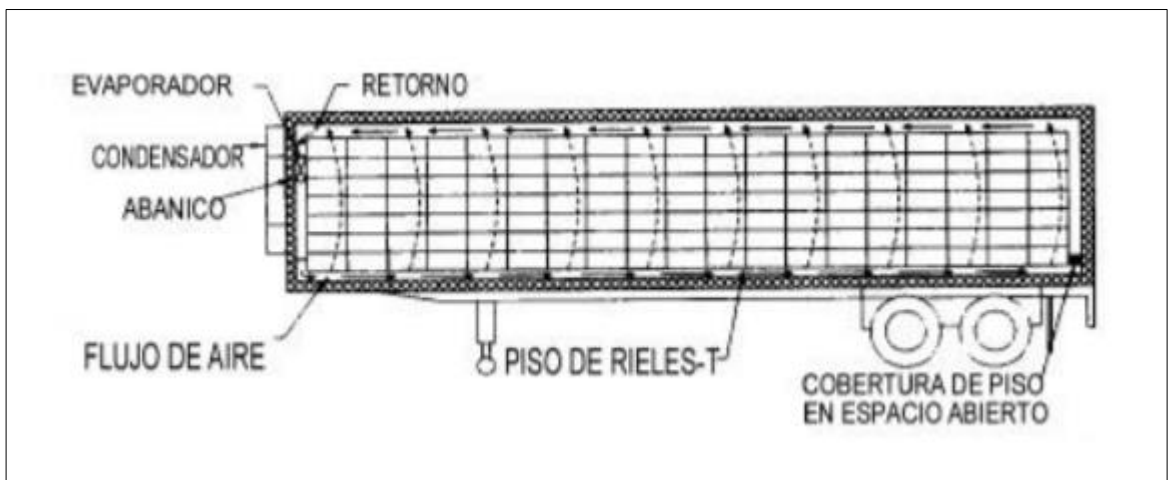


Figura N°1: Flujo de aire en un contenedor

Fuente: Departamento de Facilitación de Exportaciones (2013)

Actualmente los más usados son los contenedores frigoríficos que son habitualmente de 20 y 40 pies, si bien en los últimos tiempos han aparecido modelos que llegan a alcanzar los 45 pies, que tienen capacidad para llegar a transportar hasta 33 europalets,

necesitan 380 voltios de energía trifásica y 17 amperios para su puesta en funcionamiento, que equivale a 15 kilovatios, la misma potencia que exigen los refrigerados. Son apropiados para el intercambio internacional de productos en camiones, trenes y buques, y también se adaptan al transporte multimodal, a diferencia de los contenedores isotérmicos, que son adecuados para el transporte intermodal. Los hay de los que no requieren de provisión externa de energía o combustible y los que sí la requieren. En caso de que el transporte de la mercancía se realice mediante varios medios o modos, con diferentes operadores, se hace necesario realizar un control de temperatura en cada uno de los tramos. En definitiva, los contenedores frigoríficos y refrigerados suelen ser empleados para transportes internacionales en los que se requiere un control exhaustivo de la temperatura de la mercancía, mientras que los isotérmicos, por lo general, se usan para trayectos más cortos en los que simplemente se necesita mantener la temperatura.

En Brasil se desarrolló un dispositivo que permite monitorear 30% más eficiente el control de temperaturas y almacena información sin un soporte técnico en el momento tal como lo explica la revista Portal Portuario:

“Los datos son almacenados en la memoria del aparato y así cuando detecta un punto de Wi-fi, el dispositivo hace la transmisión automática de los datos sin que sea necesario que la persona responsable por coleccionar los datos pare lo que está haciendo para actualizar el sistema”ⁱⁱⁱ

En la empresa Agroindustrial, quien exporta arándano en contenedores a Europa, Norte América y Asia busca establecer estrategias para el traslado óptimo y seguro de la carga, realizando en todo momento la correcta estiba de pallet para lograr un óptimo

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

flujo de aire dentro del contenedor y la ejecución correcta del trincado de los pallets para dar seguridad a la carga durante la travesía hasta el puerto de destino, esto es administrado por la Gerencia de Sistemas Integrados de Gestión e Investigación, Desarrollo e Innovación, y comprende desde la Estiba Punta-Espejo, sin embargo, las evaluaciones tomadas en diferentes contenedores nos indican que el delta de temperatura entre el pallet de la primera fila y el último es elevado (mayor a 1°C). Por ellos realizaremos pruebas con un nuevo tipo de estiba haciendo uso de separadores de cartón, para así asegurar que el flujo de aire sea aprovechando por las cajas de cada pallet.

Para el estudio se analizaron 382 contenedores en la campaña 2020, el 49% fueron de Europa, 50.8% de Norte América y 0.3% de Asia. Con las siguientes cantidades exactas en contenedores:

DESTINO	CONTENEDOR	%CONTENEDOR
ASIA	1	0.3%
EUROPA	187	49.0%
NORTE AMÉRICA	194	50.8%
Total, general	382	100%

Tabla N°1: Cantidad de contenedores enviados por destino

Fuente: Elaboración Propia.

También se realizó un análisis por falla para cada destino, para lo que se estableció lo siguiente: Falla 1: Temperatura $\leq 2^\circ$; Falla 2: Temperatura $\leq 3^\circ$; Falla 3: Temperatura ≤ 4 .

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

DESTINO	FALLA 1	FALLA 2	FALLA 4
ASIA	0	0	0
EUROPA	140	105	66
NORTE AMÉRICA	19	7	2
Total, general	159	112	68

Tabla N°2: Número de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.

Fuente: Elaboración Propia.

DESTINO	Falla1	Falla2	Falla4
ASIA	0%	0%	0%
EUROPA	81%	60%	38%
NORTE AMÉRICA	11%	4%	1%
Total, general	47%	33%	20%

Tabla N°3: Porcentaje de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.

Fuente: Elaboración Propia.

Europa, es el destino con mayor incidencia de fallas por temperatura, tiene un 81% de contenedores con Falla 1, esto se debe a variaciones en la temperatura dentro del reefer.

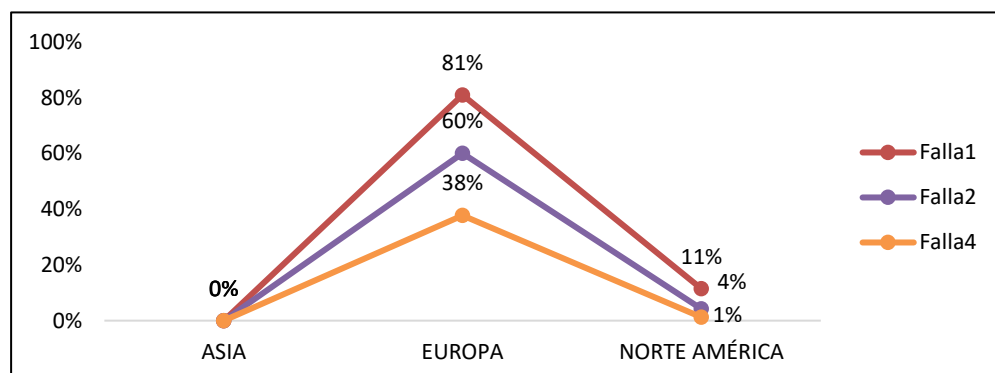


Gráfico N°1: Porcentaje de contenedores con Fallas 1,2 y 4 por Destino analizado.

Fuente: Elaboración Propia

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Europa, donde se tiene un promedio de 60% de contenedores con Falla, se tiene la siguiente distribución por tipo de estiba:

Se enviaron 152 contenedores con la estiba convencional y 1 contenedor con otro tipo.

DESTINO	CONTENEDOR
Convencional	152
Desconocido	1
Total, general	153

Tabla N°4: Cantidad de contenedores por estiba.

Fuente: Elaboración Propia

De los 152 contenedores con tipo de estiba Convencional, el 34% tuvo Falla1, 25% Falla2 y 19% Falla4.

DESTINO	FALLA 1	FALLA2	FALLA4
Convencional	34%	25%	19%
Desconocido	100%	0%	0%
Total, general	34%	25%	19%

Tabla N°5: Porcentaje de falla de contenedores por estiba.

Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, las lecturas de termógrafos arrojaron lo siguiente:

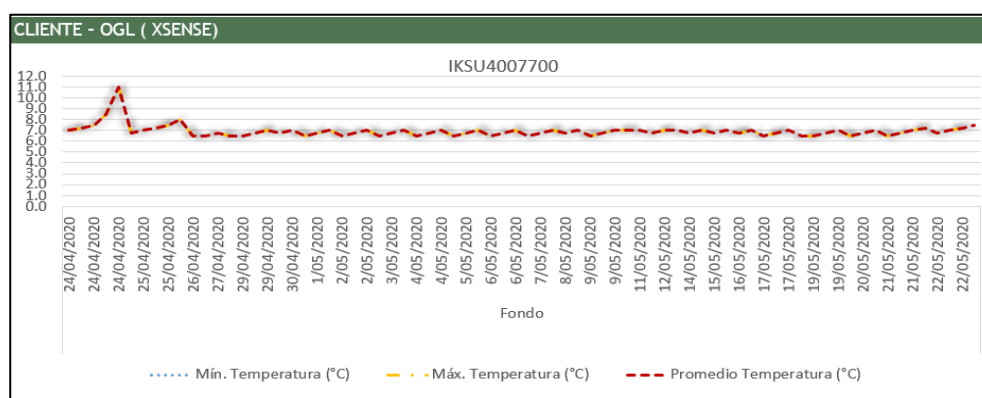


Gráfico N°2: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor

IKSU4007700

Fuente: Elaboración Propia

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

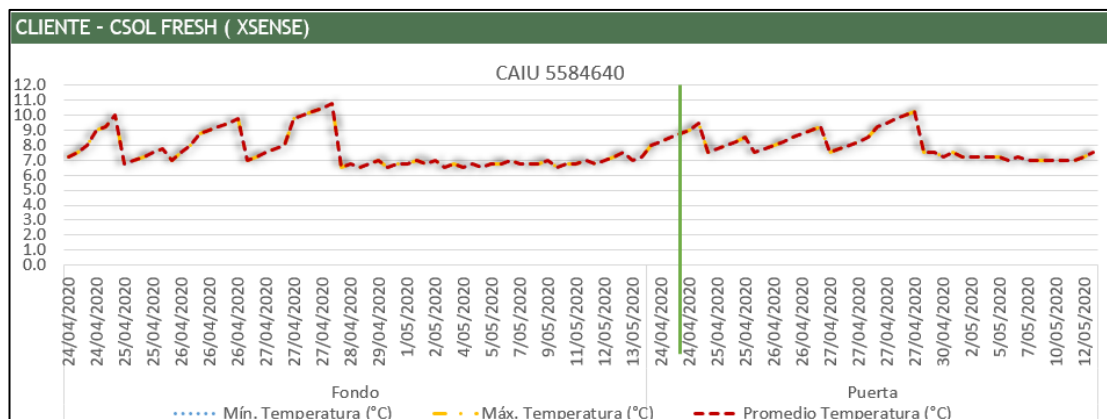


Gráfico N°3: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor

CAIU5584640

Fuente: Elaboración Propia.

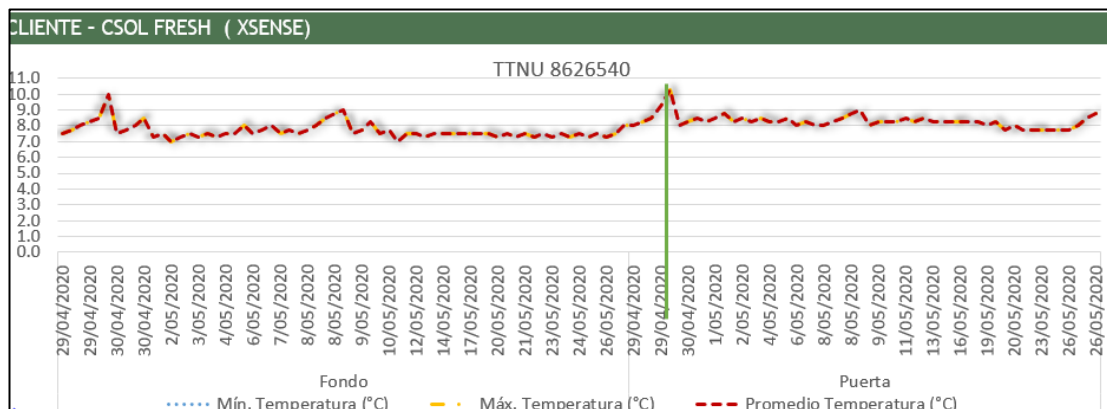


Gráfico N°4: Lectura de temperatura durante la travesía en el contenedor TTNU8626540

Fuente: Elaboración Propia

Durante todo el tránsito de los tres contenedores expuestos sus temperaturas en promedio están 7°C, lo cual es un problema para la fruta. En este sentido, esta investigación busca determinar la mejora de la implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor y refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en la empresa Agroindustrial S. A.

1.2. Antecedentes de la Investigación

En relación con los antecedentes, se ha considerados los siguientes estudios previos referidos a las variables a investigar:

1.2.1. Antecedente internacional

Cerezo (2016), para optar el grado de Doctor en Ingeniería Química, en la Escuela Técnica Superior De Ingeniería Química, sustentó la tesis: Estudio del proceso de absorción con amoníaco – agua en intercambiadores de placas para equipos de refrigeración por absorción. Desarrolló un prototipo de un absolvedor de burbujas unidimensional basado en la discretización de un intercambiador de placas corrugadas de tres canales, en cuyo canal central la absorción tiene lugar. Los coeficientes de transferencia y otros parámetros físicos del modelo han sido estimados a partir de correlaciones empíricas. Los resultados que se dieron en las distintas experiencias para el flujo de absorción se sitúan entre 2,7 y 6,8 kW/m²K, la eficiencia másica del absolvedor entre 0,30 y 0,62 y la carga térmica del absolvedor entre 0,46 y 1,32 kW.

Vega (2010), para optar el grado de Magister en Estudios Amazónicos, sustentó en la Universidad Nacional de Colombia; la tesis: Diseño y construcción de equipo de refrigeración de leche cruda en sitio de producción. Para ello; “realizo el diseño y construcción del equipo de refrigeración de leche cruda; este equipo, consta de tres partes principales las cuales son: generador de frio, conservación de frio o tanque isoterma y el equipo de refrigeración. El generador de frio, está compuesta por un compresor,

condensador, botella de líquidos, líneas de conducción, válvula de expansión y evaporador. El objetivo principal del estudio fue diseñar, construir y evaluar un equipo de refrigeración de leche cruda para su utilización en el sitio de producción, ajustado a las condiciones de producción lechera en el Departamento del Caquetá. El cual se diseñó para ser usado como contenedor de la misma leche enfriada para ser transportada hasta pasadas las diez horas desde su obtención a través del ordeño, sin ningún sistema frigorífico y a temperatura ambiente, conservando el frío suministrado únicamente por el equipo de refrigeración. Estructura; construida en tubería redonda de 1,5” de diámetro calibre 18 (1,25mm) en acero inoxidable, norma ANSI 304. En la validación del desempeño del prototipo construido, se lograron temperaturas óptimas de refrigeración en la materia prima contenida en el tanque isoterma, elaborado a partir de una cantina convencional a la cual se le acondicionó un recubrimiento externo (enchaquetado) en lámina de aluminio, con inyección de poliuretano (como aislante térmico) entre las dos paredes. Esta investigación busca la accesibilidad de los productores de leche cruda a un sistema de refrigeración económica y cercana, como parte de la transferencia tecnológica a su población en Colombia. Es por ello, que el tanque isotérmico se elaboró a partir de un tanque convencional, a la cual, se le acondicionó un recubrimiento externo en lámina de aluminio, con inyección de poliuretano (aislante térmico) para poder mantener la temperatura de la leche a 0.3°C y, así evitar la acidificación de la leche y la proliferación de bacterias que la contaminen. La evaluación del desempeño del prototipo estuvo dada por el registro de temperaturas en el evaporador al transcurso del tiempo, la cual, marco la temperatura más baja de 0.3 °C a un máximo de tiempo de

01.10'.06”’. Finalmente llegó entre otras a la siguiente conclusión: El funcionamiento del equipo de refrigeración es satisfactorio, lográndose resultados óptimos en generación y conservación de frío”.^{iv}

1.2.2. Antecedente Nacional

Quispe y Taza (2017), para optar el título profesional de Ingeniera Químico, en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Centro del Perú en su tesis titulada Razón de flujo de gas refrigerante en estado dinámico en un sistema de refrigeración por compresión de vapor. “En la presente investigación se tuvo como objetivo evaluar el efecto del volumen de mezcla agua - propilenglicol en un tanque de enfriamiento, refrigerado por un sistema de compresión de vapor, en la razón de flujo del fluido refrigerante R-404A. Para las pruebas experimentales implementaron un sistema de refrigeración por compresión de vapor para un tanque refrigerado. La unidad de refrigeración; entre otros de sus componentes, dispone de medidores de temperatura, presión y un registrador de datos. Se realizaron experimentos en el que el volumen de mezcla contenida en el tanque fue de 30 L y 10 L. Ambos procesos de enfriamiento se iniciaron a una temperatura ambiente hasta llegar a una temperatura promedio de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, en un tiempo de 2 horas y 15 minutos. Dentro de los resultados, se tuvo que cuando el volumen de mezcla en el tanque es 10 y 30 L, la razón de flujo promedio es de 0,1091 Kg/s y 0.0540 kg/s, respectivamente. Finalmente se encontró que la razón de flujo varía 20 con el tiempo y con el volumen de líquido a refrigerar con el tanque”.^v

Fernández, J. (2011), para optar el grado de Ingeniero Mecánico Automotriz, sustentó en la Universidad del Centro; la tesis: Desarrollo y construcción de un banco de pruebas experimental de expansión del refrigerante R-134a para la facultad de Ingeniería Automotriz de la U.I.D.P. Para ello el objetivo principal de la tesis era el desarrollo de un banco de pruebas de expansión del refrigerante R-134a, “con cual pretende interactuar y aplicar un análisis técnico para el aprendizaje, como objeto introductorio, a los sistema de transferencia de calor (refrigeración); pudiendo identificar los componentes que conforman el sistema, haciendo uso del refrigerante de aplicación automotriz y dos elementos diferentes de expansión: una válvula de expansión termostática y un tubo capilar. Lo que permite estudiar e identificar el funcionamiento y expansión de un refrigerante, en cualquier sistema de refrigeración, con un entendimiento técnico - lógico en base a las características y parámetros del equipo. El desarrollo propuesto; utiliza 6.4 L de agua como medio de enfriamiento, el Capilar es de 2,92 y el COP del sistema con VET es de 6,43”.^{vi}

1.2.3. Antecedente Local

Torres, E.; Retirado, Y. & Gòngola, E. (2014)., en su tesis, Experimental heat transfer coefficients for the liquor cooling in plate heat exchanger, estudió la “pérdida de eficiencia del proceso de enfriamiento del licor amoniacal, mediante el uso de intercambiadores de calor de placas, está asociada a imprecisiones en la estimación de los coeficientes de transferencia de calor y la acumulación de 18 incrustaciones en la superficie de intercambio. El

objetivo de la investigación es determinar los coeficientes de transferencia de calor y la influencia de las incrustaciones en la pérdida de eficiencia de la instalación. Mediante un procedimiento iterativo se estableció la ecuación del número de Nusselt y su relación con el número de Reynolds y Prandtl. Se utilizó un diseño experimental multifactorial. Los resultados predicen el conocimiento de los coeficientes para el cálculo del número de Nusselt en ambos fluidos. Los valores de los coeficientes del licor amoniacal son inferiores, ello se debe a la presencia de componentes gaseosos. La ecuación obtenida muestra correspondencia con el modelo de Buonapane, el error comparativo es del 3,55 %”.^{vii}

1.3. Bases Teóricas

1.3.1. Contenedor:

El contenedor ha sido definido de varias formas oficialmente, según el CSC International Convention for Safe Containers y la norma UNE 49-751 y las ISO/TC 104-138 e ISO/TC -104 se puede definir de la siguiente manera: “Se entiende por contenedor un instrumento de transporte que reúne las siguientes características: Sus características son de carácter permanente, siendo lo suficiente resistente para permitir su uso continuado. Está provisto de dispositivos que facilitan su manipulación y trasbordo de un medio a otro de transporte. El diseño facilita su carga/descarga. Facilita el transporte de mercancías sin ruptura de carga. Tiene un volumen interior mínimo de 1 m³”.

viii

Según Hernández (2015) se describe el diseño de un contenedor estándar de la manera siguiente: El elemento principal de carga de un contenedor es un

marco que consiste es una estructura de acero en forma de cubo. Los laterales y el techo, en los contenedores estándar, los encontraremos cubiertos con una plancha metálica. Finalmente, el suelo está hecho con una construcción más resistente, ya que este tendrá que aguantar el peso de la carga, varias barras de acero transversales lo aguantan y puede estar hecho de madera o metal. En cada esquina el contenedor posee unas estructuras de acero en forma de dados. Estos dados poseen varias funciones: ayuda en el trincaje del contenedor, de base a las piezas que unen los contenedores cuando están uno encima del otro y finalmente como enganche para las grúas. Los primeros dados usados seguían los estándares de la ASA “American Standards Association”. Actualmente la gran mayoría de contenedores siguen los estándares de la ISO. Para facilitar la operativa los spreaders pueden trabajar con cualquier de los dos tipos.

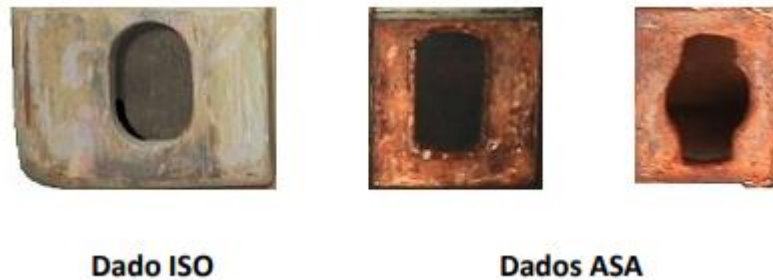


Figura N°2: Dados ISO y ASA

Fuente: Transporte de cargas y Containers. Blog El Insignia

Los ocho dados de un contenedor tienen que ser particularmente fuertes, ya que es un trabajo fundamental de estos absorber las fuerzas cuando un contenedor se pone encima de otro.

Los estándares de la DIN y de la ISO especifican una serie de mínimos requerimientos para la capacidad de carga, resistencia y estanqueidad de los contenedores. Los requerimientos de un contenedor pueden variar para poder transportar determinadas cargas, pero estos nunca podrán ser más bajos que los límites establecidos.

Las paredes externas deben de estar diseñadas para resistir un peso de 0,4 la carga útil autorizada. Las paredes laterales deben poder resistir un peso de 0,6 veces la carga útil autorizada. En el caso del techo este debe soportar una carga de 200 Kg en una superficie de 600 x 300 mm, esto es el peso de dos personas una al lado de la otra. La IMO permite amontonar un total de seis contenedores uno encima del otro.

Aunque el diseño de los nuevos contenedores permite amontonar hasta 8 contenedores, información que tiene que ser visible en una placa en el exterior del contenedor. En la bodega se puede dar el caso que se amontonen de nueve a diez alturas. En tal caso los contenedores que se cargan a partir de la novena altura serán parcialmente llenos, o estar diseñados para tener un gran grado de apilamiento. Así que siempre antes de apilar contenedores se tiene que mirar la placa donde indicará cuantos contenedores se pueden apilar encima. Esto es muy importante ya que hay contenedores que solo se pueden apilar por ejemplo en pilas de tres como los contenedores destinados al transporte por tierra. Las partes más resistentes del contenedor están hechas de acero, mientras que todas las otras partes como las paredes y el techo pueden estar hechos de distintos materiales:

- Láminas de acero corrugado

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

- Láminas de aluminio tratadas
- Madera junto con capas de fibra de vidrio

En las paredes de los contenedores de acero se pueden encontrar variadas formas de corrugado. Estas están protegidas de la corrosión mediante pinturas o procesos similares.

El coste y las ventajas de los contenedores de acero hacen que sea el más común. Un 85% de los contenedores actuales en servicio están hechos de acero. Las paredes de los contenedores de aluminio pueden estar hechas de aluminio puro o con un forro contrachapado interior.

Estos son lisos y acabados con remaches. Las puertas de los contenedores están hechas de un contrachapado de metal consistente en un contrachapado de madera recubierto por placas de metal adheridas a ambos lados. Se da el caso que en algunas zonas pueden existir contenedores que por razones del material usado para fabricarlos necesiten un mantenimiento especial.

En tal caso se informaría de esto en una placa exterior. Los contenedores provistos de contrachapado de madera normalmente de 25 mm de grosor, aunque puede llegar a los 30 mm. Aunque la madera es relativamente cara, esta tiene sustanciales ventajas sobre otros materiales. Esta es fuerte y resistente, no se abolla, es fácilmente reemplazable y finalmente tiene un coeficiente de fricción adecuado.

Los contenedores poseen unas oberturas exteriores en el suelo, que cruzan el contenedor transversalmente que permite a los toros hidráulicos introducir las palas para poder transportarlos por la terminal. Estas oberturas en algunos

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

casos solo se pueden usar en el caso que el contenedor este vacío. Si es este el caso se marcará de una manera visible al lado de la obertura. Las barras del toro no deben ser demasiado cortas, ya que sino estas pueden averiar el suelo. También hay contenedores que poseen un canal inferior, esta simplemente sirve para poder colocar el contenedor sobre un chasis especial.

La placa de aprobación debe de ser permanente, no corrosible, incombustible y de forma rectangular, debe de medir no menos de 200 mm por 100 mm. En la placa serán de forma visible las palabras “Aprobación y seguridad CSC”. Las letras tienen que tener como mínimo una altura de 5mm. Esta debe contener la siguiente información:

- País de aprobación y referencia.
- Fecha del mes y del año de fabricación.
- Número de identificación del fabricante del contenedor o el número asignado por la administración.



Figura N°3: Placa de Aprobación Carga completa dentro del contenedor

Fuente: Propia.

1.3.2. Estiba:

“La estiba consiste en la adecuada colocación y distribución de las mercancías en una unidad de transporte de carga (UTC) (contenedor de transporte, caja del camión, etc.), mientras que la sujeción o el trincaje es el conjunto de técnicas destinadas a evitar el movimiento de dichas mercancías durante el transporte” (Cargo Flores 2019)^{ix}

Es decir, esta actividad maximiza el aprovechamiento del espacio disponible en las unidades de transporte. Además, forma parte de una de las labores indispensables para el transporte de mercancías.

La estiba se refiere desde la organización de cajas de pequeño tamaño dentro de contenedores o los contenedores en un buque. Esta actividad, generalmente, es realizada por las empresas de transporte.

En el caso de las cajas, estas primero deben ser apiladas en una unidad denominada paleta. Dependiendo de la medida, estas se clasifican en dos:

- Paleta europea: Mide 0,8 x 1,2 metros.
- Paleta estándar: Mide 1 x 1,2 metros.

Luego, estas paletas son organizadas dentro de los contenedores. Los más comunes de estos son los contenedores de 20 y 40 pies. Finalmente, estos contenedores son distribuidos en los buques que transportarán la mercancía.

El transporte marítimo es el medio de transporte internacional más usado para el traslado de mercancía. Por lo tanto, los estándares se ajustan, mayormente, a esta modalidad. Sin embargo, también se estiba la carga que viaja en transporte terrestre y transporte aéreo.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

En el caso del transporte terrestre, la mercancía puede ser estibada hasta los contenedores y estos ser trasladados como un vagón de tren, por ejemplo. Esto dependerá de la capacidad del transporte. Mientras, en el transporte aéreo, se estiban las paletas dentro de la unidad de transporte.

Realizar correctamente la estiba de la mercancía es fundamental para garantizar la integridad de los productos. Sin embargo, la estiba por sí sola no logra ese objetivo. Además, puede evitar accidentes para los transportistas por inclinación de la carga o desordenamiento que cambie el centro de gravedad del transporte.

Esta tarea, es de gran importancia para evitar el daño de la mercancía durante el transporte. Las empresas cargadoras o de logística han desarrollado un conjunto de recomendaciones que facilitan este proceso. Entre las más populares se encuentran:

- Los productos no compatibles no deben ser transportados en la misma unidad. Por ejemplo, no se pueden combinar productos químicos con alimentos.
- Disminuir la fricción entre cargas, por ejemplo, agregando paneles entre pilas.
- Sujetar la carga correctamente. Esta actividad se conoce como trincado.
- Realizar la estiba acorde a las propiedades físicas de los objetos:
 - ✓ La carga líquida se coloca debajo de la sólida. Esto para evitar derrames sobre la carga sólida en caso de fuga.
 - ✓ La carga ligera se coloca encima de la carga pesada.

En cuanto al coeficiente de estiba es una relación entre el volumen y el peso de la mercancía. Es utilizado para calcular el peso específico de las mismas y realizar el cobro del transporte a través del resultado obtenido.

$$C_e = \frac{V}{w}$$

Ecuación N°1: Coeficiente de Estiba.

Donde:

Ce: Coeficiente de Estiba

V: Volumen.

w: Peso bruto

1.3.3. Temperatura:

Las variables que afectan la temperatura dentro de un reefer son tres: la temperatura ambiente exterior; almacenamiento de bajo de la cubierta en los buques, la distribución de aire frío dentro de un contenedor. De tal manera OTFLOW señala lo siguiente:

Los reclamos debido a problemas de temperatura son de un 40,3% en promedio en todas las frutas. El porcentaje anterior se divide en 36% debido a temperaturas demasiado altas y 4,3% debido a temperaturas demasiado bajas. El resto de los reclamos suman un total de 59,7%. Temperaturas demasiado altas por tipo de fruta:

- Mango: 57,3%
- Peras: 56%
- Naranjas: 48,8%

- Melones: 45,7%
- Piñas: 45,2%
- Manzanas: 44,8%
- Uvas: 43,6%
- Frutas con cuesco: 39,5%
- Cítricos: 34,4%
- Arándanos: 32,2%
- Palta/ Aguacate: 22,7%.^x

1.4. Definición de Términos

Pallet:

Estructura de cajas con producto terminado, cantidad de niveles varía dependiendo la presentación y cliente.

Contenedor:

Un contenedor es un recipiente de carga que protege la mercancía de la climatología y están fabricados conforme a la norma ISO.

Contenedor Refrigerado

El Reefer o contenedor refrigerado mantiene a temperaturas bajas la mercancía tal como lo menciona iContainers: “El contenedor refrigerado cuenta con un sistema que permite mantener una temperatura dentro del contenedor de entre -25° y +25°. Algunos tipos especiales de contenedores refrigerados pueden llegar a mantener temperaturas de hasta -60°. Si bien este tipo de contenedor cuenta con un motor integrado que permite la refrigeración de la temperatura, el sistema debe ser

conectado a la red energética de los buques, puertos o camiones para el transporte terrestre”.^{xi}

Termógrafo

Un termógrafo es un instrumento de medición y registro de temperatura necesario en espacios frigoríficos de naves industriales ya que permite controlar durante la travesía la cadena de frío para mercancías perecederas y productos orientados al consumo humano. El termógrafo debe estar homologado, esto significa que debe haber pasado por unos controles de calidad que garanticen las prestaciones y el cumplimiento de la normativa vigente para el control de temperatura de diferentes productos (Termotrans. 2017).^{xii}

Estiba:

Tipo de carga (ubicación en el contenedor) depende de características de la carga.

Cartones:

Se usan cartones para que no se generen chimeneas entre pallets, y así el aire transite de modo correcto.

Cajas:

Las cajas que llevan el producto terminado, tienen perforaciones estratégicas que permiten el tránsito del aire desde el primer nivel hasta el último en el pallet, tanto de modo interno como lateral.

Parihuelas:

Las parihuelas son estructuras hechas para facilitar el transporte de carga a través de montacargas y para facilitar el proceso de almacenamiento, logrando así la estandarización. Pueden estar hechas de madera, madera contrachapada, plástico o metal, según el destino y carga. En relación a este estudio se usan las de madera.

Montacarga:

Una carretilla elevadora, grúa horquilla, montacargas es un vehículo contrapesado en su parte trasera que, mediante dos horquillas, se utiliza para subir, bajar y transportar palés, contenedores y otras cargas.

1.5. Formulación del Problema

¿Como influye la implementación de la estiba once nueve, en el mantenimiento de la temperatura del contenedor refrigerado, durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa de la empresa Agroindustrial S. A.?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la implementación de la estiba once nueve en el mantenimiento de la temperatura del contenedor refrigerado, durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa de la empresa Agroindustrial S. A.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de las temperaturas en los contenedores refrigerados durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en la empresa Agroindustrial S.A
- Implementar la estiba once nueve en la empresa Agroindustrial S.A
- Evaluar económica y financieramente la estiba once nueve en los contenedores de arándano con destino a Europa de la empresa Agroindustrial S.A.

1.7. Hipótesis

La implementación de la estiba once nueve mantiene homogénea la temperatura del contenedor refrigerado, durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa de la empresa Agroindustrial S. A.

1.8. Variables

1.8.1. Variable independiente

Implementación de estiba once nueve

1.8.2. Variable dependiente

Temperatura homogénea

1.8.3. Operacionalización de Variables

Variables	Sub Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
	ESTIBA Y TRINCADO DE PALLETS DE CARGA REFRIGERADA	La estiba es una actividad laboral que consiste en la carga y descarga de objetos pesados, que se realiza de	Nivel de cumplimiento del instructivo de estiba y trincado de pallets de carga refrigerada.	Definición de estiba a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> • Fotos. • Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C)
Verificación de estiba de pallets				<ul style="list-style-type: none"> • Fotos. • Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C). 	

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

IMPLEMENTACIÓN DE ESTIBA ONCE NUEVE		manera manual haciendo uso de la fuerza física. (Vigil, G. 2011)		Verificación de medidas y ubicación de separadores de cartón	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C).
				Verificación de trincado	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Reporte de calidad en arribo (cero reclamos).
	TERMÓGRAFO S PARA CLIENTES DE ARANDANOS FRESCOS	El termógrafo es un instrumento de medición de temperatura dentro de un reefer	Nivel de cumplimiento del instructivo de termógrafos para clientes de arándanos frescos.	Definición de termógrafos a utilizar	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C).
				Verificación de encendido de termógrafos	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C).
			Verificación de ubicación de termógrafos.	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Lectura de temperaturas al arribo del contenedor refrigerado (-0.5 a 1 °C). 	
TEMPERATURA HOMOGÉNEA	PARAMETRO DE TEMPERATURA DE ENFRIAMIENTO Y EMBARQUE DE ARANDANO FRESCO	Limitaciones que establece el área de sistemas integrados de gestión para controlar la correcta temperatura.	Nivel de cumplimiento del parámetro de temperatura de enfriamiento y embarque de arándano fresco	Medición y monitoreo de temperatura de pulpa	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Reporte de calidad en arribo (cero reclamos).
				Medición y monitoreo de parámetros de contenedor (temperatura y composición de gases)	<ul style="list-style-type: none"> Fotos. Reporte de calidad en arribo (cero reclamos).

Tabla N°6: Operacionalización de variables.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El presente trabajo de acuerdo con el propósito de investigación que se realiza es de tipo Experimental.

2.2. Población, Muestra y Materiales

Población

La población es de 18 contenedores despachados de arándano fresco con destino a Europa en la planta Agroindustrial SA.

Muestra

Se tomó 6 contenedores de arándano fresco con destino a Europa como muestra en la Agroindustrial SA.

2.3. Materiales, instrumentos y métodos

Materiales:

- Separadores de cartón
- Sticker de Identificación de termógrafo
- Plataforma Xsense
- Zuncho
- Grapas
- Precintos
- Contendor refrigerado
- Pallets

Instrumentos:

- Engrapador martillo
- Termógrafos
- Cámara Fotográfica

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Métodos:

Para obtener las temperaturas homogéneas se procederá a recolectar información histórica, de los registros en la plataforma de Xsense, y se trabajarán en gráficas y tablas dinámicas, una vez recolectada la información se realizarán pruebas con la nueva estiba con la finalidad de mejorar el proceso modificando el diagrama de flujo de estiba en el área de expediciones.

2.4. Procedimiento

El procedimiento de despacho inicia con la confirmación al analista de PCP los pedidos comerciales que tienen que ser atendidos durante la semana, este a su vez elabora un programa de expediciones tentativo, indicando para cada pedido fecha hora y planta del llenado del contendor.

PROGRAMA DE EXPEDICIONES ARÁNDANO FRESCO												Semana 04- Enero			PLANTA	HORA								
SEW	CLIENTE	PEDIDO	MATERIAL	DESCRIPCIÓN MATERIAL	VARIEDAD	CALIBRE	E.T	FORMATO	PESO	DESTINO	PUERTO	TIPO	CAJAS	CJA/PALL			PALLET	MAR	MIE	JUE				
																26	27	28						
3	ALDI INC.	4000004909	TF88-00024	BB A CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	10 ++	ET 0027	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20	20F81873			Planta Chao	10:00 a. m.				
3	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000004978	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20	20F81876			Planta Chao	11:00 a. m.				
4	CAMPOSOL FRESH B.V.	4000004995	TF88-00002	BB A CR KF TBTC 12X125G TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0002	4.4 Oz	1.50	NL	ROTTERDAM	Mar	7,800	390	20	20F81882			Planta Chao	12:00 p. m.				
4	CAMPOSOL FRESH B.V.	4000004996	TF88-00002	BB A CR KF TBTC 12X125G TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0002	4.4 Oz	1.50	NL	ROTTERDAM	Mar	7,800	390	20		20F81883			Planta Chao	12:00 a. m.			
4	CAMPOSOL FRESH B.V.	4000004997	TF88-00002	BB A CR KF TBTC 12X125G TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0002	4.4 Oz	1.50	NL	ROTTERDAM	Mar	7,800	390	20			20F81884			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	ALDI INC.	4000005016	TF88-00024	BB A CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	10 ++	ET 0027	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20		20F81902			Planta Chao	12:00 a. m.			
4	ALDI INC.	4000005017	TF88-00024	BB A CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	10 ++	ET 0027	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81903			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000004998	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81885			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000004999	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81886			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005000	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81887			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005001	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81888			Planta Chao	12:00 a. m.		
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005002	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20							Planta Chao	12:00 a. m.	
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005003	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20							Planta Chao	12:00 a. m.	
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005004	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	2,856	204	14							Planta Chao	12:00 a. m.	
4	CAMPOSOL USA - RETAIL 10+	4000005004	TF88-00010	BB A CR KF TBTC 12X312FL TBTC CL	Biloxi	10 ++	ET 0055	11 Onz	3.74	US	Philadelphia	Mar	2,856	204	14		20F81891	20F81889				Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005006	TF88-00008	BB B CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	12 ++	ET 0053	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20			20F81890				Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005007	TF88-00008	BB B CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	12 ++	ET 0053	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20		20F81893					Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005008	TF88-00008	BB B CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	12 ++	ET 0053	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20		20F81894	20F81892				Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005009	TF88-00008	BB B CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	12 ++	ET 0053	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20							Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005010	TF88-00008	BB B CR KF TBTC 12X12PFL TBTC PU	Biloxi	12 ++	ET 0053	Pinta Flat	3.74	US	Philadelphia	Mar	4,080	204	20				20F81896				Planta Chao	12:00 a. m.
4	WALMART	4000005011	TF88-00021	BB B CR KF TBTC 12X510G TBTC CL	Biloxi	12 ++	ET 0024	18 Oz	6.12	US	Philadelphia	Mar	2,300	115	20	20F81897						Planta Chao	2:00 p. m.	
4	WALMART	4000005012	TF88-00021	BB B CR KF TBTC 12X510G TBTC CL	Biloxi	12 ++	ET 0024	18 Oz	6.12	US	Philadelphia	Mar	2,300	115	20		20F81898					Planta Chao	3:00 p. m.	
4	WALMART	4000005013	TF88-00021	BB B CR KF TBTC 12X510G TBTC CL	Biloxi	12 ++	ET 0024	18 Oz	6.12	US	Philadelphia	Mar	2,300	115	20		20F81899					Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005014	TF88-00021	BB B CR KF TBTC 12X510G TBTC CL	Biloxi	12 ++	ET 0024	18 Oz	6.12	US	Philadelphia	Mar	2,300	115	20		20F81900					Planta Chao	12:00 a. m.	
4	WALMART	4000005015	TF88-00021	BB B CR KF TBTC 12X510G TBTC CL	Biloxi	12 ++	ET 0024	18 Oz	6.12	US	Philadelphia	Mar	2,300	115	20			20F81901					Planta Chao	12:00 a. m.
Total general													99,160	5,213	475									

Figura N°4: Programa de expediciones arándano fresco

Fuente: Elaboración Propia.

Por otro lado, el asistente documentario gestiona mediante la VUCE con SENASA la inspección fitosanitaria de la carga de acuerdo con el detalle considerado en el pedido SAP según programación.

En el área de carga, el supervisor de expediciones en el momento de solicitar material que va a utilizarse en el embarque revisa y firma el registro del almacén (vale salida), en señal de conformidad de lo recibido.

Personal inspector tercero (CERPER) verifica que la temperatura del Reefer coincida con la Cartilla de Parámetros de Embarque, realiza tomas fotográficas.

IMPORTANTE: Si la temperatura no llega a ser la óptima, se comunica al Inspector y/o Supervisor de Expediciones y se da el V°B° para la apertura del Reefer, por su lado el inspector de expediciones comunica telefónicamente al personal operario encargado de estacionar las unidades, el número de rampa donde deben estacionarse para la carga correspondiente, seguido de esto el asistente documentario

Se hace entrega de la documentación de sustento de la carga a inspeccionar al personal de SENASA y coordina para que proceda con la inspección de la fruta.

El inspector de expediciones Indica al personal operario encender las bolsas de aire para la hermetización de los espacios libres entre la rampa y el contenedor. Autoriza a romper el precinto de seguridad colocado en origen (terminal), al personal encargado de la apertura de las puertas del contenedor.

Procede a realizar la inspección físico-sanitaria interna del contenedor vacío, según el instructivo Inspección de Contenedores Vacíos OP60-MN05-001-PR evidenciando esta labor en los siguientes registros según corresponda:

- Control de Expediciones Productos Frescos (OP60-001 versión)
- Control de Expediciones Productos Congelados (OP60-002 versión)

Para este estudio corresponde Control de Expediciones Productos Frescos (OP60-001versión)

El personal inspector tercero (CERPER) verifica la ejecución de la inspección en el contenedor vacío en temas de inocuidad (residuos, plantas, suciedad, insectos, olores, roedores, otros) y seguridad (infiltración de sustancias ilícitas).

EL jefe de turno de expediciones evalúa criterios para rechazar el contenedor.

- Presencia de suciedad, malos olores, insectos, otros.
- Parches no declarados.
- Numeración borrosa o incorrecta.
- Mal funcionamiento del equipo.
- Con huecos (chimeneas).

Asistente de expediciones asigna los termógrafos, así como los precintos y le entrega al inspector de expediciones, Control e inventario de precintos – expediciones (SG30-003).

El inspector tercero certificadora (CERPER) realiza la inspección de la carga de acuerdo con el protocolo establecido con Aseguramiento de la Calidad (temperatura, embalaje, etc.) y contrastando el pre - packing vs. el físico de la carga.

Inspector de expediciones realiza la inspección de la carga de acuerdo con el protocolo establecido por Aseguramiento de la Calidad (temperatura, embalaje, etc.), contrastando el pre - packing vs. el físico de la carga, en los casos donde no se tenga a la certificadora para esta labor.

Siguiendo con el proceso de despacho el inspector de SENASA realiza la toma de muestras y analiza los frutos de acuerdo con el protocolo de destino.

En el proceso de estiba en el contenedor el supervisor de expediciones Indica al personal operario que se cuenta con la conformidad de la carga tanto de SENASA, así como de la certificadora para proceder con la estiba.

Operario de expediciones acondiciona el contenedor de acuerdo con el tipo de producto que se va a cargar (colocación de filtros, zuncho para trincado, etc.).

El operador de montacarga ingresa la a contenedor de acuerdo con la Estiba y Trincado de pallet de Carga Refrigerada (OP60MN05-041-NI).

El inspector de expediciones coloca los termógrafos de acuerdo con las cartillas de cada producto. Para este estudio será la de Arándano (CSOL-AC23-291-CT). En el pallet 02 (abajo) y pallet 19 (arriba) de manera que queden en la línea oblicua.

El personal de CERPER valida el proceso de estiba de la carga.

Para asegurar la hermeticidad dentro del contenedor el operario de expediciones coloca la cortina.

El personal de CERPER Valida el proceso de colocación de la cortina, hace tomas fotográficas, como mínimo:

- Llegada del contenedor cerrado (precinto de llegada)
- Contenedor abierto
- Personal que participa en llenado del contenedor
- Contenedor a medio llenar
- Contenedor lleno
- Contenedor cerrado (precintos de seguridad)

El operario de Expediciones realiza el trincado de la carga de acuerdo con el tipo de producto, para este estudio será el de frescos, Estiba y trincado de pallet de carga refrigerada (OP60-MN05-041-NI). Finalmente se cierra el contenedor y para

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

garantizar la integridad de las unidades de carga y de transporte, se coloca los precintos de acuerdo con el procedimiento: Control, Uso y colocación de Precintos (OP60-mn05-003-PR). También se registra al personal involucrado en el proceso de manejo de la carga en los formatos control de expediciones de productos frescos (OP60-001-versión).

El personal de CERPER valida el proceso de tincado de la carga, así como la colación de los precintos, hace la toma fotográfica del personal que participó en la estiba.



Figura N°5: Carga completa dentro del contenedor.

Fuente: Agroindustrial.

EL supervisor de expediciones da el V°B° para que el conductor de la unidad encienda el sistema de frío del equipo inmediatamente después de que el contenedor se haya cerrado e indica que se retire de la rampa y se le entregue sus documentos (guía de remisión, guía de transportistas, constancia de verificación de pesos y medidas, etc.), verifican pesos y medidas (AD00-043-versión). Como último registro

se toma la hora de salida y procede al monitoreo cada 4 horas hasta su llegada al terminal y/o puerto de acuerdo con el procedimiento de Gestión de Accesos (SG30-MN01-002PR).

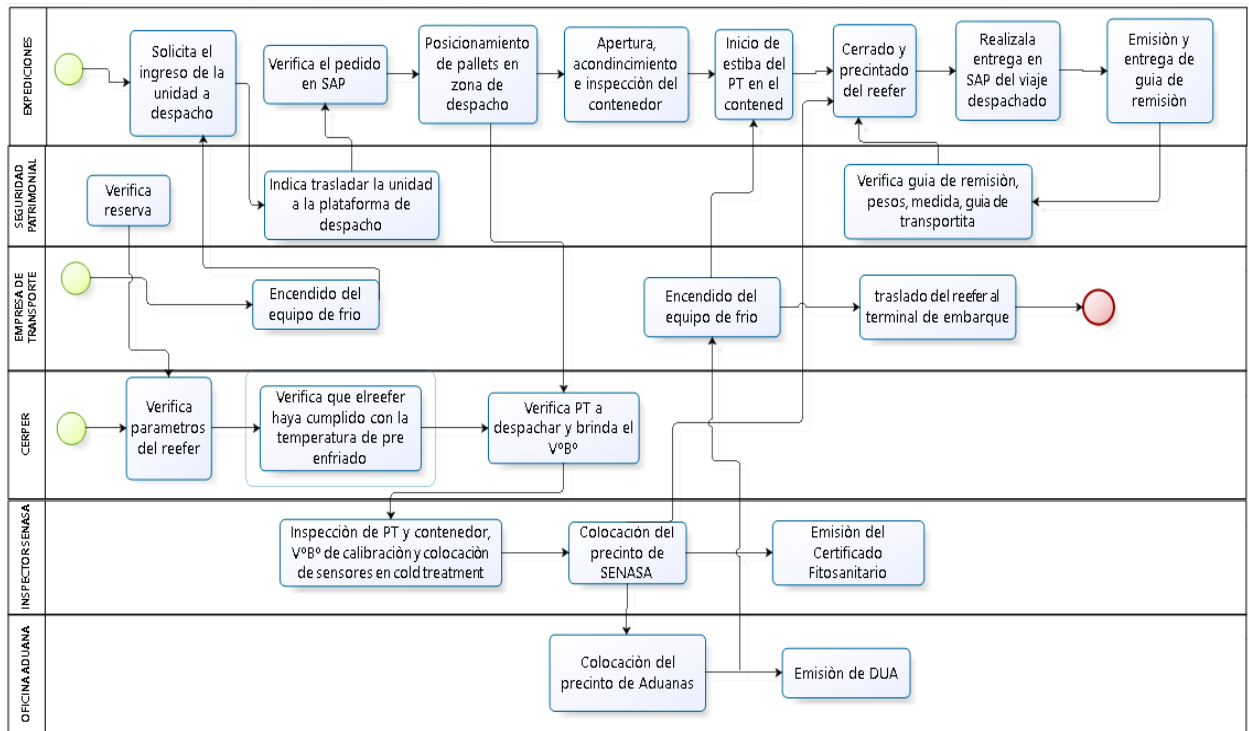


Figura N°6: Diagrama de Flujo para despacho de un contenedor

Fuente: Agroindustrial.

2.5. Misión y Visión:

La empresa agroindustrial se encuentra en el distrito de Chao, esta se dedica a la producción y exportación de arándano, palta, mango fresco y congelado; mandarina, uva y mango fresco. Para lo que en el distrito de chao siembran mandarina palta, arándano; en Sullana siembran y procesan uva y mango. Dicha agroindustrial también procesa mandarina en Uruguay y palta en Colombia y su principal mercado es en Países Bajos, Rusia, China, Corea y Estados unidos

Misión

Proporcionar a los consumidores de todo el mundo alimentos saludables a través de la excelencia operativa, la innovación y las prácticas sostenibles; generar un impacto positivo y duradero en el bienestar de las comunidades donde operamos; creando valor constante a largo plazo para nuestros accionistas

Visión

Ser el proveedor preferido y superior de alimentos frescos y saludables para familias en todo el mundo.

2.6. Organigrama

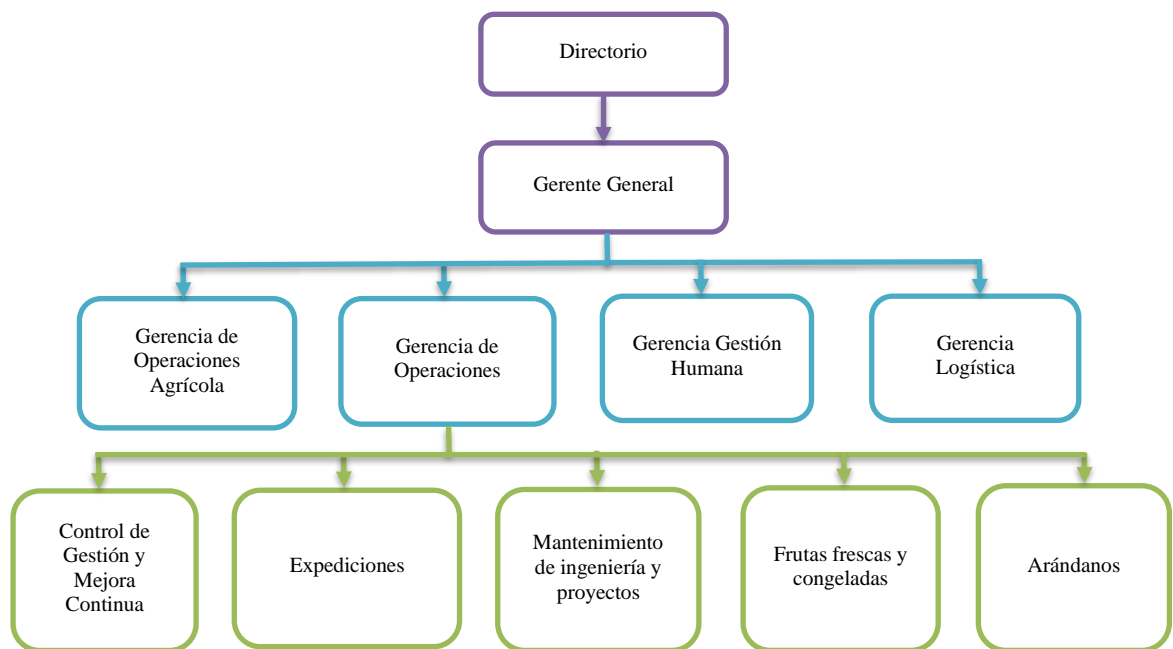


Figura N°7: Organigrama general de la Agroindustrial.

Fuente: Agroindustrial.

2.7. Distribución de la Empresa

La empresa está distribuida entre 3 plantas (arándano fresco, palta fresca y congelada) oficinas de operaciones, calidad, Sodexo, almacén; operaciones y despacho. Cuenta con una caseta para el grupo de TI y para seguridad patrimonial, con una planta de tratamiento de agua residual, y con cámaras de pre enfriamiento, enfriamiento, y a almacenamiento.

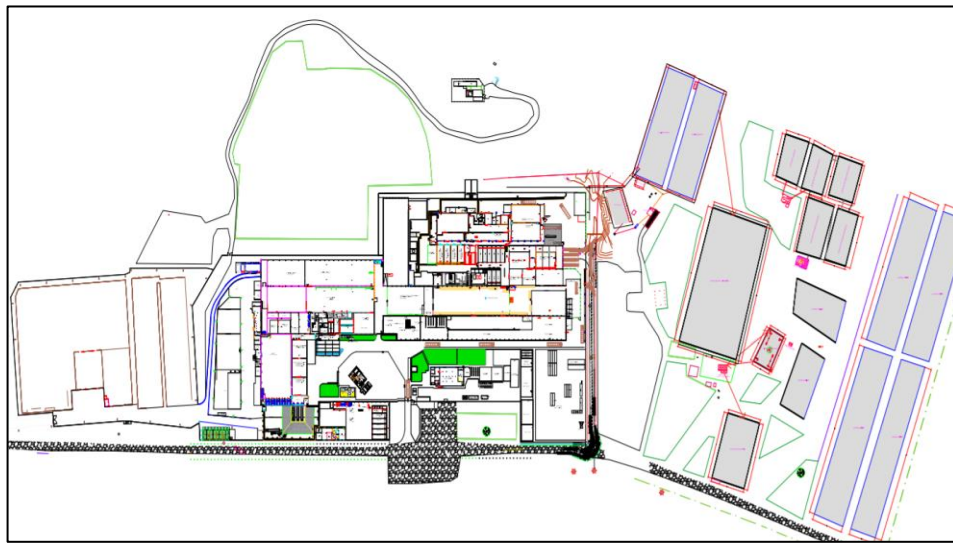


Figura N°8: Planta de distribución.

Fuente: Agroindustrial.

2.8. Clientes

Los clientes de la empresa Agroindustrial son:

- COSTCO WHOLESALE CORPORATION
- AGROINDUSTRIAL FRESH USA INC.
- AGROINDUSTRIAL USA REAIL 10+
- METRO RICHELIEU INC
- ALDI GMBH COKOMMANDITGRSELLSCHAFT

- EDEKA HAMBURG
- GLOBAL PACIFIC PROCESSORS UK LTD
- OGL FOOD TRADE GMBH
- SAINSBURY'S SUPERMARKETS LTD
- SPREAFICO
- ALDI INC.
- WALMART
- SAM'S CLUB
- AGROINDUSTRIAL FOODS TRADING (SHANGHAI) CO, LTD
- HEMA AGROINDUSTRIAL FOODS TRADING (SHANGHAI) CO, LTD
- YONGHUI AGROINDUSTRIAL FOODS TRADING (SHANGHAI) CO, LTD

2.9. Proveedores

Los principales proveedores de Agroindustrial son:

- Ecopacking
- Xsense
- Carvimsa
- Trupal
- Wenco
- Prolabels
- Perú offset
- Dicomsa
- Label Perú

Materia Prima

- Inka Perú
- Palma

Transporte

- Laryet
- Danzaval

2.10. Principales Productos y/o servicios:

La Agroindustrial SA cuenta con un portafolio de productos frescos y congelados. En la gama de productos frescos contamos con arándanos, paltas, mandarinas, uvas y mangos. Por el lado de los congelados ofrecemos arándanos, paltas, mangos y mandarinas. De tal forma lo comparte en su revista del 2018:

- **Paltas (Avocados)** Contiene principalmente aceite mono - saturado, que ayuda a reducir el colesterol malo (LDL) mientras mantiene el bueno (HDL). Proporciona nutrientes importantes, incluyendo vitaminas C y E; minerales como potasio, además de fibra. Su consumo regular puede ayudar a prevenir la diabetes, enfermedades cardiovasculares, obesidad y cáncer de próstata.
- **Arándanos** Bajos en calorías, grasa y sodio. No tienen colesterol, son ricos en fibra, minerales y vitaminas, especialmente la C. Sus propiedades antioxidantes están bien documentadas.
- **Mandarinas** Ricas en vitaminas A, B1, B2, B3, B6 y C. También contienen minerales como potasio, calcio, magnesio y fósforo. Son una buena fuente de ácido fólico, beta-caroteno y antioxidantes. Además, son ideales para bajar de peso: su alto contenido de ácido cítrico ayuda a quemar grasa.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

- **Uvas** de Mesa Cargadas de vitaminas C y B6, así como de potasio, cobre, hierro y fósforo. Su glucosa y fructosa proporcionan una gran fuente natural de azúcar saludable. Comerlas es una excelente manera de mantenerse hidratado.
- **Mangos** Contienen una amplia gama de nutrientes, vitaminas, minerales y antioxidantes; además de una enzima con propiedades calmantes para el estómago. Un mango mediano contiene alrededor del 40% de la asignación diaria recomendada de fibra. Para los físicamente activos, los mangos son una manera eficiente de reponer potasio.

Los productos son ofrecidos en supermercados, mercados y tiendas especializadas de más de 50 países, principalmente a los mercados de Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), China y Europa. Otros mercados, como la India o Dubái, son atendidos también mediante las oficinas comerciales o traders. Ellos son quienes se encargan de asegurar productos homogéneos, volumen demandado y la más alta calidad. Un ejemplo de una de las iniciativas más grandes que busca acercar a los consumidores a nuestros “superalimentos” * es The Berry that Cares.¹

2.11. Diagrama de Proceso productivo en la Empresa

Los procesos productivos se relacionan con los agentes económicos desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumidor final. Así lo afirma Agroindustrial en su revista cadenas productivas 2013.

“Cuando estos agentes económicos están articulados en términos de tecnología, financiamiento y/o capital bajo condiciones de cooperación y equidad, entonces nos encontramos frente a una Cadena Productiva Competitiva capaz de

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

responder rápidamente a los cambios que ocurran en el mercado internacional, transfiriendo información desde el consumidor último eslabón de la cadena hasta el mismo predio del productor agropecuario”.²

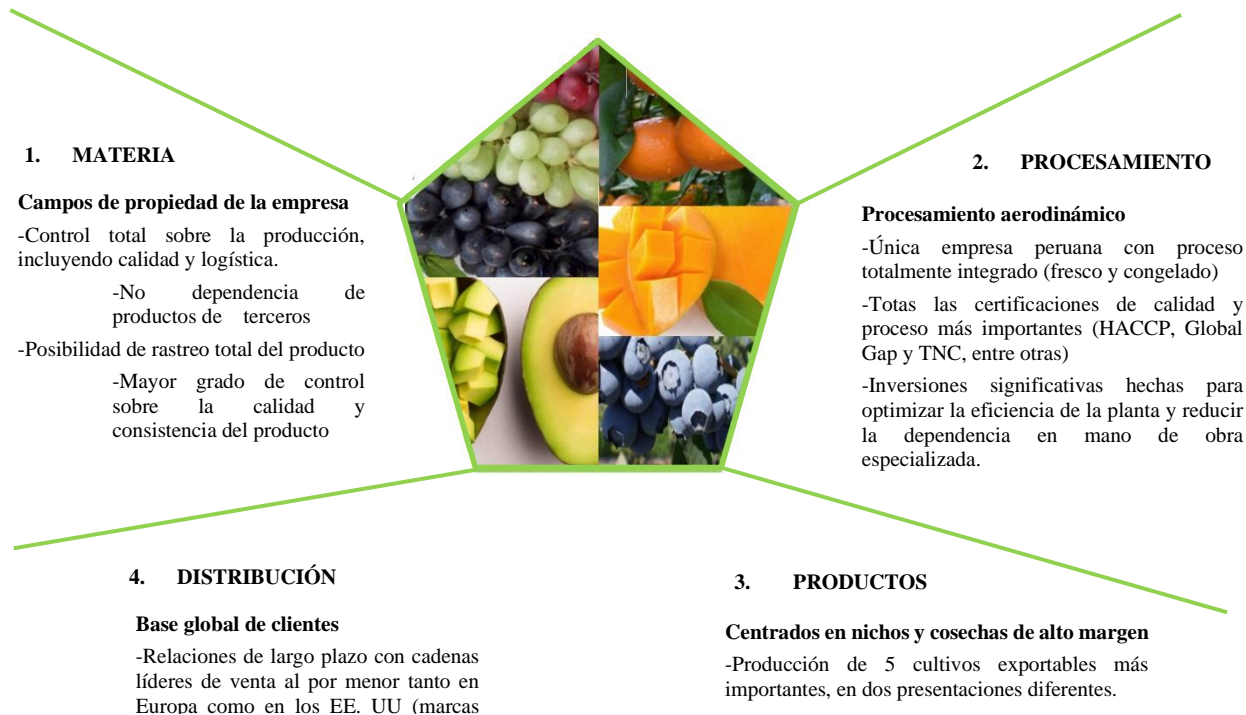


Figura N°9: Proceso productivo de la cadena de valor.

Fuente: Propia.

2.12. Diagnóstico de problemáticas principales

Problema 1: Estiba de pallets. Se usa la estiba convencional, los pallets van ubicación de acuerdo a la estiba convencional, ingresa el primer pallet de “punta” al lado izquierdo del reefer, los dos pallets siguientes de costado “espejo” y los dos siguientes de “punta” y así sucesivamente hasta completar la carga (20 pallet). Esto genera chimeneas entre los mismo, ya que no se cubre la superficie del piso T fuera del área de la parihuela generando así alteración en el flujo de aire ocasionando temperaturas superiores a 0 °C. que se ve reflejado en la inspección en destino encontrando daño.

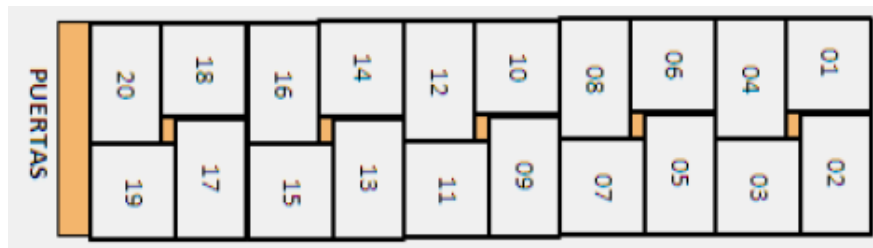


Figura N°10: Estiba convencional.

Fuente: Agroindustrial.



Figura N°11: Chimenea entre pallets.

Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”



Figura N°12: Fuga de Aire al final del riel.

Fuente: Elaboración Propia.

Se sabe que el aire es direccionado por unos rieles que forman parte de la base del contenedor, con la finalidad de abastecer todo el contenedor, estos tienen terminaciones abiertas lo que ocasiona que el aire se almacene entre los dos últimos pallets y la puerta o cortina, aumentando la temperatura a más de 0°C. Esto puede originar pudrición o deshidratación en el producto terminado.

a. **Análisis por contenedor** Se analizaron las lecturas de termógrafos en tres contenedores enviados y los resultados son los siguientes:

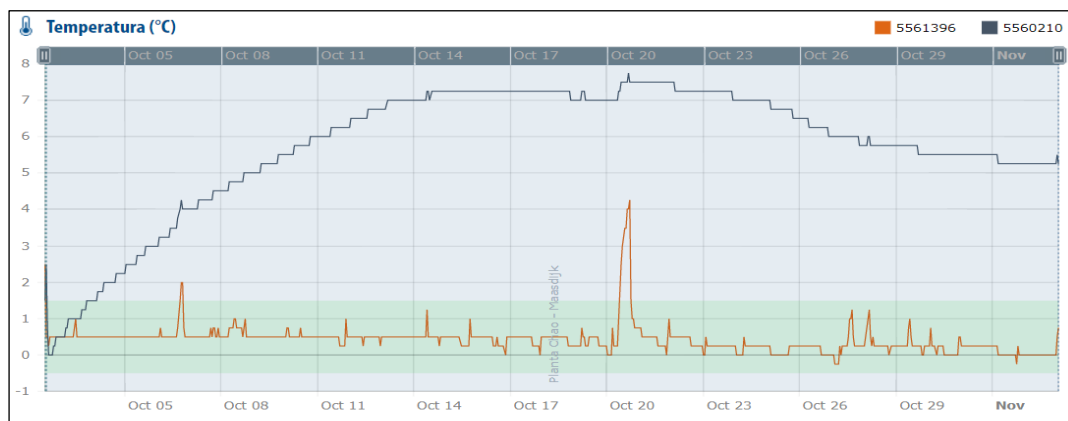


Figura N°13: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLBU9260050.

Fuente: Elaboración Propia.

El ID 5560210 está en el pallet n°19 que corresponde al termógrafo ubicado a la puerta, y el ID 5561396 está en el pallet n°01 ubicado cerca al motor. Se observa en la gráfica que el termógrafo de la puerta supera la temperatura de 7°C. Esto se debe a que el aire de retorno no circula correctamente.

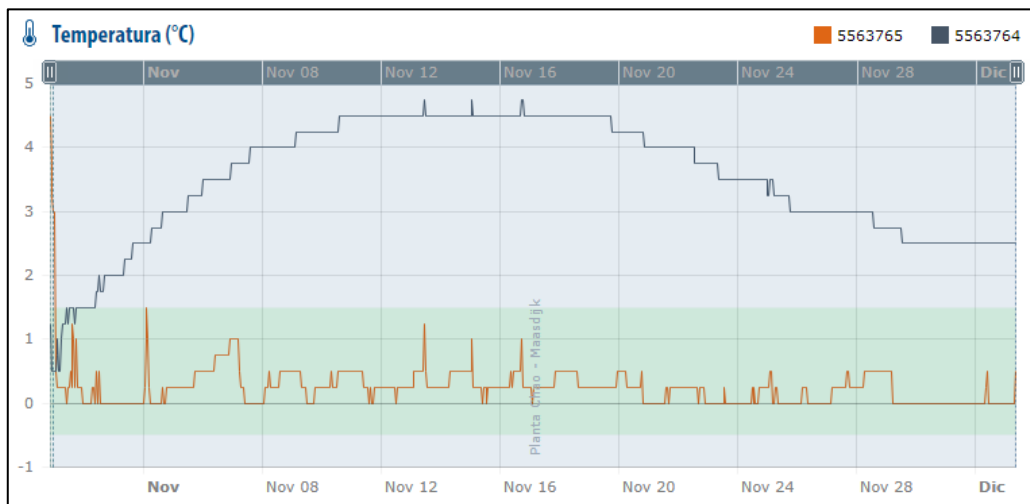


Figura N°14: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLBU9182092

Fuente: Elaboración Propia.

El ID 5563764 está en el pallet n°19 que corresponde al termógrafo ubicado a la puerta, y el ID 5563765 está en el pallet n°01 ubicado cerca al motor. Se observa en la gráfica que el termógrafo de la puerta supera la temperatura de 4°C.

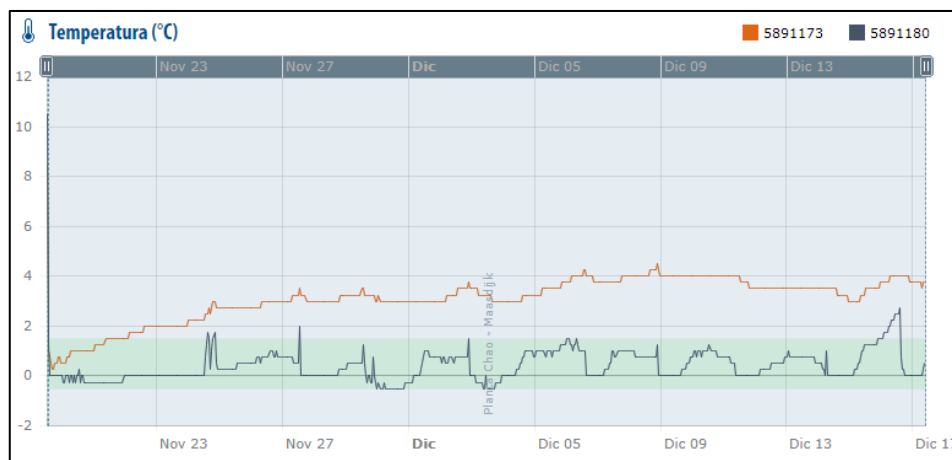


Figura N°15: Gráfica y datos de temperatura en ambos termógrafos del contenedor HLXU8771032

Fuente: Elaboración Propia.

El ID 5891173 está en el pallet n°19 que corresponde al termógrafo ubicado a la puerta, y el ID 5891180 está en el pallet n°01 ubicado cerca al motor. Se observa en la gráfica que el termógrafo de la puerta llega a la temperatura de 4°C.

b. Proceso de Estiba

En el área de expediciones los operarios ejecutan cuatro pasos para la carga de cada contenedor, tal como lo indica el diagrama de flujo.

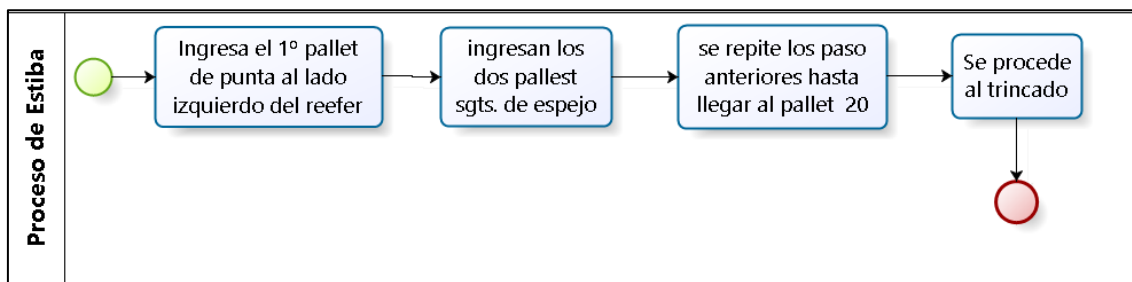


Figura N°16: Diagrama de flujo de estiba.

Fuente: Elaboración Propia.

Problema 2: Termógrafos. Existen dispositivos en distintos diseños y marcas, estos son usados de acuerdo al cliente y/o destino los más usados son TemptaleRF, Temptale.4, Temptale.GEO Eagle, para fines de este estudio se trabajará con los termógrafos Xsense. Estos están ubicados del siguiente modo:

- El 1er termógrafo se ubica en la parte inferior del pallet (cuarto nivel), el cual va pegado entre el motor y pallet dentro del reefer; el objetivo es medir la temperatura de salida de suministro de aire. El aire impulsado circula por los rieles del piso y sube.
- El 2do termógrafo se ubica en la parte superior del último pallet (pegado a la puerta del reefer), el objetivo es medir la temperatura del aire de retorno que circula por la parte superior del reefer.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

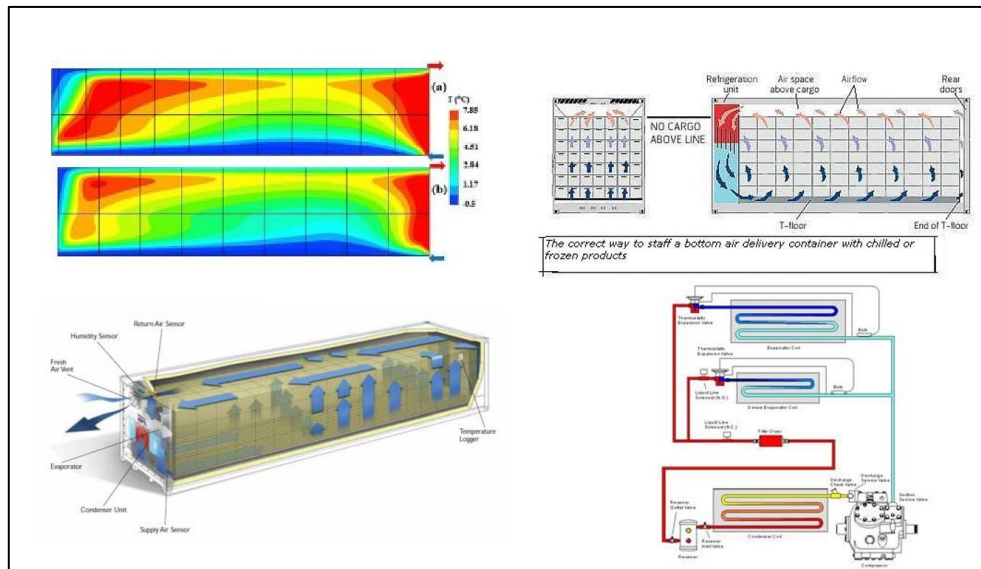


Figura N°17: Flujo de aire y distribución típica de temperaturas dentro de un contenedor.

Fuente: International Supply Chain & Logistics – La Agroindustrial.

Las flechas indican circulación de aire dentro de un contenedor refrigerado

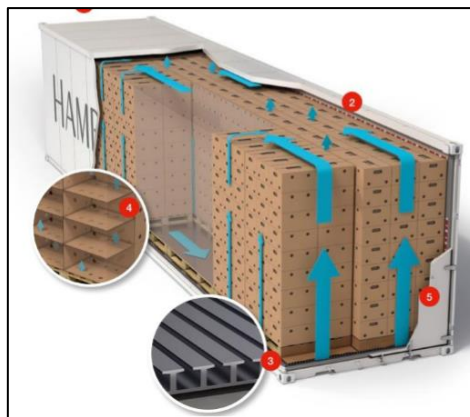


Figura N°18: Ingreso de aire por dentro de las cajas.

Fuente: International Supply Chain & Logistics – La Agroindustrial.

Problema 3: Temperatura del contenedor. El inspector de CERPER al hacer la verificación deberá tener a su disposición la documentación del contenedor, programa de despacho, la cartilla de temperatura y hoja booking.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

En caso de ser un contenedor con tecnología de atmosfera controlada, se verificará que en la documentación del contenedor aparezca registrado la misma tecnología y concentración de gases requerido por Agroindustrial en el programa de despacho.

Para este estudio los contenedores que se envían a Europa son de atmosfera controlada con la finalidad de saturar a la fruta y este deje de respirar, ocasionando así el aumento de la vida útil del producto, en el caso del sistema Maxtend no solo contiene CO₂ y oxígeno sino también con nitrógeno, y este actúa como fungicida y desplaza los residuos de oxígeno. La empresa Agroindustrial también trabaja con los siguientes sistemas.

NAVIERA	SISTEMA
MS/HAPPAG LLOYD	LIVENTUS
HAMBURD SUD	XTENDFRESH
MAERSK	STARECARE
MAERSK	STARCOOL
HAMBURD SUD CSAV MAERSK	EVERFRESH

Tabla N°7: Lista de navieras y sistemas.

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, al no cumplirse lo indicado en el párrafo anterior, se generan daños en la fruta tales como: decay, soft, semisoft, hinchados, bruises y deshidratado que son identificados en destino.

Destino	Número de Viajes		% Arribados
	Despacho	Arribados y Calificados	
USA	959	930	96%
EUROPA	1900	1863	98%
ASIA	208	195	93%
Total	3067	2988	97%

Tabla N°8: Número de viajes

Fuente: Elaboración propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Arribados: 1,812 viajes (59,051 toneladas). Principales defectos en arribo: hinchados, rajados, bruises, deshidratado y decay.

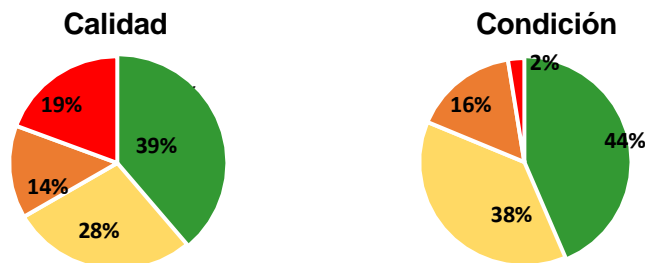


Gráfico N°5: Indicador de Condición y calidad en destino - Global

Fuente: Agroindustrial.

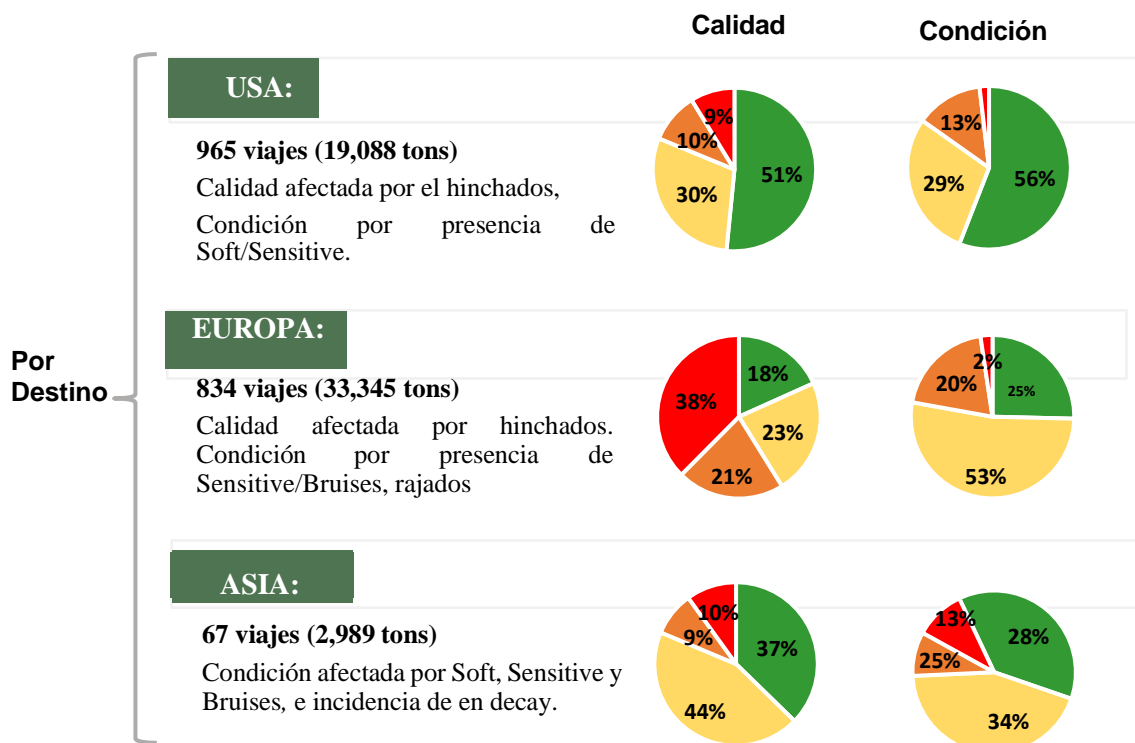


Gráfico N°6: Indicador de Condición y calidad en destino - Detallada

Fuente: Agroindustrial.

Problema 4: Edad del contenedor. Dentro de los requisitos de la Agroindustrial con las líneas navieras es trabajar con contenedores refrigerados menores a 5 años de fabricación; por temas del funcionamiento del sistema de refrigeración, se ha comprobado que al momento de enfriamiento y durante la travesía el de mayor antigüedad presenta observaciones como demora al llegar a la temperatura de seteo e inestabilidad de temperatura interna.

Diagrama Ishikawa

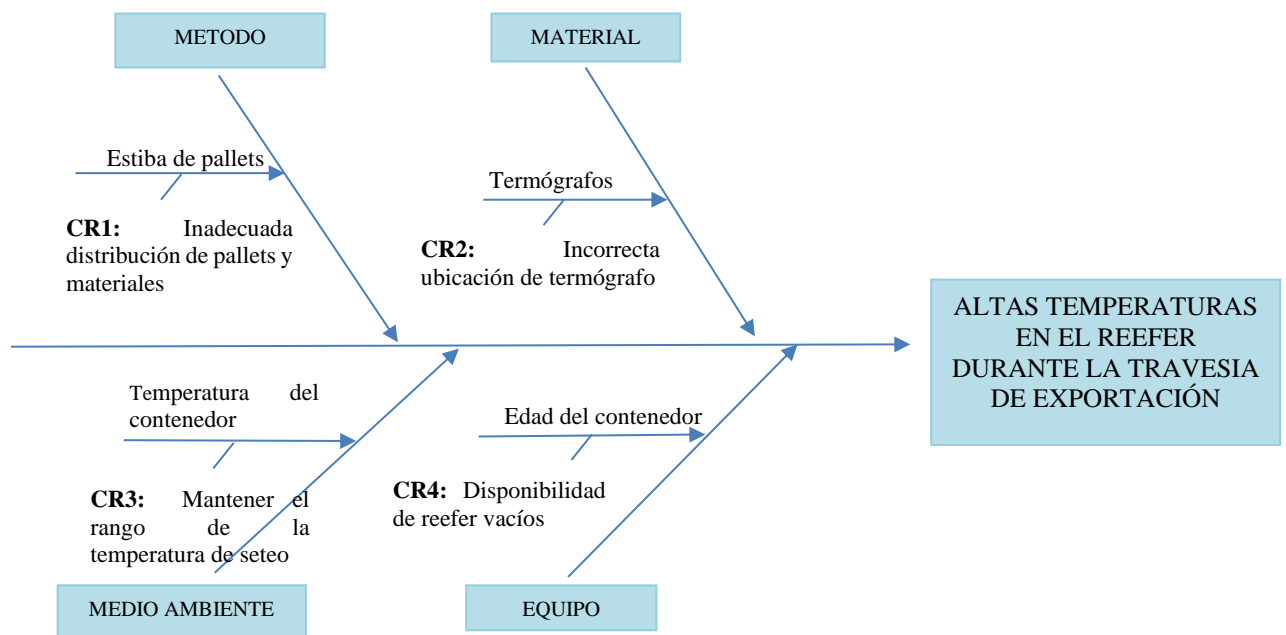


Figura N°19: Ishikawa.

Fuente: Elaboración Propia.

Matriz de Indicadores

Causas	Indicador de la CR	Fórmula	VA	Pérdida actual \$.	VM	Beneficio \$.	Dimensiones de la norma	Propuesta	
								Propuesta de SIG	Herramienta de Mejora
CR1: Inadecuada distribución de pallets	% Pérdida	$\frac{\text{Total de ingreso}}{\text{Total de pérdida}}$	4%	\$4,895,852.69	0%	\$4,895,852.69	Verificación de la lectura de termógrafo	Inspección de calidad al recepcionar el producto terminado	Diagrama de flujo
CR2: Incorrecta ubicación de termógrafo	Variación de temperatura	$T2-T1$	>1°C	\$ 815,975.45	<1°C	\$ 407987.73	Verificación de la lectura de termógrafo	Inspección de calidad al recepcionar el producto terminado	Diagrama de flujo
CR3: Mantener el rango de la temperatura de seteo	% Flujo de aire	$T1$	0-1 °C	\$ 815,975.45	<0%	\$ 407987.73	Verificación de la lectura de termógrafo	Inspección de calidad al recepcionar el producto terminado	Indicadores de calidad
CR4: Disponibilidad de reefer vacíos	Variación de edad de fabricación	$\frac{P2 - P1}{P1} * 100$	25%	0	10%	0	Verificación del año de fabricación	Inspección de calidad al recepcionar el producto terminado	

Tabla N°9: Matriz de Indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

2.13. Desarrollo de propuesta para las causas raíz

CR1: Inadecuada distribución de pallets y materiales

a. Planteamiento de la propuesta

Para un mejor desarrollo se identificaron los pasos a seguir.

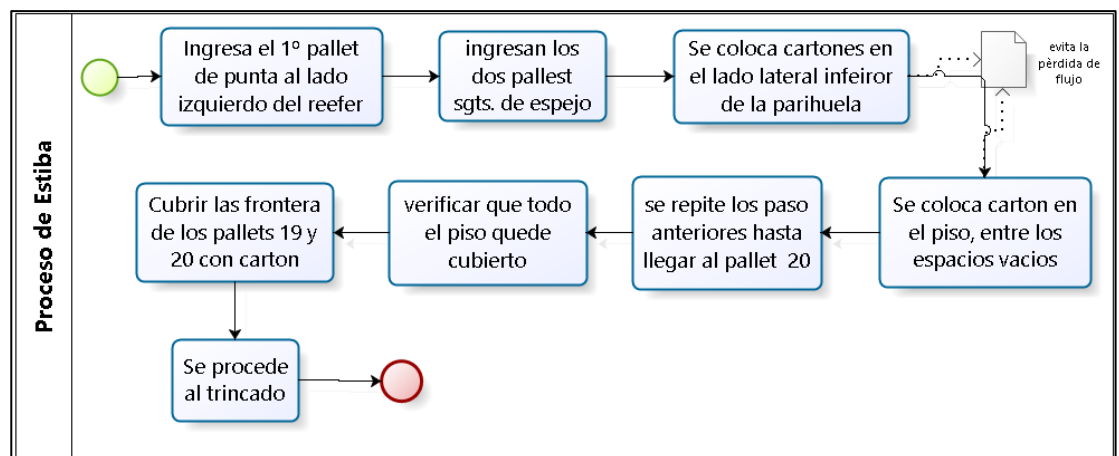


Figura N°20: Diagrama de Flujo de estiba mejorada.

Fuente: Elaboración propia.

b. Diseño y ejecución del programa de capacitación

Para el buen funcionamiento del ciclo de aire y de la temperatura, se debe cubrir toda la superficie del piso de rieles con láminas de cartón de 20x112cm. Es de vital importancia cubrir toda la superficie entre pallets para que no se generen chimeneas y el aire circule correctamente, por otro lado, la carga no debe exceder la línea de carga roja, que indica la altura máxima permitida de carga y asegura que quede suficiente espacio para facilitar la circulación de aire alrededor de los pallets.



Figura N°21: Cartones entre pallets.

Fuente: Agroindustrial.

Por otro lado, se agregó láminas de cartón de 61x100cm sobre los pallets, esto corresponde al relleno de pallets con la finalidad de mantener el aire entre los pallets y la fruta llegue en perfecto estado a su destino. Para demostración grafica las siguientes imágenes.



Figura N°22: Cartones en la parte superior de los pallets.

Fuente: Agroindustrial.

De igual manera irán tres cartones en la parte inferior del contenedor tapando los conductos del piso (piso T), y uno en el lado frontal de cada *parihuela* (*pallet 19 y 20*), el doble bloqueo permite un aumento de la presión del aire en el piso y una mayor succión en la parte superior forzando mayor cantidad de aire por entre las cajas y la frutas.



Figura N°23: Cartones en la parte inferior del pallet y reefer.

Fuente: Agroindustrial.

Se enviaron los siguientes contenedores en modo de prueba para validar la eficacia de las láminas de cartones en el reefer:

- BMOU9626609
- HLBU9186837
- OTPU6161256

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Complementando la correcta estiba, los pallets deben ir en un solo bloque por fila así no se generarán chimeneas entre pallets en cada cambio como sucede actualmente con la estiba convencional (un pallet en punta y el otro en espejo) por tal razón se propone que los pallets deben ir ubicados con la estiba once nueve

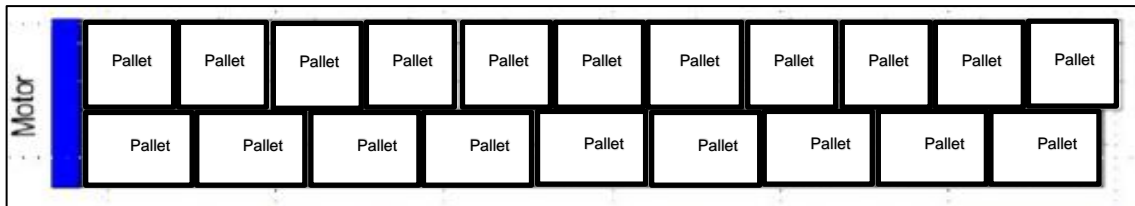


Figura N°24: Estiba Once Nueve.

Fuente: Elaboración propia.

c. Indicadores de falla después de la mejora

Se analizaron 200 contenedores, 46% fueron a Europa y 54% fueron a Norte América

DESTINO	CONTENEDOR	%CONTENEDOR
ASIA	0	0%
EUROPA	92	46%
NORTE AMÉRICA	108	54%
Total, general	200	1

Tabla N°10: Número de contenedores analizados por destino.

Fuente: Elaboración Propia

Número de contenedores con fallas 1,2 y 4 por destino analizado.

DESTINO	FALLA1	FALLA2	FALLA4
ASIA	0	0	0
EUROPA	2	1	0
NORTE AMÉRICA	3	1	0
Total, general	5	2	0

Tabla N°11: Número de contenedores con fallas por destino.

Fuente: Elaboración Propia

CR2: Incorrecta ubicación de termógrafo

Por otro lado, se debe incluir un método estándar para la ubicación del termógrafo, ya que calidad controla y verifica resultados y la correcta ubicación del primer

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

termógrafo es de modo transversal al motor, así el aire se dispersara entre los primeros pallets y el termógrafo tomara la temperatura correcta del aire suministrado por el deflector, a diferencia de que si va frente al motor al pegar el pallet a la pared del reefer el termógrafo tomara una temperatura incorrecta puesto que la salida de aire está 20cm más arriba de la ubicación del termógrafo y lo que este podría medir sería la temperatura de la pared del contenedor o el flujo de aire de retorno generando así un resultado erróneo.



Figura N°25: Termógrafo ubicado frente al motor.

Fuente: Agroindustrial.

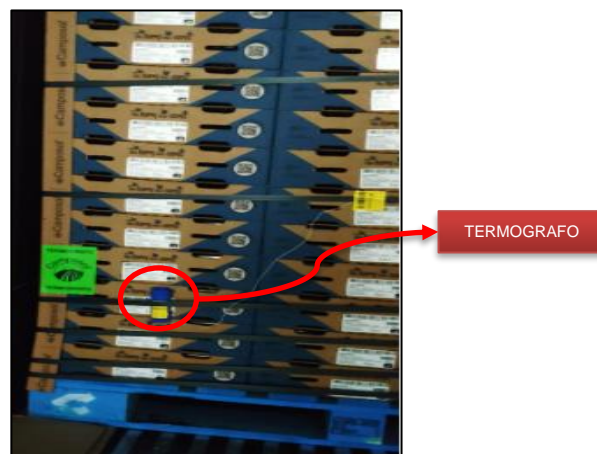


Figura N°26: Termógrafo ubicado transversal al motor.

Fuente: Agroindustrial.

CR3: Mantener el rango de la temperatura de seteo.

Para mantener el rango de la temperatura, depende del estado y el hermetismo del reefer por lo que debemos establecer un procedimiento o método por parte del personal a cargo para garantizar la efectividad de esta actividad, por lo que se propone lo siguiente : 1. Detectar abolladuras; 2. comprobar que las puertas cierran correctamente; 3. Revisar que no existan zonas deterioradas por donde pudiera escapar el frío; 4. realizar el pre - enfriado con las puertas del contenedor cerradas; 5. Validar que la temperatura de seteo debe ser 0 °C y la composición de gases CO₂ =14 %, O₂ = 5% de acuerdo con de las especificaciones establecidas.



Figura N°27: Display de reefer.

Fuente: Agroindustrial.

En la *figura N°27* se visualiza el seteo de temperatura, temperatura interna del contenedor, temperatura del aire de retorno, la concentración de gases tanto de CO₂ y oxígeno y se debe mantener el ventilador del reefer cerrado.



Figura N°28: Ventilador de reefer.

Fuente: Agroindustrial.

Al mejorar los puntos mencionados el porcentaje de daño es menor y este no es causado por temperaturas de frío,

- Calidad: 67% es producto terminado en buen estado; 22% es sensitive, 9% de deshidratado
- Condición: 53 % es producto terminado en buen estado, 37% es rajado; 10% de sensitive



Gráfico N°7: Indicador de Condición y calidad en destino - Europa

Fuente: Agroindustrial

Los 100 viajes despachados (3,510 toneladas). defectos en PT: Incidencia de Deshidratado y Rajados.

CR3: Disponibilidad de reefer vacíos

Depende de la demanda del mercado, para ello deben asegurar contractualmente con los importadores y líneas navieras la proyección de número de contenedores a exportar. Durante la campaña del 2020 se tuvo cuatro retrogresiones a causa de disponibilidad de contenedor no llegaron a planta en la hora y fecha solicitada.

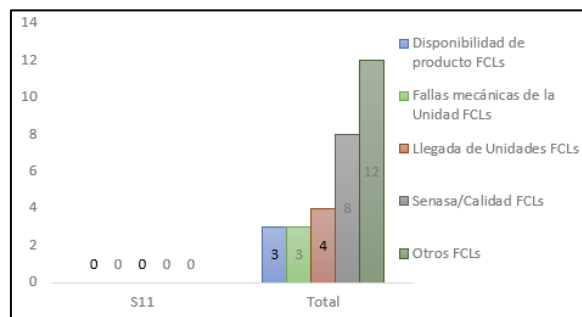


Gráfico N°8: Causas de la cancelación y reprogramaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

2.14. Aspectos Éticos

En la presente investigación se respetaron los criterios, valores y principios de la ética que se enseñan en la Universidad Privada del Norte como: responsabilidad, verdad, calidad, respeto solidaridad y libertad. En cuanto a la transparencia de los datos, para fundamentar el estudio está basado en antecedentes, para esclarecer el problema, lo cual se ha respetado la veracidad mediante citas respectivas, para así evitar plagios y engaños. Con respecto a la claridad en el propósito de la investigación, el presente estudio tiene bien establecido cuales son los objetivos que se desean lograr, dado que se están aplicando las herramientas necesarias y adecuadas para llegar a cumplir con el propósito de estudio. De la misma manera los resultados serán sustentados y basados en confiabilidad, las pruebas se hicieron en la empresa, registrando su autoría en la mención de los resultados del informe, las cuales serán demostrados. Así mismo respetaremos los límites establecidos por la organización y los estándares de investigación, que será guía durante la realización de la investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

La temperatura en los reefer mejoró con el cambio de estiba y los separadores de cartón adicionales, esto se refleja en los resultados dados por los termógrafos de fondo y puerta. Siguiendo el proceso de estiba, se logró reducir la cantidad de contenedores con altas temperaturas en 22% para los envíos de arándano fresco con destino a Europa en la empresa Agroindustrial.

% DE RECLAMOS POR TEMPERATURAS ALTAS		
	Antes	Después de la mejora
TBTC 1BOPMX12CLX125 A	80%	98%
TBTC 12CLX170 A TBTC US	77%	98%
LIDL 12X250G A LIDL CL	77%	98%
01BOMPX3000 GRAN	73%	96.7%
TBTC 12CLX312FL A TBTC US	75.6%	98%
TBTC 12CLX510 B TBTC US	72%	97%
	76%	98%

Tabla N°12: Estadísticas de reclamos en los contenedores por presentación.

Fuente: Elaboración propia.

3.1. Interpretación de resultados

Se envió cinco contenedores con los cambios propuestos para llevar a cabo las pruebas de temperaturas, los resultados son los siguientes:

Xsense nos información de tallada del contenedor como: código de contenedor, destinatario, lugar de expedidor, nombre del expedidor, fecha de despacho, numero de pedido, destino y puerto de destino, a su vez cada termógrafo tiene un identificador, que está formado por el número de viaje y la posición del sensor ya Sea F (fondo) o P (puerta).

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

- Reefer HLBU9273844

Lecturas **Más detalles** Mapa de ruta Puntuaciones

Creado ene. 31, 2021 14:14 | por jgoicochea@camposol.com.pe Editar Reiniciar Cancelar el inicio

Identificación (*) HLBU9273844 **Sitio del expedidor** Planta Chao

Expedidor Camposol Peru **Destinatario** Camposol Europe

Iniciado ene. 30, 2021 08:00 **Descripción** 4000004997 / (Camposol Fresh B.V.) / 87791074

Sitio de destino (*) Netherlands - Rotterdam **Puerto de destino** Rotterdam

Ítems

Identificación Del Ítem	Tipo	Producto	ID Del Sensor	Detalles
20FB1884-F	Pallet	Arándano	5888087	P-01
20FB1884-P	Pallet	Arándano	5552331	P-19

Figura N°29: Contenedor con código HLBU9273844.

Fuente: Xsense.

El termógrafo 5888087 toma la temperatura de la salida del aire del motor (fondo), y el 5552331 la temperatura de retorno dentro del reefer, ambos están dentro del parámetro (0-1°C)

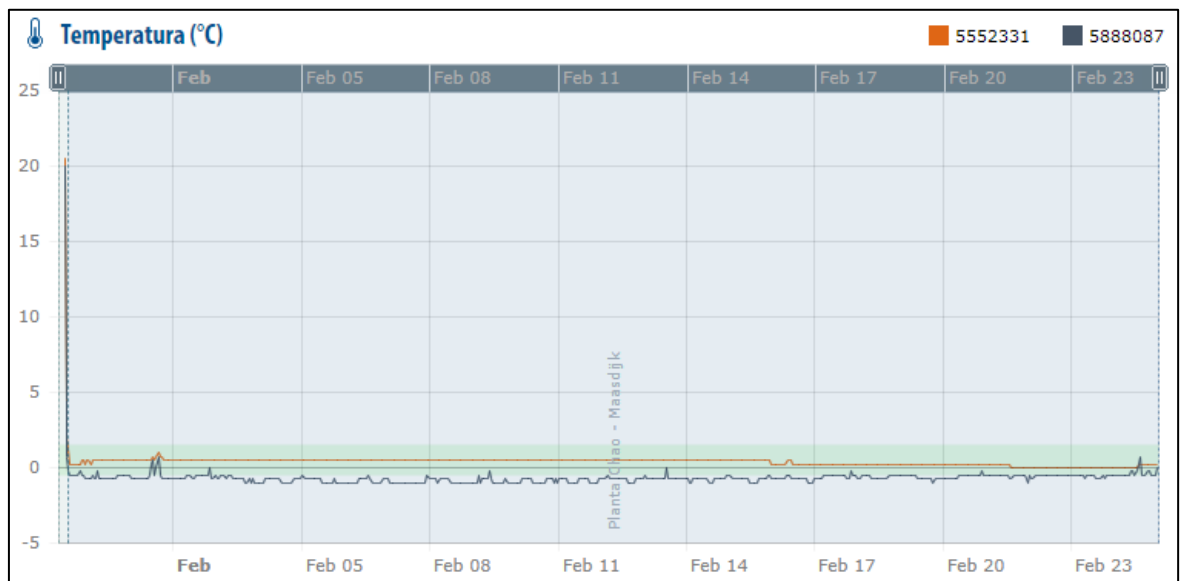


Figura N°30: Lectura del Termógrafo 5888087 y 5552331.

Fuente: Xsense.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

- HLBU9186837



Lecturas Más detalles Mapa de ruta Puntuaciones
 Creado dic. 20, 2020 11:55 | por jgoicochea@camposol.com.pe

Identificación (*): HLBU9186837
Sitio del expedidor: Planta Chao
Expedidor: Camposol Peru
Destinatario: Camposol Europe
Iniciado: dic. 17, 2020 15:10
Descripción: 4000004528 /Camposol Fresh B.V./ 87496590
Sitio de destino (*): Netherlands - Rotterdam
Puerto de destino: Rotterdam

Identificación Del Ítem	Tipo	Producto	ID Del Sensor	Detalles
20FB1743-F	Pallet	Arándano	5296703	P-01
20FB1743-P	Pallet	Arándano	5296745	P-19

Figura N°31: Contenedor con código HLBU9186837.

Fuente: Xsense.

El termógrafo 5296703 toma la temperatura de la salida del aire del motor (fondo), y el 5296745 la temperatura de retorno (*puerta*) dentro del reefer, ambos están dentro del parámetro (0-1°C)

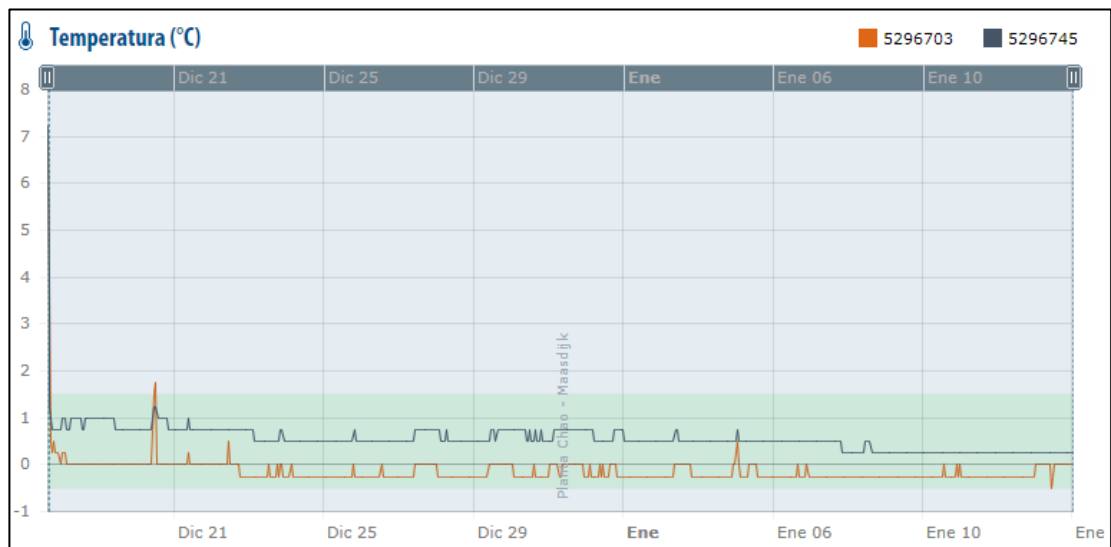


Figura N°32: Lectura del Termógrafo 5296703 y 5296745.

Fuente: Xsense.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

- OTPU6161256

Lecturas **Más detalles** Mapa de ruta Puntuaciones

Creado dic. 29, 2020 10:40 | por jinilopu@camposol.com.pe ✎ Editar 🔄 Reiniciar ✖ Cancelar el inicio

Identificación (*) **Sitio del expedidor**

Expedidor **Destinatario**

Iniciado **Descripción**

Sitio de destino (*) **Puerto de destino**

Ítems

Identificación Del Ítem	Tipo	Producto	ID Del Sensor	Detalles
20FB1719-01F	Pallet	Arándano	6098860	P-01
20FB1719-19P	Pallet	Arándano	5888050	P-19

Figura N°33: Contenedor con código • OTPU6161256.

Fuente: Xsense.

El termógrafo 6098860 toma la temperatura de la salida del aire del motor (fondo), y el 5888050 la temperatura de retorno (*puerta*) dentro del reefer, ambos están dentro del parámetro (0-1°C)

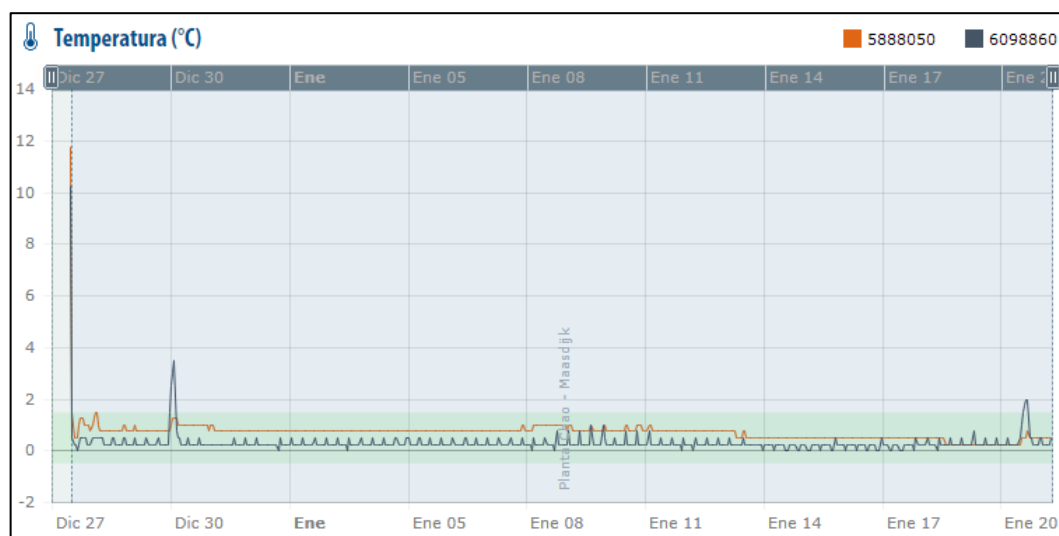


Figura N°34: Lectura del Termógrafo 6098860 y 5888050.

Fuente: Xsense.

3.2. Inversión de la Propuesta

Evaluación Económica

Para la elaboración del flujo de caja, se proyectó la cantidad de contenedores vendidos para el periodo 2021 – 2025 (ver tabla 5), luego se calculó la pérdida por contenedor de acuerdo a la presentación (SKU) (ver tabla 6) y se realizó la proyección de pérdida por periodo para cada SKU.

Finalmente, en el flujo de caja se ha considerado como beneficio la mejora del precio de venta para los cinco periodos, obteniendo un valor presente neto de \$ 22,627,725 con una relación beneficio/costo (B/C) de 15.82. Esto implica que el proyecto de mejora del planeamiento de la demanda sí es viable (ver tabla 8).

PROYECCIÓN DE CONTENDORES POR AÑO A EXPORTAR

PRODUCTO (arándano en Caja de 12 un)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<i>Incremento porcentual</i>		<i>8%</i>	<i>10%</i>	<i>12%</i>	<i>14%</i>	<i>16%</i>
TBTC 1BOPMX12CLX125 A	380	410	451	506	576	669
TBTC 12CLX170 A TBTC US	210	227	249	279	319	370
LIDL 12X250G A LIDL CL	380	410	451	506	576	669
01BOMPX3000 GRAN	360	389	428	479	546	633
TBTC 12CLX312FL A TBTC US	320	346	380	426	485	563
TBTC 12CLX510 B TBTC US	250	270	297	333	379	440
TOTAL	1900	2052	2257	2528	2882	3343

Tabla N°13: Cantidad de contenedores vendidos para los cinco periodos siguientes.

Fuente: Elaboración propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

COSTOS POR DAÑO		1 CONTENEDOR			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD/CAJAS	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD/CAJAS	PRECIO UNITARIO	TOTAL*CONTENEDOR
TBTC 1BOPMX12CLX125 A	7,800	\$ 7.98	702	\$ 3.19	\$ 2,240.78
TBTC 12CLX170 A TBTC	6,240	\$ 12.96	562	\$ 5.18	\$ 2,911.33
LIDL 12X250G A LIDL CL	4,080	\$ 14.13	367	\$ 5.65	\$ 2,075.41
01BOMPX3000 GRAN	5,600	\$ 11.54	504	\$ 4.62	\$ 2,326.46
TBTC 12CLX312FL A TBTC	4,080	\$ 15.57	367	\$ 6.23	\$ 2,286.92
TBTC 12CLX510 B TBTC	2,300	\$ 42.94	207	\$ 17.18	\$ 3,555.43
TOTAL					\$15,913.34

Tabla N°14: Calculo de perdida por contenedor.

Fuente: Elaboración propia.

PROYECCIÓN DE CONTENEDORES POR DAÑO

PRODUCTO (Arándano en Caja de 12 un)	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<i>Incremento porcentual</i>		8%	10%	12%	14%	16%
TBTC 1BOPMX12CLX125 A	\$ 851,497.92	\$ 919,617.75	\$ 1,011,579.53	\$ 1,132,969.07	\$ 1,291,584.74	\$ 1,498,238.30
TBTC 12CLX170 A TBTC US	\$ 611,380.22	\$ 660,290.64	\$ 726,319.71	\$ 813,478.07	\$ 927,365.00	\$ 1,075,743.40
LIDL 12X250G A LIDL CL	\$ 788,657.47	\$ 851,750.07	\$ 936,925.08	\$ 1,049,356.09	\$ 1,196,265.94	\$ 1,387,668.49
01BOMPX3000 GRAN	\$ 837,527.04	\$ 904,529.20	\$ 994,982.12	\$ 1,114,379.98	\$ 1,270,393.18	\$ 1,473,656.08
TBTC 12CLX312FL A TBTC US	\$ 731,814.91	\$ 790,360.10	\$ 869,396.12	\$ 973,723.65	\$ 1,110,044.96	\$ 1,287,652.15
TBTC 12CLX510 B TBTC US	\$ 888,858.00	\$ 959,966.64	\$ 1,055,963.30	\$ 1,182,678.90	\$ 1,348,253.95	\$ 1,563,974.58
TOTAL	\$ 4,895,852.69	\$ 5,287,520.90	\$ 5,816,272.99	\$ 6,514,225.75	\$ 7,426,217.36	\$ 8,614,412.14

Tabla N°15: Calculo de perdida por periodo (campana arándano).

Fuente: Elaboración propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

AÑO	2020	2021	2022	2023	2024	2025
INVERSION	\$ 309,415.00	\$ 334,168.20	\$ 367,585.02	\$ 411,695.22	\$ 469,332.55	\$ 544,425.76
A. MATERIALES	\$ 306,470.00	\$ 330,987.60	\$ 364,086.36	\$ 407,776.72	\$ 464,865.46	\$ 539,243.94
A.1. Separador/placa	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Cartón	306,470.00	330,987.60	364,086.36	407,776.72	464,865.46	539,243.94
B. COSTOS OPERATIVOS	\$ 2,945.00	\$ 3,180.60	\$ 3,498.66	\$ 3,918.50	\$ 4,467.09	\$ 5,181.82
B.1. Mano de obra directa	\$ 2,945.00	\$ 3,180.60	\$ 3,498.66	\$ 3,918.50	\$ 4,467.09	\$ 5,181.82
C. BENEFICIOS	\$ 4,895,852.69	\$ 5,287,520.90	\$ 5,816,272.99	\$ 6,514,225.75	\$ 7,426,217.36	\$ 8,614,412.14
C.1. Mejora del precio de venta	\$ 4,895,852.69	\$ 5,287,520.90	\$ 5,816,272.99	\$ 6,514,225.75	\$ 7,426,217.36	\$ 8,614,412.14
FLUJO DE CAJA ECONOMICO	\$ 4,586,437.69	\$ 4,953,352.70	\$ 5,448,687.97	\$ 6,102,530.53	\$ 6,956,884.80	\$ 8,069,986.37

INVERSION = A+B

TEA:

20%

Valor Presente Neto (VPN)

S/ 22,627,725

Ratio Beneficio/Costo (B/C)

15.82

Tabla N°16: Flujo de caja económico de la propuesta de mejora.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

La tesis tiene como finalidad la implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en la empresa Agroindustrial.

Al revisar el estado actual de las temperaturas en los contenedores enviado a Europa se identificó que estaban sobre la temperatura de seteo 0°C y llegaban hasta 7°C por contenedor, lo que estaba ocasionando daño de condición y calidad en la fruta, ya que la oficina comercial reporto 38% de hinchados, 21% sensitivos, 23% con moretones, 18% de rajados.

Los resultados obtenidos de la presente investigación permitieron demostrar que la variable independiente mejoro significativamente la variable dependiente. Este resultado es respaldado por la definición de la empresa Cargo Flores (2019) quien define que la estiba es la adecuada colocación de carga dentro de un contenedor para evitar movimientos y facilitar el transporte.

Por otro lado, se comprobó la importancia de la distribución del flujo de aire, ya que, no tiene sentido si el aire refrigerado no circula correctamente para mantener la temperatura del producto, tal como lo afirma el Departamento de Facilitación de exportaciones (2013).

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Por ultimo las mejoras logradas permitieron demostrar que el problema mayor económico era en los costos por daño de frio en cada contenedor, lo que costaba una pérdida de \$15,913.34 por contendor para un SKU. La implementación de nueva estiba si reduce los costos de perdida en el precio de venta en un total \$4,895,852.69 el cual representa un 4% del valor total de ingreso. Por lo que la propuesta es de beneficio.

4.2. Conclusión

Se concluye que la implementación de la estiba nueve once mantiene la temperatura correcta dentro del reefer, ya que antes de la implementación se observó un promedio de 60% de contenedores con falla y el de después de la implementación solamente se tiene un 2.2% manteniendo notablemente la temperatura homogénea.

Se determinó que el implementar la estiba nueve once mantiene la temperatura homogénea; los resultados obtenidos inicialmente fueron un promedio de 5°C en la puerta y de 1.5 en el fondo y después de la aplicación de la nueva estiba mejoró a 0.7°C en la puerta y -0.2°C en el fondo.

Se evaluó que la empresa perdería un total de \$36,117,880.07 durante los 5 periodos sino modifica su estiba. Se diseñó una nueva ubicación de pallets dentro del reefer reduciendo de esa manera las altas temperaturas y el número de contenedores con reclamos en 22%. Con la solución propuesta se tuvo un VPN de S/ 22,627,725 y un Beneficio/Costo (B/C) de 15.82 sosteniendo la viabilidad económica.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

REFERENCIAS

- ⁱ Cargo Flores (2019). Estiba y sujeción de mercancía. España. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de [Estiba – Cargo Floresz](#)
- ⁱ iContainers. (). Guía de los distintos tipos de contenedores marítimos y sus dimensiones. España Recuperado de: [Tipos de Contenedores y Todas sus Dimensiones | iContainers](#)
- ⁱDepartamento de Comercio de Estados Unidos. (2020). Frio Eficaz. España. Recuperado de: [Transporte frio ▷ Garantizando la cadena de frio con placas eutécticas \(olivo-logistics.com\)](#).
- ⁱⁱ Departamento de Facilitaciones de Exportaciones. (2013). Guía de Exportaciones de productos perecibles. (p,36). Perú. Recuperado de: [1038414347rad5BBB8.pdf \(siicex.gob.pe\)](#)
- ⁱⁱ Fernández, J. (2011). Desarrollo y construcción de un banco de pruebas experimental de expansión del refrigerante 134a para la facultad de ingeniería automotriz de la u.i.d.e. Ecuador. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de [Tesis de Grado \(uide.edu.ec\)](#)

-
- ⁱⁱLópez, A. (2009). El contenedor, la terminal y métodos informáticos. Facultad de Náutica de Barcelona. España. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de [41795612.pdf \(core.ac.uk\)](#)
 - ⁱⁱ OTFLOW. (2018). La temperatura ideal del refrigerador congelado. España. Recuperado de: [La temperatura ideal del contenedor refrigerado para fruta \(otflow.com\)](#)
 - ⁱⁱPortal Portuario (2015). Tecnología: En Brasil diseñan aplicación para monitorear temperatura de contenedores refrigerados. Chile. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de [Tecnología: En Brasil diseñan aplicación para monitorear temperatura de contenedores refrigerados - PortalPortuario](#)
 - ⁱⁱ Quispe, L. & Taza, B. (2017). Razón de flujo de gas refrigerante en estado dinámico en un sistema de refrigeración por compresión de vapor. Recuperado el 16 de diciembre del 2020 de [Quispe Meza Taza Ordoñez.pdf \(uncp.edu.pe\)](#)
 - ⁱⁱ Termotrans (2017). Funcionamiento y datos de Termotrans. España. Recuperado de: [Qué es un termógrafo y cómo funciona. Tipos de descarga de datos \(termotrans.es\)](#)

-
- ii Torres, E.; Retirado, Y. & Gòngola, E. (2014). Experimental heat transfer coefficients for the liquor cooling in plate heat exchanger. Cuba. Recuperado el 28 de noviembre del 2020 de [Coeficientes de transferencia de calor experimental para el enfriamiento de licor en intercambiadores de placas \(sld.cu\)](#)

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en la empresa Agroindustrial.”

ANEXOS

Anexo N°1: Cálculo del porcentaje que representa la pérdida

PERIODO	TBTC 1BOPMX12CLX12 5 A	TBTC 12CLX170 A TBTC	LIDL 12X250G A LIDL CL	01BOMPX300 0 GRAN	TBTC 12CLX312F L A TBTC	TBTC 12CLX510 B TBTC	TOTALES
Ingresos por Ventas	\$ 62,244.00	\$ 80,870.40	\$ 57,650.40	\$ 64,624.00	\$ 63,525.60	\$ 98,762.00	\$ 427,676.40
Cantidad de Contenedores	\$ 380	\$ 210	\$ 380	\$ 360	\$ 320	\$ 250	\$ 1,900.00
TOTAL, DE INGRESO	\$ 23,652,720.00	\$ 16,982,784.00	\$ 21,907,152.00	\$ 23,264,640.00	\$ 20,328,192.00	\$ 24,690,500.00	\$ 130,825,988.00
TOTAL, DE PERDIDAS							\$ 4,895,852.69
% DE PERDIDA							4%

Fuente: Elaboración Propia

De las pruebas experimentales de refrigeración; se determinó que las pérdidas representan el 4% de los ingresos.

Anexo N°2: Indicador de falla por score en destino.

Etiquetas de fila	Average of Edad Cont	Average of Edad Fruta	Average of Falla 1	Average of Falla 2	Average of Falla 4
1	9.3	37.1	32%	27%	13%
2	5.5	33.2	50%	34%	20%
3	2.6	33.7	53%	36%	30%
Total, general	5.7	34.1	46%	33%	20%

Fuente: Elaboración Propia.

En las pruebas se identificó que en el daño de la fruta también intervienen la edad del contenedor y edad de la fruta, pero que la temperatura es la de mayor importancia, puesto que la fruta con calificación 3 fue enviada en contenedores de edad aproximada de dos años y medio y con edad de fruta de 33 días y tiene temperaturas con fallas de 53% en falla 1, 36% con falla 2 y 30% con falla 4; a comparación de la calificación 1 y 2 que la edad del contenedor y de fruta es mayor y sin embargo el porcentaje de fallas es menor.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°3: Indicador de falla por destino.

DESTINO	CONTENEDOR	Edad Cont.	Edad Fruta	SCORE CONDICION AL ARRIBO	Falla 1	Falla 2	Falla 4
ASIA	1%	3.2	36	2	0%	0%	0%
EUROPA NORTE AMÉRICA	49%	3.7	32.4	2.06	81%	60%	38%
	51%	7.9	36.0	1.85	11%	4%	1%
Total, general	100%	5.7	34.1	1.95	47%	33%	20%

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°4: Contenedor vacío inspeccionado.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°5: Deflector del contenedor.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°6: Estiba convencional.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°7: Puesta de cartón en la parte superior del pallet.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°8: Puesto del tercer cartón en la parte superior del pallet.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°9: Colocación de cartones en la parte inferior.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°10: Termógrafo ubicado en el pallet.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°11: Sticker de codificación de termógrafo.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°12: Sticker de ubicación de termógrafo.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°13: Zunchos listos para el trincado.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°14: Precinto de Agroindustrial.



Fuente: Elaboración Propia.

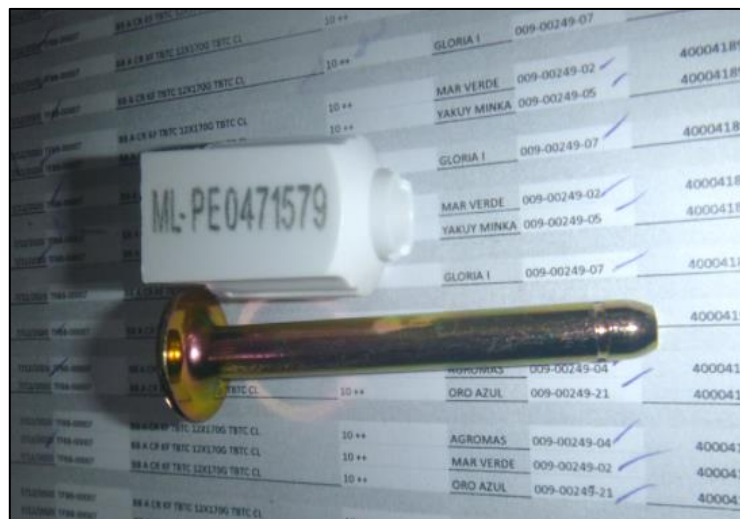
“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°15: Precinto.



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo N°16: Precinto.



Fuente: Elaboración Propia.

“Implementación de estiba once nueve para mantener la temperatura homogénea en el contenedor refrigerado durante la travesía de exportación de arándano fresco con destino a Europa en una empresa Agroindustrial.”

Anexo N°17: Puertas cerradas y con precintos.



Fuente: Elaboración Propia.