UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE PRODUCTOS EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA LACTHOSA EN SAN PEDRO SULA

POR:

EDWIN ANTONIO LÓPEZ GÓMEZ

DIAGNÓSTICO

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO, 2018

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE PRODUCTOS EN EL ÁREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA LACTHOSA EN SAN PEDRO SULA

POR:

EDWIN ANTONIO LÓPEZ GÓMEZ

LUIS JOSE CASTILLO R. M. Sc.

Asesor Principal

DIAGNÓSTICO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO, 2018

COMISIÓN INTERVENTORA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COORDINACIÓN CARRERA TECNOLOGÍA ALIMENTARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Laboratorio de los Pueblos Indígenas de la Universidad Nacional de Agricultura: **M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ, M.Sc. JUAN AMILCAR COLINDRES MONCADA,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **EDWIN ANTONIO LÓPEZ GÓMEZ** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE PRODUCTOS EN EL AREA DE DEVOLUCIONES DE LA EMPRESA LACTHOSA EN SAN PEDRO SULA".

El cual, a criterio de los examinadores, Aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Tecnología Alimentaria.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los tres días del mes de mayo del año dos mil dieciocho.

M.Sc. LUIS JOSE CASTILLO RODRIGUEZ
Asesor Principal

M.Sc. JUAN AMILCAR COLINDRES MONCADA
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A **Dios todo poderoso** por permitirme alcanzar un logro más en mi vida.

A mi madre **Jenny Patricia Gómez Mejía** por ser mi ejemplo a seguir y por el apoyo que siempre me ha brindado; aconsejándome y motivándome a culminar cada meta propuesta.

A mi padre **Edwin Edilberto López Urbina** por ser un hombre responsable y ser una pieza importante en mi educación.

AGRADECIMIENTO

A mi **padre celestial** por darme vida y sabiduría para afrontar cada uno de los obstáculos que se me presentaron durante estos años en mi carrera estudiantil. Y por ser fiel en cumplir todas mis peticiones.

A mi hermano del alma **Erick Edilberto López Gómez** por ser también mi amigo mi confidente, y estar siempre en los momentos que más lo necesito. Y por tenerme a mí como su ejemplo a seguir.

A mis abuelos maternos **Julia Mejía Melgar y Héctor Gómez Castro** por sus sabios consejos y oraciones ya que han sido mi sustento, por compartirme sus hermosas historias y alegrías las cuales llenan mi vida de felicidad.

A mis abuelos paternos **Norma Rosaura Urbina López y Juan Edilberto López Rodríguez** por estar constantemente aconsejándome y elevar sus plegarias por mí. Y por todos los momentos buenos que he compartido al lado de ustedes.

A mis bisabuelos **Zoila Orfilia López Rodríguez y Matías Urbina Escalante** por su incondicional apoyo moral y porque con solo su presencia en mi vida son una fuente de motivación para mí.

A mis bisabuelos **Genoveva Rodríguez (94) y Encarnación López Navarrete (99)** que en paz descansen porque, aunque no estén conmigo físicamente sus recuerdos y su amor esta en mi corazón. Abrazo hasta el cielo.

A la Odontóloga más bonita del mundo, mi tía **Norma Yamileth López Urbina** por todos sus sabios consejos y motivarme a ser siempre un líder.

A mi tío **Juan Carlos López Urbina** por ser como mi segundo padre y por ayudarme desde mi infancia.

A mis tíos **Héctor Orlando Gómez Mejía, Rony Alberto Gómez Mejía, Marlon Nahun Gómez Mejía, German Antonio Gómez Mejía,** por estar siempre pendientes de mí y por confiar en que puedo triunfar en todos los aspectos de mi vida así mismo por todos los buenos momentos e historias compartidas.

A la mujer más carismática mi tía **Marlin Janeth Gómez Mejía** por su enorme cariño y buenos deseos para mí, porque sé que en cualquier momento puedo contar con ella.

A mis primos **Mario Roberto Cruz Gómez y Héctor Alejandro Cruz Gómez** por ser como mis hermanos y porque me brindaron apoyo siempre que lo necesite.

A mi familia en general gracias por sus oraciones, consejos y buenos deseos me han influenciado de manera positiva a forjar mi carácter y ser una persona de bien.

A esa persona especial que estuvo en todos los momentos que más necesite y brindarme su amor y apoyo incondicionalmente **Genesis Nazaret Escoto Ordoñez.** Gracias.

A mi mejor amiga **Aleyda Rivera** por ser más que una hermana y estar disponible para mí en todo momento.

A mis compañeros de clase **Tecnología Alimentaria "A" Azairus Clase 2017** por compartir momentos agradables y reírnos de cada experiencia buena o mala que tuvimos a lo largo de estos cuatro años. En especial a mi grupo **"Los Chirpis"** y el grupo **"Las Estresadas".**

A la Familia **Coello Ordoñez** por verme como un miembro más de su familia y brindarme su apoyo con sus oraciones, consejos y motivación moral.

A mis asesores **M. Sc. Luis José Castillo R. y M. Sc. Amílcar Colindres,** por asesorarme y confiar en que podía realizar un buen trabajo.

A la empresa **Lacteos de Honduras S.A (LACTHOSA)** por permitirme la realización de este trabajo, orientándome en cada labor que hice. Y a la **M. Sc. Karen Matamoros** por su disponibilidad para el desarrollo de esta investigación.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por haberme permitido formarme profesionalmente con su lema "Aprender Haciendo", y forjar mi carácter de manera positiva tanto en el aspecto personal como profesional.

CONTENIDO

Pág.
ACTA DE SUSTENTACION ..... **¡Error! Marcador no definido.**
DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTO iii
LISTA DE TABLAS viii
LISTA DE FIGURAS ix
LISTA DE ANEXOS x
I. INTRODUCCIÓN 1
II. OBJETIVOS 2
2.1. General: 2
2.2. Específicos: 2
III. REVISIÓN LITERARIA 3
3.1. Origen de la Leche 3
3.2. Leche 4
3.3. Importancia de la Leche 4
3.4. Propiedades de la Leche 5
3.4.1. Agua 5
3.4.2. Proteínas 5
3.4.3. Grasa 6
3.4.4. Lactosa 6
3.4.5. Minerales 6
3.5. Calidad de la Leche 6
3.6. Propiedades Sensoriales de la Leche 7
3.6.1. Color 7
3.6.2. Olor 7
3.6.3. Sabor 7
3.6.4. Textura 8
3.7. Características fisicoquímicas 8
3.7.1. pH de la Leche 8
3.7.2. Acidez de la Leche 9
3.8. Tipos de leche 9

3.8.1. Leche fluida (Entera) 9
3.8.2. Leches Modificadas (Descremada, Semidescremada) 9
3.8.3. Leche Deslactosada 10
3.8.4. Leche en Polvo 10
3.8.5. Leche Condensada 10
3.8.6. Leche Fermentada 11
3.9. Herramientas para encontrar los factores que originan el problema 11
3.9.1. Lluvia de Ideas 11
3.10. Herramientas para la recolección de datos 11
3.10.1. Hojas de Verificación 11
3.11. Herramientas para el análisis de datos 11
3.11.1. Programa Estadístico IBM SPSS 11
3.11.2. Diagrama de barras 12
3.11.3. Diagrama de Ishikawa 12
3.11.4. Diagrama de Pareto 12
IV. MATERIALES Y MÉTODOS 14
4.1. Ubicación 14
4.2. Materiales 14
4.3. Equipo: 15
4.4. Materiales y equipo de oficina 15
4.5. Método 15
4.5.1. Etapa 1 Identificación de las causas de devoluciones 16
4.5.2. Etapa 2 Monitoreo por ruta 16
4.5.3. Etapa 3 Realización de Análisis fisicoquímicos y de envase 16
4.5.4. Etapa 4 Supervisión de los procedimientos utilizados en los análisis fisicoquímicos 18
4.6. Análisis de datos 18
V. Resultados Y Discusión 19
5.1. Análisis Físico Químicos de los productos 19
5.2. Producto, proveedor y sector que representa más devoluciones 22
5.3. Determinación del origen de las causas que influyen en devolución de producto. 30
VI CONCLUSIONES 33
VII RECOMENDACIONES 34
VIII BIBLIOGRAFÍA 35
ANEXOS 38

LISTA DE TABLAS

Pág.
Tabla 1. Composición Química de la Leche..... 5
Tabla 2 Análisis Físico Químicos de producto golpeado 19
Tabla 3 Análisis Físico Químicos de producto Sin defectos (Bueno) 20
Tabla 4 Análisis Físico Químicos de producto Inflado 20
Tabla 5 Análisis Físico Químicos de producto Acidificado 21
Tabla 6 Comparación de los incidentes Fisicoquímicos..... 21
Tabla 7 Tabla de frecuencia por producto 23
Tabla 8 Tabla de Frecuencia por proveedor 25
Tabla 9 Tabla de frecuencia por sectores 28
Tabla 10 Origen de las causas con mayor incidencia. 30
Tabla 11 Causas que dan origen a las alteraciones fisicoquímicas 31

LISTA DE FIGURAS

Pág.
Figura 1 Incidentes Fisicoquímicos 22
Figura 2 Diagrama de Pareto para producto 24
Figura 3 Diagrama de Pareto para proveedor 27
Figura 4 Diagrama de Pareto para sectores 29
Figura 5 Diagrama de Pareto para Origen de las devoluciones 31
Figura 6 Diagrama de Pareto para Causas de las alteraciones fisicoquímicas 32

LISTA DE ANEXOS

Pág.
Anexo 1 Hoja de Verificación de Resultados de Análisis Sensorial y Fisicoquímico... 39
Anexo 2 Formato para la toma de datos..... 40
Anexo 3 Hoja de Atributos..... 41
Anexo 4 Recolección de datos 42
Anexo 5 Toma de muestras..... 42
Anexo 6 Análisis Fisicoquímicos..... 43
Anexo 7 Análisis de Sellos..... 43
Anexo 8 Producto Inflado 44
Anexo 9 Producto Golpeado 44
Anexo 10 Producto con Fuga en sello inferior..... 45
Anexo 11 Política de devoluciones 45
Anexo 12 Diagrama de Ishikawa para identificación de las causas de las alteraciones fisicoquímicas 46

I. INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento básico y forma parte de la alimentación humana en la mayoría de las culturas. Sus propiedades son esenciales debido a que aportan grandes beneficios para nuestro organismo.

Ofrecer productos de calidad es de suma importancia para la empresa LACTHOSA debido a que los consumidores cada día son más exigentes en cuanto a calidad se refiere. Por ello se han establecido parámetros de calidad en las empresas en general, de esta manera se puede garantizar a los consumidores que el producto cumple con sus expectativas.

Éstos parámetros son creados por la empresa conforme al porcentaje de grasa, grado de acidez, densidad y cantidad de sólidos solubles (medido en grados Brix), que los consumidores exigen, ya que cada segmento del mercado requiere parámetros de calidad con diferentes rangos. Toda empresa busca satisfacer a sus clientes y de esa necesidad de satisfacción a la clientela es que surge la realización de éste trabajo.

El objetivo fué identificar las causas por las cuales se recibe devoluciones de productos en la empresa Lácteos de Honduras S.A. Para ello se hizo un control estadístico del proceso de elaboración mediante la realización de pruebas fisicoquímicas de grados brix, pH, prueba de alcohol, acidez titulable y además se monitoreó que las liberaciones de producto se realizaran en las fechas establecidas.

II. OBJETIVOS

2.1.General:

- Identificar mediante herramientas de control de la calidad las causas que originan las devoluciones de productos en la empresa Lacteos de Honduras S.A. y determinar cuál es la que tiene más incidencia.

2.2.Específicos:

- Ejecutar un monitoreo aleatorio por ruta, para determinar cuál es el producto, el vendedor y el punto de venta que hace más devoluciones.

- Realizar las Pruebas de pH, acidez titulable, alcohol, ebullición y grados Brix para identificar si las devoluciones son producto de alteraciones en las características fisicoquímicas o del manejo que se le da durante el transporte y comercialización al producto.

- Supervisar si las prácticas de Laboratorio se están realizando según el manual de pruebas de análisis fisicoquímico establecido para la realización de las mismas.

III. REVISIÓN LITERARIA

3.1. Origen de la leche

Desde hace 8,000 años, los pueblos de Mesopotamia intentaron domesticar animales productores de leche, por lo que es lógico pensar que desde entonces el hombre buscara utilizar y procesar la leche con fines alimentarios. Recientemente se descubrió que el hombre mediterráneo de la edad del cobre (hace aproximadamente 6,000 años) consumía leche y ya conocía técnicas para su conservación, produciendo desde entonces dos variedades de queso: el *requesón* o queso ricotta (queso fresco obtenido del suero de leche) y el *tuma* (especie de queso madurado de leche de oveja) (CANILEC, 2011).

Las leches fermentadas y el yogurt se conocen desde siempre entre las poblaciones orientales; de hecho, el término "*joggurt*" (en turco "leche densa") tiene orígenes antiquísimos, siendo ya citado en la Biblia y descrito por Aristóteles; sin embargo, al igual que el queso y dada la probable casualidad de su descubrimiento, es difícil definir cuándo apareció por primera vez, pero se cree que su origen data de hace por lo menos 4,000 años (CANILEC, 2011).

Probablemente el primer animal que fue criado para la obtención de leche fue la cabra, aunque otros autores mencionan a la oveja como el primer mamífero domesticado para este fin. Con la domesticación del ganado vacuno, sin embargo, las cabras fueron sustituidas por las vacas como fuente principal de leche. La descripción gráfica más antigua que se conoce del ordeño es un bajorrelieve en un templo mesopotámico que data del 2,900 A.C. En tiempos de los antiguos griegos y romanos se criaban rebaños de vacas como fuente de leche y se piensa que fueron los romanos quienes introdujeron el ganado

en otras partes de Europa cuando invadieron la Bretaña en el siglo I D.C. (CANILEC, 2011).

3.2. Leche

La leche es un alimento nutritivo de inestimable valor que tiene un reducido tiempo de conservación que exige una cuidadosa manipulación. Se trata de un alimento altamente perecedero porque es un medio excelente para el crecimiento de microorganismos, especialmente de patógenos bacterianos, que pueden provocar el deterioro del producto y enfermedades en los consumidores. El procesamiento de la leche permite conservarla durante días, semanas o meses y contribuye a reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos (FAO, 2017).

3.3. Importancia de la leche

La leche tiene una gran importancia desde el punto de vista nutricional, tecnológica y económica; en el aspecto nutricional, la leche existe especialmente para la alimentación, ha sido recomendada ampliamente como un alimento indispensable para niños (y para ancianos); y desde el punto de vista tecnológico; se destina para la elaboración de diferentes derivados lácteos (Artica, 2014).

La leche proporciona nutrientes esenciales y es una fuente importante de energía alimentaria, proteínas de alta calidad y grasas. La leche puede contribuir considerablemente a la ingestión necesaria de nutrientes como el calcio, magnesio, selenio, riboflavina, vitamina B12 y ácido pantoténico. La leche y los productos lácteos son alimentos ricos en nutrientes y su consumo puede hacer más diversa las dietas basadas principalmente en el consumo de vegetales. La leche de origen animal puede desempeñar un papel importante en las dietas de los niños en poblaciones con bajo nivel de ingestión de grasas y acceso limitado a otros alimentos de origen animal (FAO, 2017).

3.4. Propiedades de la leche

La leche es una compleja mezcla de distintas sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua, grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; a las cuales se les denomina extracto seco o sólidos totales, en la tabla 1 se muestra la composición general de la leche.

Tabla 1. Composición Química de la Leche.

Propiedad	**Porcentaje**
Agua	83 %
Proteína	3-5 %
Grasa	3-4 %
Lactosa	5 %
Minerales	3%

(FAO, 2017)

3.4.1. Agua

El agua es la fase dispersante, en la cual los glóbulos grasos y demás componentes de mayor tamaño se encuentran emulsionados o suspendidos. Las sustancias proteicas se encuentran formando un coloide en estado de 'sol' liófobo (caseína y globulina) o liófilo (albúmina), mientras que la lactosa y las sales se hallan en forma de solución verdadera (Gómez & Mejía, 2015).

3.4.2. Proteínas

La proteína contenida en la leche es del 3,5% (variando desde el 2.9% al 3.9%). Esta proteína láctea es una mezcla de numerosas fracciones proteicas diferentes y de pesos moleculares distintos. Las proteínas se clasifican en dos grandes grupos: caseínas (80%) y proteínas séricas (20%) (Gómez & Mejía, 2015).

3.4.3. Grasa

La grasa láctea se sintetiza en su inmensa mayoría en las células secretoras de la glándula mamaria y constituye cerca del 3% de la leche; se encuentra en forma de partículas emulsionadas o suspendidas en pequeños glóbulos microscópicos, cuyos diámetros pueden variar de 0.1 a 0.22 micrones que se encuentran rodeados de una capa de fosfolípidos que evitan que la grasa se aglutine y pueda separarse de la parte acuosa (Gómez & Mejía, 2015).

3.4.4. Lactosa

Es el principal hidrato de carbono de la leche, y la contiene en un 4.5% aproximadamente. Es un 85% menos dulce que la sacarosa o azúcar común y contribuye, junto con las sales, en el sabor global de la leche, siendo las cantidades de lactosa y sales inversamente proporcionales. La lactosa es fácilmente transformada en ácido láctico por la acción de bacterias (CANILEC, 2011).

3.4.5. Minerales

La leche de vaca contiene sodio, potasio, magnesio, calcio, manganeso, hierro, cobalto, cobre, fósforo, fluoruros, yoduros. Además, se reconoce la presencia de otros en cantidades vestigiales, como el aluminio, molibdeno y plata. En la membrana de los glóbulos grasos se encuentran en mayor concentración el calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, fósforo y zinc (Gómez & Mejía, 2015).

3.5. Calidad de la leche

La calidad de la leche, como de cualquier otro producto o insumo se refiere al ajuste del mismo a las especificaciones establecidas. Conforma tres aspectos bien definidos: composición físico química, cualidades organolépticas y cualidades microbiológicas todas estas establecidas por las normativas legales vigentes (Vargas, 2001).

3.6.Propiedades sensoriales de la leche

Son todas aquellas que se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos, como: color, olor, sabor, textura (Vargas, 2001).

3.6.1. Color

El color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato mas fosfato cálcico en suspensión coloidal y por los glóbulos de grasa en emulsión. Aquellas leches que han sido parcial o totalmente descremadas o que han sido adulteradas con agua, presentan un color blanco con tinte azulado. Las leches de retención o mastíticas presentan un color gris amarillento. Un color rosado puede ser el resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul, etc.), pueden ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina (Celis & Juárez, 2009).

3.6.2. Olor

El olor de la leche es también característico y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, entre ellos, ácidos, aldehídos, cetonas y trazas de sulfato de metilo. La leche puede adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancias de olor penetrante o superficies metálicas con las cuales ha estado en contacto o bien de cambios químicos o microbiológicos que el producto puede experimentar durante su manipulación (Celis & Juárez, 2009).

3.6.3. Sabor

El sabor natural de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias a su contenido en lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche de vaca que se

encuentra al final del periodo de lactancia o que sufren estados infecciosos de la ubre (mastitis); otras veces el sabor se presenta ácido cuando el porcentaje de acidez en el producto es superior a 22 y 33 ml NaOH 0,1 N/100 ml (0,2 - 0,3 % de ácido láctico). Pero en general, el sabor de la leche fresca normal es agradable y puede describirse simplemente como característico (Celis & Juárez, 2009).

3.6.4. Textura

La leche tiene una viscosidad de 1,5 a 2,0 cent poises a 20 ºC, ligeramente superior al agua (1,005 cp.). Esta viscosidad puede ser alterada por el desarrollo de ciertos microorganismos capaces de producir polisacáridos que por la acción de ligar agua aumentan la viscosidad de la leche (leche mastítica, leche hilante) (Celis & Juárez, 2009).

3.7. Características fisicoquímicas

La leche tiene una estructura física compleja con tres estados de agregación de la materia:

- Emulsión, en la que se encuentran, principalmente, las grasas.
- Disolución coloidal de parte de las proteínas.
- Disolución verdadera del resto de las proteínas, la lactosa y parte de los minerales.

Por tanto, podemos definir la leche como una suspensión coloidal de partículas en un medio acuoso dispersante. Las partículas son de dos tipos: unas tienen forma globular, de 1,5 a las 1 micras de diámetro y están constituidas por lípidos; las otras son más pequeñas, de 0,1 micras de diámetro y corresponden a micelas proteicas que llevan adosadas sales minerales (Vargas, 2006).

3.7.1. pH de la leche

La leche es de característica cercana a la neutra. Su pH puede variar entre 6.5 y 6.65. Valores distintos de pH se producen por deficiente estado sanitario de la glándula

mamaria, por la cantidad de CO2 disuelto; por el desarrollo de microorganismos, que desdoblan o convierten la lactosa en ácido láctico; o por la acción de microorganismos alcalinizantes (Celis & Juárez, 2009).

3.7.2. Acidez de la leche

Una leche fresca posee una acidez de 0.15 a 0.16%. Esta acidez se debe en un 40% a la anfoterica, otro 40% al aporte de la acidez de las sustancias minerales, CO2 disuelto y ácidos orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes. Una acidez menor al 0.15% puede ser debido a la mastitis, al aguado de la leche o bien por la alteración provocada con algún producto alcalinizantes. Una acidez superior al 0.16% es producida por la acción de contaminantes microbiológicos. (La acidez de la leche puede determinarse por titulación con NaOH 10 N o 9 N) (Celis & Juárez, 2009).

3.8. Tipos de leche

3.8.1. Leche fluida (Entera)

Se entiende con este nombre a la leche a granel higienizada, enfriada y mantenida a 5°C, sometida opcionalmente a terminación, pasteurización y/o estandarización de materia grasa, transportada en volúmenes de una industria láctea a otra para ser procesada y envasada bajo normas de higiene. La leche fluida entera puede ser sometida a procedimientos de higienización por calor. Procesos de ultra alta temperatura (UAT o UHT), que consisten en llevar la leche homogenizada a temperaturas de 130° a 150°C durante 2 a 4 segundos, permiten higienizarla de forma apropiada y de manera que ésta pueda llegar en forma segura al consumidor (Purita, 2014).

3.8.2. Leches modificadas (Descremada, Semidescremada)

Se pueden producir leches descremadas con tenor graso máximo de 0.3%, y semidescremadas cuando sea mayor a 0.3% y menor al 3%. Estos valores deberán obligatoriamente constar en los envases de forma visible y explícita. La leche

parcialmente descremada, que promedia el 1.5% de grasa, aporta nutricionalmente lo mismo que la de tipo entera, excepto por esta diferencia de contenido graso y por ende de menor cantidad de calorías (Purita, 2014).

3.8.3. Leche deslactosada

Su sabor es más dulce. Contiene una sustancia (lactasa) que digiere a la lactosa de la leche (la intolerancia a la lactosa, no digerida en el intestino, hace que ésta fermente produciendo flatulencia, inflamación e hinchazón abdominal). Pueden ser descremadas, parcialmente descremadas o enteras, y las calorías dependen de cuál de ellas se trate (Purita, 2014).

3.8.4. Leche en polvo

Puede ser entera, semidescremada y descremada. A través de procesos técnicos el líquido se deshidratada y reduce a polvo. Para esto, la leche es introducida a gran presión en cámaras calientes que la deshidratan. Así, se forma una nube de pequeñas gotas de leche que se deshidratan instantáneamente y que se ha denominado Sistema Spray. Las propiedades de la leche en polvo son similares a las de la leche fluida (Purita, 2014).

3.8.5. Leche condensada

Es empleada generalmente para repostería y no para la alimentación diaria, dado su alto contenido de grasa y bajo contenido de agua. Se obtiene a partir de leche fluida a la que se le adiciona sacarosa y glucosa. Su concentración se logra al vacío y con temperaturas no muy altas. Así se consigue la evaporación de agua quedando como resultado un producto viscoso. Esta variedad tiene un mínimo de 7% de grasa y no más de 30% de agua. Es una leche entera y dos cucharadas de postre aportan 65 calorías (Purita, 2014).

3.8.6. Leche fermentada

Se utilizan frecuentemente para fabricar otros productos lácteos. Se obtiene de la fermentación de la leche utilizando microorganismos adecuados para llegar a un nivel deseado de acidez. Entre los productos fermentados figuran yogur, kumys, dahi, laban, ergo, tarag, ayran, kurut y kefir (FAO, 2017).

3.9.Herramientas para encontrar los factores que originan el problema

3.9.1. Lluvia de ideas

La lluvia de ideas, (Brainstorming) es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado se utiliza para la búsqueda de ideas creativas, problemas existentes, las causas que originan el problema, identificar oportunidades de mejora (SLC, 2000).

3.10. Herramientas para la recolección de datos

3.10.1. Hojas de verificación

Una hoja de verificación es un formato que se usa para recolectar datos de manera organizada. Se usa para recolectar datos, para validar un problema o una causa o bien, para verificar el progreso durante la implementación de una solución. Las hojas de verificación pueden venir en diferentes formas y tamaños y los miembros del círculo deben ser capaces de diseñarlas para adaptarlas a sus necesidades (INACAL, 2003).

3.11. Herramientas para el análisis de datos

3.11.1. Programa estadístico IBM SPSS

Es el principal software estadístico que ofrece técnicas de recolección de datos y analítica predictiva para solucionar múltiples problemas empresariales y de investigación. Brinda

varias técnicas, que incluyen pruebas de hipótesis lo que facilita la gestión de los datos, la selección y la ejecución de análisis y el intercambio de resultados, así como análisis multivariados y de sobrevida (SPSS, 2018).

3.11.2. Diagrama de barras

Tiene barras rectangulares con longitudes proporcionales a los valores que representan. Se utilizan para comparar dos o más valores. Las barras pueden ser horizontales o verticales (IBM, 2013).

3.11.3. Diagrama de Ishikawa

Diagrama Causa Efecto: Es un diagrama donde se listan las posibles causas de un problema. Estas causas pueden ser producidas por materiales, maquinas, métodos de trabajo, naturaleza, sistema de medición y causa humanas (Wetzel 2008).

3.11.4. Diagrama de Pareto

Es una de las siete herramientas básicas de calidad. Consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno. Su principio nos dice que el 80% de los problemas viene del 20% de las causas. No son cifras exactas, pues se considera un fundamento empírico observado por Pareto y confirmado posteriormente por otros expertos de diversas áreas del conocimiento. Se utiliza para la mejora continua, el estudio de implementaciones o cambios y análisis o priorización de problemas (IE, 2016).

3.11.4.1. Pasos para hacer el diagrama de Pareto

- Determinación del problema: ¿Hay un problema? ¿Cuál es?
- Determinar las causas: causas o categorías en torno al tiempo o frecuencia.

- Recolectar datos: obtener los datos de las posibles causas que generan el problema.
- Ordenar de mayor a menor: Ordenar los datos que recolectamos y su medida.
- Realizar los cálculos: Calcular el acumulado, el porcentaje y el porcentaje acumulado a partir de los datos ordenados.
- Graficar las causas: En el eje **Y** las causas y en el eje **X** la frecuencia de cada causa.
- Graficar la curva acumulada: Eje **Y** para porcentaje acumulado, va desde 0 a 100%.
- Analizar el diagrama (IE, 2016).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación

El diagnóstico se realizó en la Empresa Lácteos de Honduras S.A. En la ciudad de San Pedro Sula, Departamento de Cortés, Honduras C.A. Barrio Bermejo Carretera a Puerto Cortés. Específicamente en el área de devoluciones en conjunto con el laboratorio de calidad de la planta de asépticos y el laboratorio de calidad de la planta de líquidos.

4.2. Materiales

Para la realización de las pruebas fisicoquímicas se utilizaron los siguientes materiales:

- Leche (Entera, Semi-Descremada, Descremada, Deslactosada, Deslactosada-Descremada, Extracalcio y Superlac).
- Malteadas (Fresa, Chocolate y Vainilla).
- Jugos (Naranja, Piña, Fristy, Manzana y Ponche de Frutas).
- Néctares (Manzana, Pera, Melocotón).
- Yogurt (Higo, Fresa, Mango, Melocotón, Uva, Piña Colada).
- Ácido Clorhídrico (HCl)
- Cloruro de Sodio (NaCl)
- Fenolftaleína
- Eritrosina
- Alcohol al 95, 85, 82, 75 y 72%
- Pajillas.
- Pipetas de 9 y 10 ml
- Probetas de 50 y 100 ml
- Beaker de 10ml
- Perilla para pipeta

- Tijeras
- Cuchillos.

4.3. Equipo:

- Microondas
- Pistola de alcohol
- pHmetro

4.4. Materiales y equipo de oficina

Para la toma y análisis de datos se utilizó:

- Computadora
- Impresora
- Fotocopiadora
- Papel
- Marcador
- Lápiz Tinta
- Tablero
- Libreta
- Formatos
- Clips
- Grapas
- Grapadora
- Programa estadístico IBM SPSS

4.5. Método

El método utilizado para la realización de la investigación fue el cualitativo- cuantitativo, por medio de la recolección de datos y la observación directa. Se dividió en 4 etapas:

- Identificación de las causas de devoluciones
- Monitoreo por ruta

- Realización de análisis fisicoquímicos y de envase

- Supervisión de los procedimientos utilizados en los análisis fisicoquímicos

4.5.1. Etapa 1 Identificación de las causas de devoluciones

Esta etapa se hizo en el área de devoluciones mediante una lluvia de ideas en la que los empleados mencionaron las posibles causas de las devoluciones de productos. Con esa lluvia de ideas se procedió a elaborar una hoja de atributos que consiste en una lista codificada con las letras DV y números ordenados del 001 al 022, donde surgieron las causas posibles que provocan que el producto sea devuelto y la identificación de los defectos que presentaban los productos que venían en los camiones.

4.5.2. Etapa 2 Monitoreo por ruta

El monitoreo por ruta se hizo con los camiones que llegan a la empresa entre las 13:00 y las 16:00 horas. Consistió en la utilización de una hoja de verificación (ver anexo 2) en la cual se registraron el nombre del conductor, numero de ruta, sector de distribución y punto de venta. Posteriormente se tomaron las muestras del producto y se registraron en las hojas de verificación con los siguientes datos: Lote, fecha de vencimiento, nombre y presentación del producto.

4.5.3. Etapa 3 Realización de Análisis fisicoquímicos y de envase

Para la realización de los análisis, se tomó una muestra de cada producto, debido a que las unidades devueltas no tenían un volumen suficiente para realizar un muestreo completo. Posteriormente se codificó cada muestra y se realizó el o los análisis respectivos según aplicaba. El primer análisis que se realizó a cada muestra fue el análisis organoléptico en el cual se tomaba una pequeña muestra del producto para evaluar el olor, color, sabor y textura. La muestra se degustaba después de succionar con una pajilla, sin ingerir el producto.

Posteriormente se hizo el análisis fisicoquímico para identificar si las muestras presentaban alteraciones, este consistía en hacer las pruebas de grados brix, acidez titulable, pH, alcohol y ebullición. Las cuales se realizaron de la siguiente manera:

Prueba de acidez: La acidez se midió con base a una titulación alcalimetría con NaOH 0.1 N, utilizando fenolftaleína como indicador. Vertiendo 9 ml de la muestra en un matraz Erlen Meyer, añadiendo tres gotas de fenolftaleína y se tituló con una solución de hidróxido de sodio 0.1 N, hasta observar un color rosa pálido persistente durante 30 seg.

Prueba de pH: Se midió 9 ml de la muestra en un matraz Erlen Meyer de 50 ml. Luego se calibro el potenciómetro o pH-metro con solución buffer pH = 7, y se introdujo el electrodo en la muestra obteniendo nuestro resultado.

Prueba de alcohol: Con una pistola con alcohol etílico al 72% se tomó 2ml de la muestra y se diluyo con el ml de alcohol que la pistola mide por sí sola, luego vertiéndolo en una placa petri se observó si la muestra presentaba coagulación.

Prueba de ebullición: En un Beaker de 50 ml se agregó 10ml de la muestra y se introdujo en un microondas durante 30 segundos y posteriormente se realizó análisis sensorial de color, olor y sabor. Se observó que la muestra no presentara grumos ni pigmentación blanca o sedimentos.

Cuando los envases presentaron irregularidades se buscó en la hoja de atributos y se registró en las hojas de verificación. Si exteriormente el envase estaba intacto, pero se notaba una fuga se procedió a realizar el análisis de sellos, el cual consiste en cortar los laterales del envase para luego cortar el lado frontal a la mitad y proceder a realizar el desprendimiento del sello superior e inferior. Luego se realizó la prueba de tinta la cual se hace inyectando Eritrosina en la cámara de aire del envase para determinar si hay presencia de fuga; finalmente se hace un corte en el centro de la cámara de aire de lado a lado y se desprende la tira en un ángulo de 90°.

4.5.4. Etapa 4 Supervisión de los procedimientos utilizados en los análisis fisicoquímicos

Después de registrar todos los datos en los formatos correspondientes se determinó hacer una supervisión haciendo uso sólo de la observación la cual se llevó a cabo en un plazo de 2 semanas donde se supervisó que los analistas de cada laboratorio realizaran las pruebas de calidad de acuerdo a como está establecido en el manual de procedimientos de pruebas de cada laboratorio. Y una vez que se terminó el proceso de supervisión se comparó con los procedimientos del manual comprobando que los analistas si están trabajando de manera eficiente.

4.6. Análisis de datos

Se tabularon todos los datos en el programa estadístico Excel y se analizaron en el programa IBM SPSS Statistics. Donde se elaboraron las tablas de frecuencia y los diagramas de Pareto, para determinar cuáles son las causas que generan el 80% de los problemas y se utilizó grafico de barras para comparar los resultados físico químicos de cada muestra.

V. Resultados Y Discusión

5.1. Análisis físico químicos de los productos

Para los análisis físico químicos se utilizó una muestra de cada producto, tomando en cuenta la acidez, el pH, los °Brix, y se realizaron también las pruebas de alcohol y ebullición.

Tabla 2 Análisis Físicoquímicos de producto golpeado

Codigo de Muestra	°Brix	Acidez	pH	Alcohol	Ebullición
G-LE1	N/A	0.16	5.40	Positivo	Positiva
G-LE2	N/A	0.15	5.73	Positivo	Negativa
G-LE3	N/A	0.20	4.80	Positivo	Positiva
G-LE4	N/A	0.16	5.42	Positivo	Positiva
G-MF5	15,6	0.24	4.86	Positivo	Positiva
G-LET6	N/A	0.14	6.62	Negativo	Negativa
G-LET7	N/A	0.18	5.80	Positivo	Positiva
G-LET8	N/A	0.14	6.90	Negativo	Negativa
G-LE9	N/A	0.11	6.63	Negativo	Negativa
G-LES10	N/A	0.17	5.80	Positivo	Negativa
G-LE11	N/A	0.15	5.70	Positivo	Positiva

Rangos permitidos: °Brix 17.0-17.4, Acidez 0.12-0.14, pH 6.60-6.80.

Según la tabla anterior los golpes ocasionados a los productos tienen efectos negativos en cuanto a sus propiedades físico químicas debido a que son la causa de deterioro de los envases y de esta forma facilitan la entrada de agentes externos al interior del mismo, los

que alteran el producto y provocan su rechazo por parte de los clientes. Los resultados muestran una acidez alta entre 0.14-.0.24 y un pH bajo entre 4.80 y 5.80.

Tabla 3 Análisis físicoquímicos de producto sin defectos (Bueno)

Codigo de Muestra	°Brix	Acidez	pH	Alcohol	Ebullición
B-LE1	N/A	0.13	6.60	Negativo	Negativa
B-LE2	N/A	0.13	6.50	Negativo	Negativa
B-LE3	N/A	0.12	6.64	Negativo	Negativa

Rangos permitidos: Acidez 0.12-0.14, pH 6.60-6.80.

Según los análisis fisicoquímicos, el producto que no presentaba ningún defecto en su envase, tampoco presentó irregularidades en cuanto a sus características fisicoquímicas. La acidez se encontró en rangos normales de 0.12 a 0.13, el pH se presentó normal entre 6.60 y 6.64.

Tabla 4 Análisis Físicoquímicos de producto Inflado

Codigo de Muestra	°Brix	Acidez	pH	Alcohol	Ebullición
I-MF1	14.6	0.22	5.22	Positivo	Positivo
I-LE2	N/A	0.16	5.30	Positivo	Positivo
I-LE3	N/A	0.20	5.38	Positivo	Positivo
I-LE4	N/A	0.19	5.20	Positivo	Positivo

Rangos permitidos: °Brix 17.0-17.4, Acidez 0.12-0.14, pH 6.60-6.80.

El producto inflado puede estar influenciado por contaminación microbiológica durante el proceso o por golpes que provocan la entrada de microorganismos al interior del envase. En éste caso cada uno de los productos presentó acidez alta de 0.16 a 0.22 y pH bajo de 5.20 a 5.38, con alcohol y ebullición positiva lo que indicó que había una alteración causada por contaminación y al realizar los análisis de sellos se identificó que

ningún envase presentaba defectos, pero con el análisis microbiológico se determinó que la causa era la existencia de Microorganismos Mesófilos y Coliformes

Tabla 5 Análisis Físicoquímicos de producto acidificado

Codigo de Muestra	°Brix	Acidez	pH	Alcohol	Ebullición
A-LE1	N/A	0.28	4.8	Positivo	Positiva

Rangos permitidos: Acidez 0.12-0.14, pH 6.60-6.80.

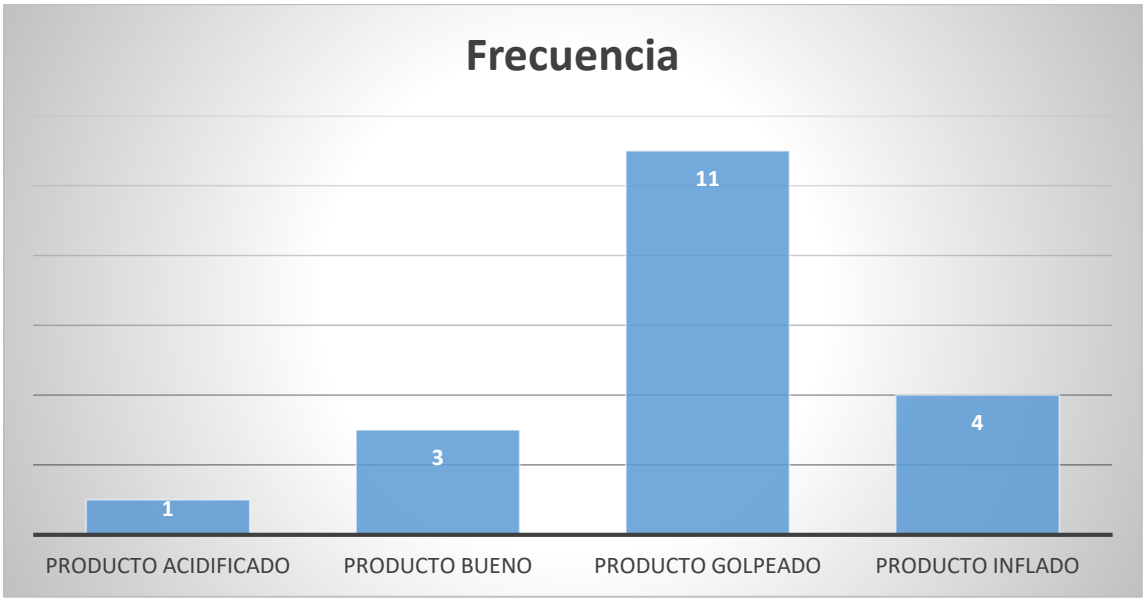
El producto acidificado presentó una acidez de 0.28 y un pH de 4.80, con alcohol y ebullición positiva, Indicando que había una alteración en sus características no solo organolépticas sino también fisicoquímicas.

Tabla 6 Comparación de los incidentes Fisicoquímicos

Atributo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Producto acidificado	1	5.3	5.3	5.3
	Producto bueno	3	15.8	15.8	21.1
	Producto golpeado	11	57.9	57.9	78.9
	Producto inflado	4	21.1	21.1	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

Figura 1 Incidentes Fisicoquímicos



En la **tabla 6** y la **figura 1** se presenta al producto golpeado como el atributo más influyente con frecuencia de 11 y al producto acidificado con frecuencia relativamente baja como el factor con menos incidencia en las devoluciones.

5.2. Producto, proveedor y sector que representa más devoluciones

Para determinar el producto, el proveedor y el sector con mayor incidencia en las devoluciones se elaboró una tabla de frecuencia y un diagrama de Pareto para cada categoría presentados a continuación.

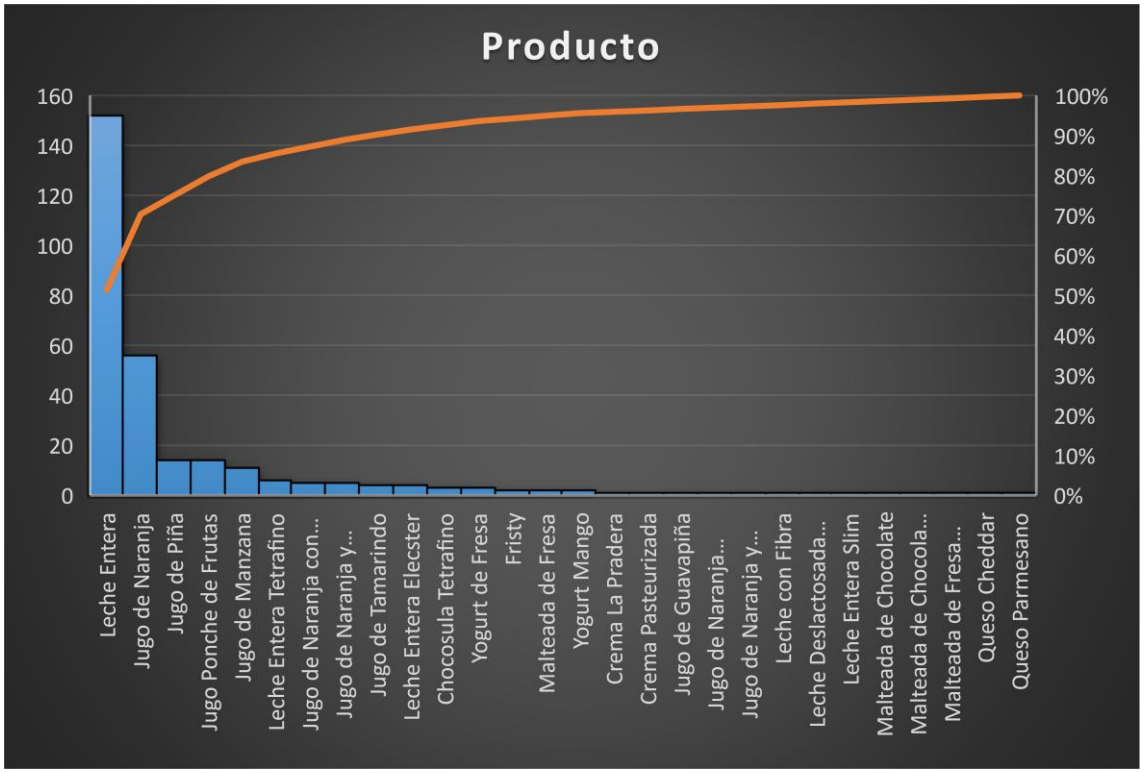
Tabla 7 Tabla de frecuencia por producto

Producto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Chocosula Tetrafino	3	1.0	1.0	1.0
	Crema La Pradera	1	.3	.3	1.4
	Crema Pasteurizada	1	.3	.3	1.7
	Fristy	2	.7	.7	2.4
	Jugo de Guavapiña	1	.3	.3	2.7
	Jugo de Manzana	11	3.7	3.7	6.4
	Jugo de Naranja	56	18.9	18.9	25.3
	Jugo de Naranja con Zanahoria	5	1.7	1.7	27.0
	Jugo de Naranja Premium	1	.3	.3	27.4
	Jugo de Naranja y Zanahoria co	1	.3	.3	27.7
	Jugo de Naranja y Zanahoria Pr	5	1.7	1.7	29.4
	Jugo de Piña	14	4.7	4.7	34.1
	Jugo de Tamarindo	4	1.4	1.4	35.5
	Jugo Ponche de Frutas	14	4.7	4.7	40.2
	Leche con Fibra	1	.3	.3	40.5
	Leche Deslactosada Semidescrem	1	.3	.3	40.9
	Leche Entera	152	51.4	51.4	92.2
	Leche Entera Elecster	4	1.4	1.4	93.6
	Leche Entera Slim	1	.3	.3	93.9
	Leche Entera Tetrafino	6	2.0	2.0	95.9
	Malteada de Chocolate	1	.3	.3	96.3
	Malteada de Chocolate Tetrafin	1	.3	.3	96.6
	Malteada de Fresa	2	.7	.7	97.3
	Malteada de Fresa Tetrafino	1	.3	.3	97.6
	Queso Cheddar	1	.3	.3	98.0
	Queso Parmesano	1	.3	.3	98.3
	Yogurt de Fresa	3	1.0	1.0	99.3
	Yogurt Mango	2	.7	.7	100.0
	Total	296	100.0	100.0	

El producto con mayor incidencia en las devoluciones según la **tabla 7** es la leche entera con una frecuencia de 152 esto es debido a que es el producto procesado con mayor volumen en la empresa.

Figura 2 Diagrama de Pareto para producto



La leche entera y el jugo de naranja representan el 80% de las pérdidas del producto en devoluciones debido a que el envase de la leche entera es más frágil y está más propenso a sufrir daños durante el transporte y la distribución del mismo al igual que las cajas del jugo de naranja que cuando son golpeadas o expuestas a la humedad son más inestables en cuanto a su estructura.

Tabla 8 Tabla de frecuencia por proveedor

Proveedores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Alexander Pacheco	12	4.1	4.1	4.1
	Alexis García	3	1.0	1.0	5.1
	Ángel Maradiaga	19	6.4	6.4	11.5
	Arnaldo Acosta	4	1.4	1.4	12.8
	Arnol Maradiaga	4	1.4	1.4	14.2
	Bayron Toledo	5	1.7	1.7	15.9
	Cristhian Miranda	9	3.0	3.0	18.9
	Edgar Reyes	3	1.0	1.0	19.9
	Eduardo Maldonado	4	1.4	1.4	21.3
	Edwin Girón	6	2.0	2.0	23.3
	Efrain Sabillon	9	3.0	3.0	26.4
	Elvin Ramirez	13	4.4	4.4	30.7
	Geovany Galindo	9	3.0	3.0	33.8
	Gustavo Giron	16	5.4	5.4	39.2
	Gustavo Morales	6	2.0	2.0	41.2
	Hector Erazo	6	2.0	2.0	43.2
	Humberto Rivera	2	.7	.7	43.9
	Isaias Turcios	15	5.1	5.1	49.0
	Jonny Cruz	13	4.4	4.4	53.4
	Jonny Garcia	4	1.4	1.4	54.7
	Jorge Henriquez	16	5.4	5.4	60.1
	Jorge Pineda	5	1.7	1.7	61.8

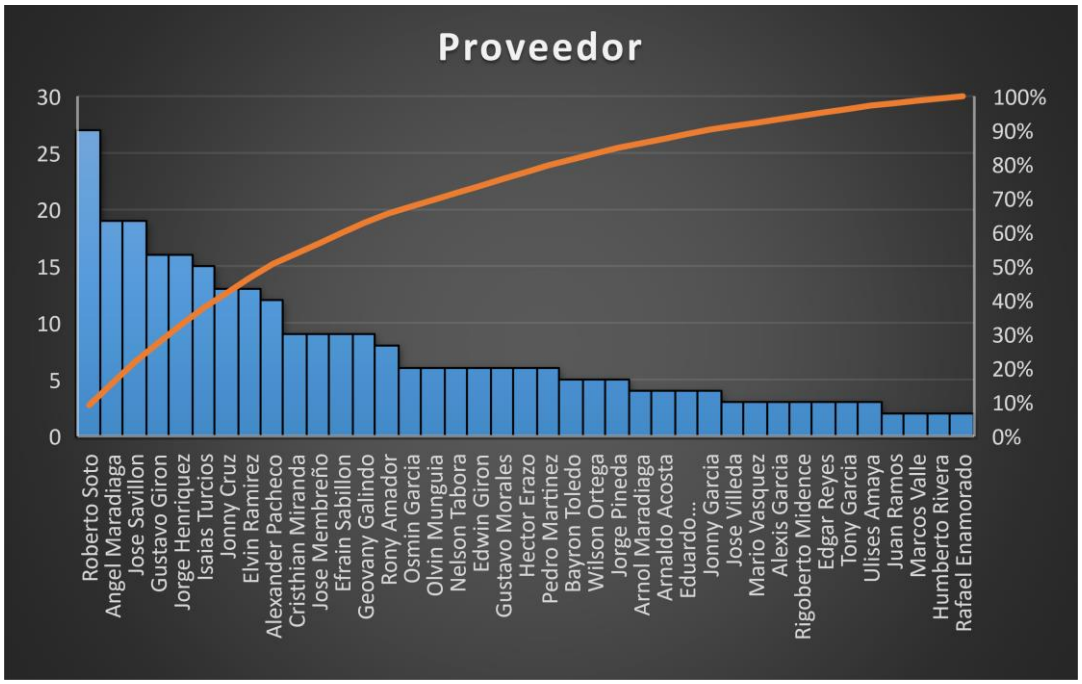
	Jose Membreño	9	3.0	3.0	64.9
	Jose Savillon	19	6.4	6.4	71.3
	Jose Villeda	3	1.0	1.0	72.3
	Juan Ramos	2	.7	.7	73.0
	Marcos Valle	2	.7	.7	73.6
	Mario Vasquez	3	1.0	1.0	74.7
	Nelson Tabora	6	2.0	2.0	76.7
	Olvin Munguia	6	2.0	2.0	78.7
	Osmin Garcia	6	2.0	2.0	80.7
	Pedro Martinez	6	2.0	2.0	82.8

Proveedores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Rafael Enamorado	2	.7	.7	83.4
	Rigoberto Midence	3	1.0	1.0	84.5
	Roberto Soto	27	9.1	9.1	93.6
	Rony Amador	8	2.7	2.7	96.3
	Tony Garcia	3	1.0	1.0	97.3
	Ulises Amaya	3	1.0	1.0	98.3
	Wilson Ortega	5	1.7	1.7	100.0
	Total	296	100.0	100.0	

De acuerdo a los resultados de la **tabla 8** el proveedor que resultó con más frecuencia de devolución de productos es Roberto Soto teniendo una frecuencia de 27 que fue la cantidad de veces que llevó producto por devolución.

Figura 3 Diagrama de Pareto para proveedor



El diagrama anterior demuestra que el 70% de las devoluciones las hacen los proveedores Roberto Soto, Ángel Maradiaga, José Savillon, Jorge Henríquez, Isaías Turcios, Jonny Cruz, Elvin Ramírez, Alexander Pacheco, Cristhian Miranda, José Membreño, Efraín Sabillon, Geovany Galindo y Rony Amador. Con frecuencias entre 27 y 8, indicando que son los proveedores que reciben más devolución de productos por parte de sus clientes.

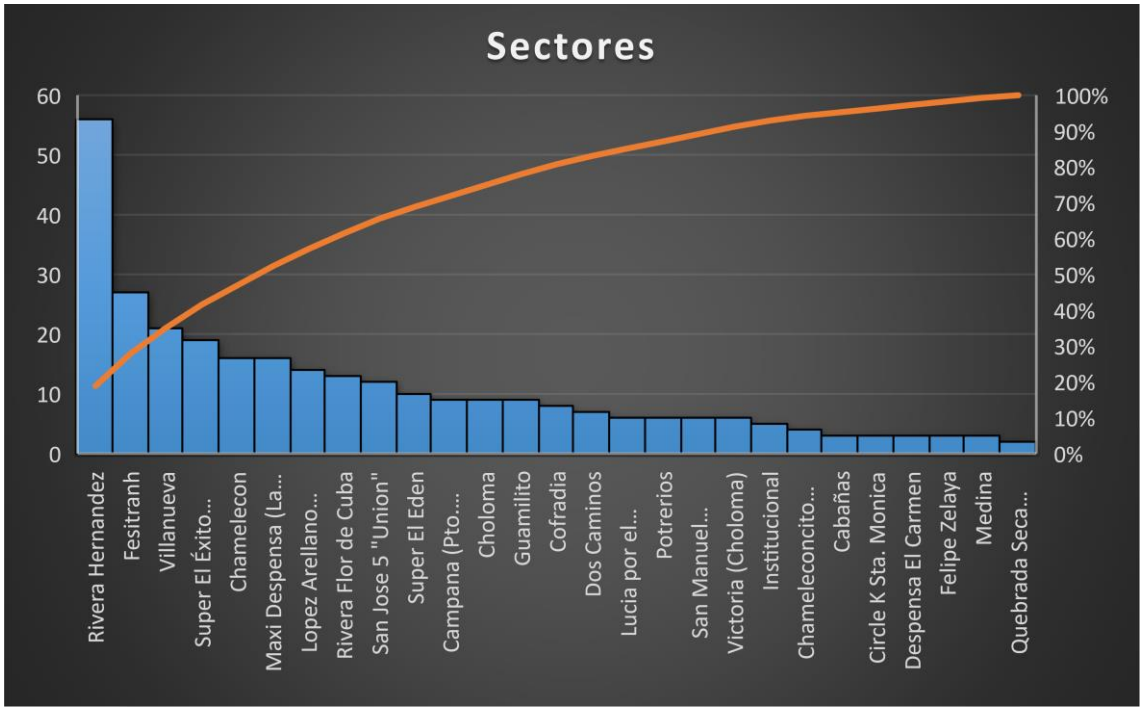
Tabla 9 Tabla de frecuencia por sectores

Sectores

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cabañas	3	1.0	1.0	1.0
	Campana (Pto. Cortes)	9	3.0	3.0	4.1
	Chamelecon	16	5.4	5.4	9.5
	Chameleconcito (Pto. Cortes)	4	1.4	1.4	10.8
	Choloma	9	3.0	3.0	13.9
	Circle K Sta. Monica	3	1.0	1.0	14.9
	Cofradia	8	2.7	2.7	17.6
	Despensa El Carmen	3	1.0	1.0	18.6
	Dos Caminos	7	2.4	2.4	20.9
	Felipe Zelaya	3	1.0	1.0	22.0
	Fesitranh	27	9.1	9.1	31.1
	Guamilito	9	3.0	3.0	34.1
	Institucional	5	1.7	1.7	35.8
	Lopez Arellano (Choloma)	14	4.7	4.7	40.5
	Lucia por el Olimpico	6	2.0	2.0	42.6
	Maxi Despensa (La Lima)	16	5.4	5.4	48.0
	Medina	3	1.0	1.0	49.0
	Potrerios	6	2.0	2.0	51.0
	Quebrada Seca (Choloma)	2	.7	.7	51.7
	Rivera Flor de Cuba	13	4.4	4.4	56.1
	Rivera Hernandez	56	18.9	18.9	75.0
	San Jose 5 "Union"	12	4.1	4.1	79.1

San Manuel (Villanueva)	6	2.0	2.0	81.1
Super El Eden	10	3.4	3.4	84.5
Super El Éxito (Villanueva)	19	6.4	6.4	90.9
Victoria (Choloma)	6	2.0	2.0	92.9
Villanueva	21	7.1	7.1	100.0
Total	296	100.0	100.0	

Figura 4 Diagrama de Pareto para sectores



El 90% de los sectores donde los puntos de venta devuelven más producto es la Col. Rivera Hernández de San Pedro Sula, con una frecuencia de 56. Y el que menos devuelve es la Col. Quebrada Seca, Choloma con frecuencia de 2.

5.3. Determinación del origen de las causas que influyen en devolución de producto.

Los orígenes de las causas fueron asignados de acuerdo a los datos de los análisis físico químicos obteniendo la siguiente tabla.

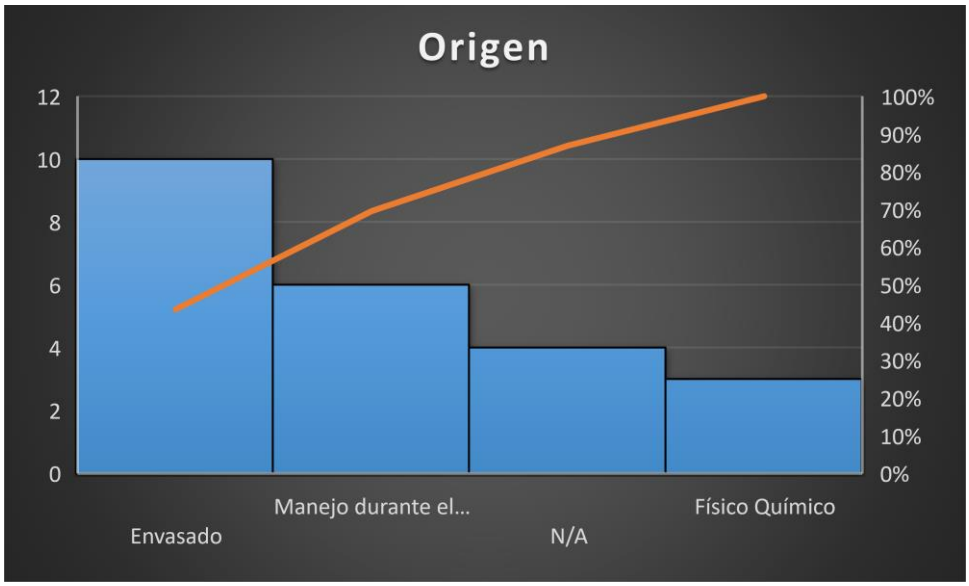
Tabla 10 Origen de las causas con mayor incidencia.

Origen

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Envasado	10	43.5	43.5	43.5
	Físico Químico/ Microbiológico	3	13.0	13.0	56.5
	Manejo durante el transporte y comercialización	6	26.1	26.1	82.6
	N/A	4	17.4	17.4	100.0
	Total	23	100.0	100.0	

La tabla de frecuencias anterior indica que la mayor parte de los problemas proviene del proceso de envasado con una frecuencia de 10 y que la minoría es por problemas fisicoquímicos con frecuencia de 3.

Figura 5 Diagrama de Pareto para origen de las devoluciones



Según el diagrama anterior el 80% de los problemas fisicoquímicos de los productos en el área de devoluciones es el proceso de envasado y el manejo que se le da a los productos durante el transporte a los puntos de venta y durante la estadía de dichos productos en cada centro de comercialización. Determinando a el envasado con frecuencia de 10 y el manejo durante el transporte y comercialización con frecuencia de 6 como las causas que desencadenan las pérdidas por producto devuelto que no va a reproceso.

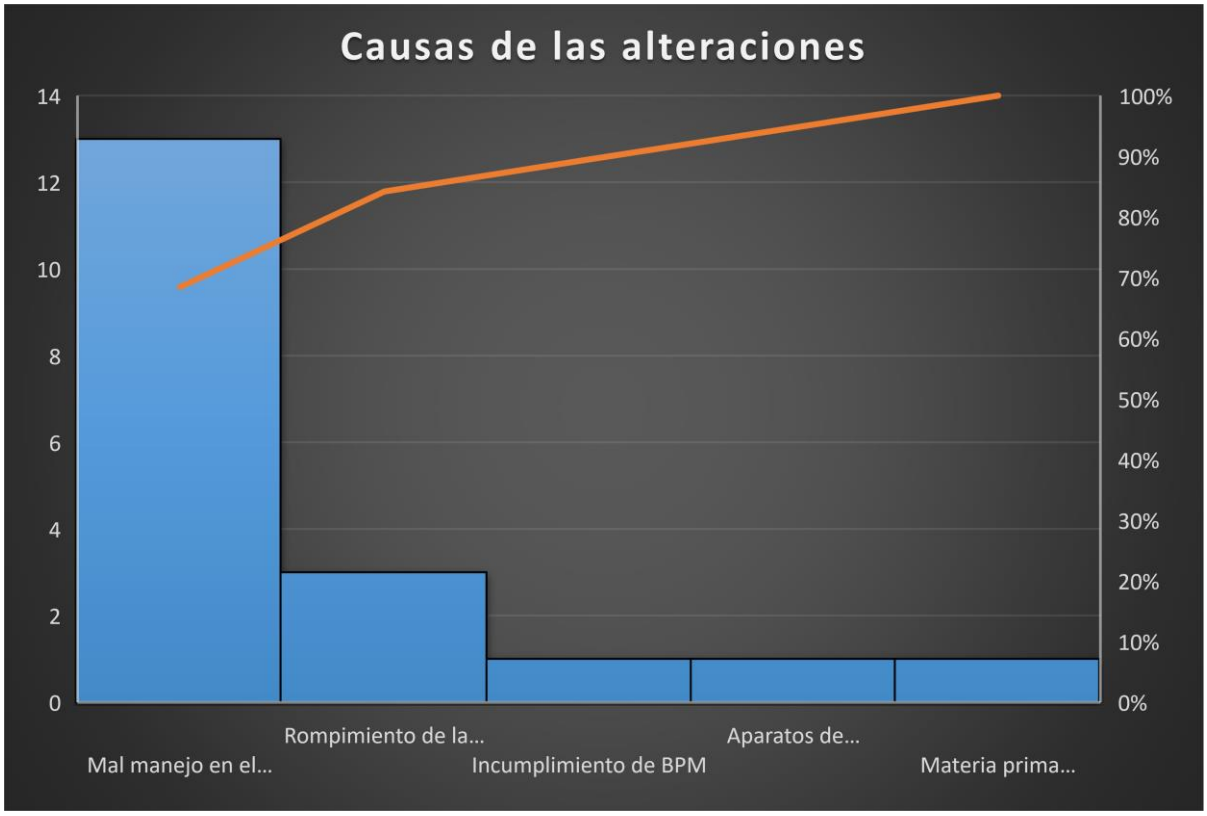
Tabla 11 Causas que dan origen a las alteraciones fisicoquímicas

Causa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Aparatos de refrigeración en mal estado	1	5.3	5.3	5.3
	Incumplimiento de BPM	1	5.3	5.3	10.5
	Mal manejo en el estibado y transporte del product	13	68.4	68.4	78.9
	Materia prima contaminada	1	5.3	5.3	84.2
	Rompimiento de la cadena de frío	3	15.8	15.8	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

En la tabla anterior se observa que dentro de las causas que dan lugar a las alteraciones fisicoquímicas el mal manejo en el estibado y transporte son la causa más frecuente con una frecuencia de 13 ya que la mayor cantidad de producto analizado fue por golpes y la menos frecuente es aparatos de refrigeración en mal estado, incumplimiento de BPM, y materia prima contaminada con frecuencia de 1

Figura 6 Diagrama de Pareto para causas de las alteraciones fisicoquímicas



La figura 6 indica que el 80% de las alteraciones fisicoquímicas son provocadas por el mal manejo en el estibado y transporte del producto y el rompimiento de la cadena de frío esto debido a que el producto golpeado resultó alterado y los camiones de distribución pequeños no tienen termoquin.

VI CONCLUSIONES

- Como resultado del monitoreo por ruta se determinó que el producto que presenta más devoluciones es la leche entera proveniente de la planta de Pasteurizados, el vendedor que ingresa más producto devuelto es Roberto Soto conductor de la ruta #121 del sector de la Col. Fesitranh y finalmente el sector que hace más devoluciones es la Col. Rivera Hernández.

- Los análisis fisicoquímicos de las muestras analizadas presentaron resultados con acidez alta y pH bajos y mediante las mismas se determinó que las devoluciones son el resultado del manejo que se le da al producto durante su transporte y comercialización.

- Los analistas de los laboratorios de control de calidad de las diferentes plantas realizan las pruebas de forma correcta por lo que se descarta que el producto salga al mercado con alteraciones o parámetros bajos sin obviar que puede haber errores en las pasadas o futuras producciones.

- Se concluyó que la causa que tiene más influencia en las devoluciones de producto en la empresa Lacteos de Honduras S.A es el producto golpeado debido a que cuando el producto a sufrido daños en el envase facilita la entrada de agentes microbiológicos que dan lugar a la alteración del contenido del envase modificando sus características fisicoquímicas lo que provoca un rechazo por parte de los consumidores.

VII RECOMENDACIONES

- Establecer un registro por ruta donde se detallen los productos y la cantidad que proviene de cada punto de venta para llevar un control que permita el acceso al volumen de producto que ingrese al área de devoluciones.

- Motivar y capacitar a los conductores para que les den un mejor manejo a los productos durante la carga y descarga de los camiones repartidores para evitar los daños por producto golpeado, remachado etc.

- Asignar un encargado de revisar cada uno de los productos de manera superficial desde su envase hasta el análisis organoléptico para seleccionar el producto que va dirigido a reproceso o descarte y de esta forma evitar las perdidas por el producto que pasa directamente al área de descarte estando en buenas condiciones.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Artica, L. 2014. Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos. 2 ed. Perú: Libros y editoriales, TEIA. Ltd..

CANILEC, C. N. d. I. d. l. L. 2011. El Libro Blanco de la leche y los productos lácteos. 1 ed. Mexico D. F.: Litho Offset Imprenta.

CANILEC, C. N. d. I. d. l. L. 2011. La Producción de la Leche. En: El Libro Blanco de la leche y los productos lácteos. Mexico D.F.: Litho Offset Imprenta, p. 10.

Celis, M. y Juárez, D. 2009. Microbiología de la Leche: Propiedades y características de la leche. (en línea). F.R. Bahia Blanca.

Chevalier, J. M. y Buckles, D. J. 2009. Guia para la investigacion colaborativa y la movilizacion social (SAS2). 1 ed. Ottawa: Plaza y Valdez.

FAO. 2017. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (En línea) Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/tipos-y-caracteristicas/es/#.WaZSfsjyjIU [Último acceso: Ago 26 2017].

FAO. 2017. Producción y Productos Lácteos: Composición de la Leche. (En línea) : Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/composicion-de-la-leche/es/#.WZnT5ijyjIU [Último acceso: 14 Ago 2017].

FAO. 2017. Producción y productos lácteos: Procesamiento de la leche. (En línea) Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/procesamiento-de-la-leche/es/#.WZnemSjyjIU [Último acceso: 16 Ago 2017].

Gómez, D. y Mejía, O. 2015. Composición nutricional de la leche de ganado vacuno. (en línea). Revista Lasallista de Investigación, Volumen 2, pp. 38-42.

IBM, C. 2013. IBM. (En línea) Disponible en: http://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSQP76_8.5.0/com.ibm.wodm.dcenter.bu.events/charts_topics/tsk_dse_barchart.html [Último acceso: 5 Sept 2017].

IE. 2016. Ingenio Empresa. El diagrama de Pareto; ¿Qué es y cómo se construye?. (En línea) Disponible en: http://ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto [Último acceso: 05 Sept 2017].

INACAL, I. N. d. l. C. 2003. Manual de Administración de la Calidad Total y Círculos de Control de Calidad, Japón: s.n.

Pelaez, A. 2011. La entrevista. (En línea) Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista.pdf [Último acceso: 04 Sept 2017].

Purita, A. 2014. Leches: tipos y características (en Línea).. Revista Buena Salud. Disponible en: http://www.revistabuenasalud.cl/leches-tipos-y-caracteristicas-primera-parte/ [Último acceso: 20-Mar-2018].

SLC, S. L. p. l. C. 2000. Lluvia de Ideas. (En línea) Disponible en: http://www.homepage.cem.itesm.mx [Último acceso: 4 Sept 2017].

SPSS, I. 2018. IBM SPSS Statistics. (En línea) Disponible en: https://www.ibm.com/co-es/marketplace/spss-statistics [Último acceso: 07 Mar 2018].

UNC, U. N. d. C. 2010. Infostat. (En línea) Disponible en: http://www.infostat.com.ar [Último acceso: 4 Sept 2017].

Vargas, T. 2001. Calidad de la leche: Visión de la Industria Làctea (en línea). Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV..

Vargas, T. 2006. Calidad e inocuidad de la leche y productos lacteos (en línea).. Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV.

ANEXOS

Anexo 1 Hoja de Verificación de Resultados de Análisis Sensorial y Fisicoquímico

Lácteos de Honduras S.A.

Hoja de Verificación de Resultados de Análisis Sensorial y Fisicoquímico

Producto: _____ Fecha: _____

Análisis Sensorial

No. Muestra	Color	Olor	Sabor	Aceptable	No aceptable

Observaciones: _____
_____
_____

Análisis Fisicoquímico

Rangos: pH_____ A_____ Brix_____

No. Muestra	Brix	pH	Acidez	Alcohol	Ebullición	Aceptable	No aceptable

Observaciones: _____
_____

Anexo 2 Formato para la toma de datos

Lácteos de Honduras S.A.

Área de Devoluciones

Producto	Presentación	Marca	Lote	Vencimiento	Motivo	Cantidad Unidades	Ruta	Sector	Proveedor

Anexo 3 Hoja de Atributos

LACTEOS DE HONDURAS S.A.
HOJA DE ATRIBUTOS

DV001	Producto inflado
DV002	Producto remachado
DV003	Producto golpeado
DV004	Producto picado
DV005	Unidades abiertas
DV006	Producto cortado
DV007	Fuga en SL
DV008	Fuga en SI
DV009	Fuga en SS
DV010	Mal sello
DV011	Producto acidificado
DV012	Producto vencido
DV013	Producto próximo a vencer
DV014	Producto sin código
DV015	Abierto y mordido

DV016	Código borroso
DV017	Sin ningun defecto de envase
DV018	Sin especificación
DV019	Pesos bajos
DV020	Política de devoluciones
DV021	Remachado y con fuga
DV022	Abierto y cortado
DV023	
DV024	
DV025	
DV026	
DV027	
DV028	
DV029	
DV030	

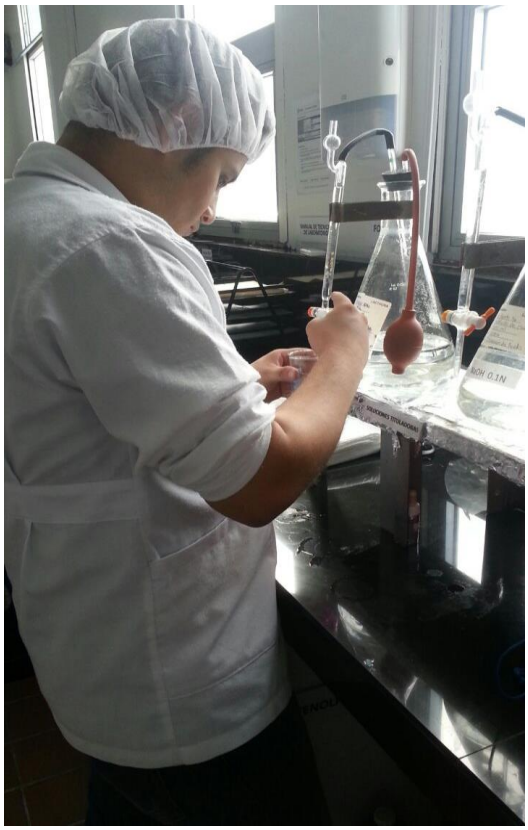
Anexo 4 Recolección de datos



Anexo 5 Toma de muestras



Anexo 6 Análisis Fisicoquímicos



Anexo 7 Análisis de Sellos



Anexo 8 Producto Inflado



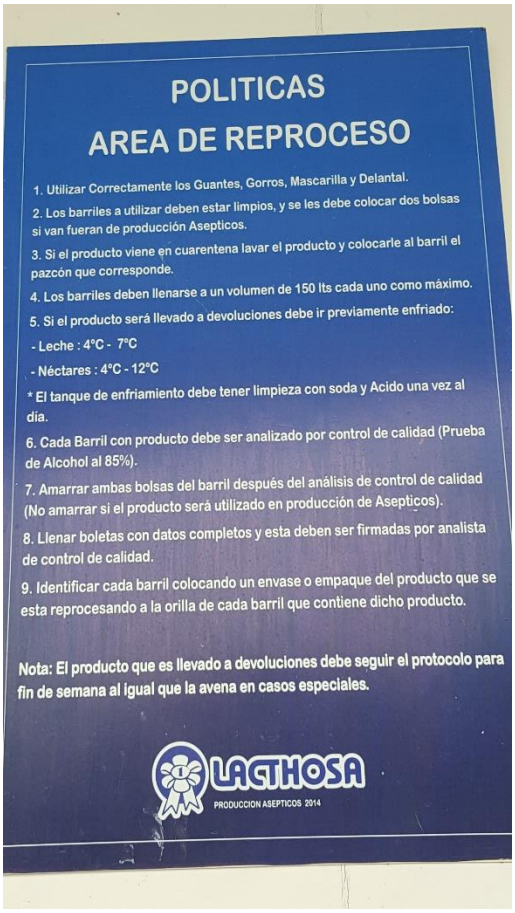
Anexo 9 Producto Golpeado



Anexo 10 Producto con Fuga en sello inferior



Anexo 11 Política de devoluciones



POLITICAS

AREA DE REPROCESO

1. Utilizar Correctamente los Guantes, Gorros, Mascarilla y Delantal.
2. Los barriles a utilizar deben estar limpios, y se les debe colocar dos bolsas si van fueran de producción Asepticos.
3. Si el producto viene en cuarentena lavar el producto y colocarle al barril el pazcón que corresponde.
4. Los barriles deben llenarse a un volumen de 150 lts cada uno como máximo.
5. Si el producto será llevado a devoluciones debe ir previamente enfriado:
   - Leche : 4°C - 7°C
   - Néctares : 4°C - 12°C

   * El tanque de enfriamiento debe tener limpieza con soda y Acido una vez al día.
6. Cada Barril con producto debe ser analizado por control de calidad (Prueba de Alcohol al 85%).
7. Amarrar ambas bolsas del barril después del análisis de control de calidad (No amarrar si el producto será utilizado en producción de Asepticos).
8. Llenar boletas con datos completos y esta deben ser firmadas por analista de control de calidad.
9. Identificar cada barril colocando un envase o empaque del producto que se esta reprocesando a la orilla de cada barril que contiene dicho producto.

Nota: El producto que es llevado a devoluciones debe seguir el protocolo para fin de semana al igual que la avena en casos especiales.

LACTHOSA

PRODUCCION ASEPTICOS 2014

Anexo 12 Diagrama de Ishikawa para identificación de las causas de las alteraciones fisicoquímicas

