

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



**“MANUAL PARA EL MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO EN EL
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE HELADOS”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL
TÍTULO DE INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

GINA NATALIA LORENZO LOBATÓN

LIMA - PERÚ




2023

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Document Information

Analyzed document	Plantilla Monografía TSP 07.11.2021 gina.docx (D144590616)
Submitted	9/22/2022 12:29:00 PM
Submitted by	Indira Milagros Betalleluz Pallardel
Submitter email	ibp@lamolina.edu.pe
Similarity	0%
Analysis address	ibp.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	Diseño de producto 100% TRABAJO_zuazo.docx Document Diseño de producto 100% TRABAJO_zuazo.docx (D126076574)		1
SA	Tesis CF PICSA1 rev012517.docx Document Tesis CF PICSA1 rev012517.docx (D35386955)		3
SA	1560212644_108__InvestigaciónSobreSoluciones.docx Document 1560212644_108__InvestigaciónSobreSoluciones.docx (D53760416)		1

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
"MANUAL PARA EL MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO EN EL ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE HELADOS"
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
GINA NATALIA LORENZO LOBATÓN
LIMA - PERÚ
2021

La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación (Art. 24 - Reglamento de Propiedad Intelectual)
AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento: • A mi familia, por todo el apoyo incondicional, por ser mi soporte en todo momento, por haber cultivado en mí el sentido de responsabilidad, amor y por siempre motivarme a crecer en el ámbito personal y profesional.

- A mis amigos, por estar siempre en los buenos y malos momentos, por demostrarme que, a pesar de la distancia, el cariño siempre prevalece y que siempre podré confiar en ustedes.
- Un profundo agradecimiento a la Dra. Indira Betalleluz por el apoyo en todo este proceso de titulación, por darme los mejores consejos, por su disponibilidad de tiempo, paciencia y comprensión en cada etapa de este trabajo.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**“MANUAL PARA EL MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO EN EL
ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE HELADOS”**

Presentado por:

GINA NATALIA LORENZO LOBATÓN

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Luis F. Vargas Delgado, PhD.
PRESIDENTE

Gabriela C. Chire Fajardo, PhD.
MIEMBRO

Mg.SC. Silvia M. García Torres
MIEMBRO

Dra. Indira M. Betalleluz Pallardel
ASESORA

Lima – Perú
2023

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento:

- A mi familia, por todo el apoyo incondicional, por ser mi soporte en todo momento, por haber cultivado en mí el sentido de responsabilidad, amor y por siempre motivarme a crecer en el ámbito personal y profesional.
- A mis amigos, por estar siempre en los buenos y malos momentos, por demostrarme que, a pesar de la distancia, el cariño siempre prevalece y que siempre podré confiar en ustedes.
- Un profundo agradecimiento a la Dra. Indira Betalleluz por el apoyo en todo este proceso de titulación, por darme los mejores consejos, por su disponibilidad de tiempo, paciencia y comprensión en cada etapa de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN

ABSTRACT

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 HELADO.....	3
2.1.1 Helado de crema.....	4
2.1.2 Helado de leche	5
2.1.3 Helados de agua	5
2.2 CADENA DE FRÍO EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN	5
2.3 DEFECTOS DE LOS HELADOS DEBIDO A LA RUPTURA DE CADENA DE FRÍO EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN.	6
2.3.1 Formación de cristales de hielo – Recristalización.	6
2.3.2 Contracción de la crema.....	8
2.3.3 Derretido.....	9
2.4 LOGÍSTICA FÍSICA DEL HELADO	10
2.4.1 Recepción de producto desde fábrica.....	10
2.4.2 Almacenamiento de productos dentro de cámaras frigoríficas	10
2.4.3 Preparación de mercadería o picking	11
2.4.4. Despacho de productos.....	11
2.4.5 Distribución y entrega de productos al cliente	12
2.5 HERRAMIENTAS DE CALIDAD	13
2.5.1 Tormenta de ideas	13
2.5.2 Diagrama de Flujo.....	13
2.5.3 Diagrama Causa – Efecto.....	14
2.5.4 Check List o Lista de Verificación.....	15
2.5.5 Histogramas.....	15
2.5.6 Diagrama de Pareto	15

2.5.7 Diagrama de Dispersión	15
2.5.8 Gráficos de Control	16
III. METODOLOGÍA	17
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	17
3.2 MATERIALES.....	17
3.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
3.3.1 Recolección de Información.....	18
3.3.2 Identificación del Problema.....	22
3.3.3 Investigación de la causa raíz de los defectos que originan los reclamos.....	23
3.3.4 Planteamiento de soluciones	27
3.3.5 Implementación de los Planes de acción.....	28
3.3.6 Cierre y monitoreo del cumplimiento de los planes de acción	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	29
4.2 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	29
4.3 INVESTIGACIÓN DE LA CAUSA RAÍZ	31
4.4 PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES.....	54
4.5 IMPLEMENTACION DE PLANES DE ACCIÓN.....	62
4.6 MONITOREO DEL CUMPLIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS	65
4.7 APLICACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES	75
V. CONCLUSIONES.....	77
VI. RECOMENDACIONES.....	79
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	80
VIII. ANEXOS	83

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Monitoreo de temperatura en la antecámara 1	33
Tabla 2: Monitoreo de temperatura (°C) en el almacenamiento	35
Tabla 3: Tiempo de exposición del producto en la antecámara 2	43
Tabla 4: Aplicación de los 5 Por qué a las causas detectadas	55
Tabla 5: Planes de acciones por cada causa raíz detectada	59
Tabla 6: Estudio de tiempo del proceso de despacho	67
Tabla 7: Tiempo del proceso de despacho modificado	67
Tabla 8: Número de reclamos atribuidos a la cadena de frío	71
Tabla 9: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el desempeño laboral.....	75
Tabla 10: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el manual de cadena de frío para el almacenamiento y transporte de helados	76
Tabla 11: Plan de Contingencia ante una emergencia de vehículos.....	89
Tabla 12: Control de Operación en la antecámara 1	91
Tabla 13: Controles operativos en la etapa de almacenamiento.....	92
Tabla 14: Controles operativos en la etapa del transporte.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura de un helado de crema	5
Figura 2: Estructura de un cristal de hielo	8
Figura 3: Flujo de la metodología de investigación	18
Figura 4. Flujo de información para los reclamos de clientes	20
Figura 5: Flujo de comunicación para los reclamos de consumidores	21
Figura 6: Ubicación de las muestras de prueba en la antecámara 2	26
Figura 7: Reclamos recibidos relacionados al producto helado	30
Figura 8: Zona de Antecámara 1	31
Figura 9: Xbarra - R de temperatura de antecámara 1	34
Figura 10: Xbarra - R de temperatura de almacenamiento.....	37
Figura 11: Monitoreo de temperatura de almacenamiento en cámara de helados enero 2018	37
Figura 12: Zona de despacho de productos - antecámara 2.....	38
Figura 13: Monitoreo de temperatura de la antecámara 2	39
Figura 14: Prueba de exposición del producto de presentación familiar (1litro) en un ambiente de 7°C en el tiempo.....	41
Figura 15: Prueba de exposición del producto de presentación personal en un ambiente de 7°C en el tiempo	42
Figura 16: Etapa de carga de productos en el transporte	44
Figura 17: Monitoreo de temperatura de transporte en la ruta de Lima - Ica.....	47
Figura 18: Monitoreo de temperatura en la ruta de Lima - Cusco	48
Figura 19: Monitoreo de temperatura de transporte en la ruta de Lima - Iquitos.....	49
Figura 20: Monitoreo de temperatura de transporte de Lima (Cercado de Lima - Ate).....	50
Figura 21: Control de temperatura en el flujo de distribución de helados	52
Figura 22: Diagrama de Ishikawa para los reclamos de ruptura de la cadena de frío	53
Figura 23: Gantt de implementación de planes de acción	64
Figura 24: % Cumplimiento del entrenamiento al personal operativo	65
Figura 25: % Cumplimiento del entrenamiento del personal en el procedimiento de despacho de producto	68
Figura 26: % Cumplimiento de instalaciones de sensores de temperatura en la flota de transporte	69

Figura 27: Monitoreo de temperatura de antecámara 2.....	71
Figura 28: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima - Arequipa.....	72
Figura 29: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima – Cusco.....	73
Figura 30: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima - Iquitos	73
Figura 31: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima - Ica.....	74

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: MANUAL PARA EL CORRECTO MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO	83
ANEXO 2: MONITOREO DE TEMPERATURA DE ANTECÁMARA 2.....	95

RESUMEN

El helado es uno de los productos más sensibles a los cambios bruscos de temperatura, ya que presentarán defectos irreversibles, por ello es fundamental garantizar la correcta cadena de frío en todos los eslabones que la conforman, esto significa asegurar la temperatura recomendada en cada una de las etapas de fabricación, almacenamiento, transporte y punto de venta. En el presente trabajo se realizó un estudio para mejorar la cadena de frío en los eslabones de almacenamiento y transporte del producto, debido a la existencia de reclamos de clientes.

Dentro de los eslabones del almacenamiento y transporte existen una serie de actividades, entre ellas están: la entrega del producto de Fábrica al almacén, almacenamiento de producto, despacho de producto, carga de mercadería al transporte, el traslado del producto hacia el cliente, y la entrega del producto al cliente, cada una de estas etapas serán descritas y analizadas a detalle para detectar las causas que originaron la ruptura de la cadena de frío, para ello se utilizó la metodología de los 5 por qué, con ello identificar oportunidades de mejora dentro de la operación. Los planes de acción que se establecieron y ejecutaron permitieron la disminución de la cantidad de eventos por ruptura de la cadena de frío y con ello la disminución de los reclamos de clientes.

El conjunto de soluciones y recomendaciones detectadas en el estudio se recopilará en un manual para el manejo de la cadena de frío de la compañía, que sirve para estandarizar procesos.

Palabras claves: Helado, cadena de frío, almacenamiento, transporte.

ABSTRACT

Ice cream is one of the most sensitive products to sudden changes in temperature, it has irreversible defects, so it is essential to assure the correct cold chain in all supply chain, it means ensuring to recommended temperature in each of the manufacturing, storage, transportation and point of sale stages. The present document indicates how improve the cold chain in the storage and transport of the products, the objective is reduce the claims associated with cold chain break and ensure the quality of the products to our customers and consumers who every day are more demanding.

Within the steel of storage and transport there are a series of activities, among them are: the delivery of the Factory product to the warehouse, product storage, product dispatch, loading of products to transport, the transfer of the product to customer, and delivery of product to customer, each of these stages will be described and analyzed in detail to detect opportunities for improvement in each of them and generate sustainable action plans over time. After the implementation of the action plans, the result was a decrease in cold chain break events attributed to the storage and / or distribution of the product and with it, a decrease in customer complaints towards the company.

The set of solutions and recommendations detected in the study will be compiled in a manual for the management of the company's cold chain, which serves to standardize processes.

Keywords: Ice cream, cold chain, warehouse, transport.

I. INTRODUCCIÓN

Los helados son productos cuya demanda se da en todo el año a nivel nacional; “con un consumo promedio de 1,8 litros al año por persona” (Empresa Helados 2020), siendo la época de mayor consumo en verano. Existen diferentes tipos de helados: de crema, de leche y de agua, los cuales se diferencian por la composición que presentan; sin embargo, todas tienen un aspecto en común, son productos que se consumen en estado congelado y son sensibles a los cambios bruscos de temperatura. Aquí se encuentra el reto fundamental para esta industria, el garantizar la cadena de frío en toda la cadena de suministro.

Se denomina cadena de frío a la capacidad de mantener la temperatura controlada en cada una de las etapas de la cadena de valor para preservar la calidad de los helados hasta llegar al consumidor final. Dentro de la industria de helados, los eslabones que forman esta cadena de frío son: fabricación, almacenamiento, transporte y punto de venta, siendo estos dos últimos los eslabones con mayores oportunidades de mejora, ya que son operaciones que se realizan fuera de las instalaciones de la compañía. Si uno de los eslabones se rompe, generará productos defectuosos y con ello quejas e insatisfacción del cliente, pérdida de confianza, disminución de ventas, pérdida de producto y aumento de trabajo por generar productos no conformes.

“Los principales defectos de los helados que fueron atribuidos a un mal manejo de la cadena de frío son: derretimiento, recristalización y contracción o pérdida de overrun, siendo defectos irreversibles” (Empresa Helados 2020). Estos defectos pueden originarse en distintos eslabones de la cadena de valor; sin embargo, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se enfocará solo en los eslabones de almacenamiento y transporte de helados que fueron causas de reclamos. Debido a esto, surge la necesidad de elaborar un documento donde se describa los lineamientos para el correcto manejo del producto desde la salida del producto de la planta de producción hasta la entrega al cliente, con el objetivo de mantener la calidad del producto, previniendo eventos que deriven en defectos y asegure un producto de calidad manteniendo la preferencia y satisfacción del cliente.

Es así como el presente estudio de investigación tuvo como objetivo General:

- Disminuir la cantidad de reclamos de clientes atribuidos al incorrecto manejo de la cadena de frío en los eslabones de almacenamiento y transporte, con la identificación de las causas que los originan y la implementación de las medidas preventivas y correctivas.

Para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Describir la cadena de frío para el helado en la cadena de distribución.
- Analizar e identificar las causas relacionadas a los reclamos de clientes.
- Proponer acciones preventivas y correctivas para disminuir la incidencia de reclamos atribuidos al incorrecto manejo del almacenamiento y transporte en la cadena de frío.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. HELADO

Los helados son definidos como aquellos productos alimenticios edulcorados, obtenidos a partir de una emulsión de grasa y proteínas con la adición de otros ingredientes o a partir de una mezcla de agua y otros ingredientes que se someten a congelación con o sin incorporación de aire, y que se almacenan, distribuyen y expenden en estado de congelación, o parcialmente congelados (Instituto Nacional de la Calidad, (2018). Leche y Productos Lácteos NTP 202.017:2008).

Douglas & Hartel (2013) indicaron que los helados generalmente contienen siete categorías de ingredientes: grasa (lácteos o no lácteos), sólidos lácteos no grasos (la principal fuente de proteínas), edulcorantes, estabilizadores, emulsionantes, agua y aromatizantes. Una vez batido y congelado, el aire se vuelve otro componente importante. La industria de los postres lácteos congelados está representada en gran medida enviado por helado; sin embargo, está muy segmentado según la composición.

El helado es una dispersión coloidal que consta de una fase dispersa, que se encuentra inmersa en una fase continua de alta viscosidad. La fase dispersa está compuesta por tres componentes principales que le dan su estructura: burbujas de aire, cristales de hielo y glóbulos de grasa emulsionados y dispersados. La fase líquida está compuesta a su vez por azúcares, proteínas de leche e hidrocoloides disueltos en agua no congelada (Pintor & Totosaus, 2013; citado por Ramirez *et al.*, 2015).

Según el Instituto Nacional de la Calidad, (2018). Leche y Productos Lácteos NTP 202.017:2008, indica que los helados se clasifican en los siguientes tipos de acuerdo con su composición:

- Helados de crema: aquellos que tienen un alto contenido de grasa comestible y un contenido de sólidos lácteos no grasos de 6 por ciento.
- Helados de leche: aquellos en que predomina el contenido de sólidos lácteos, sin considerar los azúcares.
- Sorbetes: aquellos que tienen en su composición sólidos lácteos y cuyo contenido de grasa vegetal o grasa de leche, sólidos no rasos y sólidos totales es inferior al del helado de leche.
- Helado de agua: aquellos elaborados con agua potable, azúcar, esencias autorizadas o jugos de frutas y en algunos casos, glucosa y espesantes.

2.1.1. Helado de crema

Son productos elaborados a base de leche y en las que se adicionan la crema de leche y/o manteca. Adicionalmente deberán tener: Sólidos no grasos de leche, mínimo: 6,0% p/p y materia grasa de leche, mínimo: 6,0% p/p (Di Bartolo, 2005).

Según Ramirez *et al.* (2015), el ingrediente básico del helado de crema es la nata o crema de leche. Éste consta de las siguientes fases:

- La fase crio-concentrada: Está compuesta por agua líquida y los ingredientes solubles como proteínas, azúcar e hidrocoloides.
- La fase de cristales de hielo: El tamaño del hielo depende de la temperatura, de las condiciones de proceso, del almacenaje y de composición del azúcar.
- La fase grasa: Se compone de glóbulos grasos individuales y aglomerados.
- La fase gaseosa: El aire se dispersa en la emulsión congelada y forma una crema batida; representa en general el 50% del producto final (al 100% de overrun).

En la figura 1 se muestra microscópicamente la estructura de un helado de crema.

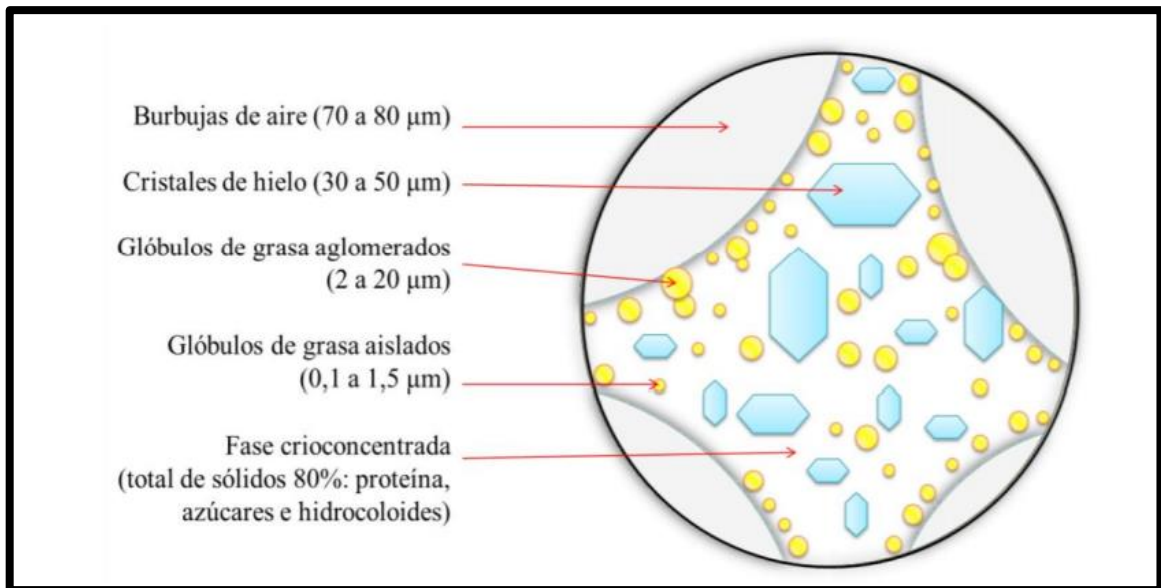


Figura 1: Estructura de un helado de crema

FUENTE: Ramirez *et al.* (2015).

2.1.2. Helado de leche

Se denominan helados de leche ya que han sido elaborados a base de leche, y cuya composición representa los siguientes: sólidos no grasos de leche, mínimo: 6,0% p/p y materia grasa de leche, mínimo: 1,5% p/p. (Di Bartolo, 2005).

2.1.3. Helados de agua

Según Di Bartolo (2005), se denomina helados de agua ya que su componente principal de este producto es el agua, además debe de responder a las siguientes exigencias para tener dicha denominación: Extracto seco, mínimo: 20,0% p/p y materia grasa de leche, máximo: 1,5% p/p.

2.2. CADENA DE FRÍO EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN

La cadena de frío se define como una cadena de suministro de temperatura controlada, la cual garantiza a los consumidores que los productos que adquieren se han mantenido dentro de un intervalo de temperaturas durante la producción, transporte, almacenamiento y venta (Guzmán, 2017).

El helado debe mantenerse entre -18°C y -25°C en todo el proceso de abastecimiento y para tal fin se deben usar contenedores refrigerados (Francis *et al.*, 2015). Esto lo confirma Bylund (2003), quién señala que la fabricación de helados de crema no está completa hasta que se somete de forma continua a un endurecimiento a una temperatura de -20°C , luego se almacena en estantes o cajones a una temperatura de -25 a -30°C . Así mismo, la temperatura de transporte de helados debe ser -18°C o más frío (Celaya *et al.*, 2014).

Cuando se realizan operaciones de traslado de productos congelados o refrigerados sin el cuidado adecuado, se produce lo que se conoce con el nombre de Ruptura de la Cadena de Frío, esto es la interrupción del frío que mantiene a estos alimentos en estado de conservación. Lo que determina sin lugar a duda una pérdida en las condiciones y/o propiedades originales de los alimentos; por ejemplo, los helados en particular, al generarse ruptura de la cadena de frío, definitivamente se ve reflejado el efecto. Perdiendo así toda la energía y recursos en la fabricación, para luego desechar el producto, acarreando costos y perjudicando el abastecimiento alimenticio en la población (Ariza, 2015).

Cualquier ruptura en la cadena de frío, tanto durante las operaciones de transporte, manipulación, acarrea perjuicios económicos, afecta la calidad del producto y lo coloca fuera de las normas sanitarias establecidas (Ariza, 2015).

2.3. DEFECTOS DE LOS HELADOS DEBIDO A LA RUPTURA DE CADENA DE FRÍO EN LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN.

Los defectos más significativos de los helados en la cadena de distribución se deben a los cambios fisicoquímicos, se tienen los siguientes defectos más resaltantes:

2.3.1. Formación de cristales de hielo – Recristalización.

Según Douglas & Hartel (2013), la recristalización puede definirse como "cualquier cambio en el número, tamaño, forma, orientación o perfección de los cristales después de la finalización de la congelación inicial". La recristalización se asocia a las inadecuadas prácticas de almacenamiento y conservación de la cadena de frío en la distribución y venta de los helados (Alzamora, 2018).

Durante la congelación inicial, se forman numerosos cristales de hielo en el helado de forma natural, cuya distribución del tamaño varía según las condiciones del procesamiento y la composición de la mezcla, el objetivo es hacer que los cristales sean lo más pequeños como sea posible, con el fin de mejorar la textura suave (Douglas & Hartel, 2013).

Durante el almacenamiento, los cristales de hielo de los helados se vuelven gruesos, es decir irá aumentando su tamaño, a esto se le llama recristalización, existiendo una sensación granulada. Existen factores que aumentan la probabilidad de que se desarrolle aspereza, entre ellas tenemos: bajo contenido de sólidos, bajo punto de congelación, alta temperatura de estirado, raspador sin filo cuchillas, estabilizador inadecuado, envejecimiento insuficiente con algunos estabilizadores, endurecimiento lento, tiempo de almacenamiento prolongado y temperatura de almacenamiento alta y variable (Douglas & Hartel, 2013).

El tamaño de los cristales finalmente alcanza el punto donde el consumidor se da cuenta de una textura gruesa en el helado. En cierto tamaño de umbral, el helado se considera demasiado grueso y el producto ha superado su vida útil. No se ha presentado un valor exacto para este tamaño de detección de umbral crítico, aunque muchas personas consideran un tamaño medio de aproximadamente 50 μm para ser un límite medio. No es sorprendente que la detección de cristales de hielo a 50 μm depende de numerosos factores más allá de la capacidad de detección del catador, incluida la presencia de inclusiones de partículas, viscosidad de la fase sérica, contenido de grasa y muy probablemente, el grado de coalescencia parcial (Douglas & Hartel, 2013).

El objetivo principal del sistema de almacenamiento y distribución debe ser minimizar el grado de recristalización para aumentar la vida útil, es decir debe existir menores fluctuaciones de temperatura.

En la figura 2, se muestra la estructura de cristal de hielo en helado según se ve por microscopía electrónica de barrido criogénico. La primera imagen corresponde al helado después del endurecimiento o congelación inicial, la segunda imagen muestra el helado que sufrió un choque térmico posterior.

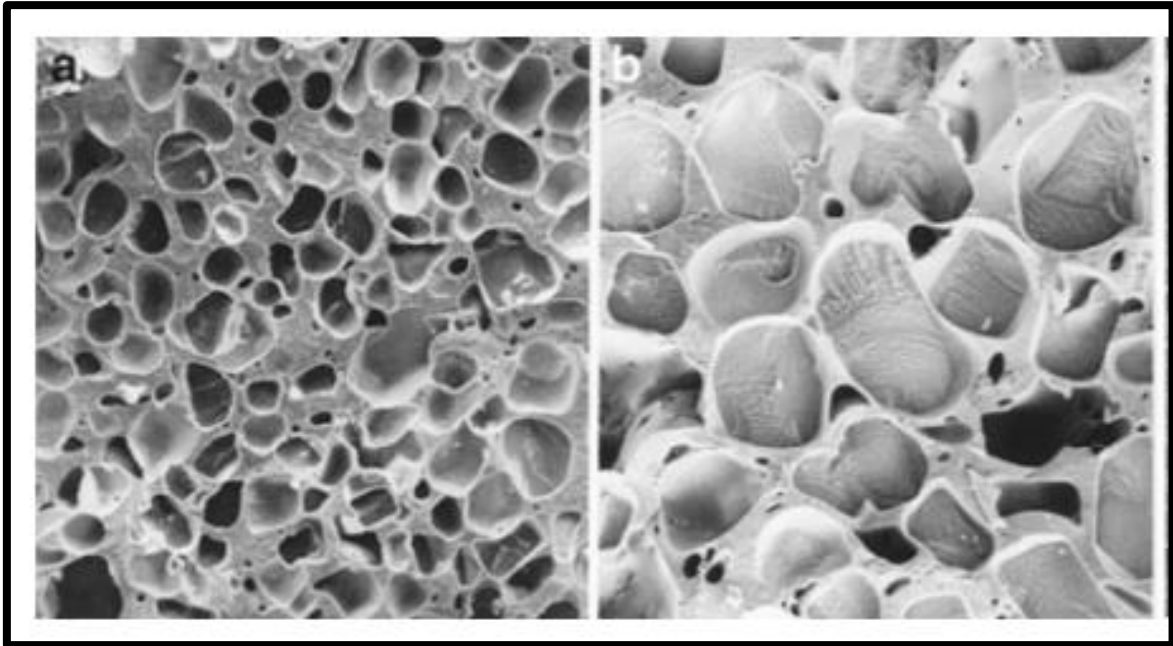


Figura 2: Estructura de un cristal de hielo

FUENTE: Douglas & Hartel (2013).

Toda fluctuación de la temperatura de almacenamiento provoca fusión y recristalización, que conduce a una textura grosera y a la presencia de grandes cristales de hielo, que hacen que el producto sea menos agradable al consumidor. Un almacenamiento prolongado puede acarrear también una pérdida de agua por sublimación, que depende mucho de la permeabilidad del embalaje. Considerar además que incluso a -26°C queda del orden del 10% de agua no congelada (González *et al.*, 2012).

2.3.2. Contracción de la crema

La contracción de la crema es un defecto del helado cuya característica es que el producto pierde volumen e incluso forma. Para evitar este defecto, es fundamental que la temperatura de almacenamiento se mantenga sin variación y que el helado no sea sometido a shock térmico (Alzamora, 2018).

Cualquier factor que resulte en desestabilización de la proteína puede causar colapsamiento, como el exceso de sólidos no grasos de leche que provoque una contracción de las membranas de las células de aire o la acción proteolítica ocasionada por bacterias o enzimas. El exceso de aire puede favorecer el encogimiento en el helado y su velocidad aumenta con

el overrun, es decir, a mayor overrun mayor probabilidad de encogimiento (Alzamora, 2018).

La contracción es el resultado de la pérdida de burbujas de aire discretas a medida que se fusionan y comienzan para formar canales continuos, lo que eventualmente conduce al colapso del producto en sí (Turan *et al.*, 1999; citado por Douglas & Hartel, 2013). Según la ley de los gases ideales, el tamaño (volumen) de una burbuja de aire está relacionado a la temperatura y presión externas, asumiendo que el volumen puede cambiar libremente. A medida que disminuye la temperatura, a presión constante, el volumen de una burbuja de aire va a disminuir (Douglas & Hartel, 2013).

La contracción se observa cuando el helado se separa de las paredes del recipiente. Los mecanismos exactos de este problema no se han entendido completamente, aunque el defecto ocurre con mayor frecuencia cuando el helado se transporta entre regiones de diferente presión (como cuando el helado se transporta sobre montañas). El cambio en la presión asociada con cambios en la elevación causa expansión y contracción de las celdas de aire, lo que puede provocar una contracción. La contracción es el resultado de la pérdida de burbujas de aire discretas a medida que se fusionan y comienzan para formar canales continuos, lo que eventualmente conduce al colapso del producto en sí los canales (Turan *et al.* 1999; citado por Douglas & Hartel, 2013).

Según Douglas & Hartel (2013), la contracción tiende a ocurrir con mayor frecuencia después de que el helado experimenta una disminución significativa en presión, como cuando el helado se envía a través de montañas o se transporta en avión, que primero causa una expansión de volumen. Las fluctuaciones de temperatura acentúan el defecto al permitir que la estructura de soporte del hielo se derrita y se vuelva a congelar, lo que hace que cambien las presiones sobre las celdas de aire. Según la ley de los gases ideales, el tamaño (volumen) de una burbuja de aire está relacionado a la temperatura y presión externas, asumiendo que el volumen puede cambiar libremente.

2.3.3. Derretido

El tercer defecto es el más drástico, el helado derretido, el cual ya perdió la forma estructural que presentaba, y está en estado líquido.

2.4. LOGÍSTICA FÍSICA DEL HELADO

El alcance de la logística física del helado comprende desde la recepción de producto desde la Planta de Fabricación hasta la entrega del producto al cliente.

Los procesos que interviene en la logística física del helado son: Recepción de producto desde fábrica, almacenamiento de producto dentro de cámaras frigoríficas a temperatura controlada, preparación de mercadería o picking, despacho de productos, distribución y entrega de producto al cliente.

2.4.1. Recepción de producto desde fábrica

Los recorridos entre el sistema de fabricación y el cuarto frío deben ser muy cortos. Una manera efectiva de sincronizar el proceso de fabricación con el de almacenamiento, es a través de bandas transportadoras de producto terminado, los cuales generan el empalme eficiente entre los dos procesos y permiten cumplir el objetivo de permanecer el menor tiempo posible en un sistema sin frío. Es necesario, de igual forma que en los procesos de fabricación, generar un sistema de medición que permite evidenciar el comportamiento del proceso y sus posibles desviaciones (Ariza, 2015).

2.4.2. Almacenamiento de productos dentro de cámaras frigoríficas

El sitio en el cual se realiza el almacenamiento en frío es conocido como “Cuarto frío”, “Cava” o “Cámara Frigorífica” (Ariza 2015). La temperatura de almacenamiento del helado debe ser a temperaturas de -25°C o más frío.

Ariza (2015) menciona las siguientes recomendaciones para el correcto almacenamiento de productos a temperatura controlada, estas son:

- En el almacenamiento de producto en congelación, es necesario contemplar sistemas de monitoreo de temperatura, basados en sensores que determinen automáticamente un cambio de temperatura en la cava y transmitan la información, ya sea a un ordenador a través de un software o que emita señales lumínicas y/o sonoras que permitan evidenciar la problemática para actuar en el momento adecuado.

- La cava de frío destinada al almacenamiento debe cumplir con las condiciones sanitarias básicas de orden, aseo, limpieza y desinfección. Evitar colocar el producto directamente en el piso o junto a las paredes, esto en términos de asegurar la calidad e inocuidad del producto y en función de generar un adecuado flujo de aire frío.
- El monitoreo constante de la temperatura en las cavas de congelamiento, así como la auditoria en términos de flujo en frío en el almacenamiento, permiten estandarizar y controlar el proceso de almacenamiento. De manera que, los lotes de producto terminado puedan ser liberados para continuar así con el proceso de distribución.
- La conformación de un equipo de técnicos especializados en sistemas de refrigeración y congelación, con formación técnica, actualizada en temas de tecnología, con conocimiento de las implicaciones o impactos de la ruptura de la cadena de frío, determinan un factor clave de éxito en la gestión de mantenimiento.
- De igual forma, la comunicación y el flujo de información desde la pérdida de control del proceso de congelación hasta el gestor de mantenimiento, determina la eficacia de la solución del problema, entre mayor rapidez fluya la comunicación, menor es el grado de riesgo de ruptura de la cadena de frío. Así mismo, la comunicación entre proveedores de repuestos y fabricantes de sistemas de congelación debe ser rápida, para efectuar correctivos al momento de presentarse.
- Exista un programa preventivo de fallos, el cual cumpla a cabalidad las actividades determinadas, se minimizará en gran parte el riesgo de fallo y averías del sistema, dando así una alta confiabilidad en la operación de las cavas de congelación.

2.4.3. Preparación de mercadería o picking

La preparación de mercadería para su despacho o picking se debe de realizar dentro de las cámaras frigoríficas para que el producto se mantenga a temperatura controlada.

2.4.4. Despacho de productos

La etapa de despacho se refiere a la carga del producto en el transporte. El transporte es una de las fases finales de la cadena de frío, en donde permite llevar el producto a los escenarios de consumo final, garantizando la conservación de la cadena de frío. (Navarro, 2013; citado por Ariza, 2015) indica que “Los equipos de frío instalados en los vehículos están diseñados

para extraer el calor del sol, calor del aire y calor del producto”. Por lo tanto, los equipos ayudan a mantener la temperatura del producto, no la disminuyen.

Un punto importante para considerar es el monitoreo de temperatura en las operaciones de carga de vehículos, determinando que se cumpla con los requisitos de temperatura, tanto en los vehículos, como en el producto (Ariza, 2015).

2.4.5. Distribución y entrega de productos al cliente

La distribución de helados comprende la operación desde la salida del transporte a ruta hacia la llegada al destino final, el cliente. Es importante tener las consideraciones necesarias para garantizar un correcto manejo del producto.

Ariza (2015) menciona algunas recomendaciones para el transporte, las cuales se detallan a continuación:

- Es necesario disponer de sistemas de monitoreo constante de temperatura, que permitan obtener el comportamiento en tiempo real de las condiciones de almacenamiento en el transporte, lo cual establece un control directo sobre los vehículos y los productos terminados.
- Es recomendable en el proceso de distribución el control directo sobre éste, debido a la importancia sobre la satisfacción del cliente. No obstante, si la decisión definitivamente es tercerizar, es necesario contar con un operador logístico que cumpla con los requisitos de la cadena de frío, evaluando las condiciones técnicas de la flota de transporte, la capacidad de respuesta, la capacidad operativa, el mantenimiento de los vehículos, la promesa de servicio con los clientes, las frecuencias de renovación de vehículos entre otros aspectos son determinantes a la hora de tomar la decisión.

La distribución es una función logística vital para el desempeño exitoso de la compañía, por lo tanto, es fundamental poder controlar los costos y productividad asociados a la gestión de esta, particularmente de la gestión de transporte la cual es la actividad que más consume

recursos y esfuerzos dentro de la gestión logística por su fuerte impacto en inversiones de activos fijos y respuesta al cliente final (Mora, 2008; citado por Ariza, 2015).

2.5. HERRAMIENTAS DE CALIDAD

Son herramientas de control y suelen emplearse cuando la información sobre el problema o situación a evaluar está disponible, pero requiere ser organizada y agrupada sistemáticamente para poder ser analizada con éxito (López, 2016).

2.5.1. Tormenta de ideas

Según Ruíz (2009), con la aplicación de la tormenta de ideas se consigue:

- Potenciar la participación y creatividad de un grupo de personas para un objetivo común.
- Complementar las distintas visiones de un problema, de modo que se vislumbren nuevas perspectivas.
- Cohesionar el grupo incrementando el grado de compromiso con las conclusiones.

La aplicación de la tormenta de ideas se basa en designar un moderador, definir el tema de la reunión, cada participante debe aportar ideas, todas las ideas deben ser consideradas, las cuales debe enlistarse.

2.5.2. Diagrama de Flujo

Para poder analizar un proceso correctamente, es necesario conocerlo con todo detalle. Una técnica muy útil para representar un proceso es plasmarlo en un diagrama de flujo. Existen muchas técnicas para realizar diagramas de flujo. Se recomienda utilizar diagramas lo más simples posible y con una paleta de símbolos reducida, lo que facilita su interpretación por los menos iniciados. En caso de que en la empresa no esté estandarizada la modalidad de diagramas de flujo a emplear, debe acordarse por el propio Grupo de Mejora (Ruíz, 2009).

2.5.3. Diagrama Causa – Efecto

Para la identificación de causas potenciales, se utilizó la herramienta de Ishikawa. El diagrama de causa - efecto o diagrama de Ishikawa es una técnica que permite la identificación y clasificación de ideas e información relativas a las causas de los problemas. En este diagrama, se van identificando las posibles causas que pueden haber llegado a generar un problema, empezando por cuatro o cinco categorías principales, aunque pueden ser más o menos, según el equipo de trabajo decida. Estas categorías suelen ser materiales, personas, máquinas, proceso, entorno. A partir de ellas se van identificando causas secundarias que se reflejan gráficamente en el diagrama (López, 2016).

Por su carácter eminentemente visual, es muy útil en las tormentas de ideas realizadas por grupos de trabajo y círculos de calidad. El funcionamiento es el siguiente, según los participantes van aportando ideas sobre las causas que pueden producir los efectos se van registrando en el diagrama. Cuando han terminado las aportaciones se reordenan las causas de forma jerárquica y se eliminan las repetidas (Ruíz, 2009).

Según Ruíz (2009), en el análisis de un proceso industrial es frecuente realizar el diagrama de Ishikawa clasificando las causas según las “M”:

- Causas relacionadas con la Máquina (Machine). Por ejemplo, vibraciones.
- Causas relacionadas con la Materia prima (Material). Por ejemplo, diferencias entre proveedores.
- Causas relacionadas con la Método de trabajo (Method). Por ejemplo, realización de secuencias de trabajo equivocadas, etc.
- Causas relacionadas con el Operario (Men). En este caso en español no empieza con “m”. Por ejemplo, falta de formación, problemas de vista, etc.
- Causas relacionadas con el Medio ambiente (Environment). En este caso en inglés no empieza con “m”. Por ejemplo, cambios de temperatura, etc.

2.5.4. Check List o Lista de Verificación

Son formatos especialmente diseñados para recoger información relativa a una actividad, proceso, proyecto, etc. Su utilidad práctica es recoger información sistemática y organizada, suele ser una herramienta de partida de cualquier proceso de análisis (López, 2016).

2.5.5. Histogramas

Según Ruíz (2009), el histograma es muy útil porque permite visualizar una tabla de datos mostrando el aspecto de su distribución. Puede presentarse colocando en ordenadas las frecuencias absolutas o frecuencias relativas. La ordenada puede ser una variable discreta (por ejemplo “número de defectos en la pieza”), continua y discretizada (como es el caso del ejemplo en el que se agrupan todas las entradas registradas cada dos horas sin considerar el instante exacto en el que se produjo la entrada).

2.5.6. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es un método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema y los menos importantes. Está basado en el Principio de Pareto, según el cual el 80% de los defectos están asignados por un 20% de las causas (López, 2016).

El diagrama de Pareto no es más que un histograma en el que se han ordenado cada una de las "clases" o elementos por orden de mayor a menor frecuencia de aparición. A veces sobre este diagrama se superpone un diagrama de frecuencias acumuladas (Ruíz, 2009).

2.5.7. Diagrama de Dispersión

Esta herramienta permite identificar la posible relación entre dos variables, esta relación de variables se le denomina correlación (López, 2016).

2.5.8. Gráficos de Control

Son gráficos utilizados para controlar y mejorar un proceso mediante el análisis de una variación en el tiempo. Permiten establecer límites de control del proceso que permiten identificar cuando el proceso está controlado. Se trata de una herramienta visual en la que el control de proceso se hace vigilando que las medidas que se van representando en el gráfico se encuentran dentro de los límites de control (López, 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

El presente trabajo se realizó en una empresa transnacional de consumo masivo, ubicada en el distrito de Cercado de Lima departamento de Lima, específicamente en el área de distribución de helados por un periodo de un año, entre el 2018 y 2019.

3.2. MATERIALES

Se usaron los siguientes materiales para el presente trabajo:

- Materiales de escritorio (cuaderno, hojas bond, lapicero)
- Celular con cámara Huawei
- Laptop HP
- Impresora HP
- Data Logger Tynitag Plus 2 - TGP-4017
- Termómetro Lollipop Modelo 11005
- Cajas de producto de presentación 1 Litro y presentación sachet.
- Indumentaria para entrar al centro de distribución (mameluco para el frío, zapatos de seguridad antideslizante, chaleco de seguridad, casco de seguridad, guantes térmicos).
- Procedimiento Interno de Trabajo “Recepción de Productos”
- Procedimiento Interno de Trabajo “Despacho y abastecimiento de Productos”
- Procedimiento Interno de Trabajo “Rechazos y Devoluciones de Productos”
- Registro de Temperatura de Almacenamiento de productos
- Registro de Temperatura de transporte en ruta
- Base de datos de Reclamos de clientes y consumidores

3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente metodología permitió cumplir el objetivo del presente trabajo, la cual se detalla a continuación:

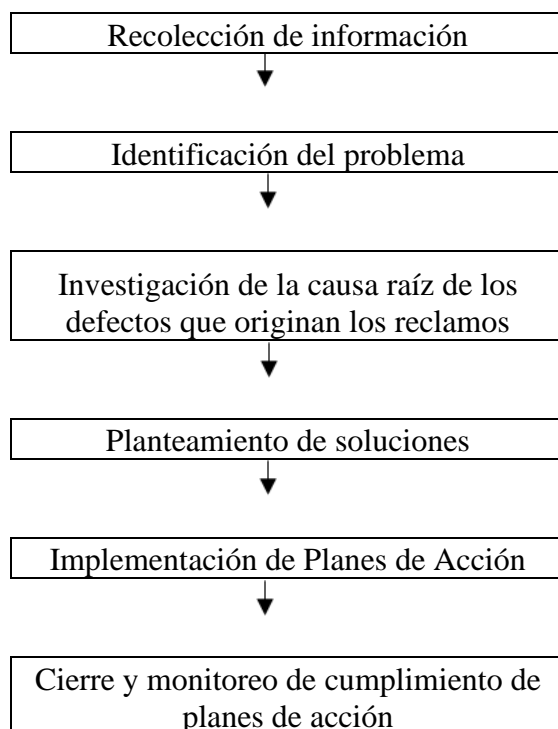


Figura 3: Flujo de la metodología de investigación

3.3.1. Recolección de Información

La recolección de información consistió en tener una base única de datos con toda la información de los reclamos que se hayan recibido por parte de los clientes y consumidores, con la finalidad de tener información detallada de cada uno de estos eventos. Toda esta recolección de datos se recopila dentro de la plataforma interna de la compañía para la Gestión de reclamos. De esta base de datos se obtiene el informe anual de Reclamos de la compañía. La información que se encuentra en la plataforma es: Datos del reclamante, datos del producto (nombre, lote, Fecha de vencimiento, cantidad), motivo del reclamo, fotos o evidencia del reclamo y el informe del resultado de la investigación.

Existen dos tipos de reclamos, los reclamos realizados por los clientes y los reclamos realizados por los consumidores. Para la compañía se define como cliente, toda empresa que compra nuestros productos al por mayor para la venta a los consumidores, es decir a los Autoservicios y Distribuidores; y los consumidores son quienes compran el producto directo para su consumo.

Los reclamos de clientes son gestionados a través del área de Servicio al Cliente, el flujo de comunicación se describe en la figura 4, y los reclamos de los consumidores son gestionados a través del Servicio al Consumidor de la compañía, el flujo de comunicación se describe en la figura 5.

3.3.2. Identificación del Problema

Uno de los indicadores del área de Calidad es el número de reclamos atribuidos a la compañía, estos reclamos pueden ser de responsabilidad del área de Calidad, área de producción, área de empaques, área de desarrollo de productos, área de asuntos regulatorios, área de distribución, etc., la asignación del área responsable dependerá del motivo del reclamo y los resultados de la investigación para cada uno de estos casos, toda esta información se encuentra en la plataforma interna de la Compañía para la Gestión de reclamos.

En la Plataforma para la Gestión de los Reclamos solo se registran los reclamos relacionados a la calidad del producto, del cual se puede descargar una base de datos, ya que en ella se obtiene información relevante como:

- Datos del reclamante (nombre consumidor o cliente, teléfono, dirección)
- Datos del producto (nombre del producto, lote, fecha de vencimiento y cantidad reclamada)
- Motivo del reclamo (Defecto detectado al producto)
- Resultados de la investigación

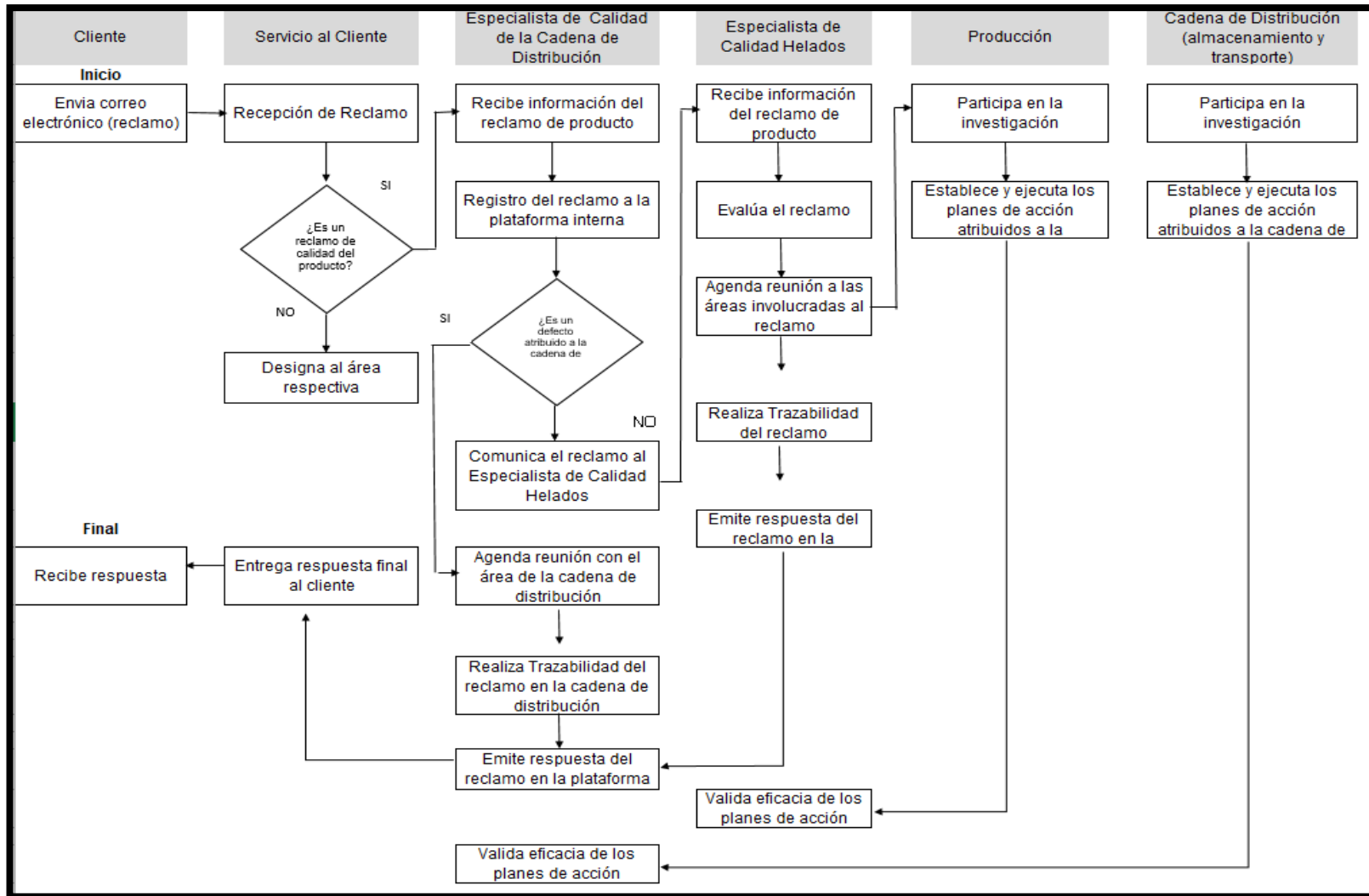


Figura 4. Flujo de información para los reclamos de clientes

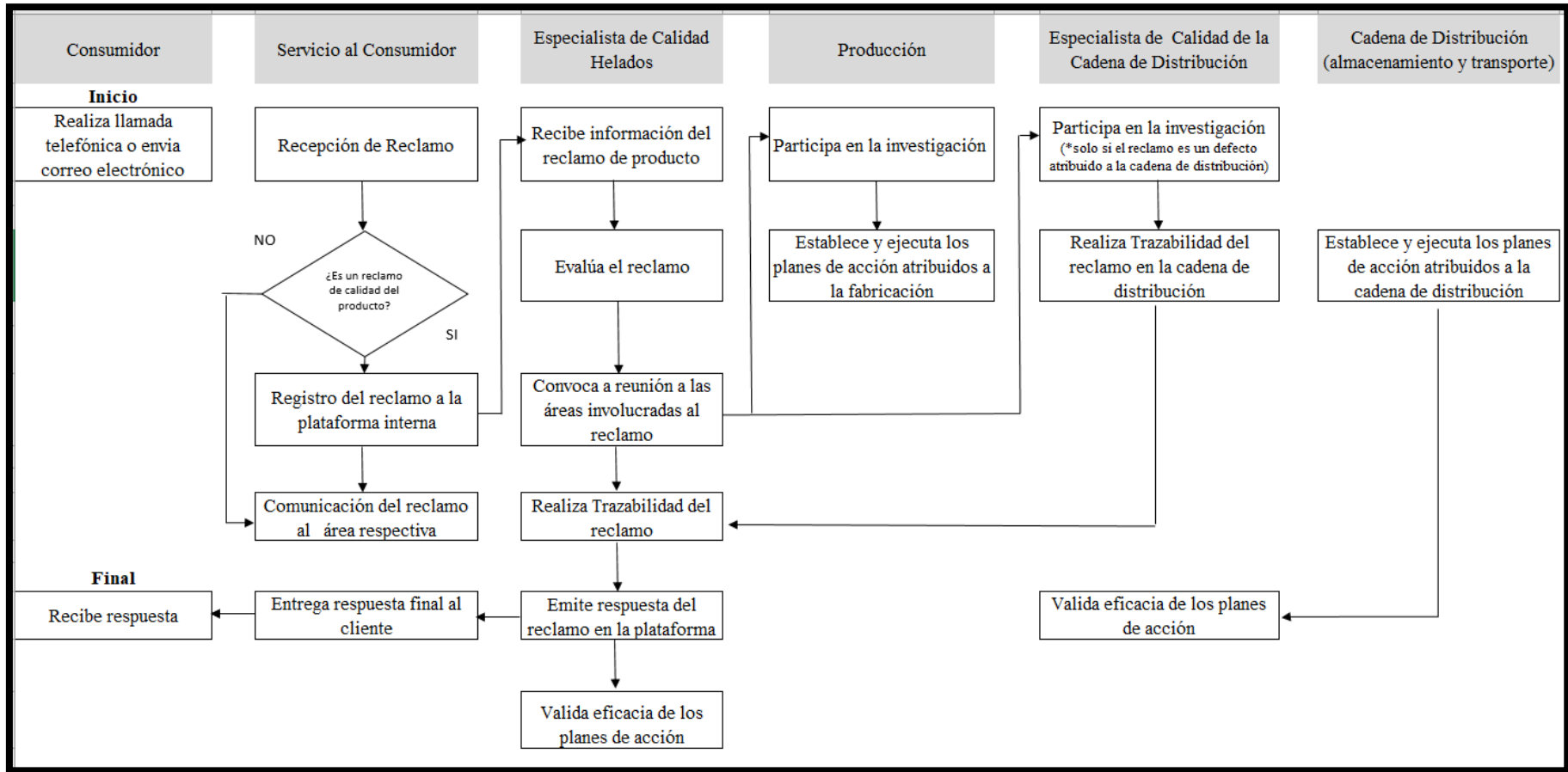


Figura 5: Flujo de comunicación para los reclamos de consumidores

3.3.3. Identificación del Problema

Uno de los indicadores del área de Calidad es el número de reclamos atribuidos a la compañía, estos reclamos pueden ser de responsabilidad del área de Calidad, área de producción, área de empaques, área de desarrollo de productos, área de asuntos regulatorios, área de distribución, etc., la asignación del área responsable dependerá del motivo del reclamo y los resultados de la investigación para cada uno de estos casos, toda esta información se encuentra en la plataforma interna de la Compañía para la Gestión de reclamos.

En la Plataforma para la Gestión de los Reclamos solo se registran los reclamos relacionados a la calidad del producto, del cual se puede descargar una base de datos, ya que en ella se obtiene información relevante como:

- Datos del reclamante (nombre consumidor o cliente, teléfono, dirección)
- Datos del producto (nombre del producto, lote, fecha de vencimiento y cantidad reclamada)
- Motivo del reclamo (Defecto detectado al producto)
- Resultados de la investigación

La base de datos de los reclamos del 2018 descargado de la plataforma de Gestión de reclamos sirvió para realizar un análisis utilizando la herramienta de Pareto, con la finalidad de detectar cuáles son los principales defectos o motivos que originaron los reclamos. El diagrama de Pareto es un método de análisis que permite discriminar entre las causas más importantes de un problema y los menos importantes. Está basado en el Principio de Pareto, según el cual el 80% de los defectos están asignados por un 20% de las causas (López, 2016).

Los pasos que se siguieron fueron:

- De la base de datos se cuantificó cada uno de los motivos de los reclamos enlistados. Por ejemplo, cuántos reclamos existen por Formación de escarcha, por derretido, por pérdida de volumen, por desviación del sabor, por desviación del aspecto del producto, etc.
- Se ordenó de mayor a menor cuáles son los motivos más reclamados.

- A partir de los datos ordenados, se calculó el porcentaje acumulado.
- Se representó el Diagrama de Pareto considerando, en el eje X lo destinamos a colocar las causas (motivos de los reclamos), el eje Y izquierdo es para la frecuencia de cada causa, se dibuja con barras verticales, y el eje Y derecho es para el porcentaje acumulado, por lo tanto, va desde 0 hasta 100%.
- De la información obtenida en el Diagrama de Pareto, se consideró cuáles son los motivos de los reclamos más relevantes, de los cuales sirvió para solicitar planes de acción a cada área responsable. En el presente estudio se enfocó solo en los motivos de reclamos debido a la ruptura de la cadena de frío cuya responsabilidad es del área de distribución.

3.3.4. Investigación de la causa raíz de los defectos que originan los reclamos

Cada uno de los reclamos atribuidos a la cadena de distribución pasaron a una investigación con el área respectiva para su análisis e identificación de la causa raíz de cada uno de los reclamados, para ello se realizó lo siguiente:

a. Inspección del Proceso in situ

La inspección del proceso de almacenamiento y transporte in situ consistió en:

- i) Conocer el flujo de traslado del producto, desde que el área de almacén recepciona el producto terminando que entrega la Planta de fabricación hasta que el producto llegue al cliente. Para ello, se realizó una descripción detallada de cada uno de los eslabones de la cadena de frío:
 - etapa de Recepción de productos por el almacén,
 - etapa de almacenamiento,
 - etapa de despacho de producto,
 - etapa de carga de productos en el transporte,
 - etapa de transporte en ruta; y
 - etapa de entrega de producto al cliente.

- ii) Se monitoreó la temperatura de cada uno de los eslabones: recepción de producto por el almacén (zona: antecámara 1), almacenamiento (zona: cámara), despacho de producto (zona: antecámara 2) y transporte, se utiliza un equipo de monitoreo de temperatura llamado Data Logger Tynitag. El equipo permitió registrar la temperatura del ambiente de las diferentes zonas en un tiempo determinado.

- iii) Detección de anomalías en la antecámara 1 en base a los resultados obtenidos del monitoreo de temperatura, para ello se realizó:
 - Gráfica de Control Xbarra-R de Temperatura Antecámara 1.

- iv) Detección de anomalías en el almacenamiento en base a los resultados obtenidos del monitoreo de temperatura para ello se realizó:
 - Gráfica de Control Xbarra-R de Temperatura Almacenamiento.

- v) Detección de anomalía en la antecámara 2 en base a los resultados obtenidos en el monitoreo de temperatura, para ello se realizó:
 - Gráfica de temperatura vs tiempo Antecámara 2.

- vi) Evaluación del tiempo máximo que puede permanecer el producto en las zonas donde no se cumple con la temperatura recomendada. De acuerdo con los resultados obtenidos en los puntos anteriores y que se observará en el siguiente capítulo, esta prueba se realizó solo en la antecámara 2.

La prueba para determinar el tiempo máximo que un producto puede estar en la zona de despacho consistió en:

- Seleccionar dos presentaciones de producto, una presentación familiar (1 litro) y una presentación personal (sachet), la selección del sabor de producto fue de acuerdo con lo indicado por el área de Desarrollo, ya que son considerados los productos más sensibles a los cambios de temperatura debido a la composición que presentan, siendo también los dos tipos de productos que tienen mayor cantidad de reclamos por ruptura de la cadena de frío.

- Se retiró del almacén las dos presentaciones de producto, considerando 5 cajas de cada presentación, ya que son pruebas destructivas.
 - Las 10 cajas (5 cajas de presentación de 1litro y 5 cajas de presentación sachet) se colocaron en la antecámara 2, considerando la siguiente ubicación para cada caja, ver figura 6.
 - Se midió la temperatura del producto, ubicando el termómetro en el centro del producto después de 15, 20, 30 y 40 minutos de haber estado el producto en la antecámara 2.
- vii) Detección de anomalía en el transporte mediante gráfica de temperatura vs tiempo para la identificación de las rupturas de la cadena de frío en 4 rutas principales de la compañía.
- Gráfica de temperatura vs tiempo de la Ruta Lima – Ica
 - Gráfica de temperatura vs tiempo de la Ruta Lima – Cusco
 - Gráfica de temperatura vs tiempo de la Ruta Lima – Iquitos
 - Gráfica de temperatura vs tiempo de la Ruta Cercado de Lima – Ate
- viii) Revisión de los procedimientos de la operación (Procedimiento Interno de Trabajo “Recepción de Productos”, “Despacho y abastecimiento de Productos”).
- ix) Revisión de los registros de temperatura de almacenamiento, transporte en ruta, antecámara 1 y 2.
- x) El Especialista de Calidad de la cadena de distribución realizó entrevista al personal con la finalidad de poder determinar si cuentan con los conocimientos básicos en temas de cadena de frío.

b. Análisis de la información y diagnóstico:

En base a la información obtenida después de realizar la inspección en cada una de las actividades que se realiza en cada una de las etapas de almacenamiento y transporte, se procedió a identificar las posibles causas que generan el rompimiento de la cadena frío.

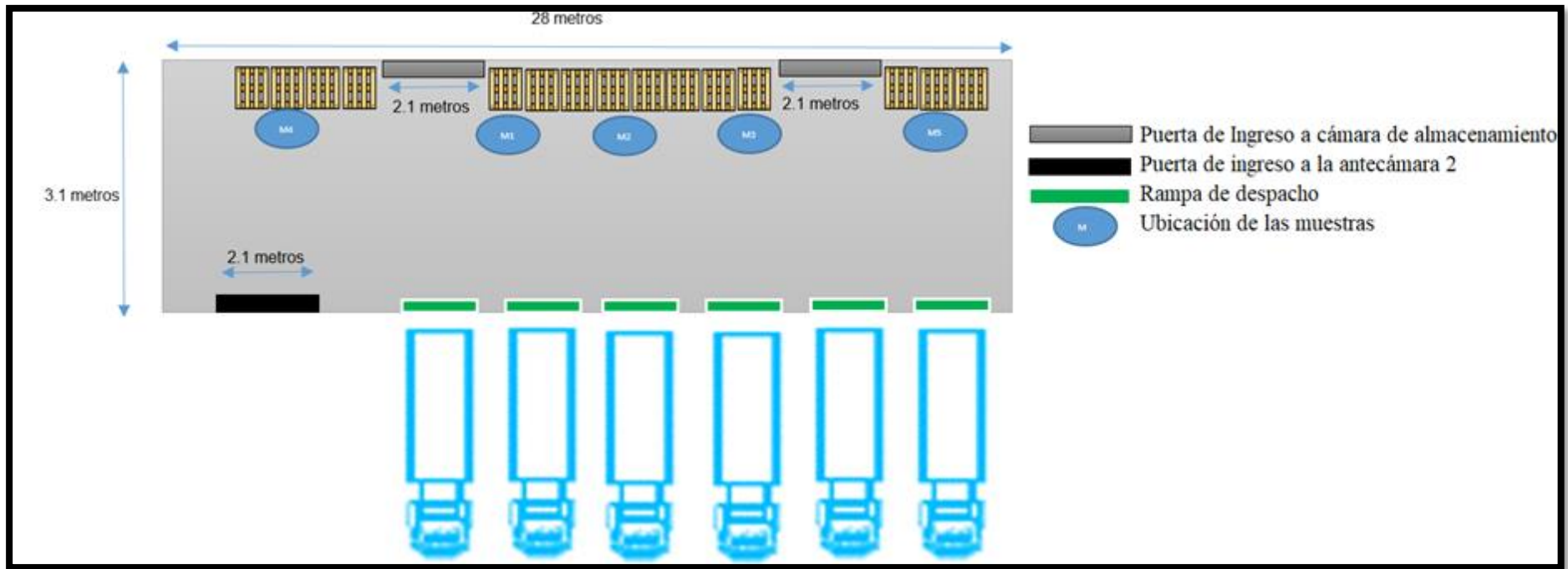


Figura 6: Ubicación de las muestras de prueba en la antecámara 2

Para ello se enlistó todas las observaciones detectadas en la inspección, estas se denominaron como “posibles causas” que originan el rompimiento de la cadena de frío, en cada uno de los eslabones.

Se ordenan estas posibles causas de acuerdo con su afinidad (Persona, método, materiales, entorno, equipos, medición).

c. Identificación Causa – Efecto

Para la identificación de causas potenciales, se utilizó la herramienta de Ishikawa. El diagrama de causa - efecto o diagrama de Ishikawa es una técnica que permite la identificación y clasificación de ideas e información relativas a las causas de los problemas. En este diagrama, se van identificando las posibles causas que pueden haber llegado a generar un problema, empezando por cuatro o cinco categorías principales, aunque pueden ser más o menos, según el equipo de trabajo decida. Estas categorías suelen ser materiales, personas, máquinas, proceso, entorno. A partir de ellas se van identificando causas secundarias que se reflejan gráficamente en el diagrama (López, 2016). Quiénes identifican las causas potenciales es el equipo de investigación comprendido por, Jefatura de Distribución, Especialista de Calidad Fábrica, Especialista de transporte liderado por Especialista de calidad del centro de distribución.

3.3.5. Planteamiento de soluciones

Al identificar las causas potenciales del problema por el equipo de investigación comprendido por, Jefatura de Distribución, Especialista de Calidad Fábrica, Especialista de transporte liderado por Especialista de calidad del centro de distribución, se establecieron planes de acción para cada una de ellas. Para el planteamiento de soluciones se empleó la metodología de los cinco porqués. Los cinco porqués es una técnica de análisis utilizada para la resolución de problemas que consiste en realizar sucesivamente la pregunta “por qué” hasta conocer la causa raíz del problema, con el objetivo de poder tomar las acciones necesarias para erradicar y solucionar el problema (Puga, 2015).

3.3.6. Implementación de los Planes de acción

Para el proceso de implementación se establecieron planes de acción, responsables y plazo de tiempo para su ejecución, el cual se presentó en un Diagrama de Gantt. El diagrama de Gantt es una herramienta de gestión que sirve para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

El diagrama de Gantt fue presentado a la Gerencia del área Distribución para contar con su aprobación y poder continuar con el Proyecto de disminución de reclamos por rompimiento de la cadena de frío. Se plantearon planes de acción para cada uno de los grupos en las que se seccionaron las posibles causas, es decir, para los grupos de: persona, método, materiales, entorno, equipos, medición.

3.3.7. Cierre y monitoreo del cumplimiento de los planes de acción

Después de haber cerrado cada uno de los planes de acción se realizó nuevamente una inspección a cada uno de los eslabones para verificar la ejecución de cada uno de ellos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para la recolección de información se contó con una base única de datos dónde está incluido la totalidad de reclamos de clientes y consumidores. Esta base de datos se obtuvo en base a la información registrada en la Plataforma interna de la compañía para la Gestión de reclamos, en dicha plataforma solo se registraron los reclamos atribuidos a la calidad del producto.

El área de Servicio al cliente y Servicio al consumidor se encargaron de recepcionar los reclamos de los clientes y consumidores respectivamente, además de brindar la respuesta final a ellos en base al informe de investigación que ha realizado el área de Calidad, el flujo de comunicación a detalle se indicó en el capítulo anterior.

4.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Para la identificación del problema se empleó la técnica del diagrama de Pareto, tomando como base de datos los reclamos de clientes y consumidores de helados del 2018. En dicha base se enlista la totalidad de reclamos de calidad atribuidos a Planta de Fabricación, cadena de distribución y causas ajenas a la compañía.

En el 2018 se recepcionaron 146 reclamos de helados que fueron atribuidos a la compañía, siendo los principales motivos: 69 reclamos por formación de escarcha o cristales de hielo y derretido, 18 reclamos por pérdida de volumen del producto, 14 reclamos por desviación sensorial en el sabor del producto, 14 reclamos por desviación sensorial en el aspecto del producto, 3 reclamos por desviación de olor, 3 reclamos por faltante, 1 reclamo por etiquetado y 24 reclamos por otros defectos.

En la figura 7 se muestra el resultado de la aplicación del Diagrama de Pareto a los motivos de los reclamos de helados del 2018, donde se observó que los principales defectos detectados fueron cuatro: Formación de escarcha y derretido (69 reclamos), pérdida de volumen (18 reclamos), desviación del sabor (14 reclamos) y desviación del aspecto del producto (14 reclamos), de acuerdo al Principio de Pareto estos serían el 80% de los defectos que están asignados por un 20% de las causas o descrito de otra manera refleja que el 20% del esfuerzo me dará el 80% de resultados favorables (López, 2016).

Los dos primeros defectos fueron asumidos como falla en la cadena de distribución, representando el 60% del total de los reclamos; los dos últimos defectos fueron asumidos por falla en la fabricación del producto, representando el 20% del total de reclamos de helados. El presente trabajo se enfoca en minimizar los reclamos que fueron atribuidos a la cadena de distribución.

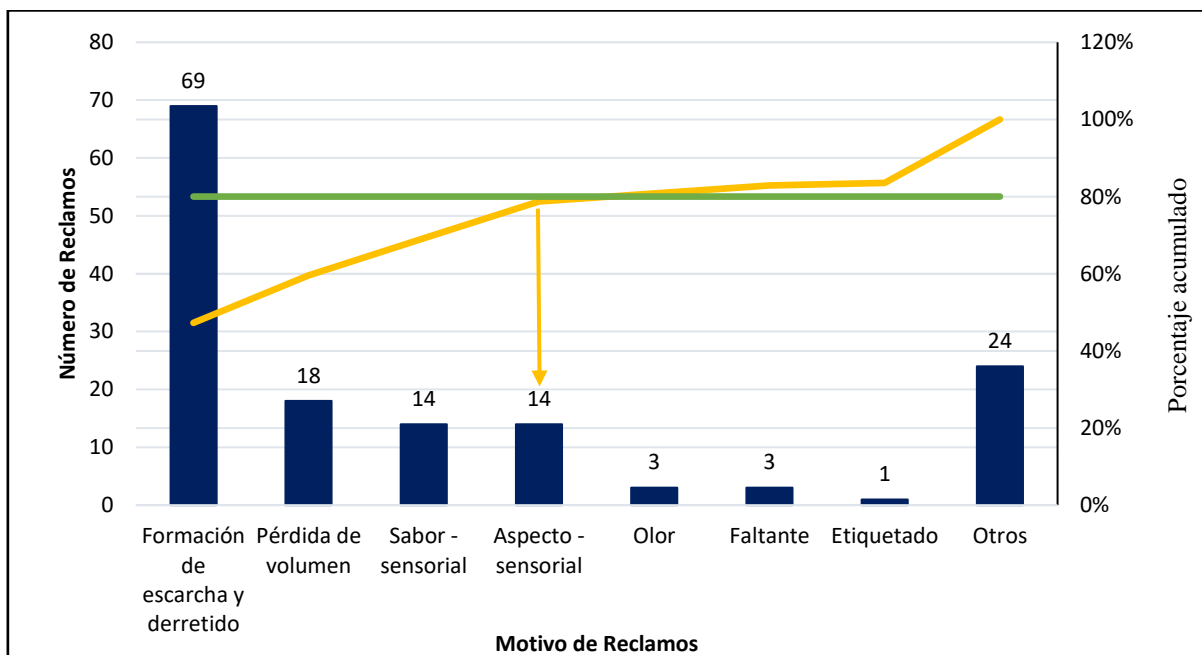


Figura 7: Reclamos recibidos relacionados al producto helado

4.3. INVESTIGACIÓN DE LA CAUSA RAÍZ

4.3.1. Inspección del Proceso

Se realizó el Flujo de Distribución de los helados desde la recepción de los productos provenientes de la fábrica hasta la entrega del producto al cliente. Para este trabajo, se define como cliente, quién recibe los productos para su venta al consumidor, es decir, los autoservicios y distribuidores.

Se inspeccionó las siguientes etapas del proceso de distribución de helados y que corresponden a los eslabones de almacenamiento y transporte:

- Etapa de Recepción de productos por el almacén
- Etapa de almacenamiento
- Etapa de despacho
- Etapa de carga de productos al transporte
- Etapa de transporte en ruta

a. Etapa de Recepción de productos por el almacén

La planta de fabricación de helados entrega los productos al área de distribución en la zona de antecámara 1. La antecámara 1 es la zona que conecta la fábrica con el almacén o cámara de frío, para mayor detalle ver figura 8.

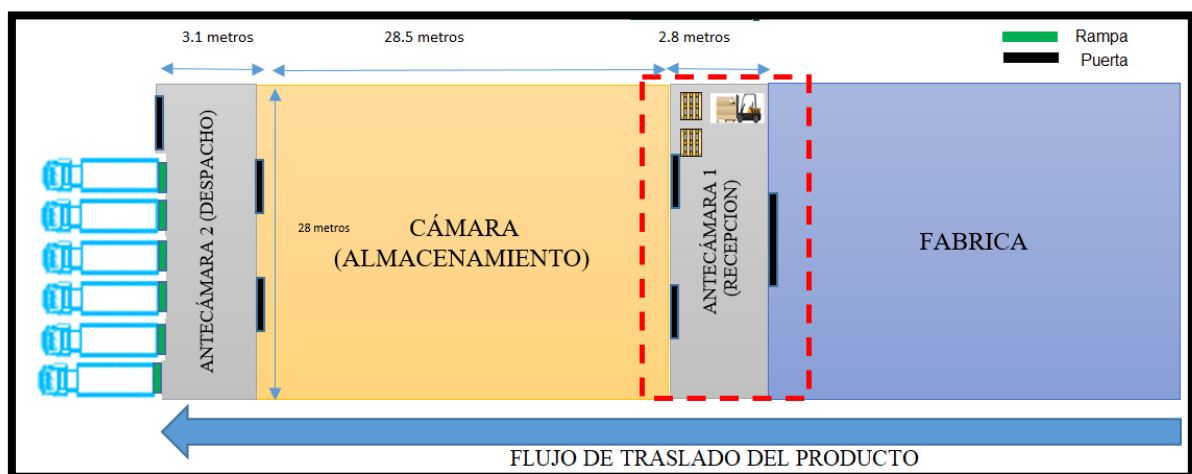


Figura 8: Zona de Antecámara 1

La fábrica de helados entrega los productos dentro de cajas de cartón corrugado y paletizado en parihuelas de madera. La cantidad de parihuelas de productos que entregan son 230 por turno o 690 por día. La cantidad de cajas por cada parihuela es diferente dependiendo de la presentación y tipo de producto, pero todos los pallets tienen las siguientes dimensiones: 1.2 m x 1.0 m x 1.8 m.

En la antecámara 1, el personal operativo realiza sus controles para dar conformidad al producto y dar ingreso del producto al almacén o cámara de frío. Los controles que realiza son: verificación del nombre del producto, lote, fecha de vencimiento, cantidad del producto, correcto paletizado en la parihuela de madera, correcto embalado, para posteriormente ingresar a la cámara de frío, todo este ambiente está a temperatura controlado de -18°C .

La temperatura del ambiente de la antecámara está seteada o programada a -18°C de acuerdo con los procedimientos operativos internos de la compañía y es registrada 3 veces al día (turno mañana, turno tarde y turno noche) por el personal técnico en el registro “Registro de temperatura de antecámara 1”, en la revisión de dicho registro no se observó ningún tipo de desviación.

Para confirmar que la temperatura está cumpliendo con el parámetro establecido en todo el día, se hizo un monitoreo de temperatura en la antecámara 1, se usó un Data Logger Tynitag programado para que cada 6 horas se registre la temperatura por un periodo de 20 días. Los resultados de este seguimiento se muestran en la tabla 1.

Para determinar si la temperatura está dentro de control estadístico se utilizó la gráfica de control $\bar{X} - R$, esto se muestra en la figura 9.

De acuerdo con la figura 9, los subgrupos se encuentran dentro de los límites de control y no presentan ningún comportamiento sistemático o no aleatorio. Por lo tanto, se puede decir que el proceso se encuentra estadísticamente dentro de control.

Tabla 1: Monitoreo de temperatura en la antecámara 1

Día	8:00 a. m.	2:00 p. m.	8:00 p. m.	2:00 a. m.
1	-18.4°C	-18.5°C	-18.5°C	-18.8°C
2	-18.7°C	-18°C	-18.5°C	-18.5°C
3	-18.4°C	-18.8°C	-18.7°C	-18.1°C
4	-18.4°C	-18.9°C	-19.1°C	-18.7°C
5	-18.8°C	-18.3°C	-19.7°C	-18.5°C
6	-18.9°C	-18.4°C	-18.1°C	-18°C
7	-18.9°C	-18.6°C	-18.4°C	-18.3°C
8	-18.1°C	-18.9°C	-18.4°C	-18.7°C
9.	-18.6°C	-18.9°C	-18.7°C	-18.6°C
10	-18.3°C	-18.6°C	-18.5°C	-18.6°C
11	-18°C	-19.5°C	-17.9°C	-17.9°C
12	-18.5°C	-18°C	-19°C	-18.2°C
13	-18.1°C	-18.7°C	-18.6°C	-18.6°C
14	-18.4°C	-18.4°C	-18.3°C	-18.8°C
15	-18.6°C	-18.1°C	-18.7°C	-18.9°C
16	-18.4°C	-18.5°C	-18.4°C	-18.3°C
17	-18.4°C	-18.4°C	-18.5°C	-18.7°C
18	-18.9°C	-17.8°C	-17.9°C	-18°C
19	-18.2°C	-18.7°C	-18°C	-17.5°C
20	-18.1°C	-18.6°C	-18.9°C	-18.1°C

b. Etapa de almacenamiento

Los helados se almacenan en la cámara de frío, cuyo ambiente está programada a temperatura de $-25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, los productos son almacenados hasta su despacho al cliente. Las cámaras se caracterizan por su hermeticidad, cuentan con puertas que sellan correctamente y evitan la salida o ingreso de flujo de aire.

Los productos son almacenados en cajas de cartón corrugado y paletizado en parihuelas de madera dentro de racks, la capacidad del almacenamiento es para 2500 parihuelas de madera, el periodo máximo que está un producto almacenado es de un mes, ya que existe alta rotación del producto para su venta.

Se revisó los registros de temperatura de “Control de temperatura de Cámara”, siendo conforme; sin embargo, para determinar que esta etapa del proceso está controlada, se realizó

el monitoreo de temperatura utilizando un Data Logger, la lectura fue 3 veces por día en el periodo de un mes, los resultados se muestran en la tabla 2.

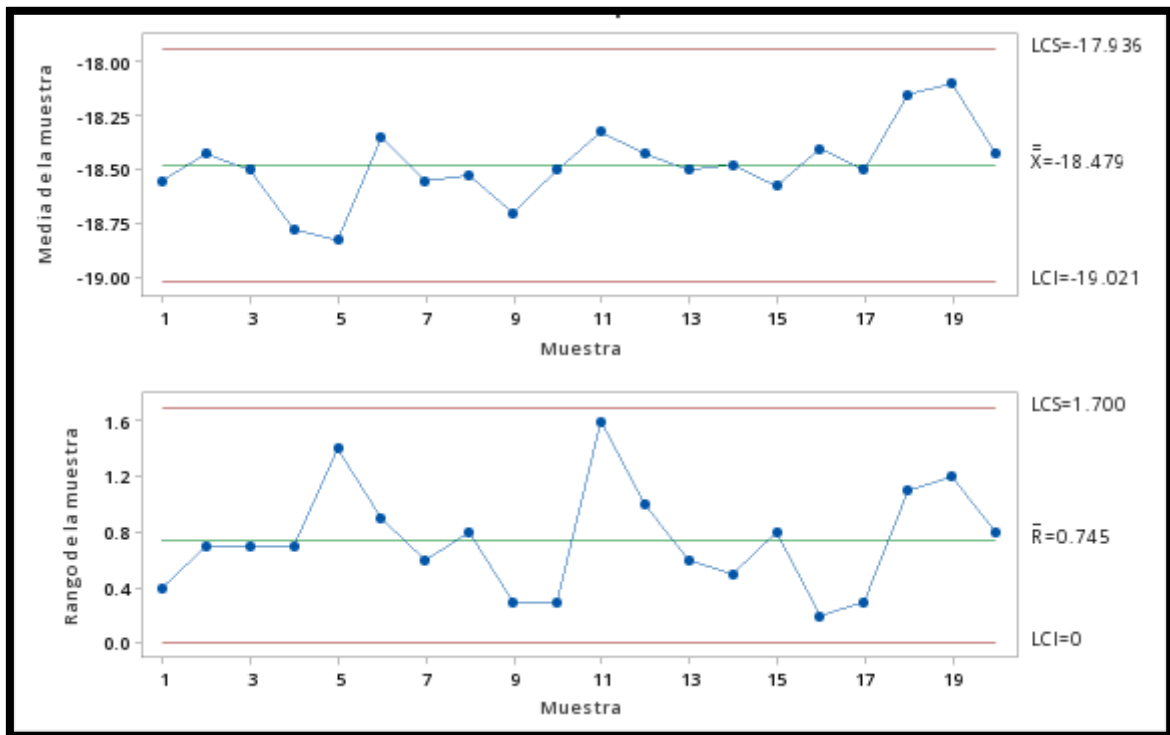


Figura 9: Xbarra - R de temperatura de antecámara 1

En la figura 10 se muestra los resultados de la Gráfica de Control de Xbarra-R de Temperatura Almacenamiento, dónde se observa que estadísticamente el proceso estaría fuera de control, por tener un $\bar{X} = 25.8$, $LCI = 26.09$ y $LCS = 25.11$; sin embargo, considerando la especificación para el almacenamiento del producto en la compañía, el cual es $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, los resultados cumplen con la temperatura de almacenamiento, esto se proyecta en la figura 11.

En la figura 11, se observa que la data obtenida del monitoreo de temperatura del almacenamiento está dentro de la especificación, en ella se observa también que tiene una tendencia cercana al límite menor, esto es correcto y lo confirma Ariza (2015), quién menciona que la temperatura de almacenamiento del helado debe ser a temperaturas de -25°C o más frío, por lo tanto, se concluye que este proceso está controlado.

Tabla 2: Monitoreo de temperatura (°C) en el almacenamiento

Día	7 a. m.	3 p. m.	11 p. m.
1/01/2018	-25.5	-25.8	-25.8
2/01/2018	-25.8	-25.1	-25.1
3/01/2018	-25.3	-25.3	-25.3
4/01/2018	-25.4	-25.4	-25.5
5/01/2018	-25.5	-25.5	-25.5
6/01/2018	-25.5	-25.6	-25.5
7/01/2018	-25.6	-25.6	-25.7
8/01/2018	-25.7	-25.8	-25.8
9/01/2018	-25.8	-25.8	-25.8
10/01/2018	-25.9	-25.8	-26
11/01/2018	-26	-26	-26
12/01/2018	-26.1	-26	-26.2
13/01/2018	-26.1	-26.1	-26.3
14/01/2018	-26.3	-26.4	-26.4
15/01/2018	-26.4	-26.4	-26.5
16/01/2018	-26.5	-26.5	-25
17/01/2018	-25	-25.7	-25.1
18/01/2018	-25.5	-25.8	-26.1
19/01/2018	-26.2	-26.4	-26.5
20/01/2018	-26.6	-26.6	-26.8
21/01/2018	-26.8	-26	-26
22/01/2018	-25.8	-25.8	-25.6
23/01/2018	-25.6	-25.6	-25.6
24/01/2018	-25.6	-25.5	-25.3
25/01/2018	-25.1	-25	-25.4
26/01/2018	-26.2	-26.1	-26.1
27/01/2018	-26.1	-26.3	-26
28/01/2018	-26.2	-26	-25.6
29/01/2018	-25.3	-25.3	-25.5
30/01/2018	-25.2	-25.1	-25.1

Según Guzmán (2017), las condiciones óptimas de almacenamiento para un producto, ya sea por periodos cortos o largos, depende de la naturaleza de cada producto, del tiempo de almacenamiento y de si el producto esté o no empacado. La temperatura óptima para casi todos los productos es ligeramente superior a la temperatura de congelación del producto, con excepción de los frutos tropicales. De acuerdo con la especificación técnica del producto, gel helado presenta temperatura de -18°C en el punto más frío, y su temperatura de almacenamiento es -25°C .

De acuerdo con los resultados obtenidos por Lund (2000), citado por Gómez *et al.* (2007), indica que la temperatura de almacenamiento de un helado debe ser -24°C para que su vida útil sea de 24 meses, mientras que si la temperatura de almacenamiento del helado es -18°C , su tiempo de vida es 6 meses, es decir, mientras más frío este el helado, el producto mantendrá mejor sus características.

Es importante mencionar que la temperatura de almacenamiento del helado debe ser homogénea en toda la cámara, para garantizar la calidad del producto, y depende de la correcta circulación de aire y la ubicación de los productos dentro de la cámara. Según (MINSA, 2015), los productos deben ser colocados en las cámaras de almacenamiento y debe mantener espacios suficientes para permitir la circulación de aire, considerando lo siguiente:

Espacio libre al techo no menor a 60 cm, espacio libre del piso de 20 cm, espacio entre filas no menor de 50 cm, esto permitirá asegurar la recirculación del aire, con respecto a este punto no se ha observado que ninguno de los equipos de frío esté obstruidos ya que se ha seguido las recomendaciones indicadas por la Norma Técnica de Almacenamiento NTS N°114-MINSA/DIGESA-V01.

c. Etapa de Despacho de producto

Los productos helados son trasladados desde la cámara fría hasta la antecámara 2, en esta zona se ejecuta la actividad del despacho de productos al transporte, el producto es revisado por el personal operativo de almacén previo a la carga al transporte. La capacidad de dicha zona es para 90 parihuelas de productos. La zona de esta etapa se observa en la figura 12.

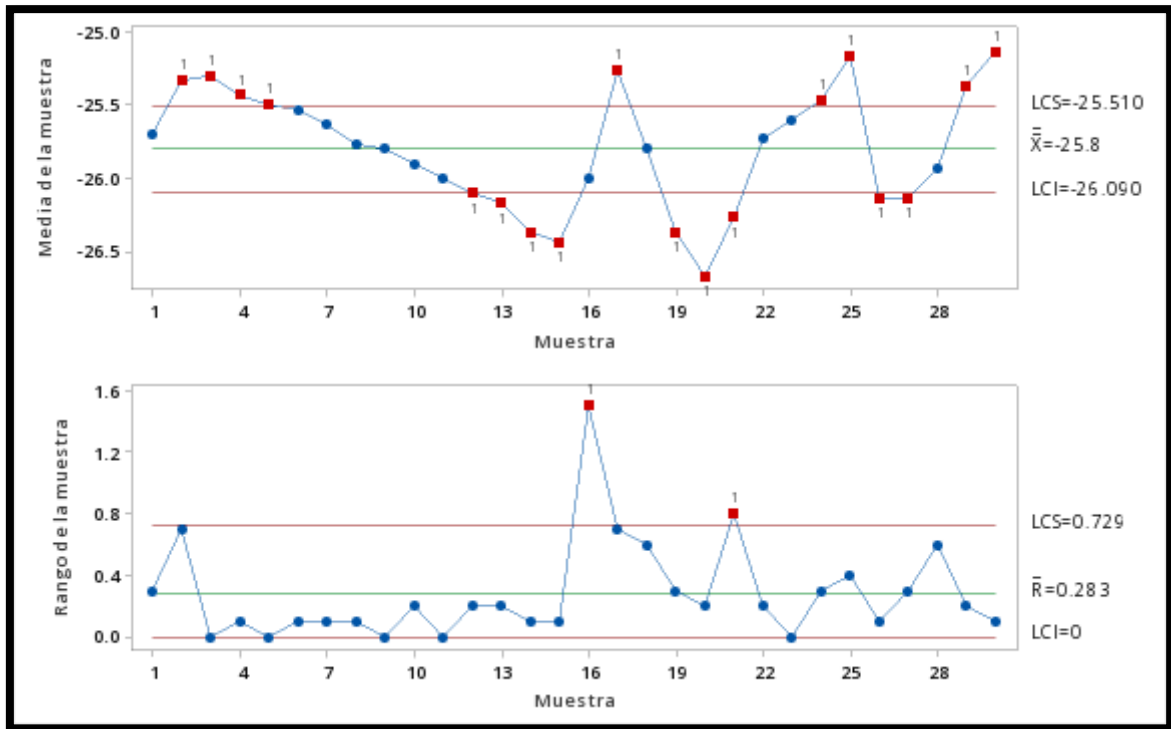


Figura 10: Xbarra - R de temperatura de almacenamiento

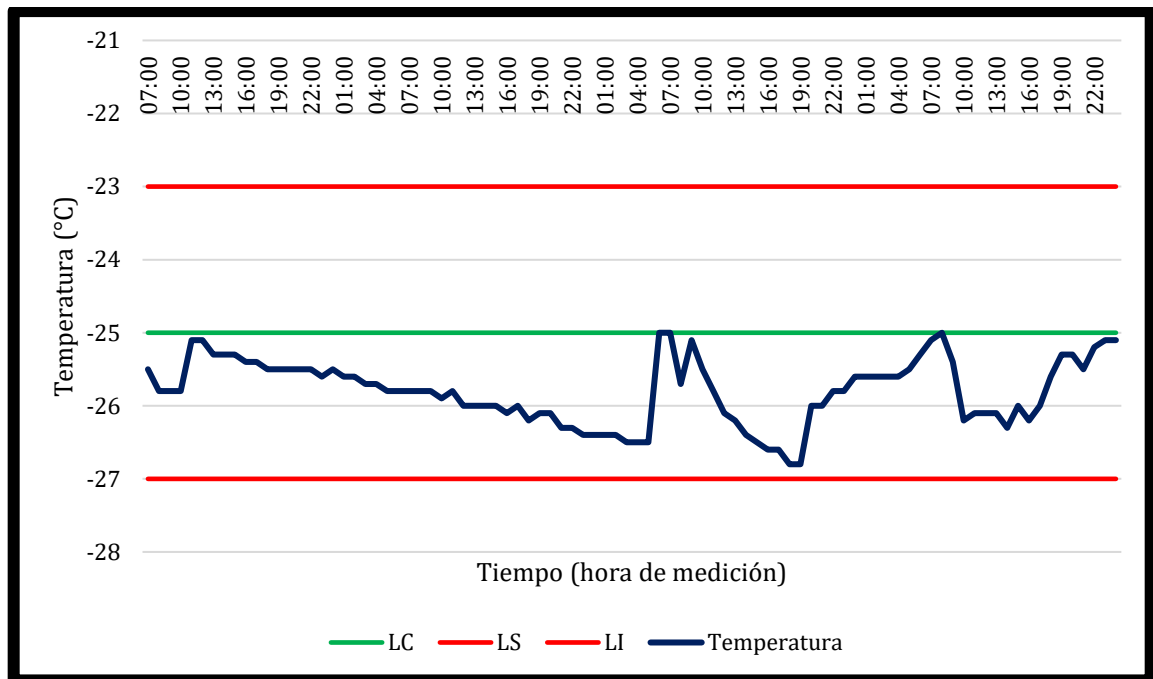


Figura 11: Monitoreo de temperatura de almacenamiento en cámara de helados enero 2018

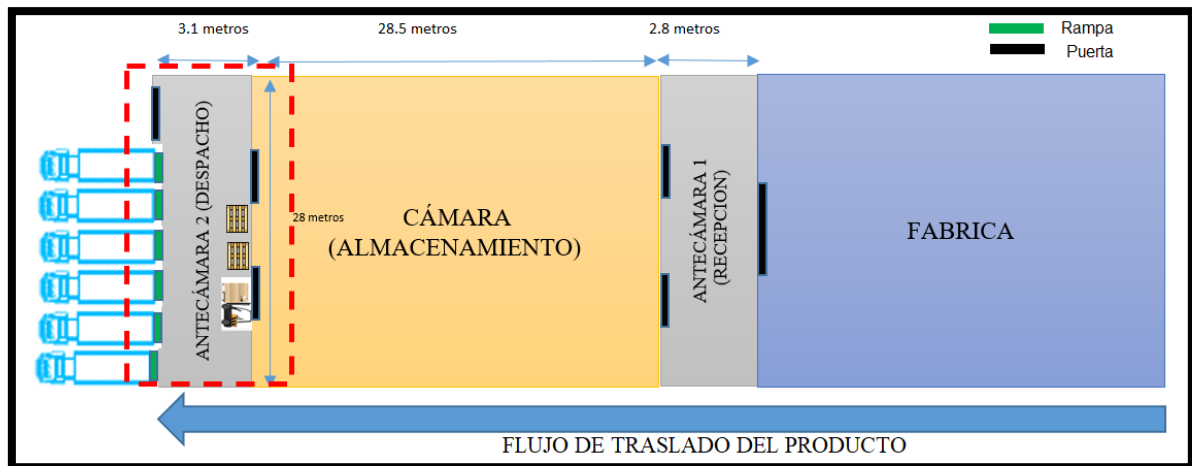


Figura 12: Zona de despacho de productos - antecámara 2

De acuerdo con el procedimiento operativo de esta etapa de despacho, el ambiente debe estar a una temperatura máxima de 10°C, durante la inspección in situ se detectó que la temperatura del ambiente fluctuaba entre -10°C y 14°C de acuerdo al Registro de Monitoreo de Temperatura de Despacho de productos. Para una mejor evaluación, se hizo un monitoreo de temperatura en tres días completos de despacho, utilizando un datalogger Tynitag, este equipo se programó para que se registre la temperatura cada hora.

De acuerdo con los resultados obtenidos, se pudo concluir que estas subidas de temperatura se debían a un incorrecto manejo de las rampas de despacho, ya que se abrían sin que el vehículo se estacione correctamente, permitiendo que todo el aire caliente del medio ambiente exterior ingrese a la antecámara 2, esta información se pudo corroborar con las cámaras de seguridad de la compañía teniendo como base la hora dónde existió registro de temperaturas mayor a la especificación.

La figura 13, evidencia el gráfico de control de temperatura de la antecámara 2, dónde se aprecia que supera el límite máximo permitido de acuerdo con los controles operacionales de la compañía, ya que presenta temperaturas mayores a 10°C. Esto se puede deber a diferentes factores como; mal cerrado de puertas de almacenamiento, inadecuado manejo de rampas de despacho o problemas técnicos en los equipos de frío de dicha zona. De acuerdo a la investigación de causas, se determinó que los dos primeros son los causales de este incumplimiento, los cuales se detallan más adelante.

Se determinó la desviación estándar del conjunto de datos con la finalidad de conocer la dispersión que inicialmente presenta el monitoreo de la temperatura de la antecámara 2, siendo la desviación estándar 6.6.

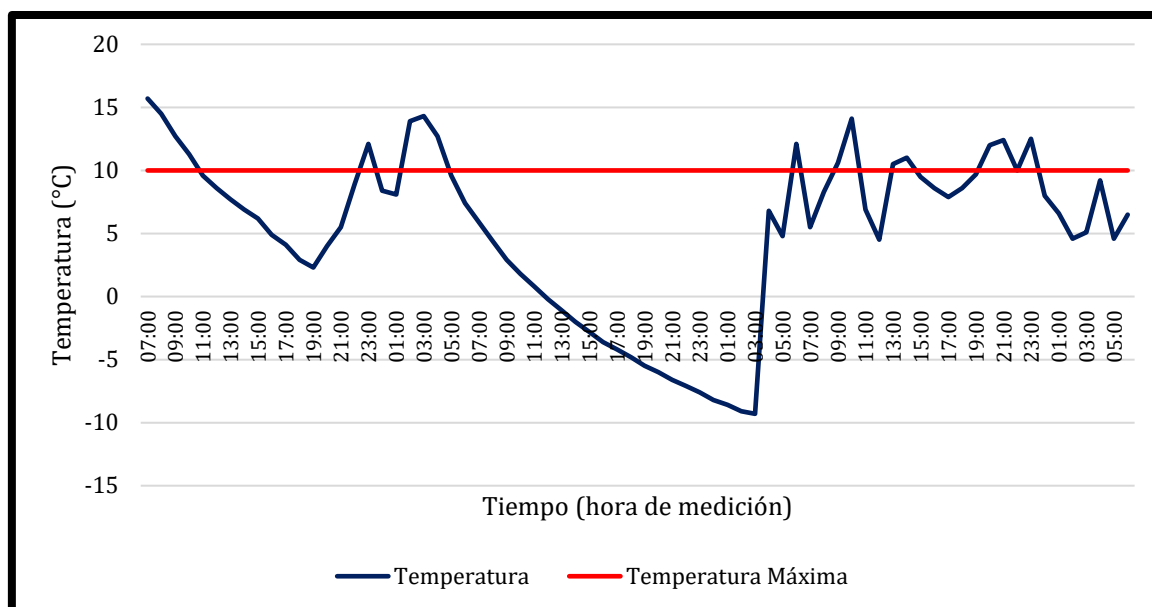


Figura 13: Monitoreo de temperatura de la antecámara 2

Debido a estas rupturas de cadena de frío en esta etapa del proceso de la cadena de distribución, se solicita la evidencia de los mantenimientos preventivos de los equipos de frío, detectando conformidad en este punto, ya que se ha realizado de forma anual en los últimos 5 años.

Para que el helado no tenga ruptura de la cadena de frío, no solo es cumplir la temperatura del ambiente en la antecámara, también es importante determinar cuál es el tiempo máximo que los productos pueden estar en dicho ambiente hasta que sea cargado al transporte. Según Guzmán (2017), menciona que la cadena del frío presenta debilidades, siendo su punto crítico el tiempo de carga y descarga que tiene lugar como promedio tres veces: a la salida de la fábrica, en la plataforma logística y en los puntos de venta, lo que involucra horas durante las cuales se somete forzosamente a los productos a aumentos de temperatura.

Se hizo una prueba con dos presentaciones de helados, presentación familiar de 1 Litro, y presentación personal, la elección de estos productos fueron por ser los más sensibles a las fluctuaciones de temperatura de acuerdo con el reporte del área de desarrollo de producto.

En la figura 14 se observa la temperatura del helado de 1 litro expuesto a la temperatura de la antecámara 2 por un tiempo de 15 min., 20 min., 30 min. y 40 min, dando como resultado las temperaturas de -21.6°C , -21°C , -20°C y -18.1°C , respectivamente.

De acuerdo con la especificación del producto, la temperatura máxima del helado es -18°C , por lo tanto, podemos concluir que los helados en presentación de 1 litro pueden estar 40 minutos como máximo en la antecámara 2, ya que la temperatura del producto fue -18.1°C .

En la figura 15 se observa la temperatura del helado en presentación personal o sachet después de haber estado expuesto el producto a la temperatura de la antecámara 2 por el lapso de 15 min., 20 min. y 30 min., dando como resultado -20.4°C , -18.7°C y -16.3°C , respectivamente.

De acuerdo con la especificación del producto, la temperatura máxima del helado es de -18°C , de acuerdo a los resultados obtenidos, el producto en presentación de sachet puede estar expuesto hasta 20 minutos en la antecámara 2, ya que la temperatura a la que llegó el producto fue -18.7°C .

Debido a tener dos tiempos diferentes en cada presentación del producto, se ha considerado el tiempo menor como tiempo máximo que el producto puede estar expuesto en la antecámara.

Para confirmar que se estuvo cumpliendo con el tiempo máximo de exposición del producto en la antecámara 2, se inspeccionó in situ 5 procesos de despacho de producto al transporte, los resultados se muestran en la tabla 3.



Figura 14: Prueba de exposición del producto de presentación familiar (1litro) en un ambiente de 7°C en el tiempo

15 minutos	20 minutos	30 minutos	40 minutos
			
			<p data-bbox="1624 821 1825 861">NO SE MIDIÓ</p>

Figura 15: Prueba de exposición del producto de presentación personal en un ambiente de 7°C en el tiempo

Tabla 3: Tiempo de exposición del producto en la antecámara 2

Etapas	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Primera Parihuela en el despacho	8:15	9:05	11:03	14:27	15:00
Inspección de producto previo a la carga	8:35	9:21	11:19	14:45	15:35
Inicio de la carga	8:49	9:26	11:22	14:50	15:45
Tiempo de exposición del producto en antecámara 2	34 minutos	21 minutos	19 minutos	23 minutos	60 minutos

En la tabla 3 se observa que existió 2 eventos en la que el tiempo de exposición del producto superó el límite establecido, ya que tienen 34 y 60 minutos, dónde el producto tiene alta probabilidad de haber sufrido ruptura de la cadena de frío. En la inspección in situ, en ambos casos se observó lo siguiente:

- Personal espera que la totalidad del producto a despachar esté en la antecámara para iniciar con la inspección previo a la carga.
- Personal de despacho realiza una primera inspección y posteriormente el personal de transporte realiza una segunda inspección para confirmar los productos que serán cargados.
- Persona desconoce los tiempos máximos de exposición del producto en dicha zona.
- Personal desconoce los defectos que se generan en el helado por la ruptura de la cadena de frío.

d. Etapa de carga de productos en el transporte

Todos los transportes están programados a -25°C , pueden tener fluctuaciones de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ para garantizar la conformidad del producto. La temperatura es controlada previo a su ingreso y estacionamiento en las rampas asignadas. Esta etapa del proceso está controlada, ya que es un requisito de ingreso, vehículo que no esté programado a dicha temperatura, no ingresa a las instalaciones.

Los transportes tienen diferentes capacidades, esto se designa de acuerdo a la cantidad de producto que el cliente desea comprar. Para ello se cuentan con transportes con capacidad de 10 parihuelas, 20 parihuelas y 30 parihuelas.

En la figura 16 se muestra la etapa de carga de productos al transporte, en esta etapa se revisó los registros de temperatura de transporte, siendo conforme, no se observó desviación alguna, ya que previo a esta revisión existe un filtro en el área de ingreso de vehículos, solo los vehículos que cumplan con los requisitos establecidos pueden ingresar a cargar mercadería.

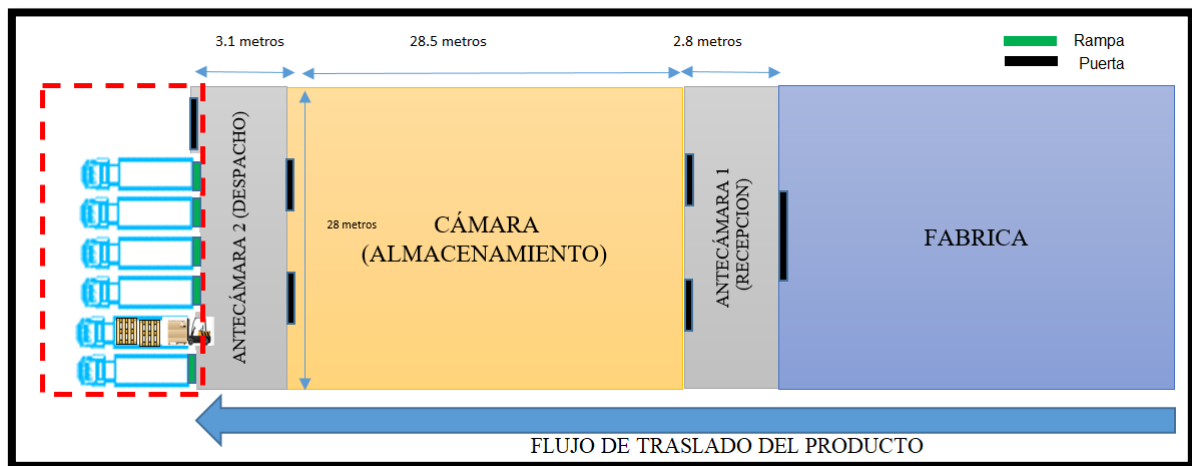


Figura 16: Etapa de carga de productos en el transporte

e. Etapa de transportes en ruta

Los transportes durante toda la ruta deben tener la temperatura de $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ para asegurar la entrega conforme del producto al cliente.

En la inspección in situ, se observó que solo se cuenta con la temperatura de salida del transporte a ruta o inicio de ruta, y no se cuenta con la temperatura de los vehículos en toda la ruta.

Debido a no contar información de la temperatura durante la ruta, se procedió a realizar el monitoreo de ruta con el uso de dataloggers a las principales ciudades:

- Ruta Lima – Ica (Duración de 8 horas de viaje)
- Ruta Lima – Cusco (Duración de 36 horas de viaje)
- Ruta Lima – Iquitos (Duración de 7 días de viaje)
- Ruta Lima (Cercado de Lima) – Lima (Ate) (Duración de 2 horas de viaje)

El tiempo de duración de cada viaje puede variar, ya que depende de factores externos como el clima, huelgas, paros, desvíos de carretera, etc.; sin embargo, no es un factor que influya directamente en la existencia de la ruptura de la cadena de frío, ya que los vehículos están diseñados para que funcionen correctamente durante todo su trayecto, independientemente de las horas que dure el viaje. El tiempo que se indica líneas arriba es una hora promedio de viaje.

En las figuras 17, 18, 19 y 20 se muestra los resultados del monitoreo de temperatura de transporte durante las rutas de Lima a Ica, Lima a Cusco, Lima a Iquitos, Cercado de Lima a Ate respectivamente. En los cuatro monitoreos realizados se han detectado ruptura de la cadena de frío, las cuáles se muestran en cada una de las figuras.

La figura 17 representa el monitoreo de temperatura del transporte durante la ruta desde Lima (Cercado de Lima) hasta Ica (Almacén de cliente), la duración de la ruta fue de 6 horas. El transporte salió de la base con una temperatura de -23.3°C a las 3:00 pm, y llegó a su destino con una temperatura de -24.1°C a las 9:00 pm, ambas temperaturas son conformes de acuerdo a los procedimientos operativos, ya que los vehículos de transportes deben estar a una temperatura de $-25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; sin embargo, al analizar la temperatura de toda la ruta se observa que existe un tramo donde no se cumple con la especificación, entre las 6:30 y 7:30 pm, llegando a tener una temperatura de -10.7°C , siendo una temperatura no conforme.

En la figura 18 se muestra el monitoreo de temperatura del transporte durante la ruta desde Lima (Cercado de Lima) hasta Cusco, el tiempo de viaje fue de 32 horas. El vehículo inició la ruta a las 9:30 del 17 de enero con una temperatura de -23°C y llegó a su destino a las 15:30 del 18 de enero con una temperatura de -24.2°C , ambas temperaturas son conformes de acuerdo a la especificación establecida para los transportes en ruta, ya que está dentro del rango establecido de $-25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; sin embargo, al realizar una análisis de toda la ruta, se observó que existen 3 desviaciones de temperatura, la primera ruptura de cadena de frío fue a las 00:30 hasta las 01:15 (45 minutos), llegando a una temperatura de -17°C del vehículo; la segunda ruptura de cadena de frío fue a las 07:45 hasta las 08:45 (1 hora), llegando a una temperatura de -15.2°C del vehículo; y la tercera ruptura de cadena de frío fue a las 12:30 hasta las 1:00 (30 minutos), llegó a una temperatura -18.7°C del vehículo.

En la Figura 19 se muestra el monitoreo de la temperatura de transporte durante la ruta de Lima a Iquitos, el tiempo de duración fue de 150 horas, dónde se ha observado constantes rupturas de cadena de frío, llegando a tener el vehículo una temperatura de -8°C .

En la figura 20 se muestra el monitoreo de temperatura de transporte desde el Cercado de Lima hasta Ate, el traslado duró un tiempo de 1 hora y 25 minutos, dónde se observó que en toda la ruta no se cumplió con la temperatura recomendada, llegando a una temperatura máxima de -5°C .

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que no es suficiente llevar un control de inicio de ruta y de final de la ruta o entrega del cliente, cómo se ha venido realizando, ya que durante todo el trayecto es posible que puedan existir rupturas de la cadena de frío ya sea por un tema de mala manipulación por parte del transportista o por alguna falla del transporte, es por ello que la mejor alternativa es contar con un seguimiento de toda la ruta a tiempo real, con la finalidad de tomar acción en caso exista algún problema durante el traslado, esto lo confirma Ariza (2015) quién menciona que es necesario disponer de sistemas de monitoreo constante de temperatura, que permitan obtener el comportamiento en tiempo real de las condiciones de transporte, lo cual establece un control directo sobre los vehículos y los productos terminados.

f. Etapa de entrega del producto al cliente

Los clientes reciben los productos y son colocados en cámaras de frío cuya temperatura se encuentra entre $-25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$.

El control de temperatura durante la recepción del producto es importante para confirmar que el producto esté en buenas condiciones para la aceptación del producto; sin embargo, como ya se observó en la etapa de los transportes en ruta es fundamental el monitoreo de temperatura en toda la ruta, ya que puede generar desviación en la calidad del producto, cuyos defectos serán observados por el consumidor y no necesariamente por el cliente.

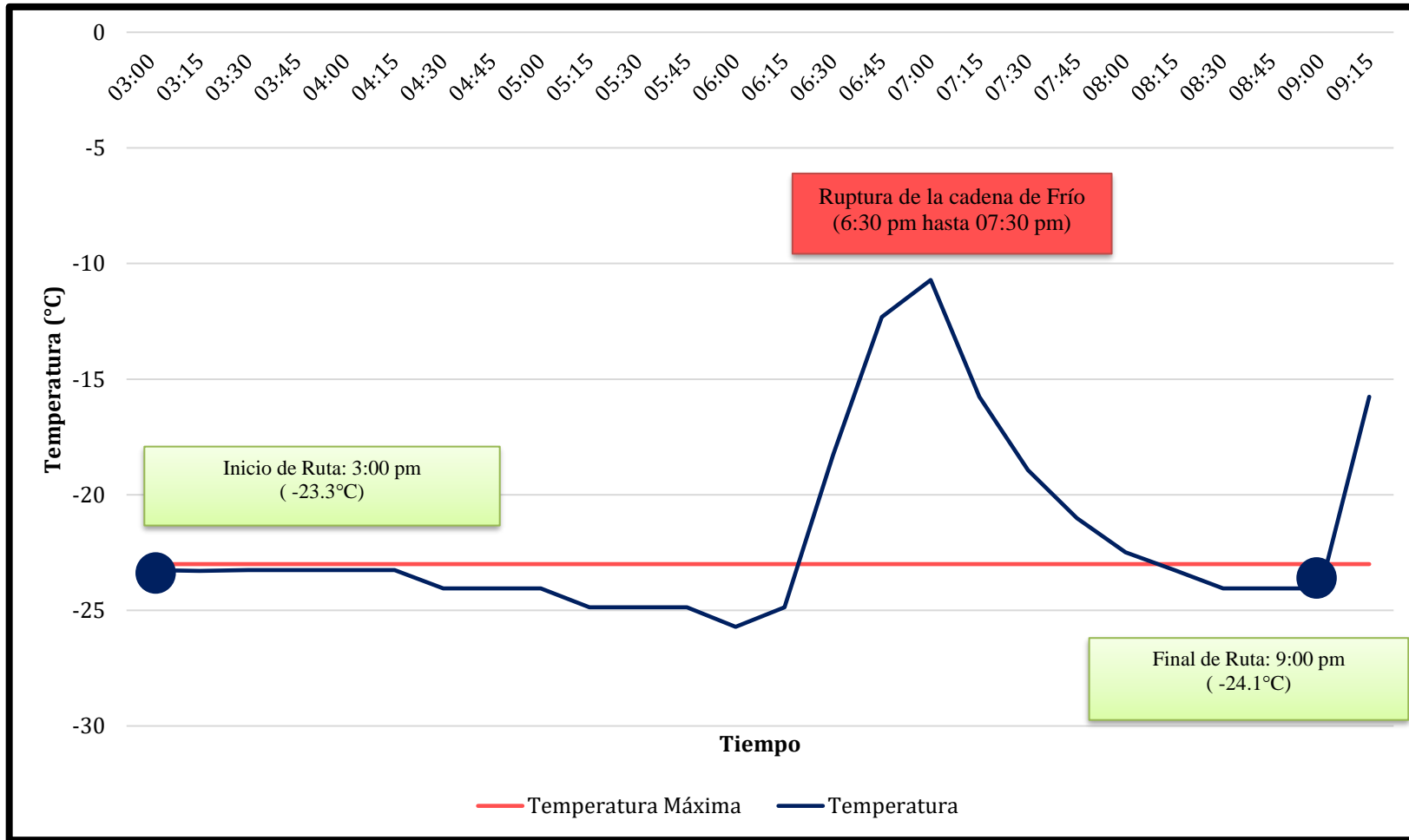


Figura 17: Monitoreo de temperatura de transporte en la ruta de Lima - Ica

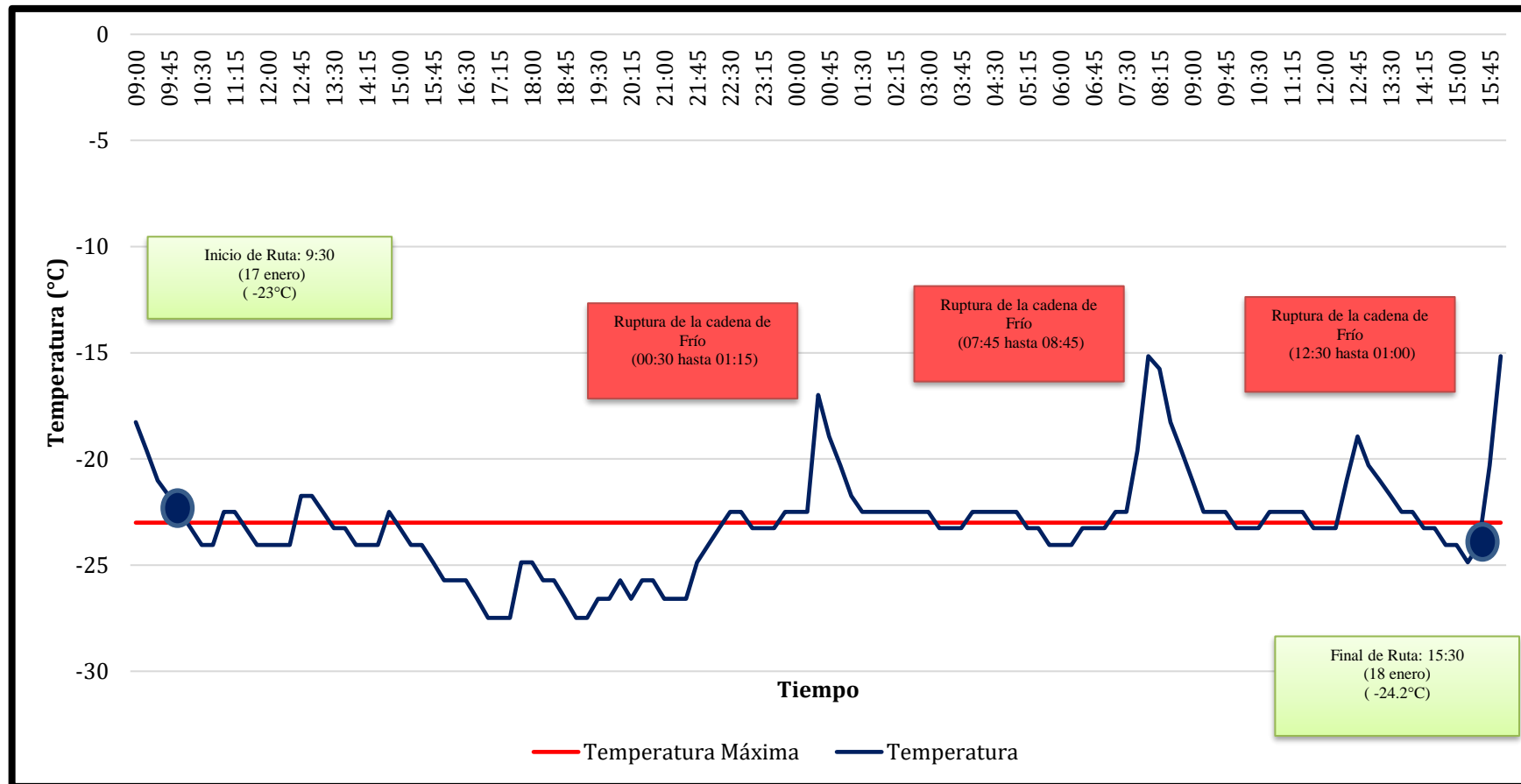


Figura 18: Monitoreo de temperatura en la ruta de Lima - Cusco

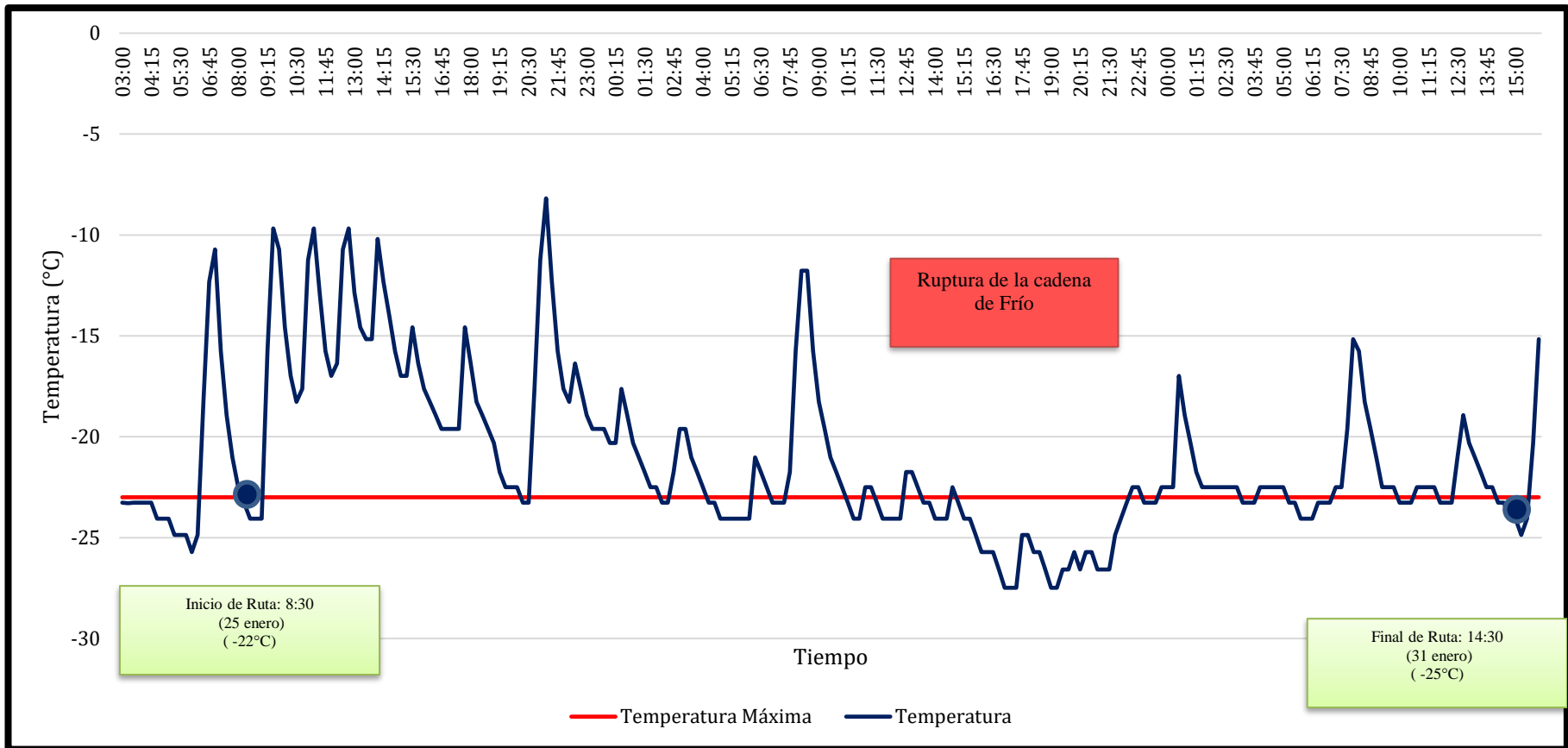


Figura 19: Monitoreo de temperatura de transporte en la ruta de Lima - Iquitos

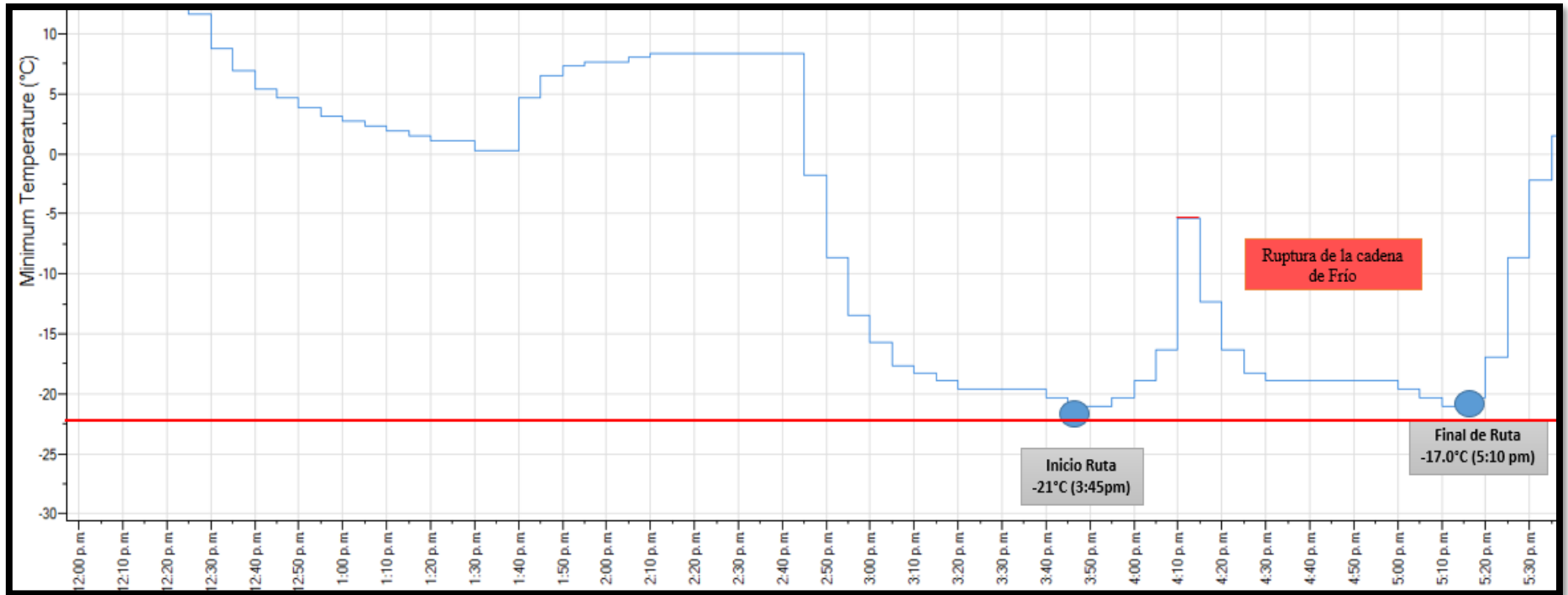


Figura 20: Monitoreo de temperatura de transporte de Lima (Cercado de Lima - Ate)

4.3.2 Análisis de Información

Después de haber realizado la inspección in situ en cada uno de los eslabones de la cadena de distribución, los puntos débiles dónde existe oportunidad de mejora para garantizar la cadena de frío del helado son:

- Etapa de despacho – zona de antecámara 2
- Etapa de transporte en ruta

Las observaciones que se han tenido en cada una de estas etapas fueron:

a. Para la etapa de despacho – zona de antecámara 2

- Personal espera que la totalidad del producto a despachar esté en la antecámara 2 para iniciar con la inspección previo a la carga. (Demora en la carga) (METODOLOGÍA).
- Personal de despacho realiza una primera inspección y posteriormente el personal de transporte realiza una segunda inspección para confirmar los productos que serán cargados (METODOLOGÍA).
- Persona desconoce los tiempos máximos de exposición del producto en dicha zona (METODOLOGÍA).
- Personal desconoce los defectos que se generan en el helado por la ruptura de la cadena de frío (PERSONAL).
- No cumple la temperatura de la Antecámara 2 (MEDIO AMBIENTE).

b. Para la etapa de transporte en ruta

- No existe monitoreo de temperatura del transporte en la ruta (MEDICIÓN).
- Existe ruptura de la cadena de frío de los transportes en la ruta (EQUIPO).

Así mismo se resume los puntos de control de temperatura que se debe tener en cada uno de los eslabones de la cadena de distribución para garantizar la cadena de frío del helado hasta llegar al cliente. Esto se muestra en la figura 21.

4.3.3 Investigación de causa – efecto.

Todas las posibles causas fueron verificadas in situ, esto se planteó en el diagrama de Ishikawa, donde se clasificó en categorías de acuerdo a su afinidad. Esto se observa en la figura 22.

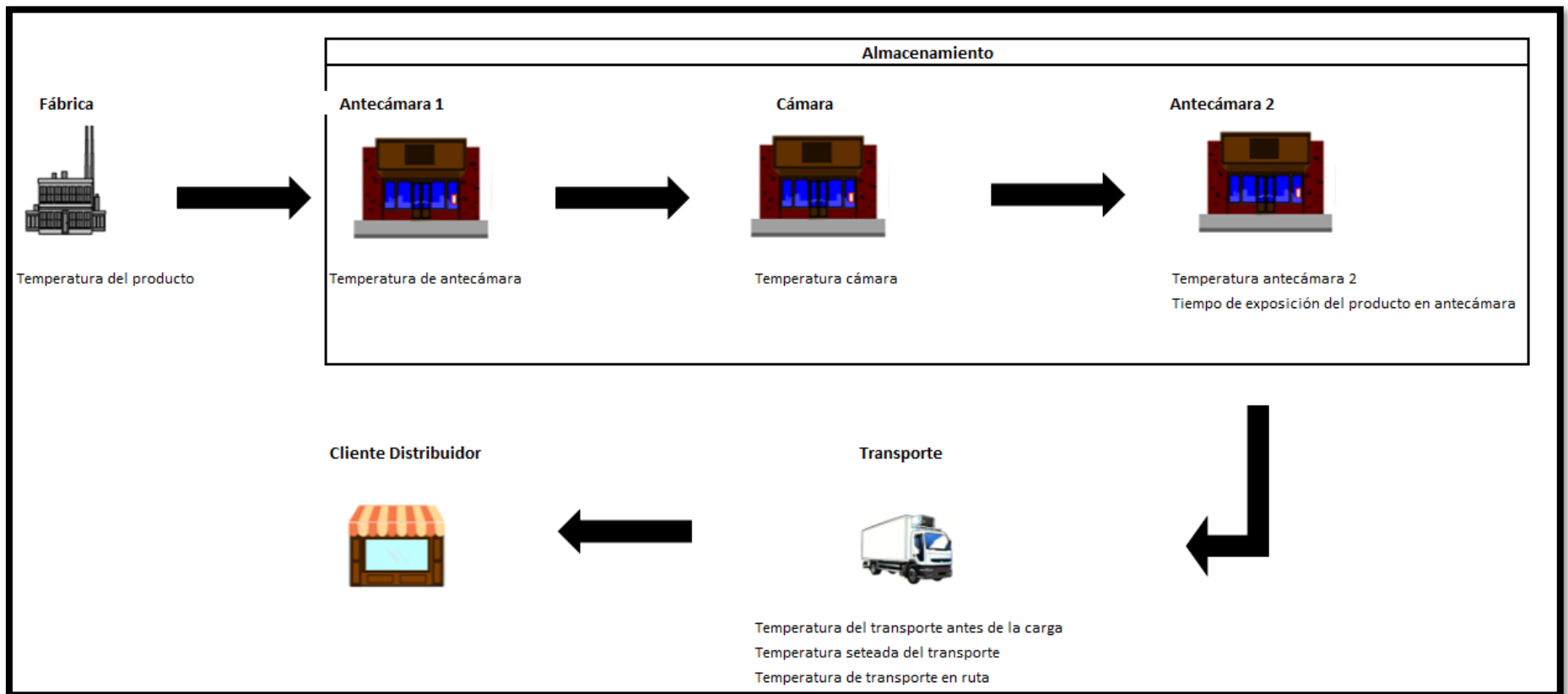


Figura 21: Control de temperatura en el flujo de distribución de helados

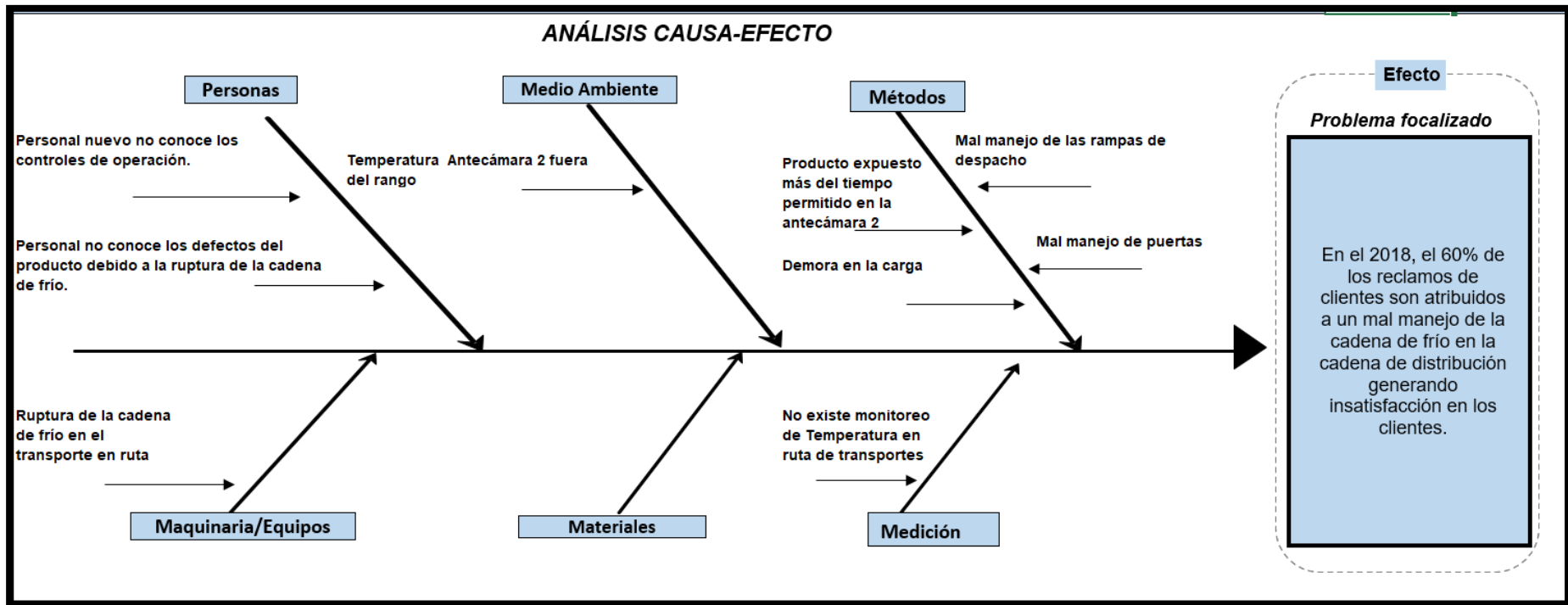


Figura 22: Diagrama de Ishikawa para los reclamos de ruptura de la cadena de frío

4.4. PLANTEAMIENTO DE SOLUCIONES

Para el planteamiento de los planes de acción que conllevará a tener soluciones al problema descrito anteriormente, se utilizó la metodología de los 5 porqué a las posibles causas indicadas en el punto anterior.

Las causas raíz detectadas después de realizar la metodología de 5 porqué fueron:

4.4.1. Para la etapa de despacho – zona de antecámara 2

- No se priorizó los controles de cadena de frío como parte de los temas de inducción para todo personal nuevo operativo
- No existe un reforzamiento periódico para sensibilizar al personal operativo en el manejo correcto del producto para evitar los defectos debido a la ruptura de la cadena de frío
- Desconocimiento de las consecuencias de una mala práctica de apertura rampas en un almacén de frío.
- Desconocimiento de las consecuencias de una mala práctica de apertura de puertas en un almacén de frío.
- El procedimiento de despacho de productos no fue realizado por un equipo multidisciplinario que permita ver diferentes enfoques (debe indicar el tiempo de permanencia de productos dentro del andén)
- No se realizó un estudio de tiempos de demora en el proceso de carga como un proyecto de mejora en el despacho.

a. Para la etapa de transporte en ruta

- Los sensores de temperatura no fueron solicitados en las licitaciones con los proveedores como requisito esencial

Las causas raíz detectadas y mencionadas líneas arriba sale del resultado de la aplicación de la metodología de los 5 porqué, el cual se muestra en la tabla 4.

Tabla 4: Aplicación de los 5 Por qué a las causas detectadas

POSIBLES CAUSAS	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?	¿POR QUÉ?
Personal nuevo no conoce los controles de operación (cadena de frío)	No se ha capacitado a todo el personal en los controles de operación (Cadena de frío) como parte de su inducción	los controles de cadena de frío no fueron incluidos en el programa de inducción general del personal.	Los controles de cadena de frío no se priorizaron como parte de los temas de inducción para todo personal nuevo	_____	-
Personal no conoce todos los defectos del producto debido a la ruptura de la cadena de frío.	No existe un reforzamiento periódico para sensibilizar al personal en el manejo correcto del producto para evitar los defectos debido a la ruptura de la cadena de frío. (La última capacitación de este tema fue en el 2016)			_____	
Temperatura de antecámara 2 fuera del rango	Mantienen las puertas de las rampas de despacho abiertas	Por prisa en la operación de despacho, el personal prefiere dejar las rampas abiertas.	Desconocimiento de las consecuencias de una mala práctica de apertura rampas y puertas en un almacén de frío.		-

«Continuación».

Mal manejo de las rampas de despacho por personal tercero (proveedores)	Proveedores no tienen entrenamiento del uso correcto de rampas en un almacén de frío.	No se ha incluido dentro del entrenamiento de inducción de ingreso de proveedores ni del personal operativo de la compañía.	Desconocimiento de las consecuencias de una mala práctica de apertura rampas en un almacén de frío.	-	-
Mal manejo de las puertas por personal operativo	Por prisa en la operación de despacho, el personal prefiere dejar las puertas abiertas.	Falta de concientización al personal en tema de ruptura de la cadena de frío en los helados	Desconocimiento de las consecuencias de una mala práctica de apertura puertas en un almacén de frío.		-
Producto expuesto más del tiempo permitido en la antecámara	Personal desconoce cuál es el tiempo máximo que puede permanecer el producto en este ambiente	No está indicado en ningún procedimiento operativo ni el personal fue capacitado en ello.	Dentro de los procedimientos operativos no incluye el enfoque de calidad	El procedimiento de despacho de productos no fue realizado por un equipo multidisciplinario que permita ver diferentes enfoques.	-

«Continuación».

Ruptura de la cadena de frío en los transportes en ruta	No hay monitoreo de temperatura en línea de los transportes que permitan revisar la temperatura a tiempo real	Los vehículos no cuentan con sensores de temperatura	Los sensores de temperatura No fueron solicitados en las licitaciones con los proveedores como requisito esencial	-	-
Ruptura de la cadena de frío en los transportes en ruta	No está establecido correctamente las responsabilidades del transportista en cuánto a la cadena de frío	No está indicado en las licitaciones con los proveedores	-	-	-
Personal se demora en iniciar la carga del producto hacia el transporte	El proceso de carga no es continuo, ya que el personal espera que la totalidad del producto a despachar esté en la antecámara para iniciar con la inspección previo a la carga y posterior carga al transporte	La metodología de carga no está estandarizada dentro de su procedimiento operativo	No se realizó un estudio de tiempos de demora en el proceso de carga.		

«Continuación».

Demora en el inicio de la carga del producto al transporte	Personal de despacho realiza una primera inspección y el personal de transporte realiza una segunda inspección para confirmar los productos que serán cargados.	La metodología de carga no está estandarizada dentro de su procedimiento operativo	No se realizó un estudio de tiempos de demora en el proceso de carga
---	---	--	--

Para poder eliminar las causas raíz que genera la ruptura de la cadena de frío se planteó acciones las cuales se detallan en la tabla 5.

Los planes de acción establecidos para cada causa raíz son:

Tabla 5: Planes de acciones por cada causa raíz detectada

CAUSA RAIZ	PLAN DE ACCIÓN
Los controles de cadena de frío no se priorizó como parte de los temas de inducción para todo personal nuevo operativo	<p>Corrección: Capacitar a todo el personal operativo en tema de los controles de cadena de frío</p> <hr/> <p>Acción Correctiva: Actualizar programa de inducción del personal nuevo, se incluya el tema de controles de cadena de frío. (Para que todo personal nuevo pueda recibir la inducción correcta de acuerdo al puesto de trabajo)</p>
No existe un reforzamiento periodico para sensibilizar al personal operativo en el manejo correcto del producto para evitar los defectos debido a la ruptura de la cadena de frío	<p>Acción Correctiva: Capacitación y Sensibilización del personal en tema de "Defectos que pueden tener los helados a causa de las malas p'acticas en la cadena de frío en la distribución"</p>
Desconocimiento de las consecuencias de una mala practica de apertura rampas en un almacén de frío.	<p>Corrección: Capacitar a todo el personal que actualmente labora sobre el correcto uso de rampas (evaluación de riesgos)</p> <hr/> <p>Acción Correctiva: Actualizar el material de inducción para que se incluya como contenido el uso de rampas de forma obligatoria (para que todo personal nuevo ingrese con la inducción completa)</p>

«Continuación»

Desconocimiento de las consecuencias de una mala practica de apertura de puertas en un almacén de frío.	Corrección: Se señaló todas las puertas "Mantener puerta cerrada" y se comunicó a todo personal esta regla general.
El procedimiento de despacho de productos no fue realizado por un equipo multidisciplinario que permita ver diferentes enfoques (debe indicar el tiempo de permanencia de productos dentro del andén)	Acción Correctiva: Actualizar procedimiento de despacho, donde se incluya el tiempo de permanencia del producto en la antecámara
	Acción Correctiva: Capacitación a todo el personal con el nuevo procedimiento de despacho de productos
	Acción Correctiva: Monitoreo del cumplimiento del procedimiento
	Acción Correctiva: Establecer responsable y back up en los procedimientos operativos,
No se realizó un estudio de tiempos de demora en el proceso de carga como un proyecto de mejora en el despacho.	Acción correctiva: Realizar estudio de tiempos de proceso de carga.
	Acción Correctiva: Actualizar el procedimiento de despacho incluyendo la metodología de proceso de carga
	Acción Correctiva: Capacitación a todo el personal acerca del procedimiento de despacho actualizado
Los sensores de temperatura no fue solicitado en los contratos de los proveedores como requisito esencial	Acción Preventiva: Estableció un protocolo para el control de ingreso de transportes. Primer filtro de ingreso
	Acción Correctiva: Capacitación a todo el personal de transporte al protocolo de control de ingreso de transportes
	Acción Correctiva: Monitoreo del cumplimiento del protocolo

Acción Preventiva: Instalación de equipos de monitoreo en línea en la flota, para revisar en línea la temperatura

Acción Preventiva: Generar programa de auditoria de proveedor donde se incluya el tema de cadena de frío

Acción Preventiva: Inicio de auditoría

Acción Preventiva:: Estandarizar el proceso de entrega de clientes

Acción Preventiva: Capacitación al personal transportista sobre el proceso de entrega de clientes

Acción Preventiva: Monitorear el cumplimiento correcto del estandar de proceso de entrega de productos al cliente

Para garantizar el cumplimiento de los planes de acción se planificó y programó tareas haciendo uso de el diagrama de Gantt y dar cumplimiento a ello, el cual fue presentado en la reunión Gerencial como parte del proyecto de mejora de la cadena de frío en la etapa de distribución (despacho y transporte).

4.6. MONITOREO DEL CUMPLIMIENTO DE PLANES DE ACCIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS

4.6.1. Ejecución de Planes de Acción

a. Los planes de acción del 1 al 10: Capacitación del personal

Los planes de acción del 1 al 10 son referidos a entrenamiento del personal se cumplieron al 100%. La capacitación fue para todo personal operativo, personal estable y personal temporal contratado por campaña, adicionalmente, el personal de transporte (proveedores) fueron también incluidos en la capacitación. La capacitación fue realizada en 10 fechas para poder cumplir con el 100% de asistentes.

En la figura 24 se indica el cumplimiento del entrenamiento al 100% del personal, así mismo, los controles que se capacitó se indica en el anexo del presente trabajo.

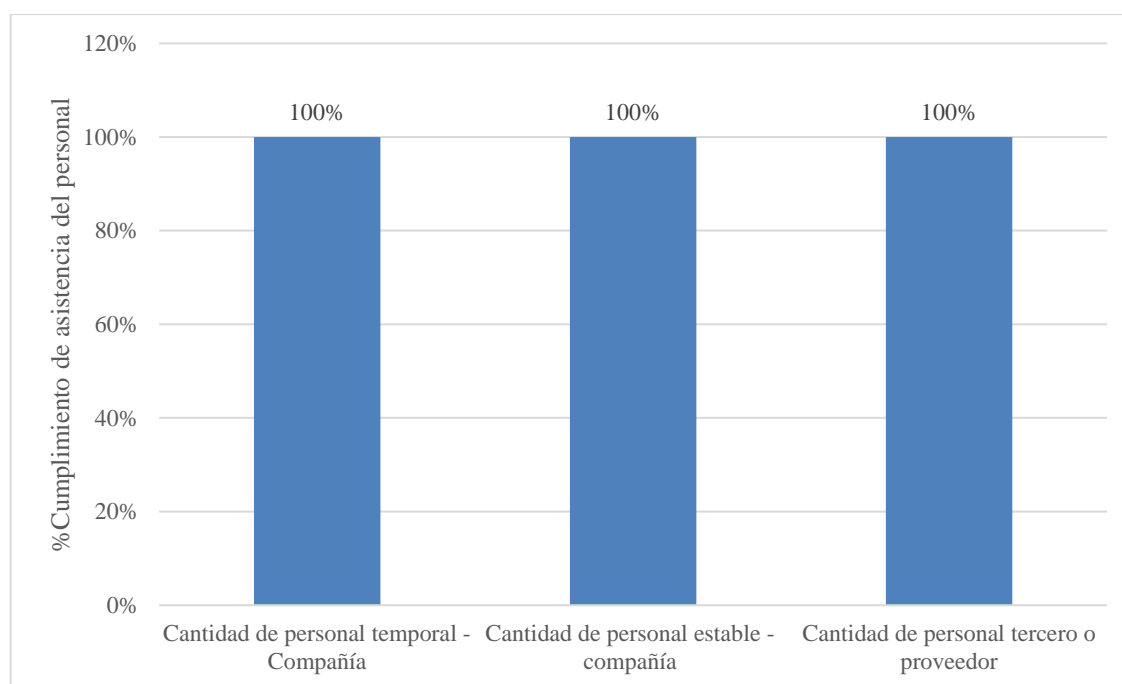


Figura 24: % Cumplimiento del entrenamiento al personal operativo

Los temas que se consideró como parte del entrenamiento del personal fueron:

- Controles Operativos para garantizar la cadena de frío del helado
- Defectos de los productos a causa de la ruptura de la cadena de frío
- Uso correcto de las rampas operativas

- Uso correcto de las puertas de cámara
- Estándar de trabajo de despacho de productos

Estos puntos se describen a detalle en el anexo 1 del presente trabajo. Los temas fueron también incluidos en el material de inducción que se realiza a todo el personal previo a su ingreso al puesto de trabajo, con la finalidad de asegurar que todo el personal tenga los conocimientos previos.

b. Plan de Acción 11: Realizar estudio de tiempos en el proceso de despacho

El punto más importante fue la optimización del proceso de despacho, con la finalidad de que el proceso sea más rápido y lograr el cumplimiento del tiempo máximo del producto en la antecámara 2, máximo 20 minutos. Para ello se realizó un estudio de tiempos y movimientos para poder eliminar aquellas actividades que no agregan valor o que pueden modificarse con la finalidad de lograr un proceso eficiente, el cual se observa en la tabla 6.

En la tabla 6 puede observarse el incumplimiento al tiempo de permanencia del producto en la antecámara 2, ya que supera el límite establecido de 20 minutos como tiempo máximo. Así mismo, se observa que el proceso de despacho inicial consistía en 6 pasos, esto inicia desde que la primera parihuela de productos llega a la antecámara 2, luego esperan que la totalidad de parihuelas de producto a cargar en el transporte terminan de llegar a la antecámara 2, cuando se cuenta con la totalidad de las parihuelas de producto inician con el proceso de inspección por parte del personal de almacén responsable del despacho del producto, al dar el visto bueno informan al personal de transporte, quién ingresa a la antecámara para confirmar que la carga de producto sea la correcta y contabiliza las parihuelas para su ingreso al transporte. En todo este proceso existen tiempos de espera que pueden ser eliminados al modificar el proceso de despacho, para ello se estableció las siguientes modificaciones:

- Se elimina el tiempo de espera del paso 2 en el despacho de productos, ya que el proceso de carga será continuo, es decir, no se esperará a terminar un paso para iniciar el siguiente.
- Se modifica el paso 4, la inspección del producto previo a la carga lo realizan de forma simultánea el personal de almacén y transporte, a diferencia del proceso antiguo, que cada uno de ellos realizaba la inspección por separado, esto generaba que el producto esté más tiempo de lo necesario en este ambiente.

Tabla 6: Estudio de tiempo del proceso de despacho

Pasos	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Paso 1: Primera Parihuela en el despacho	8:15	9:05	11:03
Paso 2: Termino de traslado de las paletas totales en el despacho	8:45	9:21	11:19
Paso 3: Inspección de producto previo a la carga por personal de cámara	8:45	9:21	11:22
Paso 4: Inspección de producto previo a la carga por personal de transporte	8:55	9:32	11:30
Paso 5: Inicio de la carga	9:00	9:32	11:30
Paso 6: Final de carga	9:20	9:50	12:00
Tiempo de exposición del producto en antecámara 2	65 minutos	45 minutos	57 minutos

En tabla 7 se muestra los tiempos de permanencia del producto en la antecámara 2 modificados, considerando solo 5 pasos, los cuales se describen a continuación.

Tabla 7: Tiempo del proceso de despacho modificado

Etapas	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Paso 1: Primera Paleta en el despacho	9:00	9:05	12:00
Paso 2: Inspección de producto previo a la carga por personal de cámara y transporte	9:03	9:06	12:03
Paso 3: Inicio de la carga	9:03	9:06	12:03
Paso 4: Termino de traslado de las paletas totales en el despacho	9:22	9:21	12:19
Paso 5: Final de carga	9:22	9:22	12:20
Tiempo de exposición del producto en antecámara 2	22 minutos	17 minutos	20 minutos

Con la eliminación de los tiempos de espera y realizar un flujo continuo se redujo el tiempo de permanencia del producto en la antecámara 2 a 22 minutos cómo máximo, siendo también una mejora en el proceso operativo.

c. Plan de Acción 12: Actualizar el procedimiento de despacho incluyendo la metodología de proceso de despacho

Con la información obtenida en el plan de acción 11, se actualizó el procedimiento operativo de despacho de producto para que todo el personal pueda aplicar el nuevo flujo descrito en la tabla 7.

d. Plan de Acción 13: Capacitación a todo el personal acerca del procedimiento de despacho actualizado

Se realizó el entrenamiento a todo el personal con respecto al procedimiento operativo de despacho actualizado con la nueva metodología. La capacitación fue para todo personal operativo, personal estable y personal temporal contratado por campaña, adicionalmente, el personal de transporte (proveedores) fueron también incluidos en la capacitación. La capacitación fue realizada en 10 fechas para poder cumplir con el 100% de asistentes.

En la figura 25 se indica el cumplimiento del entrenamiento al 100% del personal, así mismo, los controles que se capacitó se indica en el anexo del presente trabajo.

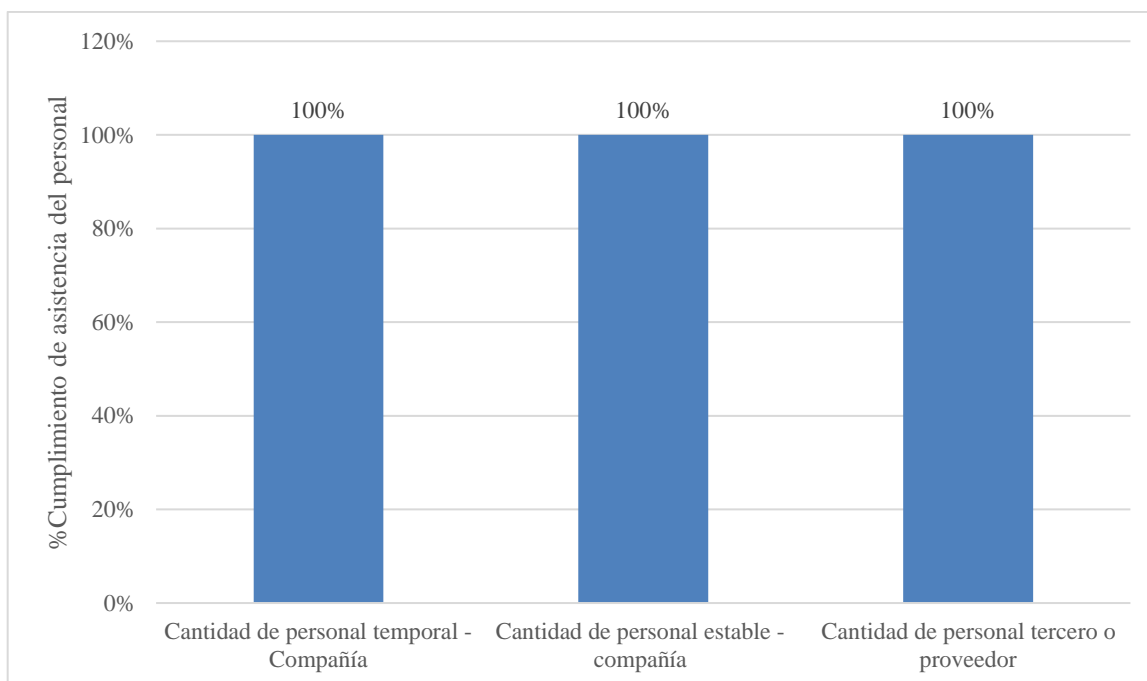


Figura 25: % Cumplimiento del entrenamiento del personal en el procedimiento de despacho de producto

e. **Plan de Acción 14: Instalación de equipos de monitoreo en línea en la flota, para revisar en línea la temperatura**

El plan de acción referido a la instalación de los sensores de temperatura en la flota de transporte se cumplió con un 76% al final del 2019. Teniendo un 25% proyectado para el 2020 debido a la campaña, el 25% fue reprogramado para abril del 2020. En la figura 26 se muestra el avance de la instalación de los sensores de temperatura en la flota por meses, donde se observa que en los meses de agosto y septiembre se cumplieron con todos los vehículos programados, sin embargo, en los meses de octubre, noviembre y diciembre no se cumplió con lo programado, esto debido a la alta demanda de vehículos en temporada de Campaña.

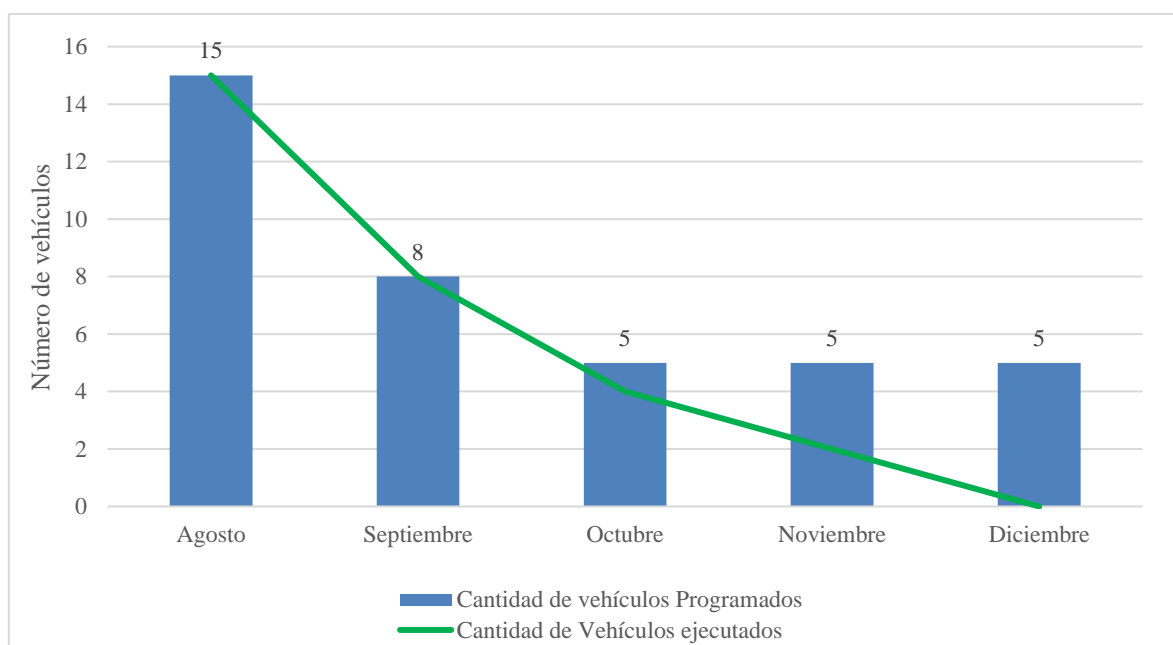


Figura 26: % Cumplimiento de instalaciones de sensores de temperatura en la flota de transporte

Para garantizar el cumplimiento del monitoreo de temperatura de los transportes se realizó una auditoría para garantizar que se cumplan la temperatura en la ruta, esto se puede visualizar en el siguiente punto.

f. Plan de Acción 15 y 16: Generar programa de auditoría de proveedor donde se incluya el tema de cadena de frío y ejecutarla

Para cumplir con los planes de acción 15 y 16 se realizó la auditoría al proveedor de transporte con la finalidad de verificar que existe un correcto monitoreo del transporte, los resultados de la verificación del monitoreo se visualizarán en las figuras 28, 29, 30 y 31.

4.6.2. Resultados Esperados

Después de realizar la implementación de cada uno de los planes de acción planteados se realizó el monitoreo de temperatura de los eslabones dónde se observó desviación:

- Despacho de producto terminado – Antecámara 2
- Transporte en ruta Lima y Provincia

a. Despacho de producto terminado – Antecámara 2

Para determinar si existió mejora en el proceso de despacho con respecto a la cadena de frío se realizó el monitoreo de temperatura en la antecámara 2 después de la ejecución de los planes de acción, con esta información se halló la desviación estándar final y se comparó con la desviación estándar inicial del monitoreo de temperatura obtenida antes de la ejecución de los planes de acción. En el anexo 2 se muestra los resultados del monitoreo de temperatura post implementación de los planes de acción, se utilizó un Data Logger para medir la temperatura cada 50 minutos por un rango de 20 días, cuya gráfica se indica en la figura 27.

La desviación estándar de la data obtenida del monitoreo realizado después de la ejecución de los planes de acción fue 1.6°C, mucho menor a la desviación estándar inicial, 6.6°C, por lo que se puede decir que hubo mejoras en el proceso.

b. Transporte de ruta

Con respecto a los transportes en ruta, se realizó el seguimiento de temperatura de los vehículos.

En las figuras 28, 29, 30 y 31 se muestra los valores el monitoreo de temperatura realizado a las rutas Lima – Arequipa, Lima – Cusco, Lima – Iquitos, Lima – Ica respectivamente.

En las figuras 28, 29, 30 y 31, se observan que no hay ruptura de la cadena de frío. En todas las figuras se observa que la temperatura del ambiente es -25°C o menor, representado por la línea verde, así mismo se muestra una línea naranja que representa el aire de retorno, esto porque el sistema de transporte pasa por un sistema de descongelamiento para evitar que el sistema de frío funcione correctamente, que sigue el ciclo de refrigeración, esto no afecta la calidad del producto, ya que el transporte mantiene la temperatura establecida.

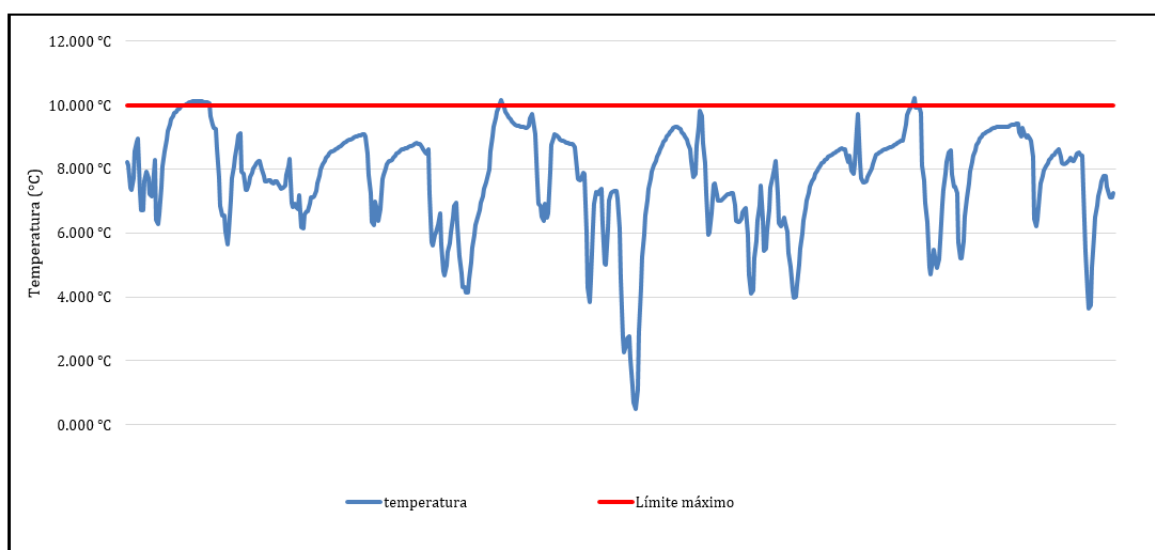


Figura 27: Monitoreo de temperatura de antecámara 2

Para asegurar la efectividad de los planes de acción, se determinó lo números de reclamos atribuidos al incorrecto manejo de la cadena de frío en el año 2019.

En el año 2019 existió una disminución del 23% en relación con el año 2018, y continuando con el monitoreo y afianzando los conocimientos enfocados en el personal, en el año 2020 se logró una disminución del 41% de reclamos en relación con el año 2018, todo ello se puede observar en la tabla 8.

Tabla 8: Número de reclamos atribuidos a la cadena de frío

Año	Número
Total, reclamos 2018	87
Total, reclamos 2019	67
Total, reclamos 2020	51

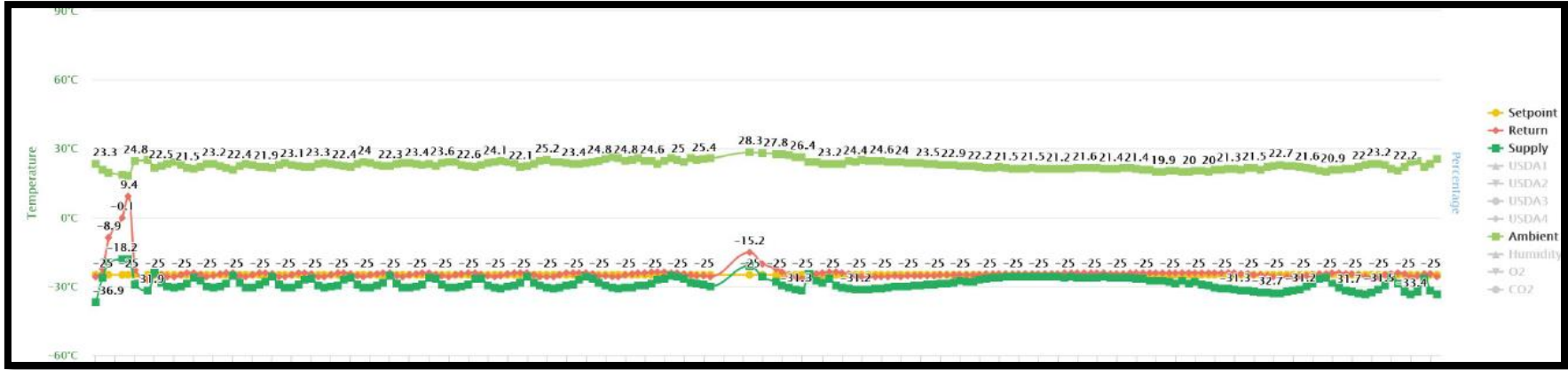


Figura 29: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima – Cusco

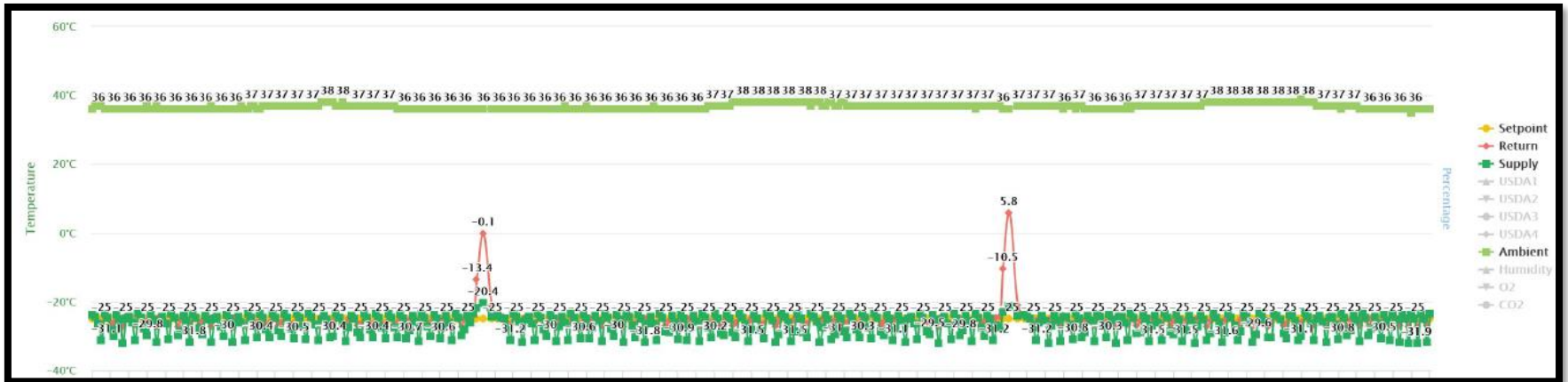


Figura 30: Monitoreo de temperatura en el transporte en la ruta Lima - Iquitos

Todas las recomendaciones que sirvió para poder lograr el objetivo planteado se describen en el anexo: Manual para el correcto manejo de la cadena de frío en los helados.

4.7. APLICACIÓN DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional se encuentra enmarcado dentro de las actividades realizadas por el Bachiller en Ciencias – Industrias Alimentarias en la Empresa Helados, desempeñando el cargo de Especialista de Calidad en la cadena de Distribución. La carrera de Industrias Alimentarias permite el correcto desenvolvimiento dentro de la empresa, tanto en conocimientos como en competencias adquiridas.

La cadena de distribución de helados está compuesto por dos eslabones fundamentales, cámara de almacenamiento y transporte, cada uno de ellos tiene diferentes actividades que permite la ejecución de la operación, cada uno de ellas tienen diferentes controles, siendo la más importante el control de temperatura, el cual garantizará la entrega conforme de productos a los clientes, cualquier anomalía o desviación en estos eslabones tendrá un alta probabilidad de existir reclamos por los clientes, cada uno de estos reclamos son respondidos de acuerdo a la ley de protección al consumidor. Esta función se desempeñó apropiadamente ya que se ponen en práctica los conocimientos adquiridos durante los años de estudio, tal como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el desempeño laboral

Cursos	Conocimientos adquiridos
Tecnología de Alimentos 1	Métodos de conservación de alimentos
Química de Alimentos	Cambios Físicos y químicos de los alimentos
Industrias Lácteas	Tipos de defectos en los helados
Envase y embalaje	Selección envases y embalajes
Gestión de Calidad	Herramientas de Calidad
Físico Químico de Alimentos	Cambios de estado de la materia
Refrigeración y congelación de alimentos	Cadena de Frío
Control de Calidad de alimentos	Control de calidad

Asimismo, en el presente Trabajo de Suficiencia Profesional se puso en práctica los conocimientos específicos de gestión de calidad, físico química de alimentos, refrigeración y congelación, y control de calidad, que guardan relación con las asignaturas mostradas en la Tabla 10.

Tabla 10: Cursos y conocimientos adquiridos y aplicados en el manual de cadena de frío para el almacenamiento y transporte de helados

Cursos	Conocimientos adquiridos
Industrias Lácteas	Tipos de defectos en los helados
Gestión de Calidad	Herramientas de Calidad
Físico Químico de Alimentos	Cambios de estado de la materia
Refrigeración y congelación de alimentos	Cadena de Frío
Control de Calidad de alimentos	Control de calidad

Finalmente, el desarrollo de capacidades y competencias durante la carrera, tales como trabajo en equipo, comunicación, empatía, sentido de responsabilidad, iniciativa, comprometida en el trabajo, entre otros, permitió un correcto desenvolvimiento del bachiller en el centro laboral, así como en la ejecución exitosa de las labores y actividades encomendadas.

V. CONCLUSIONES

1. El 60% de los reclamos del año 2018 se originó por fallas en los eslabones de almacenamiento y transporte de helados.
2. La cadena de frío adecuada para el almacenamiento y transporte es $-25\pm 2^{\circ}\text{C}$, con ello se asegura la calidad de los productos.
3. Los principales defectos debido a la ruptura de la cadena de frío en los eslabones de almacenamiento y transporte de helados son la formación de cristales hielo y disminución del volumen o contracción.
4. Los procesos que se deben asegurar en la cadena de almacenamiento y transporte de helados fueron: Recepción de mercadería desde la fábrica, almacenamiento de producto, preparación o picking de producto, despacho de productos, distribución o reparto de mercadería al cliente.
5. Las principales causas que generaron los reclamos por ruptura en la cadena de frío fueron: Personal nuevo no conoce los controles de operación (cadena de frío), temperatura de antecámara 2 fuera del rango, mal manejo de las rampas de despacho por personal tercero (proveedores), mal manejo de las puertas por personal operativo, producto expuesto más del tiempo permitido en la antecámara, personal se demora en iniciar la carga del producto hacia el transporte, demora en el inicio de la carga del producto al transporte, ruptura de la cadena de frío en los transportes en ruta.
6. Las principales acciones correctivas que se generaron para eliminar la causas que generaron los reclamos fueron: Capacitar a todo el personal operativo en tema de los controles de cadena de frío, actualizar programa de inducción del personal nuevo en tema de cadena de frío y que sea específico al puesto en el que trabajará, capacitar y sensibilizar al personal en tema de "Defectos que pueden tener los helados a causa

7. de las malas prácticas en la cadena de frío en la distribución" , capacitar sobre el correcto uso de rampas de despacho, señalar todas las puertas "Mantener puerta cerrada", actualizar procedimiento de despacho, donde se incluya el tiempo de permanencia del producto en la antecámara, capacitar a todo el personal con el nuevo procedimiento de despacho de productos y monitorear su cumplimiento, realizar estudio de tiempos de proceso de carga para actualizar el procedimiento de despacho,
8. Las principales acciones preventivas que se generaron en el presente trabajo fueron: la instalación de equipos de monitoreo en línea en la flota, para revisar en línea la temperatura del transporte, ya que si existe algún tipo de desviación en ruta se pueda aplicar la Gestión de emergencia en ruta creada y crear protocolo para el control de ingreso de transportes, con la finalidad de identificar de forma temprano cualquier anomalía que puede tener el vehículo y sea causal de alguna ruptura en la ruta.
9. Después de la implementación de los planes de acción en el 2019 se logró una disminución del 23% de los reclamos de clientes en relación con el 2018, y continuando con el monitoreo y afianzando los conocimientos enfocados en el personal, en el 2020 se logró una disminución del 41% de reclamos en relación con el año 2018.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda hacer un estudio del manejo del punto de venta, ya que un inadecuado manejo puede generar desviaciones en la cadena de frío.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alzamora, N. (2018). La cristalización como defecto en los helados en los helados de crema. (Trabajo Monográfico Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>
- Ariza D. (2015). Establecimiento de un modelo de gestión de la cadena de frío en una industria de alimentos. Bogotá, Colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13984/Establecimiento%20de%20un%20Modelo%20de%20%20Gestion%20de%20la%20Cadena%20de%20Frio%20en%20una%20Industria%20de%20Alimentos.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Bylund, G. (2003). Manual de Industrias Lácteas. Madrid, España. Mundi-Prensa. s.p.
- Celaya C., Iñigo S., López C. (2014). Guía de norma de higiene para el transporte de productos alimenticios y requisitos para la aplicación de un sistema de autocontrol basado en los principios de APPCC. Madrid, España. Dirección General de Ordenación e Inspección. Documentos Técnicos de Higiene y Seguridad Alimentaria No 14. Recuperado de <https://fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/guia-higiene-transporte-alimentos.pdf>
- Douglas,H. & Hartel, R. (2013). Ice cream. Estados Unidos - New York. Springer.
- Francc H., Leigh J. y Villón M. (2015). Plan de Negocios de una cadena de heladería con la franquicia Cold Stone en el Perú. (Trabajo de Investigación presentado para optar al Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas Universidad del Pacífico).

Gómez A., Cerón T., Rodríguez V., Vázquez M. (2007). Aspectos Tecnológicos de la congelación. (Trabajo Monográfico de la Universidad de las Américas-Puebla, México). Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/50558354/congelamiento_de_alimentos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1633289826&Signature=RiHmgbtPZZSTEEU7QXRI1u7CQraeRnHdk72b9NkI6S~mLHeAI7BxYYdhsDCyw5O-3~rfiVVhQI-zYxvCzqIST6fZiCULFOoVHN~xw0O4C1qbI5i3u3vqkcF1uiLi487pnTwJEx7mA RJ0i5-czIyj3pVrQWGqUdloZ~IZVT~Htjx7HP-fF97iwfGh0FCq1fVZw~0m3IKrkjfcPaVRCB0RsqBXk1wMzMAT7~CbzJN85GN XgIS5keMYD2arhGShbJRccM1iNZLnvriiX2Ib-Kp59ADwJyKZuvKnokzPpLABUUPZB6y4PCtZ3Zl-oaqA91oalnNEyTqXJ9OxW03LrEuAeQ &Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA

González J., De La Cruz A., Moscosa M., Castillo L. (2012). Estado del arte y avances en la elaboración de helados. Revista Académica de Investigación Tlatemoani. Recuperado <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7323793>

Guzman, K. (2017). Calidad en la Logística de alimentos perecibles. (Trabajo Monográfico Universidad Nacional Agraria La Molina). Recuperada de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>

Hernández, E. (2008). Descripción de las operaciones, tecnología y buenas prácticas de higiene y sanidad en un centro de almacenamiento y distribución de alimentos perecederos, cámara frigorífica de: congelados, carnes, pescados, lácteos, frutas y verduras. (Tesis Ingeniero Universidad Nacional Autónoma de México). Recuperado de https://repositorio.unam.mx/contenidos/descripcion-de-las-operaciones-tecnologia-y-buenas-practicas-de-higiene-y-sanidad-en-un-centro-de-almacenamiento-y-dis-3469584?c=OppKeo&d=false&q=*&i=2&v=1&t=search_0&as=2

- Instituto Nacional de la Calidad, (2018). Leche y Productos Lácteos NTP 202.017:2008).
- López P. (2016). Herramientas para la mejora de la calidad. Métodos para la mejora continua y la solución de problemas. Madrid España. Fundación Confemetal.
- Ministerio de Salud, (2015). Norma Sanitaria para el Almacenamiento de Alimentos Terminados destinados al Consumo Humano NTS N°114-MINSA/DIGESA-V01.
- Puga (2015). Información para las decisiones. Prat, Chile. Universidad Arturo Prat del Estado de Chile.
- Ramirez J., Renjifo C., Rubiano A. (2015). Parámetros de Calidad de Helados. Revista ReCiTeIA, Septiembre 2015 Recuperado de <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/559/Par%c3%a1metros%20de%20calidad%20en%20helados.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruíz A. (2009). Herramientas de Calidad. Madrid España. Universidad Pontificia Comillas. Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62425347/HERRAMIENTAS_DE_CALIDAD20200320-96683-1iwjtyp.pdf?1584732946=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DHERRAMIENTAS_DE_CALIDAD.pdf&Expires=1619391195&Signature=UnCa3GXgLMIZSr-0wxwW67HHiZgowCRWNCouddE3aOCUI1oOGnZE1KB14Ma5YCSzllhYbyMpFjMwFWJukmDgCeCdUqZEXRkmFj4xbIcxTh7TIuTmIeFnp6YCB1KJU6hULAcoav8MIYBgFbNx8-061wZaMimxsdmTZfrfILZ6CF7ts-UeHmxdS0g77ZZ3Z-6dX9XfEMdykKp7bwuj5YMYOOjORJ-Vg6CUNsIUfa2r0-2i5OraXas~196MM0ka80-md-KiFPGgNIJd-2e9o39~bH595Jnl2i4MqqdKdFRg8iPed4IsTlXhC1IPyFvpdit5SPGFjVzyFmaKpDUAPPYAjw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Vásquez J. y Jara J. (2013). Cálculo de una cámara de frío para la conservación de hielo, hortalizas y frutas congeladas. Universidad del Bio Bio Facultad de Ingeniería Departamento de Ingeniería Mecánica. Recuperado de http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/793/1/Vasquez_Benavides_Jos%C3%A9_Leonardo.pdf

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: MANUAL PARA EL CORRECTO MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO

8.1. MANUAL PARA EL CORRECTO MANEJO DE LA CADENA DE FRÍO

El presente manual, indica las recomendaciones necesarias para garantizar un correcto manejo de la cadena de frío en el almacenamiento, transporte y entrega del producto al cliente en base al trabajo realizado.

A continuación, se mostrará las recomendaciones para:

- Recomendaciones para el almacenamiento en las cámaras frigoríficas.
- Recomendaciones para el transporte del producto
- Recomendaciones para la entrega del producto al cliente
- Recomendaciones para el personal
- Resumen de los controles operacionales para garantizar el correcto manejo de la cadena de frío.

8.1.1. Recomendaciones para el almacenamiento en las cámaras Frigorífica

A continuación, se menciona las consideraciones Básicas para garantizar la cadena de frío en toda cámara frigorífica

La cámara frigorífica debe tener 3 zonas delimitadas: zona 1 o antecámara 1, área que une la planta de fabricación con el almacén; la zona de almacenamiento, lugar dónde se almacena el producto por un tiempo determinado hasta su salida al cliente; y zona 2 o antecámara 2, lugar dónde sucede la etapa de despacho de productos. Todas estas zonas deberán estar a temperatura controlada de:

- Antecámara 1: -18°C Máx.
- Cámara de almacenamiento: -25°C \pm 2°C
- Antecámara 2: 10°C Máx.

a. Antecámara 1

Las antecámaras permiten que la cámara de almacenamiento no tenga contacto directo con la temperatura del ambiente y no se genere cambios bruscos de temperatura que pueden ser perjudicial al producto almacenado. Es la zona que une la Planta de Fabricación con la zona de almacenamiento.

Esta zona debe tener constante vigilancia de la temperatura de esta zona, la cual debe ser -18°C como máximo. En dicha zona no se almacena producto, solo es una zona de alto tránsito de productos para evitar que la cámara de almacenamiento tenga contacto directo con la zona de fabricación.

b. Cámara de almacenamiento

Las cámaras de almacenamiento deben tener una temperatura controlada de -25°C \pm 2°C. Para garantizar la correcta temperatura en dicha zona, se realiza las mediciones en el panel de control de temperatura de cámara 6 veces al día (2 veces en el turno mañana, 2 veces en el turno tarde y 2 veces en el turno noche), toda esta información se mantiene registrada en el formato “Temperatura de Cámara” por el personal del área de distribución designado para esta función.

Adicionalmente, el área de calidad realiza el monitoreo de temperatura de forma mensual, para ello coloca un Data Logger en la zona por el periodo de un mes, para detectar el comportamiento de la temperatura en el tiempo.

Si durante el monitoreo diario se evidencia alguna desviación, el personal del área de distribución informa inmediatamente al responsable del área de distribución, quién da la orden para el cerrado total de la cámara de almacenamiento hasta la revisión de los equipos de frío por el área técnica.

Para un correcto manejo de la temperatura en estas zonas es imprescindible el correcto manejo de las puertas de ingreso, rampas de despacho, que son las aberturas que permitirá el ingreso de aire caliente del exterior hacia la cámara.

c. Correcto Manejo de las Rampas

Las rampas de despacho deben usarse correctamente con la finalidad de evitar que el aire del ambiente exterior ingrese lo menos posible a la zona de carga, para ello se ha establecido los siguientes pasos, el cual se indicó a todo personal.

Los pasos para un correcto uso de las rampas son:

- Estacionar el vehículo, abrir la puerta trasera del vehículo
- Colocar el vehículo contra las puertas selladas
- Abrir la puerta del compartimento de carga de cámara (rampas)
- Comprobar la limpieza del vehículo y limpiar si es necesario
- Carga tan rápido como sea posible, utilizar las carretillas hidráulicas.
- No deje el producto que se espera en el muelle de carga.
- Fijar la carga.
- Cerrar la puerta (rampa)
- Mover el vehículo y cerrar las puertas del vehículo tan rápido como sea posible.
- Asegurarse que la temperatura de salida del vehículo sea la correcta.

d. Correcto manejo de las puertas

El personal tendrá como regla general, cada vez que ingrese o sale de la zona de almacenamiento deberá cerrar la puerta.

e. Antecámara 2 o zona de despacho de productos

La antecámara 2 es la zona donde se realiza la entrega del producto al transporte, esta zona debe estar a 10°C como máximo. Esta zona no es de almacenamiento, solo de alto tránsito para que la cámara de almacenamiento no tenga contacto directo con la temperatura de ambiente del exterior. Este control de temperatura se registra en el formato “Temperatura de la antecámara 2”-

En caso exista algún incumplimiento de la temperatura, se informa al responsable del área para que de la orden de cerrar la zona de antecámara hasta que exista una revisión por parte del área técnica.

Los productos se retiran de la cámara de almacenamiento y se coloca en la antecámara 2 para su entrega al transporte, el tiempo máximo que puede permanecer el producto en dicha zona son de 20 minutos.

Antes de la carga del producto al transporte (carga en parihuelas), se deberá realizar una validación de la temperatura del transporte, siendo $-25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, al confirmar ello, se inicia con el proceso de carga, es decir se coloca las parihuelas de producto dentro del vehículo de transporte, cuya capacidad dependerá del tamaño del vehículo, se cuentan con vehículos de 10, 20 y 30 parihuelas de capacidad.

La temperatura de inicio de carga se registra en el formato “Registro de Inspección Vehicular”

En caso de alguna falla de temperatura al transporte, el vehículo es rechazado y es retirado del muelle de carga. Todo vehículo debe cumplir con la especificación establecida para garantizar la cadena de frío.

8.1.2. Recomendaciones para el Transporte

a. Temperatura

Los transportes deben tener control de temperatura, estos pueden ser de forma manual o de forma digital, la última opción tiene la ventaja de tener la información en línea y en caso exista algún evento en relación con la temperatura, permite tomar acción inmediata. La temperatura de los transportes tiene que estar definidas en toda la operación:

- Temperatura máxima para cargar el producto ($- 23^{\circ}\text{C}$)
- Temperatura máxima para salir a ruta (-23°C)
- Temperatura de ruta ($-25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$)
- Temperatura de entrega al cliente (-23°C máximo)

Dentro de los mantenimientos de los transportes debe incluir el mantenimiento de sus equipos de frío para garantizar el correcto funcionamiento, la frecuencia dependerá de la ficha del fabricante del transporte o indicado por un técnico experto en sistema de frío.

Los transportes deben tener un panel visible de la temperatura de los vehículos, dicho registrador debe estar calibrado, para garantizar que la temperatura que se indica en dicho panel sea lo correcto.

Los vehículos de entrega deben ser diseñados y operados para que se mantenga la temperatura del producto durante toda la ruta. Los vehículos con sistema de Frío deben estar a -23°C o más frío. Los vehículos deben tener equipado un medidor de temperatura confiable y se debe contar con el seguimiento de ello durante la ruta de reparto.

Los vehículos deben ser herméticos, equipadas con puertas ajustadas (Sellos en buenas condiciones), cualquier anomalía de este tipo debe ser informado inmediatamente por el transportista, por ello es fundamental la inspección del vehículo previo a la carga.

b. Inspección del vehículo previo a la carga

- La inspección del vehículo previo a la carga consiste en:
- Inspeccionar el correcto funcionamiento del equipo de frío
- Inspeccionar la operatividad del panel de control de temperatura del vehículo
- Inspeccionar que los sensores de temperatura del vehículo estén operativos
- Inspeccionar el estado del vehículo (puertas operativas que cierren herméticamente el vehículo)
- Inspeccionar estado del tracto del vehículo, llantas, espejos, etc. que es importante para evitar que el transporte pueda quedarse varado durante la ruta de traslado del producto.

c. Procedimientos Operacionales

Es importante que el eslabón de transporte tenga claro los procesos definidos:

– **Carga de productos al transporte**

Los vehículos que llegan para cargar productos al transporte para su despacho al cliente deben contar con la temperatura recomendada, de $-25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$), en caso de incumplimiento el vehículo no puede ingresar a las instalaciones.

Los vehículos que cumplen con la temperatura recomendada se estacionan en la rampa de despacho asignada, siguiendo los pasos del correcto manejo de rampas de despacho.

El personal de almacén validará la temperatura del transporte, para confirmar el estado conforme de la unidad, y así iniciar con el proceso de carga.

La carga de productos es utilizando parihuelas de madera, con el mismo paletizado que se ha recibido de la Planta de Fabricación, este tipo de paletizado permite que no se obstruya ningún sistema de frío del transporte y la circulación de aire frío sea homogénea en todo momento.

En los procesos de carga: Los productos deben colocarse de frente, desde la cámara hacia el vehículo.

– **Salida a Ruta**

Todos los vehículos de ruta cuentan con sensores de temperatura para su monitoreo. La temperatura que se debe respetar es de $- 25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$. Todos los vehículos son monitoreados a tiempo real, para detectar alguna anomalía y gestionar un plan de acción inmediato que evite la pérdida del producto.

En caso exista alguna desviación en la ruta se seguirá con el siguiente plan de contingencia de acuerdo al riesgo presentado:

Tabla 11: Plan de Contingencia ante una emergencia de vehículos

EVENTO	PLAN DE CONTINGENCIA	RESPONSABLE
Vehículo en ruta dentro de Lima y provincia presenta incremento de temperatura. (falla del transporte)	- Se comunica al personal de transporte Nestle sobre el evento presentado.	Supervisor de Transporte de Proveedor
	- Se da orden al transportista de mantener cerrada la unidad hasta	Supervisor de Transporte de Proveedor
	- Se coordina con el Distribuidor y se direcciona la unidad al Distribuidor más cercano, en un rango de 50km para la descarga de la mercadería.	Asistente de Transporte
	- Asegura que la mercadería fue guardada directamente al almacén en una zona definida e identificada.	Supervisor de Almacén de CD.
	- Coordina la inspección con Calidad	Asistente de Transporte
	- Se procede a la inspección de la mercadería para definir el destino del producto (No más de 48 horas)	Especialista Calidad
Vehículo en ruta a provincia queda detenida ante un bloqueo en carretera, cámara fija parada, cámara fija llena.	- Se comunica el evento al personal de transporte Nestle. (El cual fue informado previamente por el conductor) y coordina con el personal técnico de ruta.	Supervisor de Transporte de Proveedor
	- Se revisa el nivel de combustible de la unidad y procede a ubicar el punto de abastecimiento más próximo para derivar la unidad. En caso no se pueda mover la unidad el abastecimiento se realizará de manera controlada a través de galoneras a razón de 1gl x Hora.	Personal Técnico del proveedor en ruta.
	- La unidad permanecerá cerrada, y estará siendo monitoreada por el conductor cada hora, informando de alguna desviación importante presentada.	Conductor de Unidad.
	- Se coordina con el Distribuidor correspondiente que la mercadería debe ser guardada directamente al almacén en una zona definida debido al evento presentado y realizar la comunicación a Servicio al cliente.	Asistente de Transporte
	- A la llegada al Distribuidor de destino la mercadería es guardada directamente al almacén en una zona definida	Supervisor de Almacén del distribuidor
	- Coordina la inspección con Calidad	Asistente de Transporte
	- Se procede a la inspección de la mercadería para definir el destino del producto (No más de 48 horas)	Especialista QA de Helados.

8.1.3. Recomendaciones para la entrega de producto al cliente

El transportista es quién realiza la entrega de los productos al cliente (Autoservicios y distribuidores), por lo que debe tener las siguientes recomendaciones:

- Revisión de la temperatura del vehículo en el panel de control. Esta debe registrar - $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.
- El vehículo se estaciona en el muelle de carga del cliente, siguiendo las mismas instrucciones del uso correcto de rampas descritas anteriormente.
- La entrega de los productos a tienda debe ser directa a la cámara del cliente, por ningún motivo debe dejarse en zonas donde se rompa la cadena de frío. (muelles de carga/Descarga, o zonas que estén a temperatura ambiente).
- El proceso de descarga de los productos debe colocarse de frente, desde el vehículo hacia la cámara/congeladora. Los productos no pueden estar expuestos a temperatura ambiente para evitar que pierdan la cadena de frío y puedan tener defectos.
- Cualquier anomalía del producto debe ser comunicado inmediatamente al centro de control del área de transporte helados.
- En caso el cliente necesite realizar una inspección del producto o medición de la temperatura del producto, esto se deberá realizar dentro de la cámara del cliente o dentro del transporte, por ningún motivo se debe retirar el producto a una zona donde el producto esté expuesto a la temperatura del ambiente.

8.1.4. Controles Operativos para garantizar el correcto manejo de la cadena de frío.

Los controles operativos que deben tener para garantizar una correcta cadena de frío dentro de la operación de almacenamiento y transporte están incluidos dentro de los controles operativos, los cuales se reflejan en las siguientes tablas.

:

Tabla 12: Control de Operación en la antecámara 1

ETAPA DE INSPECCION	CARACTERISTICA DE INSPECCION	ESPECIFICACION	ACCION CORRECTIVA (En caso no cumpla la especificación)
RECEPCIÓN DEL PRODUCTO EN CÁMARA DEL ALMACÉN	Temperatura cámara de vehículo	- 21°C o más frío	Informar al jefe del almacén. El producto requerirá una inspección por parte del equipo de Calidad del almacén.
	Estado del producto	Producto paletizado correctamente, no abollados, cajas sobre parihuelas con la flecha hacia arriba y que exista circulación del aire frío por todos los lados de la carga.	Comunicar observaciones al transportista y colocarlo como observación en la guía/factura. Informar al jefe de Almacén
	Identificación del producto	Impresión clara y legible del nombre, Batch Number y F/V	Separar, identificar y colocarlo como observación en la guía/Factura. Informar al jefe de Almacén para gestionar el reclamo correspondiente.
	Cantidad de cajas x producto	Cantidad de acuerdo con la Factura / Guía	Informar al jefe de Almacén o persona que designe como responsable para realizar el reclamo correspondiente.

Tabla 13: Controles operativos en la etapa de almacenamiento

ETAPA DE INSPECCION	CARACTERISTICA DE INSPECCION	ESPECIFICACION	ACCION CORRECTIVA (En caso no cumpla la especificación)
ALMACENAMIENTO	Temperatura del ambiente	Max. - 23°C o más frío	Informar al jefe de Almacén, quien comunica al Servicio Técnico el evento para recibir indicaciones.
	Permanencia del Producto F/V, cantidad	Rotulado en la caja, vigente a la fecha del inventario	Si identifica algún producto vencido, se separa e identifica. El camarero deberá informar al jefe de Almacén o persona que designe como responsable para gestionar su destrucción.
	Orden y Limpieza de Cámara	Cámara sin hielo ni escarcha, limpia sin cuerpos extraños.	Programar limpieza y supervisar que se realice.

Tabla 4: Controles operativos en la antecámara 2

ETAPA DE INSPECCION	CARACTERISTICA DE INSPECCION	ESPECIFICACION	ACCION CORRECTIVA (En caso no cumpla la especificación)
DESPACHO	Presentación de cajas, Fecha de vencimiento	Cajas en buen estado, presentación, sellado de caja y producto esté vigente	Separar, identificar y almacenar en área de productos no conformes. El camarero debe bloquear tanto en su sistema como físicamente para evitar algún error en el despacho.
	Estado del producto	Cajas integras, bien selladas y apiladas, cantidades según hoja de despacho	Solicitar al Camarero verificación del estado de los productos y cambio de los productos defectuosos. Nota: Es importante que si el chofer observa alguna desviación de los productos cuando carga hacia el transporte lo reporte inmediatamente al camarero.
	Temperatura de cámara de vehículo	Para cargar: - 25°C o más frio	No cargar la mercadería, el vehículo debe pasar a revisión. (Se rechaza el vehículo)
	Limpieza de cámara de vehículo	Limpia por dentro: sin exceso de hielo y escarcha, libre de cuerpos extraños, sin olores, sin presencia de plagas, sin signos de producto derramado.	No cargar y programar una limpieza o deshielo si es necesario.

Tabla 14: Controles operativos en la etapa del transporte

ETAPA DE INSPECCION	CARACTERISTICA DE INSPECCION	ESPECIFICACION	ACCION CORRECTIVA (En caso no cumpla la especificación) OBSERVACIÓN
TRANSPORTE	Temperatura de cámara de vehículo	-25+/-2°C	No entregar al cliente e informar al jefe de Almacén para recibir indicaciones.

ANEXO 2: MONITOREO DE TEMPERATURA DE ANTECÁMARA 2

Día	Tiempo (hh:mm)	Temperatura (°C)
1-Ene	0:00	8.2
1-Ene	0:50	8.1
1-Ene	1:40	7.4
1-Ene	2:30	7.3
1-Ene	3:20	7.7
1-Ene	4:10	8.6
1-Ene	5:00	8.9
1-Ene	5:50	8.9
1-Ene	6:40	7.3
1-Ene	7:30	6.7
1-Ene	8:20	6.7
1-Ene	9:10	7.6
1-Ene	10:00	7.9
1-Ene	10:50	7.7
1-Ene	11:40	7.2
1-Ene	12:30	7.1
1-Ene	13:20	7.4
1-Ene	14:10	8.3
1-Ene	15:00	6.4
1-Ene	15:50	6.3
1-Ene	16:40	6.6
1-Ene	17:30	7.4
1-Ene	18:20	8.1
1-Ene	19:10	8.5
1-Ene	20:00	8.9
1-Ene	20:50	9.2
1-Ene	21:40	9.4
1-Ene	22:30	9.5
1-Ene	23:20	9.7
2-Ene	0:10	9.7
2-Ene	1:00	9.8
2-Ene	1:50	9.9
2-Ene	2:40	9.9
2-Ene	3:30	9.9
2-Ene	4:20	10.0
2-Ene	5:10	10.0
2-Ene	6:00	10.0
2-Ene	6:50	10.1

«Continuación»

2-Ene	7:40	10.1
2-Ene	8:30	10.1
2-Ene	9:20	10.1
2-Ene	10:10	10.1
2-Ene	11:00	10.1
2-Ene	11:50	10.1
2-Ene	12:40	10.1
2-Ene	13:30	10.1
2-Ene	14:20	10.1
2-Ene	15:10	10.1
2-Ene	16:00	10.1
2-Ene	16:50	10.1
2-Ene	17:40	10.0
2-Ene	18:30	9.7
2-Ene	19:20	9.4
2-Ene	20:10	9.3
2-Ene	21:00	9.2
2-Ene	21:50	8.6
2-Ene	22:40	7.7
2-Ene	23:30	6.8
3-Ene	0:20	6.6
3-Ene	1:10	6.6
3-Ene	2:00	6.0
3-Ene	2:50	5.6
3-Ene	3:40	6.0
3-Ene	4:30	7.0
3-Ene	5:20	7.7
3-Ene	6:10	8.1
3-Ene	7:00	8.4
3-Ene	7:50	8.8
3-Ene	8:40	9.1
3-Ene	9:30	9.1
3-Ene	10:20	7.9
3-Ene	11:10	7.8
3-Ene	12:00	7.3
3-Ene	12:50	7.3
3-Ene	13:40	7.5
3-Ene	14:30	7.7
3-Ene	15:20	7.9

«Continuación»

3-Ene	16:10	8.0
3-Ene	17:00	8.1
3-Ene	17:50	8.2
3-Ene	18:40	8.3
3-Ene	19:30	8.2
3-Ene	20:20	8.0
3-Ene	21:10	7.8
3-Ene	22:00	7.6
3-Ene	22:50	7.6
3-Ene	23:40	7.6
4-Ene	0:30	7.6
4-Ene	1:20	7.6
4-Ene	2:10	7.5
4-Ene	3:00	7.6
4-Ene	3:50	7.6
4-Ene	4:40	7.5
4-Ene	5:30	7.4
4-Ene	6:20	7.4
4-Ene	7:10	7.4
4-Ene	8:00	7.5
4-Ene	8:50	7.8
4-Ene	9:40	8.1
4-Ene	10:30	8.3
4-Ene	11:20	7.0
4-Ene	12:10	6.8
4-Ene	13:00	6.9
4-Ene	13:50	6.8
4-Ene	14:40	6.7
4-Ene	15:30	7.2
4-Ene	16:20	6.2
4-Ene	17:10	6.1
4-Ene	18:00	6.6
4-Ene	18:50	6.7
4-Ene	19:40	6.7
4-Ene	20:30	6.9
4-Ene	21:20	7.1
4-Ene	22:10	7.1
4-Ene	23:00	7.1
4-Ene	23:50	7.3
5-Ene	0:40	7.6

«Continuación»

5-Ene	1:30	7.8
5-Ene	2:20	8.0
5-Ene	3:10	8.1
5-Ene	4:00	8.2
5-Ene	4:50	8.3
5-Ene	5:40	8.4
5-Ene	6:30	8.5
5-Ene	7:20	8.5
5-Ene	8:10	8.6
5-Ene	9:00	8.6
5-Ene	9:50	8.6
5-Ene	10:40	8.6
5-Ene	11:30	8.7
5-Ene	12:20	8.7
5-Ene	13:10	8.8
5-Ene	14:00	8.8
5-Ene	14:50	8.8
5-Ene	15:40	8.9
5-Ene	16:30	8.9
5-Ene	17:20	8.9
5-Ene	18:10	9.0
5-Ene	19:00	9.0
5-Ene	19:50	9.0
5-Ene	20:40	9.0
5-Ene	21:30	9.0
5-Ene	22:20	9.1
5-Ene	23:10	9.1
6-Ene	0:00	9.1
6-Ene	0:50	9.0
6-Ene	1:40	8.5
6-Ene	2:30	7.8
6-Ene	3:20	7.2
6-Ene	4:10	6.4
6-Ene	5:00	6.2
6-Ene	5:50	7.0
6-Ene	6:40	6.7
6-Ene	7:30	6.4
6-Ene	8:20	6.7
6-Ene	9:10	7.7
6-Ene	10:00	7.8
6-Ene	10:50	8.0

«Continuación»

6-Ene	11:40	8.1
6-Ene	12:30	8.2
6-Ene	13:20	8.2
6-Ene	14:10	8.3
6-Ene	15:00	8.4
6-Ene	15:50	8.4
6-Ene	16:40	8.5
6-Ene	17:30	8.5
6-Ene	18:20	8.6
6-Ene	19:10	8.6
6-Ene	20:00	8.6
6-Ene	20:50	8.6
6-Ene	21:40	8.7
6-Ene	22:30	8.7
6-Ene	23:20	8.7
7-Ene	0:10	8.7
7-Ene	1:00	8.8
7-Ene	1:50	8.8
7-Ene	2:40	8.8
7-Ene	3:30	8.8
7-Ene	4:20	8.8
7-Ene	5:10	8.7
7-Ene	6:00	8.6
7-Ene	6:50	8.5
7-Ene	7:40	8.5
7-Ene	8:30	8.6
7-Ene	9:20	7.2
7-Ene	10:10	5.7
7-Ene	11:00	5.6
7-Ene	11:50	6.0
7-Ene	12:40	6.0
7-Ene	13:30	6.3
7-Ene	14:20	6.6
7-Ene	15:10	5.6
7-Ene	16:00	4.8
7-Ene	16:50	4.7
7-Ene	17:40	5.0
7-Ene	18:30	5.4
7-Ene	19:20	5.7
7-Ene	20:10	6.0

«Continuación»

7-Ene	21:00	6.5
7-Ene	21:50	6.9
7-Ene	22:40	6.9
7-Ene	23:30	6.3
8-Ene	0:20	5.3
8-Ene	1:10	4.7
8-Ene	2:00	4.3
8-Ene	2:50	4.3
8-Ene	3:40	4.1
8-Ene	4:30	4.1
8-Ene	5:20	4.5
8-Ene	6:10	5.1
8-Ene	7:00	5.6
8-Ene	7:50	5.9
8-Ene	8:40	6.2
8-Ene	9:30	6.5
8-Ene	10:20	6.7
8-Ene	11:10	6.9
8-Ene	12:00	7.2
8-Ene	12:50	7.4
8-Ene	13:40	7.6
8-Ene	14:30	7.7
8-Ene	15:20	8.0
8-Ene	16:10	8.6
8-Ene	17:00	9.0
8-Ene	17:50	9.3
8-Ene	18:40	9.6
8-Ene	19:30	9.8
8-Ene	20:20	10.0
8-Ene	21:10	10.2
8-Ene	22:00	10.1
8-Ene	22:50	9.9
8-Ene	23:40	9.8
9-Ene	0:30	9.7
9-Ene	1:20	9.6
9-Ene	2:10	9.5
9-Ene	3:00	9.5
9-Ene	3:50	9.4
9-Ene	4:40	9.4
9-Ene	5:30	9.4

«Continuación»

9-Ene	6:20	9.3
9-Ene	7:10	9.3
9-Ene	8:00	9.3
9-Ene	8:50	9.3
9-Ene	9:40	9.3
9-Ene	10:30	9.3
9-Ene	11:20	9.3
9-Ene	12:10	9.6
9-Ene	13:00	9.7
9-Ene	13:50	9.5
9-Ene	14:40	9.1
9-Ene	15:30	7.6
9-Ene	16:20	6.9
9-Ene	17:10	6.8
9-Ene	18:00	6.5
9-Ene	18:50	6.4
9-Ene	19:40	6.9
9-Ene	20:30	6.5
9-Ene	21:20	6.6
9-Ene	22:10	7.9
9-Ene	23:00	8.8
9-Ene	23:50	9.0
10-Ene	0:40	9.1
10-Ene	1:30	9.0
10-Ene	2:20	9.0
10-Ene	3:10	8.9
10-Ene	4:00	8.9
10-Ene	4:50	8.9
10-Ene	5:40	8.8
10-Ene	6:30	8.8
10-Ene	7:20	8.8
10-Ene	8:10	8.8
10-Ene	9:00	8.8
10-Ene	9:50	8.8
10-Ene	10:40	8.7
10-Ene	11:30	8.0
10-Ene	12:20	7.7
10-Ene	13:10	7.6
10-Ene	14:00	7.7
10-Ene	14:50	7.9

«Continuación»

10-Ene	15:40	7.9
10-Ene	16:30	6.0
10-Ene	17:20	4.3
10-Ene	18:10	3.8
10-Ene	19:00	4.5
10-Ene	19:50	6.2
10-Ene	20:40	6.9
10-Ene	21:30	7.3
10-Ene	22:20	7.2
10-Ene	23:10	7.3
11-Ene	0:00	7.4
11-Ene	0:50	6.3
11-Ene	1:40	5.1
11-Ene	2:30	5.0
11-Ene	3:20	6.1
11-Ene	4:10	7.0
11-Ene	5:00	7.3
11-Ene	5:50	7.3
11-Ene	6:40	7.3
11-Ene	7:30	7.3
11-Ene	8:20	7.1
11-Ene	9:10	6.1
11-Ene	10:00	4.6
11-Ene	10:50	2.7
11-Ene	11:40	2.2
11-Ene	12:30	2.5
11-Ene	13:20	2.7
11-Ene	14:10	2.8
11-Ene	15:00	2.1
11-Ene	15:50	1.2
11-Ene	16:40	0.7
11-Ene	17:30	0.5
11-Ene	18:20	1.1
11-Ene	19:10	2.9
11-Ene	20:00	4.3
11-Ene	20:50	5.2
11-Ene	21:40	6.0
11-Ene	22:30	6.5
11-Ene	23:20	7.0
12-Ene	0:10	7.4

«Continuación»

12-Ene	1:00	7.7
12-Ene	1:50	7.9
12-Ene	2:40	8.1
12-Ene	3:30	8.3
12-Ene	4:20	8.4
12-Ene	5:10	8.5
12-Ene	6:00	8.6
12-Ene	6:50	8.7
12-Ene	7:40	8.8
12-Ene	8:30	8.9
12-Ene	9:20	9.0
12-Ene	10:10	9.1
12-Ene	11:00	9.1
12-Ene	11:50	9.2
12-Ene	12:40	9.3
12-Ene	13:30	9.3
12-Ene	14:20	9.3
12-Ene	15:10	9.3
12-Ene	16:00	9.2
12-Ene	16:50	9.2
12-Ene	17:40	9.1
12-Ene	18:30	9.0
12-Ene	19:20	8.9
12-Ene	20:10	8.8
12-Ene	21:00	8.6
12-Ene	21:50	8.3
12-Ene	22:40	7.8
12-Ene	23:30	7.8
13-Ene	0:20	8.7
13-Ene	1:10	9.3
13-Ene	2:00	9.8
13-Ene	2:50	9.7
13-Ene	3:40	8.8
13-Ene	4:30	8.2
13-Ene	5:20	7.3
13-Ene	6:10	6.0
13-Ene	7:00	6.0
13-Ene	7:50	6.6
13-Ene	8:40	7.5
13-Ene	9:30	7.5

«Continuación»

13-Ene	10:20	7.2
13-Ene	11:10	7.0
13-Ene	12:00	7.0
13-Ene	12:50	7.0
13-Ene	13:40	7.1
13-Ene	14:30	7.1
13-Ene	15:20	7.2
13-Ene	16:10	7.2
13-Ene	17:00	7.2
13-Ene	17:50	7.2
13-Ene	18:40	7.3
13-Ene	19:30	6.9
13-Ene	20:20	6.4
13-Ene	21:10	6.3
13-Ene	22:00	6.3
13-Ene	22:50	6.4
13-Ene	23:40	6.7
13-Ene	0:30	6.8
14-Ene	1:20	6.8
14-Ene	2:10	5.9
14-Ene	3:00	4.7
14-Ene	3:50	4.1
14-Ene	4:40	4.2
14-Ene	5:30	5.2
14-Ene	6:20	5.7
14-Ene	7:10	6.4
14-Ene	8:00	6.8
14-Ene	8:50	7.5
14-Ene	9:40	6.4
14-Ene	10:30	5.4
14-Ene	11:20	5.5
14-Ene	12:10	6.1
14-Ene	13:00	6.7
14-Ene	13:50	7.4
14-Ene	14:40	7.7
14-Ene	15:30	8.0
14-Ene	16:20	8.2
14-Ene	17:10	7.2
14-Ene	18:00	6.3
14-Ene	18:50	6.2

«Continuación»

14-Ene	19:40	6.3
14-Ene	20:30	6.5
14-Ene	21:20	6.3
14-Ene	22:10	6.0
14-Ene	23:00	5.4
14-Ene	23:50	4.9
15-Ene	0:40	4.2
15-Ene	1:30	4.0
15-Ene	2:20	4.0
15-Ene	3:10	4.4
15-Ene	4:00	5.0
15-Ene	4:50	5.5
15-Ene	5:40	6.0
15-Ene	6:30	6.4
15-Ene	7:20	6.7
15-Ene	8:10	7.0
15-Ene	9:00	7.3
15-Ene	9:50	7.4
15-Ene	10:40	7.6
15-Ene	11:30	7.7
15-Ene	12:20	7.8
15-Ene	13:10	7.9
15-Ene	14:00	8.0
15-Ene	14:50	8.1
15-Ene	15:40	8.2
15-Ene	16:30	8.2
15-Ene	17:20	8.3
15-Ene	18:10	8.3
15-Ene	19:00	8.4
15-Ene	19:50	8.4
15-Ene	20:40	8.4
15-Ene	21:30	8.5
15-Ene	22:20	8.5
15-Ene	23:10	8.6
16-Ene	0:00	8.6
16-Ene	0:50	8.6
16-Ene	1:40	8.6
16-Ene	2:30	8.6
16-Ene	3:20	8.6
16-Ene	4:10	8.4

«Continuación»

16-Ene	5:00	8.2
16-Ene	5:50	8.4
16-Ene	6:40	7.9
16-Ene	7:30	7.8
16-Ene	8:20	8.1
16-Ene	9:10	9.3
16-Ene	10:00	9.7
16-Ene	10:50	8.2
16-Ene	11:40	7.7
16-Ene	12:30	7.6
16-Ene	13:20	7.6
16-Ene	14:10	7.6
16-Ene	15:00	7.7
16-Ene	15:50	7.9
16-Ene	16:40	8.0
16-Ene	17:30	8.2
16-Ene	18:20	8.3
16-Ene	19:10	8.4
16-Ene	20:00	8.5
16-Ene	20:50	8.5
16-Ene	21:40	8.6
16-Ene	22:30	8.6
16-Ene	23:20	8.6
17-Ene	0:10	8.6
17-Ene	1:00	8.7
17-Ene	1:50	8.7
17-Ene	2:40	8.7
17-Ene	3:30	8.7
17-Ene	4:20	8.8
17-Ene	5:10	8.8
17-Ene	6:00	8.8
17-Ene	6:50	8.8
17-Ene	7:40	8.9
17-Ene	8:30	8.9
17-Ene	9:20	9.1
17-Ene	10:10	9.4
17-Ene	11:00	9.7
17-Ene	11:50	9.9
17-Ene	12:40	9.9
17-Ene	13:30	10.0

«Continuación»

17-Ene	14:20	10.2
17-Ene	15:10	9.9
17-Ene	16:00	9.9
17-Ene	16:50	10.0
17-Ene	17:40	9.7
17-Ene	18:30	8.1
17-Ene	19:20	7.6
17-Ene	20:10	6.9
17-Ene	21:00	6.3
17-Ene	21:50	4.9
17-Ene	22:40	4.7
17-Ene	23:30	5.2
18-Ene	0:20	5.5
18-Ene	1:10	5.0
18-Ene	2:00	4.9
18-Ene	2:50	5.2
18-Ene	3:40	5.7
18-Ene	4:30	6.9
18-Ene	5:20	7.3
18-Ene	6:10	7.8
18-Ene	7:00	8.2
18-Ene	7:50	8.5
18-Ene	8:40	8.6
18-Ene	9:30	7.8
18-Ene	10:20	7.5
18-Ene	11:10	7.5
18-Ene	12:00	7.3
18-Ene	12:50	5.7
18-Ene	13:40	5.2
18-Ene	14:30	5.2
18-Ene	15:20	5.7
18-Ene	16:10	6.5
18-Ene	17:00	7.1
18-Ene	17:50	7.5
18-Ene	18:40	7.9
18-Ene	19:30	8.2
18-Ene	20:20	8.4
18-Ene	21:10	8.6
18-Ene	22:00	8.7
18-Ene	22:50	8.8

«Continuación»

18-Ene	23:40	8.9
19-Ene	0:30	9.0
19-Ene	1:20	9.1
19-Ene	2:10	9.1
19-Ene	3:00	9.2
19-Ene	3:50	9.2
19-Ene	4:40	9.2
19-Ene	5:30	9.2
19-Ene	6:20	9.3
19-Ene	7:10	9.3
19-Ene	8:00	9.3
19-Ene	8:50	9.3
19-Ene	9:40	9.3
19-Ene	10:30	9.3
19-Ene	11:20	9.3
19-Ene	12:10	9.3
19-Ene	13:00	9.3
19-Ene	13:50	9.3
19-Ene	14:40	9.3
19-Ene	15:30	9.4
19-Ene	16:20	9.4
19-Ene	17:10	9.4
19-Ene	18:00	9.4
19-Ene	18:50	9.4
19-Ene	19:40	9.2
19-Ene	20:30	9.0
19-Ene	21:20	9.3
19-Ene	22:10	9.1
19-Ene	23:00	9.0
19-Ene	23:50	9.1
20-Ene	0:40	8.9
20-Ene	1:30	8.9
20-Ene	2:20	8.4
20-Ene	3:10	6.4
20-Ene	4:00	6.2
20-Ene	4:50	6.4
20-Ene	5:40	7.2
20-Ene	6:30	7.6
20-Ene	7:20	7.8
20-Ene	8:10	7.9

«Continuación»

20-Ene	9:00	8.1
20-Ene	9:50	8.2
20-Ene	10:40	8.3
20-Ene	11:30	8.4
20-Ene	12:20	8.4
20-Ene	13:10	8.5
20-Ene	14:00	8.5
20-Ene	14:50	8.6
20-Ene	15:40	8.6
20-Ene	16:30	8.4
20-Ene	17:20	8.2
20-Ene	18:10	8.2
20-Ene	19:00	8.2
20-Ene	19:50	8.2
20-Ene	20:40	8.3
20-Ene	21:30	8.3
20-Ene	22:20	8.2
20-Ene	23:10	8.2
20-Ene	0:00	8.4
20-Ene	0:50	8.5
20-Ene	1:40	8.5
20-Ene	2:30	8.5
20-Ene	3:20	8.4
20-Ene	4:10	7.4
20-Ene	5:00	5.4
20-Ene	5:50	4.2
20-Ene	6:40	3.6
20-Ene	7:30	3.7
20-Ene	8:20	4.9
20-Ene	9:10	5.9
20-Ene	10:00	6.5
20-Ene	10:50	6.8
20-Ene	11:40	7.1
20-Ene	12:30	7.4
20-Ene	13:20	7.6
20-Ene	14:10	7.8
20-Ene	15:00	7.8
20-Ene	15:50	7.4
20-Ene	16:40	7.2
20-Ene	17:30	7.1
20-Ene	18:20	7.1