UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ANÁLISIS DE DESVIACIONES FISICOQUÍMICAS DE PRODUCTOS EN CUARENTENA DE LA EMPRESA LACTHOSA EN SAN PEDRO SULA

POR:

GENESIS NAZARET ESCOTO ORDOÑEZ

TESIS

CATACAMAS **OLANCHO**

MAYO, 2018

ANÁLISIS DE DESVIACIONES FISICOQUÍMICAS DE PRODUCTOS EN CUARENTENA DE LA EMPRESA LACTHOSA EN SAN PEDRO SULA

POR:

GENESIS NAZARET ESCOTO ORDOÑEZ

LUIS JOSE CASTILLO, M. Sc.

Asesor Principal

TESIS

PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO 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, M.Sc. JHUNIOR ABRAHAN MARCIA FUENTES,** Miembros del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

La estudiante **GENESIS NAZARET ESCOTO ORDOÑEZ** del IV Año de la Carrera de Tecnología Alimentaria presentó su informe.

"ANÁLISIS DE DESVIACIONES FISICOQUIMICAS DE PRODUCTOS EN CUARENTENA 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 ocho 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

M.Sc. JHUNIOR ABRAHAN MARCIA FUENTES
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A **Dios** quien es mi fuerza y mi sustento, porque sin su amor, su bondad y su misericordia no hubiese podido afrontar las dificultades y los obstáculos que se me presentaron.

A mi madre **Dulcibella Ordoñez** porque siempre ha confiado en que puedo hacer grandes cosas y me ha enseñado a ser una mujer de carácter, con valores, fuerte, creativa e inventora.

A mi padre **José Antonio Coello Flores** porque siempre me ha enseñado que cuando me propongo una meta tengo que cumplirla.

A mis hermanos **Hugo**, **Romzua**, **Elizama**, y **Antonio Coello** y a mi hermana **Isiria Coello** porque siempre me han apoyado y han estado orgullosos de mí.

A mis abuelas **Norma Cristina Meza Ordoñez** y **Estela Flores Montoya** Porque siempre me han dado el cariño más puro y me han hecho crecer con sus historias, anécdotas y consejos.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios todopoderoso**, que ha estado conmigo en todo momento y que, aunque muchas veces he caído él ha estado a mi lado para ayudar a levantarme. Me ha guiado, me ha bendecido y me ha reprendido, pero nunca se ha alejado ni olvidado de mí.

A la mujer más bella e intachable, mi madre **Dulcibella Ordoñez** a quien le debo lo que soy y lo que seré. Ella es esa fuente que me impulsa a seguir adelante y vencer cada obstáculo que bloquee mi camino hacia el éxito.

Al hombre más inteligente y responsable del mundo, mi padre **José Antonio Coello Flores.** A quien le debo más de lo que se pueda imaginar. Quien ha sido mi maestro desde niña y me ha inculcado a sobresalir en todos los aspectos de mi vida.

A mi abuela preciosa **Norma Cristina Meza Ordoñez**. La mujer que me ha enseñado que sobrepasar las adversidades de la vida es difícil pero no imposible.

A mi abuelita **Estela Flores** porque siempre me aconsejó y hasta el día que dejó de respirar en éste mundo confió en que yo sacaría a mi familia hacia adelante. Cada historia suya la tengo grabada en mi mente y ese es el tesoro más grande que conservo.

A mi hermano **Hugo Alejandro Coello Ordoñez** porque ha sido mi apoyo en estos cuatro años. El con sus regaños me motivó a no caer y su compañía me ayudo a vencer mis miedos y dudas.

A mi hermano **Romzuá Abelimath Coello Ordoñez**, porque resultó ser mejor que yo en varios aspectos y me motiva a no conformarme con lo que sé y siempre aprender nuevas cosas.

A **Elizama Azael Coello Ordoñez** mi hermano, mi amigo, quien siempre me dice que soy inteligente y que soy el orgullo de la familia.

A mi hermano **Antonio José Coello Ordoñez** porque con sus locuras y ocurrencias me ha hecho reír y me da motivos para superarme.

A mi niña **Isiria Laodice Coello Ordoñez**, mi hermana, mi amiga, mi confidente porque, aunque yo soy mayor, ella ha sido más madura que yo y siempre me ha aconsejado y me ha apoyado. Con ella he aprendido que los errores no siempre tienen consecuencias malas.

A mi princesa hermosa, **Alanys Genezareth** mi sobrina, porque con su llegada a éste mundo me ha cambiado de la manera más inexplicable y me ha hecho ser mejor persona y cambiar mi forma de ver el mundo.

A mi segunda familia, **Audrey Baxter** y su esposo **Bruce Baxter** porque desde que me conocieron han confiado en mí y me han apoyado más de lo que cualquier persona lo ha hecho, nunca podré pagarles su amor, su bondad y su apoyo incondicional.

A mi amiga en Cristo porque por medio de Audrey me ha ayudado sin reservas ni condiciones. Gracias.

A mi amigo, mi confidente, mi consejero, **Edwin Antonio López Gómez**, por su amor sin medidas, sus consejos y regaños, por convertirme en lo que soy y enseñarme que el pasado no es una carga que se debe llevar a cuestas. Gracias por ayudarme a sobrepasar la etapa más difícil que he tenido en mi vida.

A mis tías **Nohemí Armengol Amador Ordoñez** y **Elis Magaly Amador Ordoñez**, porque estuvieron pendientes de mí cuando tomé la decisión de estudiar en la UNA y me dijeron que no tenía motivos para regresarme a casa, si no que tenía motivos de sobra para quedarme en la universidad. Abrazos hasta el cielo.

A mi tío **Tulio Coello Flores**, porque fue el responsable de que mi padre recibiera una educación buena y nos transmitiera esos conocimientos y ese deseo de superación a sus hijos. Gracias por cada sonrisa que sacó de nuestro rostro con sus historias y sus ocurrencias. Descanse en paz.

A la familia **Gómez Mejía** en especial Don **Héctor Gómez**, Doña **Julia Mejía**, **Jenny Patricia Gómez** y **Marlin Janeth Gómez** porque me ayudaron durante mis pasantías y mi Tesis sin recibir nada a cambio. Me abrieron las puertas de su hogar y me convirtieron en parte de su familia.

A mis asesores de Tesis, M.Sc. **Luis Castillo**, M.Sc. **Amílcar Colindres** y el M.Sc. **Jhunior Marcía** por asesorarme y ayudarme a que no me sintiera perdida en el desarrollo de mi tesis.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por abrirme las puertas de la institución y formarme tanto profesional como personalmente

A mis compañeros y amigos de la **Promoción Azairus Clase 2017**, al grupo de los **Chirpis**, a **Grazia María Cruz**, **Kathy Leticia Funes** y **Marcia Jaquelin Castro** por formar parte de la familia que yo escogí durante éstos cuatro años y por ser mis confidentes y mis consejeras, aunque me hicieron enojar y me hicieron ver que la supuesta perfección solo estaba dentro de mi burbuja.

CONTENIDO

Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN ..... ¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA ..... **ii**
AGRADECIMIENTOS ..... **iii**
LISTA DE TABLAS ..... **ix**
LISTA DE FIGURAS ..... **x**
LISTA DE ANEXOS ..... **xi**
RESUMEN ..... **xii**
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 La leche 3
3.3 Importancia de la leche 4
3.4 Propiedades de la leche 4
3.4.1 Agua 5
3.4.2 Grasa 5
3.4.3 Proteínas 6
3.4.4 Lactosa 6
3.4.5 Minerales 6
3.5 Calidad de la leche 6
3.6 Normativa para los parámetros de calidad de la leche 7
3.6.1 Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria 7
3.6.2 Reglamento Técnico Centroamericano para leche 8
3.7 Características de la calidad sensorial 8
3.7.1 Color 9
3.7.2 Olor 9
3.7.3 Sabor 9
3.8 Propiedades fisicoquímicas de la leche 10

3.8.1 Densidad 10
3.8.2 pH y acidez 10
3.9 Herramientas para la identificación de las causas que originan el problema ... 10
3.9.1 La lluvia de ideas 10
3.9.2 Diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado 11
3.10 Herramientas para la recolección de datos 12
3.10.1 Formatos de verificación 12
3.11 Herramientas para el análisis de datos 13
3.11.1 Prueba de T para comparación de dos muestras emparejadas 13
3.11.2 Gráfico de barras 13
3.11.3 Diagrama de Pareto 13
IV. MATERIALES Y MÉTODO 14
4.1 Ubicación 14
4.2 Materiales y equipo 14
4.3 Variables - Respuesta 15
4.4 Métodos 15
4.4.1 Primera etapa: Realización de Análisis Físico químicos 16
4.4.2 Segunda etapa: Búsqueda de las causas que originan el problema 18
4.4.3 Tercera etapa: Programa de mejora 18
4.5 Análisis de los resultados 18
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 19
5.5 Incidentes 19
5.5.1 Incidente #1 malteada de chocolate infantil cortada 19
5.5.2 Incidente #2 malteada de fresa infantil con suspensión de grasa 20
5.5.3 Incidente #3 malteada de vainilla infantil con parámetros fuera de estándar .. 21
5.5.4 Incidente #4 malteada de fresa infantil inflada 22
5.5.5 Incidente #5 malteada de vainilla infantil inflada 23
5.5.6 Incidente #6 malteada de fresa Edge con suspensión de grasa 23
5.5.7 Incidente #7 leche deslactosada semidescremada contaminada 24
5.5.8 Incidente #8 malteada de fresa Gemina viscosa 25
5.5.9 Incidente #9 bebida láctea Lad de fresa inflado 26
5.5.10 Incidente #10 malteada de fresa Gemina viscosa 27
5.5.11 Incidente #11 bebida láctea Lad de melocotón inflado 28
5.5.12 Incidente #12 malteada de fresa Gemina viscosa 29
5.5.13 Incidente #13 malteada de fresa Edge viscosa 30

5.5.14 Comparación de medias por variable 31
5.6 Identificación de las causas que originan el problema y el producto con más desviaciones..... 34
5.7 Programa de mejora..... 36
VI. CONCLUSIONES 37
VII. RECOMENDACIONES 38
VIII. BIBLIOGRAFÍA 39
ANEXOS 41

LISTA DE TABLAS

Pág.
Tabla 1 La composición media de la leche de vaca..... 5
Tabla 2 Características físico-químicas de la leche pasteurizada..... 8

LISTA DE FIGURAS

Pág.
Figura 1 Patrón del Diagrama de Ishikawa 12
Figura 2 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #1 19
Figura 3 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #2 20
Figura 4 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #3 21
Figura 5 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #4 22
Figura 6 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #5 23
Figura 7 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #6 24
Figura 8 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #7 25
Figura 9 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #8 26
Figura 10 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #9 27
Figura 11 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #10 28
Figura 12 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #11 29
Figura 13 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #12 30
Figura 14 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #13 31
Figura 15 Medias obtenidas en pH por incidente 32
Figura 16 Medias obtenidas en acidez por incidente 32
Figura 17 Medias obtenidas en grados brix por incidente 33
Figura 18 Diagrama de Ishikawa para identificación de las causas que originan el problema. 34
Figura 19 Diagrama de Pareto de las causas que originan el problema 35
Figura 20 Identificación del producto que más desviaciones fisicoquímicas presentó. 36

LISTA DE ANEXOS

Pág.
Anexo 1 Formato para el análisis de Incidentes 42
Anexo 2 Formato para el registro de los análisis fisicoquímicos del producto dañado . 43
Anexo 3 Formato para el registro de los análisis fisicoquímicos del producto dañado . 44
Anexo 4 Análisis estadístico del incidente #1 45
Anexo 5 Análisis estadístico del incidente #2 46
Anexo 6 Análisis estadístico del incidente #3 47
Anexo 7 Análisis estadístico del incidente #4 48
Anexo 8 Análisis estadístico del incidente #6 49
Anexo 9 Análisis estadístico del incidente #7 50
Anexo 10 Análisis estadístico del incidente #8 51
Anexo 11 Análisis estadístico del incidente #9 52
Anexo 12 Análisis estadístico del incidente #10 53
Anexo 13 Análisis estadístico del incidente #11 54
Anexo 14 Análisis estadístico del incidente #12 55
Anexo 15 Análisis estadístico del incidente #13 56
Anexo 16 Tabla de frecuencias de las causas que originan las devoluciones. 57
Anexo 17 Tabla de frecuencias del producto dañado 57
Anexo 18 Formato de seguimiento de preparación de tanques 58
Anexo 19 Toma de muestras 59
Anexo 20 Prueba de alcohol 59
Anexo 21 Análisis fisicoquímicos 60
Anexo 22 Producto inflado 61
Anexo 23 Producto Cortado 61

Escoto Ordoñez, G. (2018). Análisis de Desviaciones Fisicoquímicas de productos en cuarentena de la empresa LACTHOSA, San Pedro Sula. Tesis Lic. Tecnología Alimentaria, Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho, Honduras. 61 pág.

RESUMEN

El trabajo se realizó con el propósito de Analizar las desviaciones fisicoquímicas del producto en cuarentena de la empresa Lacteos de Honduras S.A. (LACTHOSA). La empresa está totalmente automatizada y tiene una capacidad de proceso diario de 500 mil litros de leche aproximadamente. Se determinaron las desviaciones fisicoquímicas del producto en cuarentena a través de tres etapas: en la primera etapa se estableció si el producto presentaba alteraciones en sus características fisicoquímicas mediante pruebas de pH, acidez titulable y grados brix, las cuales arrojaron los siguientes resultados, pH entre 4.31 y 6.68; acidez entre 0.13 y 0.65; grados brix entre 12.2 y 17.2, en la segunda etapa se determinaron las desviaciones fisicoquímicas más relevantes mediante el uso de una de las siete herramientas de la calidad, el diagrama de Ishikawa, el cual reveló que la mala sanitización antes de hacer el empalme de bobina y el uso de leche en polvo extranjera fueron las causas más frecuentes que originan la mayor parte de las desviaciones en las bodegas de cuarentena de la planta de asépticos. En la tercera etapa se elaboró un formato de seguimiento de preparación de tanques como propuesta para corregir a tiempo los defectos del producto. Para la elaboración de este trabajo se utilizó el método in situ a nivel de laboratorio. Siendo esta información de utilidad debido a las constantes pérdidas del producto dentro de la empresa.

Palabras clave: Desviaciones, fisicoquímicas, producto y cuarentena.

I. INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento básico en la alimentación humana en todas las etapas de la vida. Su procesamiento industrial ha permitido el acceso generalizado a su consumo por parte de la población, lo que ha contribuido a mejorar notablemente su salud. Desde el punto de vista de su composición, la leche es un alimento completo y equilibrado, que proporciona un elevado contenido de nutrientes en relación con su contenido calórico, por lo que su consumo debe considerarse necesario desde la infancia hasta la tercera edad (Fernandez, et al., 2015).

Debido a las tendencias existentes hoy día, las personas requieren de productos procesados que faciliten su preparación y consumo. Por ello es que las empresas tienen como principal objetivo la satisfacción de sus clientes, y es ahí donde surge la necesidad de ofrecer a los consumidores, productos que sean de calidad y que además no presenten un riesgo para la salud de quien los consume.

Cada alimento tiene sus parámetros de calidad establecidos por la empresa que los elabora o por la que los adquiere, en el caso de los lácteos sus parámetros giran en torno al Ph, la densidad, la acidez y el porcentaje de grasa. Para garantizar que los productos cumplen con los requerimientos establecidos cada empresa crea un programa de control de calidad que le permita visualizar de manera general las condiciones en las que el producto se elabora y se envía al mercado. Parte de éste control se lleva a cabo en el proceso y la otra parte se realiza cuando el producto está a punto de ser liberado hacia el mercado. Ese es el motivo por el cual surgió esta investigación, cuyo objetivo principal se basó en encontrar las causas que generan los cambios fisicoquímicos en el producto y en qué momento ocurren esas desviaciones.

II. OBJETIVOS

2.1 General

- ✓ Determinar las desviaciones físico químicas del producto en cuarentena de la empresa Lácteos de Honduras S.A. y las causas que las originan para plantear un programa de mejora.

2.2 Específicos

- ✓ Establecer mediante la realización de pruebas de pH, acidez titulable, alcohol, ebullición y termo estabilidad, si el producto en cuarentena en la empresa LACTHOSA presenta alteraciones en sus propiedades fisicoquímicas.

- ✓ Identificar las causas que producen desviaciones fisicoquímicas en los productos en cuarentena y cuál es el producto que presenta más cambios durante el tiempo de retención.

- ✓ Encontrar una solución para erradicar el problema y crear un programa de monitoreo para garantizar que el producto sale al mercado cumpliendo con los requerimientos establecidos por los consumidores.

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).

3.2 La 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 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 composición de la leche está interaccionada por diversos factores lo que hace variar significativamente de acuerdo con el estado de lactación y otros parámetros como son alimentación, clima, raza, salud de la vaca, entre otros (Artica, 2011).

También es conocido, que la leche contiene tres componentes básicos: agua, sólidos grasos (SG) y sólidos no grasos (SNG) (ver tabla 1). La Materia orgánica en la porción no grasa, consiste principalmente de las proteínas caseína, albúmina y globulina, lactosa y ácidos láctico y cítrico (Artica, 2011).

Tabla 1 La composición media de la leche de vaca (100 g).

Propiedad	Porcentaje
Agua	87
Proteína	3.38
Grasa	3.75
Lactosa	5
Minerales	0.90

(Artica, 2011).

3.4.1 Agua

El contenido de agua de la leche de las diferentes especies de mamíferos puede variar del 36 al 90.5%; sin embargo, normalmente representa el 87% del contenido total de la leche. Dicha variación se debe a la alteración de cualquiera de sus otros componentes: proteínas, lactosa y sobre todo, grasa. Por su importante contenido de agua, la leche permite que la distribución de sus componentes sea relativamente uniforme y de esta forma cualquier cantidad de leche, por pequeña que sea, contiene casi todos los nutrimentos disponibles (Maza y col,2011).

3.4.2 Grasa

Los lípidos figuran entre los constituyentes más importantes de la leche y sus derivados, ya que confieren características únicas de sabor, contenido nutrimental y propiedades físicas. La grasa de la leche es una buena fuente de energía y un excelente medio de transporte de las vitaminas liposolubles A, D, E, y K. El caroteno, precursor de la vitamina A, da a la leche el color crema (Maza y col,2011).

3.4.3 Proteínas

La función primaria de las proteínas lácteas es el aporte suficiente de aminoácidos indispensables y de nitrógeno orgánico para la síntesis y reparación de tejidos y otras proteínas de importancia biológica. La leche de vaca es considerada una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, ya que contiene los diez aminoácidos indispensables (Maza y col,2011).

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 (Maza y col,2011).

3.4.5 Minerales

La leche aporta elementos minerales indispensables para el organismo humano y es la fuente más importante de calcio biodisponible de la dieta. Su buena absorción se da gracias a la presencia de lactosa y de vitamina D y a su unión con los fosfopéptidos derivados del hidrólisis de la caseína, además de que la adecuada relación calcio: fósforo (mayor a la unidad) favorece su absorción en el intestino humano. Por ello se considera que la leche de vaca es la mejor fuente de calcio tanto para el crecimiento de los huesos en jóvenes como para el mantenimiento de la integridad ósea en los adultos (Maza y col,2011).

3.5 Calidad de la leche

La leche cruda de buena calidad no debe contener residuos ni sedimentos; no debe ser insípida ni tener color y olor anormales; debe tener un contenido de bacterias bajo; no

debe contener sustancias químicas (por ejemplo, antibióticos y detergentes), y debe tener una composición y acidez normales. La calidad de la leche cruda es el principal factor determinante de la calidad de los productos lácteos. No es posible obtener productos lácteos de buena calidad sino de leche cruda de buena calidad (FAO, 2017).

La calidad higiénica de la leche tiene una importancia fundamental para la producción de una leche y productos lácteos que sean inocuos e idóneos para los usos previstos. Para lograr esta calidad, se han de aplicar buenas prácticas de higiene a lo largo de toda la cadena láctea (FAO, 2017).

3.6 Normativa para los parámetros de calidad de la leche

Dentro del control de calidad de cualquier empresa, existe una serie de normativas establecidas como patrones a seguir. Estas normas nos ayudan a establecer los límites máximos y mínimos. En Honduras existen dos organizaciones de carácter estatal que se encargan de regular la calidad e inocuidad. Estos son:

3.6.1 Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria

Corresponde a la Dirección Nacional de Sanidad Agropecuaria, el diseño, dirección, coordinación y ejecución de los Programas de Salud Animal y Sanidad Vegetal, dictando normas para orientar las acciones públicas y privadas de estas materias. Con ese propósito tiene a su cargo la aplicación de las normas y procedimientos sanitarios para la importación y exportación de productos agropecuarios, incluyendo el diagnóstico y vigilancia epidemiológica de plagas y enfermedades, el control cuarentenario de productos de importación y exportación, la coordinación de programas y campañas fitozoosanitarias y la coordinación de las diferentes actividades relacionadas con la sanidad agropecuaria (SENASA, 2014).

3.6.2 Reglamento Técnico Centroamericano para leche

Leche pasteurizada o pasterizada: aquella leche que ha sido sometida a un tratamiento térmico específico y por un tiempo determinado, para lograr la destrucción de los organismos patógenos que pueda contener, sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio (RTCA, 2014).

En función de su contenido en materia grasa, la leche se clasifica en:
Leche entera: igual o mayor a 3%
Leche semidescremada: igual o mayor a 0.5% y menor a 3%
Leche descremada: menor a 0.5%

Tabla 2 Características físico-químicas de la leche pasteurizada

Parámetro	Entera	Semidescremada	Descremada
Contenido de material grasa (%)	≥3,0	≥0,5 y<3	<0,5
Proteínas Nx6.38 (%)	≥3,0	≥3,0	≥3,0
Extracto seco lácteo no graso (%)	≥8,2	≥8,2	≥8,2
Acidez, expresada como ácido láctico (%)	≥0,13 y ≤0,17	≥0,13 y ≤0,17	≥0,13 y ≤0,17
Punto de congelación (°C)	≤-0,53	≤-0,53	≤-0,53

Fuente. (RTCA, 2014).

3.7 Características de la calidad sensorial

- ✓ Color
- ✓ Olor
- ✓ Sabor

3.7.1 Color

El color normal de la leche es blanco, el cual se atribuye a reflexión de la luz por las partículas del complejo caseinato-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. Una leche adulterada con suero de quesería puede adquirir una coloración amarilla-verdosa debida a la presencia de riboflavina (Celis & Juárez, 2009).

3.7.2 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 pude adquirir, con cierta facilidad sabores u olores extraños, derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, de sustancia 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).

3.7.3 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).

3.8 Propiedades fisicoquímicas de la leche

3.8.1 Densidad

La densidad de la leche de una especie determinada no es un valor constante, sino que varía con la temperatura y depende de dos factores: de la concentración de elementos disueltos y en suspensión (la densidad aumenta cuando el contenido de sólidos aumenta) y de la cantidad de grasa (la densidad disminuye cuando el contenido de grasa aumenta), es decir: la leche descremada tiene mayor densidad, mientras que la adición de agua a la leche hace que la densidad disminuya (Maza y col.,2011).

3.8.2 pH y acidez

La leche generalmente tiene una acidez de 1.3 a 1.7 g/l expresada en ácido láctico. La acidez normal de la leche se debe principalmente a su contenido de caseína (0.05 a 0.08%) y de fosfatos. También contribuyen a la acidez el dióxido de carbono (0.01 a 0.02%), los citratos (0.01%) y la albúmina (menos de 0.001%) (Maza y col.,2011).

La acidez se mide con base a una titulación alcalina con hidróxido de sodio 0.1 N utilizando fenolftaleína como indicador o, en su caso, un potenciómetro para detectar el pH de 8.3 que corresponde al fin de la titulación. El pH de la leche está en promedio entre 6.6 y 6.8 a 20 °C, mientras que su acidez titulable está entre 14 y 21 a esta misma temperatura. Las leches pueden tener el mismo pH y por lo tanto la misma estabilidad en los tratamientos industriales y tener el mismo grado de “frescura” y, sin embargo, presentar diferente grado de acidez y viceversa (Maza y col.,2011).

3.9 Herramientas para la identificación de las causas que originan el problema

3.9.1 La lluvia de ideas

La lluvia de ideas (Brainstorming) es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente de trabajo. Se utilizará la lluvia de ideas cuando exista la necesidad de

liberar la creatividad de los equipos, generar una gran cantidad de ideas, involucrar a todos trabajadores en el proceso, identificar oportunidades de mejora (Gonzales, 2000).

3.9.2 Diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado

Según el ministerio de salud es una herramienta que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan. Es denominado Diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado por ser parecido con el esqueleto de un pescado. Se utiliza para clasificar las diversas causas que afectan los resultados del trabajo, señalando con flechas la relación causa y efecto entre ellas.

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).

El paso a seguir para analizar un problema mediante la técnica del diagrama causa-efecto son los siguientes:

- ✓ Se define el problema a analizar, este debe ser un problema concreto, aunque puedan intervenir diversas causas que lo expliquen.

- ✓ Determinar el grupo de personas que estén relacionadas con el problema ya sea directa o indirectamente, deben intervenir en el análisis. de forma que todas ellas puedan aportar ideas.

- ✓ Convocar al grupo, anunciándoles el problema concreto que se analizará, de manera que puedan hacerse una idea del tema que se tratará.

Los factores suelen estar predefinidos como las “6 emes”, dependiendo del contexto son:

M1: Máquinas

M2: Mano de Obra

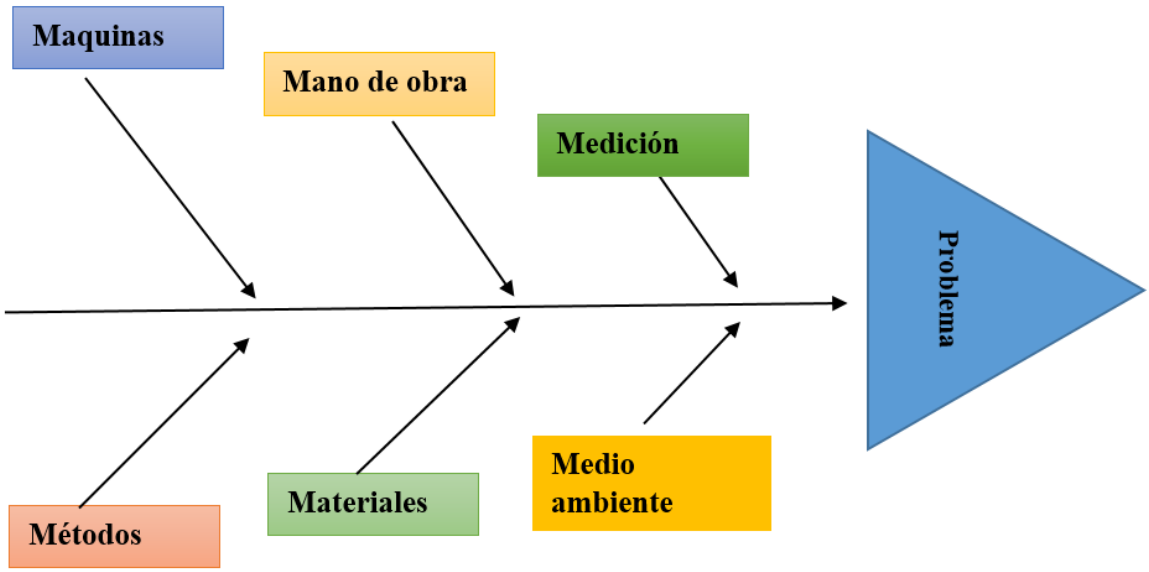
M3: Métodos

M4: Materiales

M5: Medición

M6: Medio ambiente

Figura 1 Patrón del Diagrama de Ishikawa



3.10 Herramientas para la recolección de datos

3.10.1 Formatos de verificación

Se utiliza para reunir datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso. Básicamente es un formato que facilita que una persona pueda tomar datos en una forma ordenada y de acuerdo al estándar requerido en el análisis que se esté realizando (Reyes, 2004).

3.11 Herramientas para el análisis de datos

3.11.1 Prueba de T para comparación de dos muestras emparejadas

Comprueba las medias de dos variables de un solo grupo. El procedimiento calcula las diferencias entre los valores de las dos variables de cada caso y contrasta si la media difiere de 0. Sus estadísticos son: media, tamaño de la muestra, desviación estándar y error estándar de la media. Para cada par de variables: correlación, diferencia promedio entre las medias. Prueba t de intervalo de confianza para la diferencia entre las medias (IBM, 2017).

3.11.2 Gráfico de barras

Tiene barras rectangulares con longitudes proporcionales a los valores que representan. Se utilizan para comprobar dos o más valores, estas pueden ser horizontales o verticales (IBM, 2017).

3.11.3 Diagrama de Pareto

Es un tipo especial de gráfica de barras donde los valores graficados están organizados de mayor a menor. Se utiliza para identificar los defectos o problemas que se producen con mayor frecuencia, las causas más comunes de los defectos o las causas más frecuentes de las quejas (Minitab, 2018).

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1 Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en el laboratorio de control de calidad de la planta de asépticos, específicamente con los productos de las bodegas de cuarentena 1,2 y 3 en la empresa Lacteos de Honduras S.A. (LACTHOSA). La cual está ubicada en el barrio Bermejo, San Pedro Sula, departamento de Cortés, a una altura de 83 msnm, temperatura generalmente alta 31°C y humedad de 95%.

4.2 Materiales y equipo

Para realizar las pruebas fisicoquímicas se utilizó:

- ✓ Leche (Entera, Semidescremada, Descremada, Deslactosada, Extra calcio, Superlac)
- ✓ Malteadas (Fresa, Chocolate y Vainilla)
- ✓ Ácido Clorhídrico (HCl)
- ✓ Cloruro de Sodio (NaCl)
- ✓ Fenolftaleína
- ✓ Alcohol al 95, 85, 82, 75 y 72%
- ✓ Pajillas
- ✓ Pipetas de 9 y 10 ml
- ✓ Beaker de 10 ml
- ✓ Aceite
- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Pinzas
- ✓ Tijeras

- ✓ Cuchillos.
- ✓ Refrigerador
- ✓ Microondas
- ✓ Pistola de Alcohol
- ✓ PHmetro
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Fotocopiadora
- ✓ Papel
- ✓ Marcador
- ✓ Lápiz Tinta
- ✓ Tablero
- ✓ Libreta
- ✓ Formatos
- ✓ Clips
- ✓ Grapas
- ✓ Grapadora
- ✓ Programa Estadístico IBM SPSS

4.3 Variables - Respuesta

Independientes	Dependientes
° Brix	
Acidez	pH

4.4 Método

Para evaluar las desviaciones físico químicas del producto en cuarentena, se utilizó una metodología cualitativa-cuantitativa a partir de una investigación in situ a nivel de laboratorio, se hizo uso de diferentes herramientas para la búsqueda de las causas que originan el problema y se desarrolló en tres etapas.

4.4.1 Primera etapa: Realización de Análisis Físico químicos

Se supervisó a diario cada una de las bodegas de cuarentena para observar si el producto almacenado presentaba inconsistencias en su envase, cuando se encontró que algunos productos estaban dañados se registró el producto y se tomó la cantidad de muestras conforme a las políticas de la empresa una muestra cada cuatro horas según el volumen procesado. Posteriormente se llevaron las muestras al laboratorio de control de calidad y se realizaron las siguientes pruebas para determinar si el producto presentó alteraciones durante su estancia en la bodega de cuarentena.

- ✓ Grasa el método de Gerber
- ✓ Densidad (SNG)
- ✓ Acidez (Volumetría % de ácido láctico)
- ✓ Prueba de alcohol (alcohol etílico al 72% en peso m/m)
- ✓ pH (potenciómetro)
- ✓ Termo estabilidad
- ✓ Ebullición

4.4.1.1 Prueba de Acidez

Se vertió 9 ml de leche en un matraz Erlen Meyer, con tres gotas de fenolftaleína y se tituló con hidróxido de sodio 0.1 N y se observó la coloración.

4.4.1.2 Prueba de pH

Se midió 9 ml de leche en un matraz Erlen Meyer de 50 ml. Luego se calibró el potenciómetro o pH-metro con solución buffer pH = 7 y se introdujo el electrodo en la leche obteniendo el resultado.

4.4.1.3 Prueba de alcohol

Se mezcló en una pistola de alcohol 2 ml de leche y 1 ml de alcohol etílico al 72%. Se agitó adecuadamente la mezcla y se observaron los resultados.

4.4.1.4 Prueba de ebullición

Se midió 10 ml de la muestra en un Beaker y se introdujo dentro del microondas durante 30 segundos y posteriormente se analizó el olor y sabor.

4.4.1.5 Prueba de termo estabilidad

Se midió con una pipeta 50 ml de la muestra y se puso a calentar aceite, se procedió a colocarse el equipo de seguridad y con unas pinzas para tubo de ensayo se tomó el tubo y se introdujo dentro del aceite en etapa de ebullición hasta notar si había coagulación.

4.4.1.6 Prueba de grasa

Se midió 10 ml de H_2SO_4 y se colocó en el butirómetro evitando bañar las paredes internas del cuello; se añadió lentamente resbalando por las paredes y sin mezclar, 11 ml de leche y 1 ml de alcohol iso-amílico. Se cerró con el tapón y agitó fuertemente con lo que se produjo un fuerte calentamiento.

Se centrifugó por dos minutos a 1100 rpm y se leyó el espesor de la capa de grasa acumulada en la parte superior; como el tapón quedó hacia abajo, éste se moviliza cuidadosamente hasta colocar los límites de la grasa dentro de la escala, la cual expresa directamente la cantidad en % de grasa contenida en la leche.

4.4.2 Segunda etapa: Búsqueda de las causas que originan el problema

Para identificar las causas que originaron el problema se hizo una lluvia de ideas y posteriormente se elaboró una de las siete herramientas de la calidad, el diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, reuniendo a los empleados en horarios que fueron accesibles y que no interfirieron con el proceso.

4.4.3 Tercera etapa: Programa de mejora

El programa de mejora se evaluó con los supervisores y se determinó que se va a implementar un control estadístico de todo el proceso y además se creó un formato con el cual se hará un seguimiento de la elaboración del producto estando en los tanques de preparación.

4.5 Análisis de los resultados

El análisis de los resultados que se obtuvieron a partir de los análisis fisicoquímicos y el diagrama de Ishikawa, se analizaron con el programa estadístico Excel en conjunto con el programa IBM, SPSS Statistics. Utilizando la T de Student para comparación de dos muestras emparejadas.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

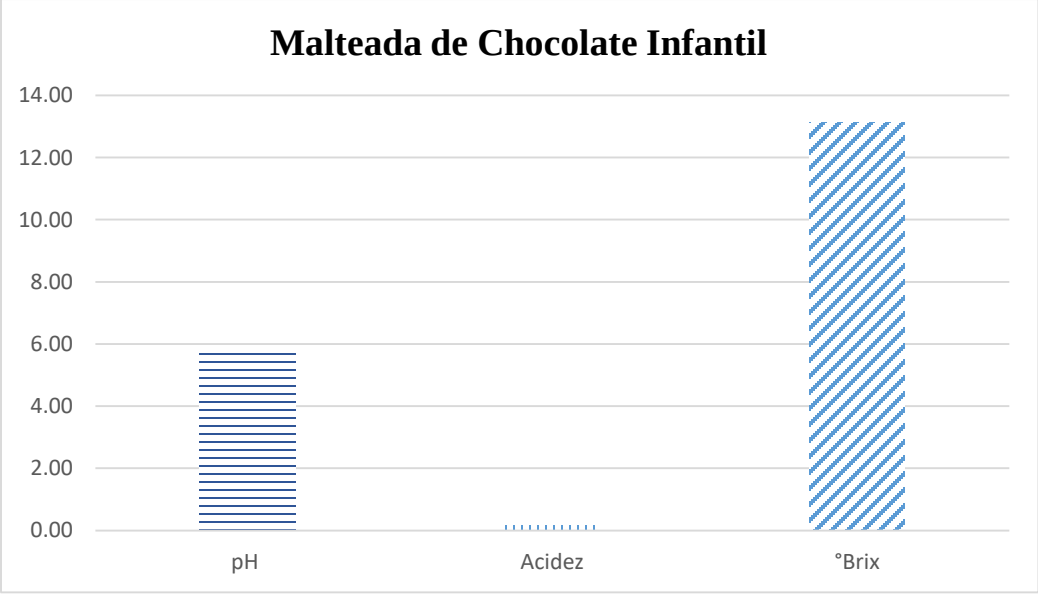
Durante el desarrollo de la investigación se encontraron los siguientes incidentes.

5.5 Incidentes

5.5.1 Incidente #1 malteada de chocolate infantil cortada

El producto presentó alteraciones en el pH, la acidez, grados brix, pruebas de alcohol, ebullición y termo estabilidad. Las medias obtenidas demuestran que el producto estaba con parámetros fuera de rango indicando, que, si hubo una alteración.

Figura 2 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #1

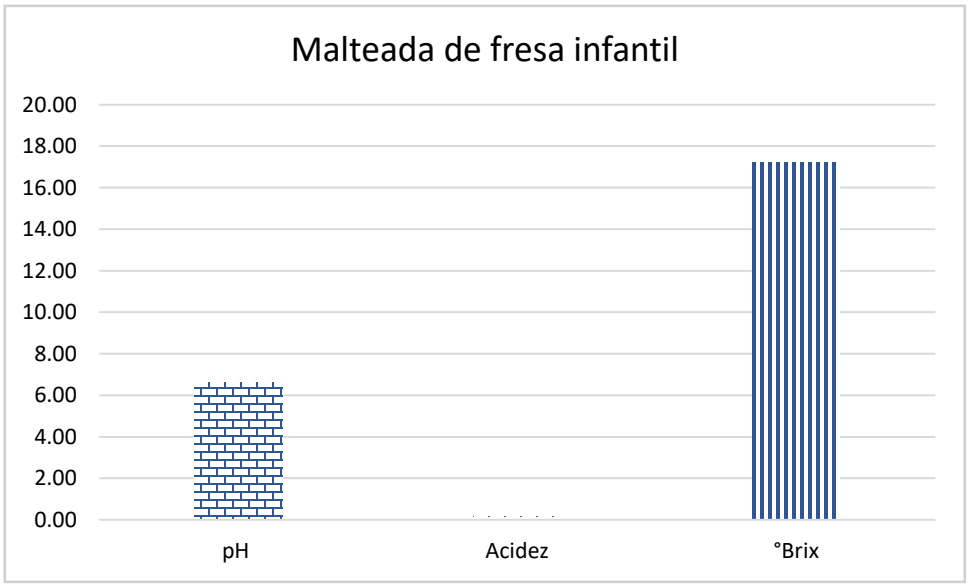


La figura 2 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 5.83, y varianza de 0.499, acidez titulable con media de 0.15 y varianza de 0.0001, grados brix con media de 13.13 y varianza de 1.653, valor p(T<=t) una cola 0.0026 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 0.0016 para acidez y °Brix (ver anexo 4), el alcohol, la ebullición y la termo estabilidad con resultados positivos. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.2 Incidente #2 malteada de fresa infantil con suspensión de grasa

Los resultados obtenidos indican que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 3 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #2

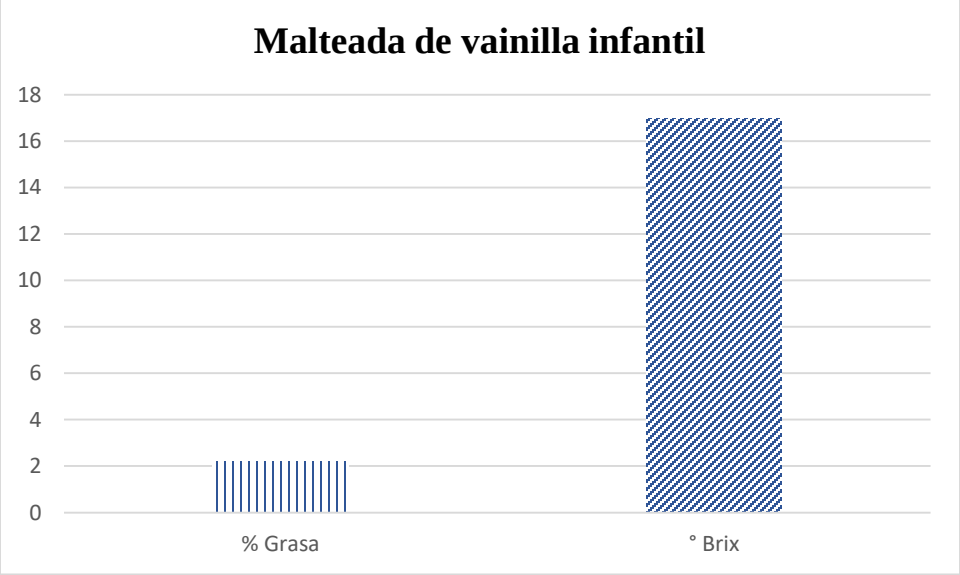


La figura 3 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.63, y varianza de 0.0007, acidez titulable con media de 0.14 y varianza de 3.19E-33, grados brix con media de 17.2 y varianza de 0.030, valor p(T<=t) una cola 8.13078E-71 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 7.35506E-60 para acidez y °Brix (ver anexo 5), el alcohol positivo, la ebullición negativa. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.3 Incidente #3 malteada de vainilla infantil con parámetros fuera de estándar

El producto presentó porcentaje de grasa y grados brix bajos, teniendo los demás parámetros de densidad, acidez y pH en los rangos aceptables.

Figura 4 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #3



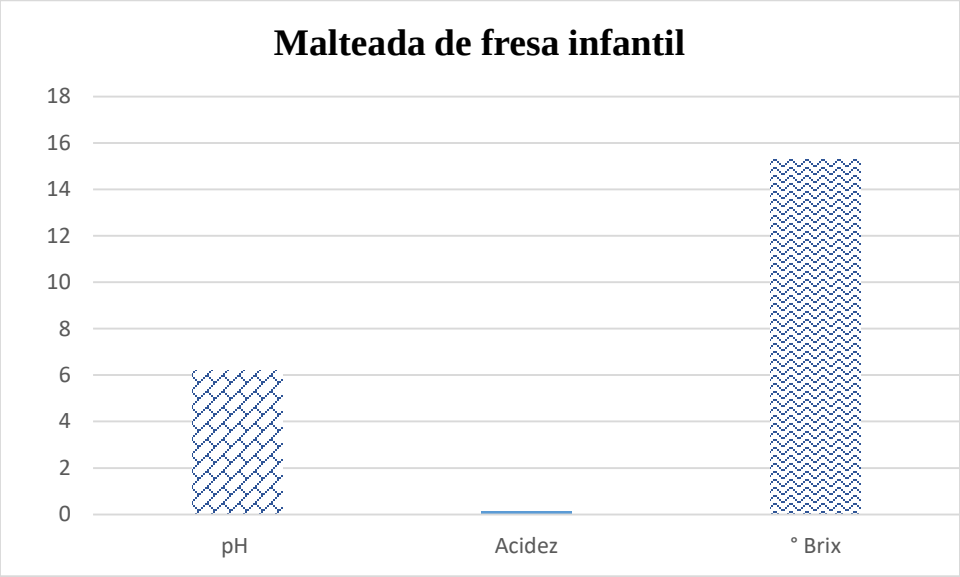
La figura 4 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo la grasa con media de 2.2, y varianza de 8.19202E-31, y los grados brix con media de 16.9 y varianza de 0.11396011, valor p(T<=t)

una cola 1.02969E-44 para grasa y grados brix (ver anexo 6). La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.4 Incidente #4 malteada de fresa infantil inflada

Los resultados de los análisis mostraron que había alteración en cuanto a la acidez titulable, pH, y °Brix.

Figura 5 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #4

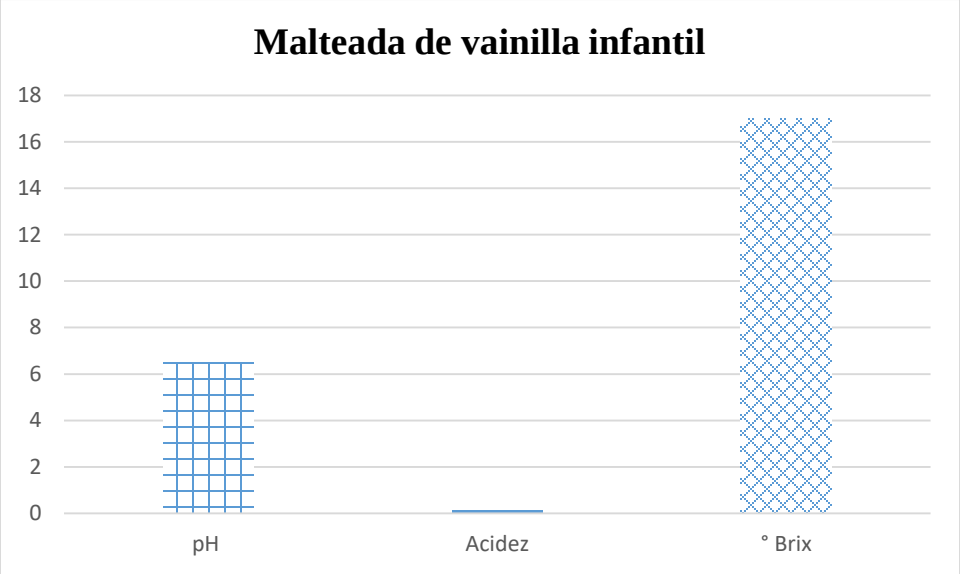


La figura 5 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.21, y varianza de 0.3521, acidez titulable con media de 0.16 y varianza de 0.0025, grados brix con media de 15.3 y varianza de 4.84, valor p(T<=t) una cola 0.0001 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 0.0004 para acidez y °Brix (ver anexo 7), el alcohol negativo. La varianza entre los datos de cada muestra es poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.5 Incidente #5 malteada de vainilla infantil inflada

Las muestras tomadas presentaron problemas de envase inflado y producto cortado, la única muestra que se pudo analizar presentó pH, acidez y ° Brix según los rangos.

Figura 6 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #5

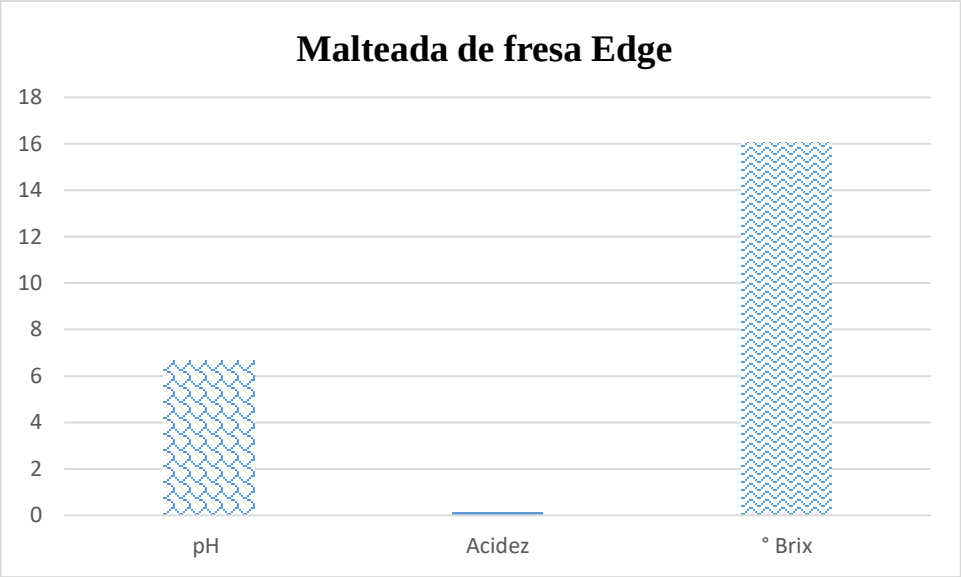


De las muestras recolectadas solo una se pudo analizar debido a que las otras estaban cortadas los resultados fueron pH: 6.50, acidez: 0.14, ° brix: 17.0.

5.5.6 Incidente #6 malteada de fresa Edge con suspensión de grasa

Los resultados obtenidos muestran que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 7 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #6

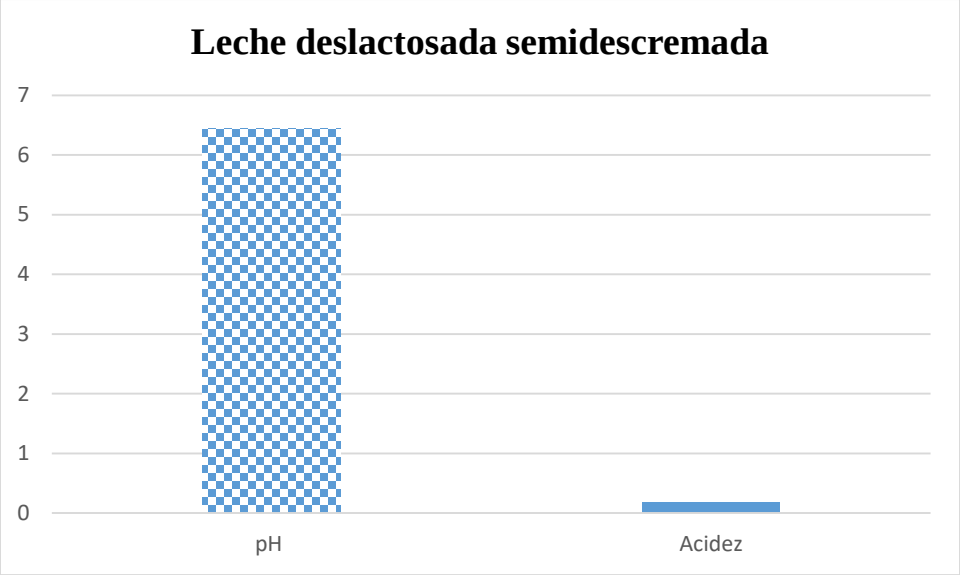


La figura 7 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.66, y varianza de 0.0004, acidez titulable con media de 0.13 y varianza de 1.8462E-05, grados brix con media de 16.0 y varianza de 0.0088, valor p(T<=t) una cola 1.1368E-64 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 1.4536E-57 para acidez y °Brix (ver anexo 8), el alcohol positivo, la ebullición negativa. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.7 Incidente #7 leche deslactosada semidescremada contaminada

Los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos mostraron que el producto estaba alterado, los parámetros analizados fueron acidez y pH, resultando estar fuera de los rangos permitidos.

Figura 8 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #7

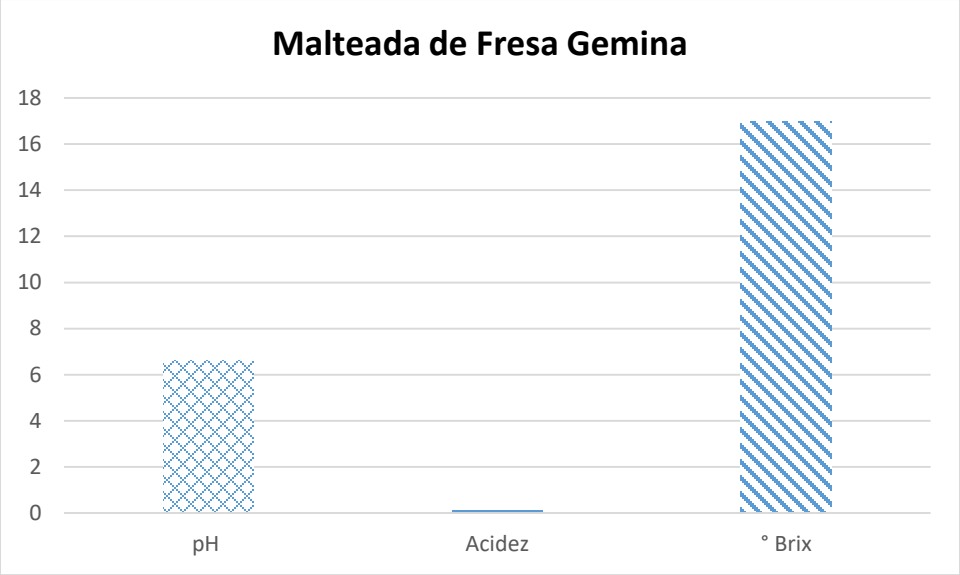


La figura 8 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.45, y varianza de 0.0030, acidez titulable con media de 0.18 y varianza de 1.1556E-33, valor p(T<=t) una cola 1.2846E-05 para pH y acidez (ver anexo 9), el alcohol y la ebullición positivos. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.8 Incidente #8 malteada de fresa Gemina viscosa

Los resultados obtenidos en este caso indican que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 9 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #8

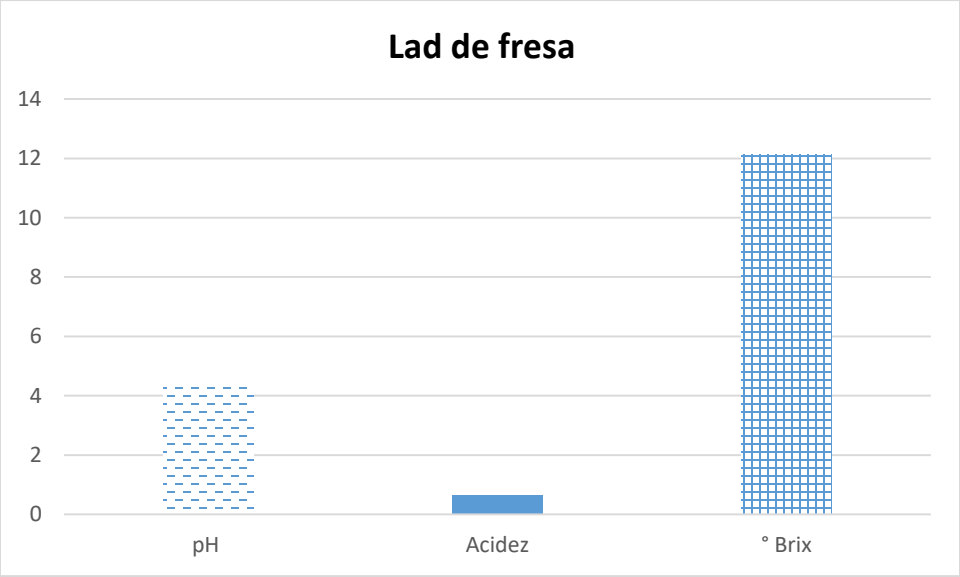


La figura 9 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.63, y varianza de 0.0006, acidez titulable con media de 0.13 y varianza de 7.1724E-33, grados brix con media de 17.0 y varianza de 0, valor p(T<=t) una cola 2.9414E-72 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 3.525E-222 para acidez y °Brix (ver anexo 10), el alcohol positivo, la ebullición y la termo estabilidad negativas. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.9 Incidente #9 bebida láctea Lad de fresa inflado

Los resultados de los análisis mostraron que había alteración en cuanto a la acidez titulable, pH, y grados brix.

Figura 10 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #9

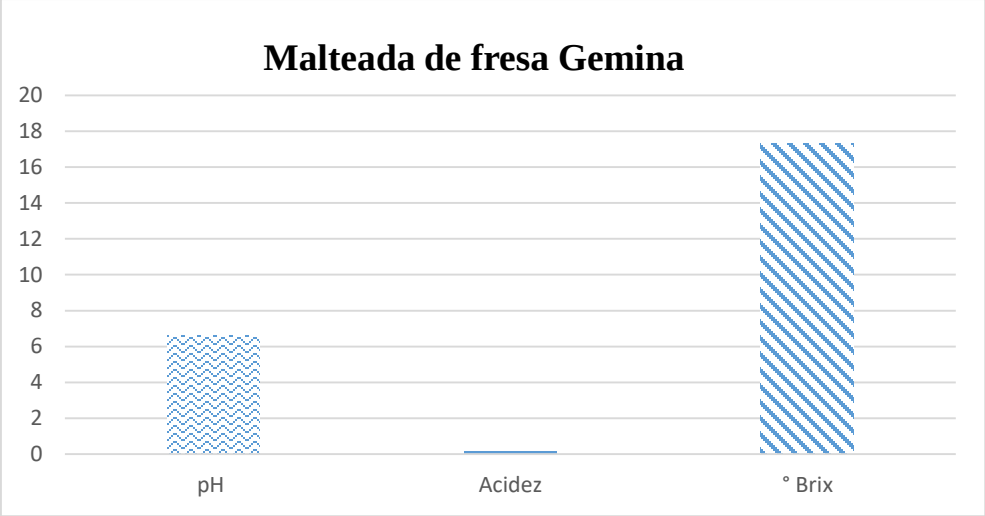


La figura 10 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 4.31, y varianza de 0.005, acidez titulable con media de 0.64 y varianza de 0.002, grados brix con media de 12.1 y varianza de 0.09, valor p(T<=t) una cola 4.5705E-06 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 1.9997E-06 para acidez y °Brix (ver anexo 11). La varianza entre los datos de cada muestra es poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.10 Incidente #10 malteada de fresa Gemina viscosa

Los resultados obtenidos revelan que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 11 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #10

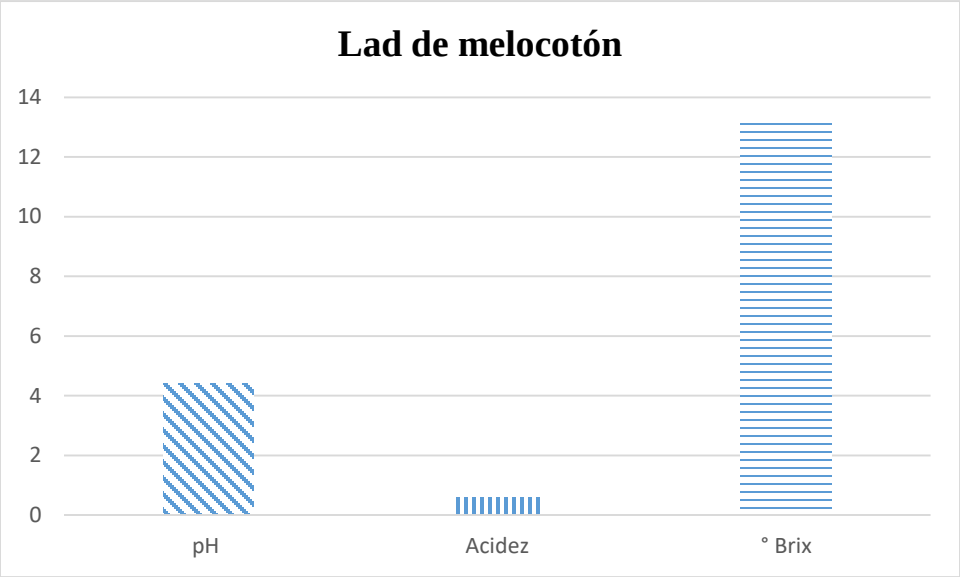


La figura 11 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.63, y varianza de 0.0008, acidez titulable con media de 0.13 y varianza de 2.4828E-05, °Brix con media de 17.3 y varianza de 0.0211954, valor p(T<=t) una cola 1.0213E-70 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 4.2183E-62 para acidez y °Brix (ver anexo 12), el alcohol positivo, la ebullición y la termo estabilidad negativas. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.11 Incidente #11 bebida láctea Lad de melocotón inflado

Los resultados de los análisis revelaron que había alteración en cuanto a la acidez titulable, pH, y °Brix.

Figura 12 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #11

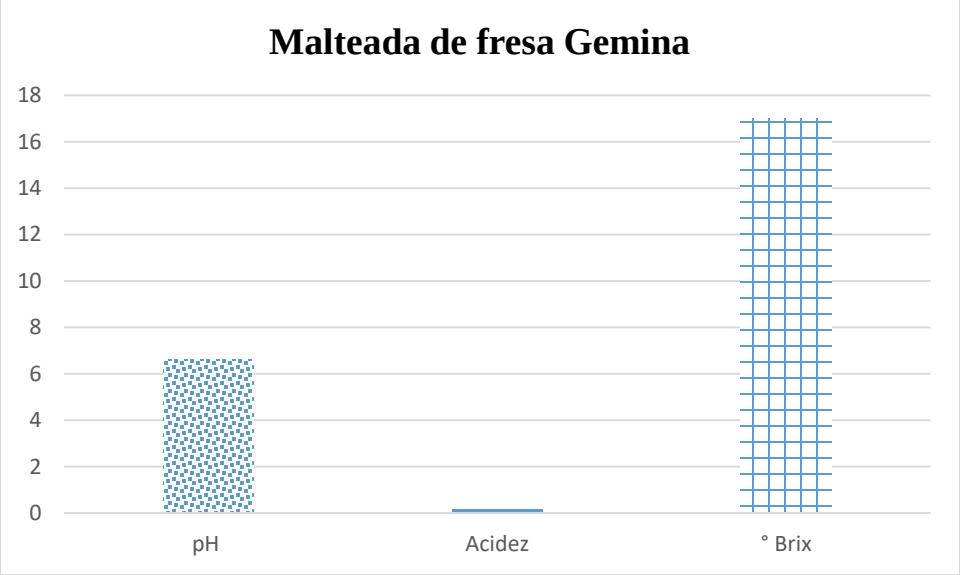


La figura 12 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 4.40, y varianza de 0.06, acidez titulable con media de 0.58 y varianza de 0.002, grados brix con media de 13.2 y varianza de 0.16, valor p(T<=t) una cola 3.8521E-05 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 4.7665E-06 para acidez y °Brix (ver anexo 13). La varianza entre los datos de cada muestra es poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.12 Incidente #12 malteada de fresa Gemina viscosa

Los resultados obtenidos muestran que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 13 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #12

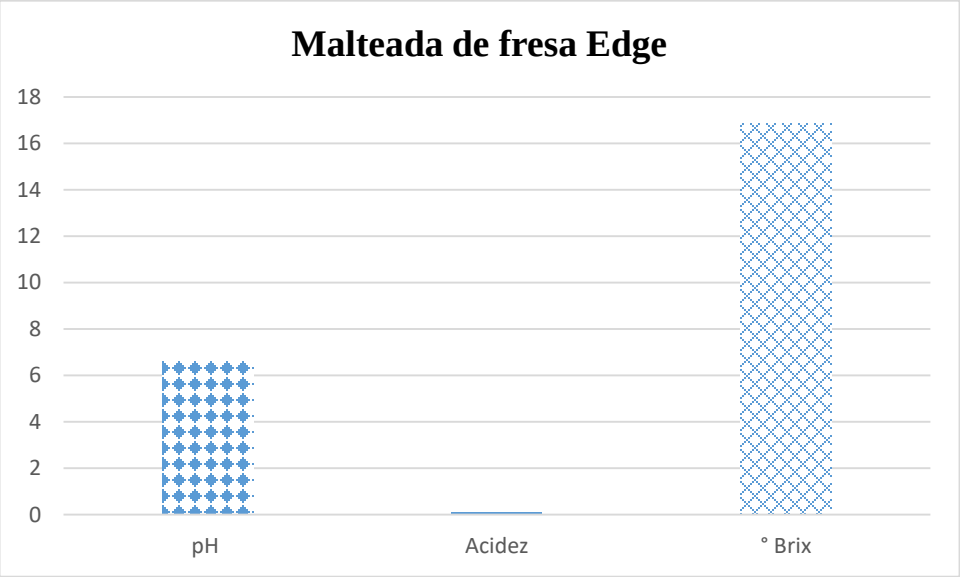


La figura 13 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.63, y varianza de 0.0006, acidez titulable con media de 0.13 y varianza de 2.1164E-05, grados brix con media de 17.0 y varianza de 0.011851852, valor p(T<=t) una cola 1.9899E-66 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 3.5253E-61 para acidez y °Brix (ver anexo 14), el alcohol positivo, la ebullición y la termo estabilidad negativas. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.13 Incidente #13 malteada de fresa edge viscosa

Los resultados obtenidos indicaron que el producto no estaba alterado debido a que sus parámetros fisicoquímicos estaban en los rangos aceptables, pero debido a la apariencia que presentaba podía provocar el rechazo por parte de los consumidores.

Figura 14 Medias obtenidas de los análisis fisicoquímicos del incidente #13

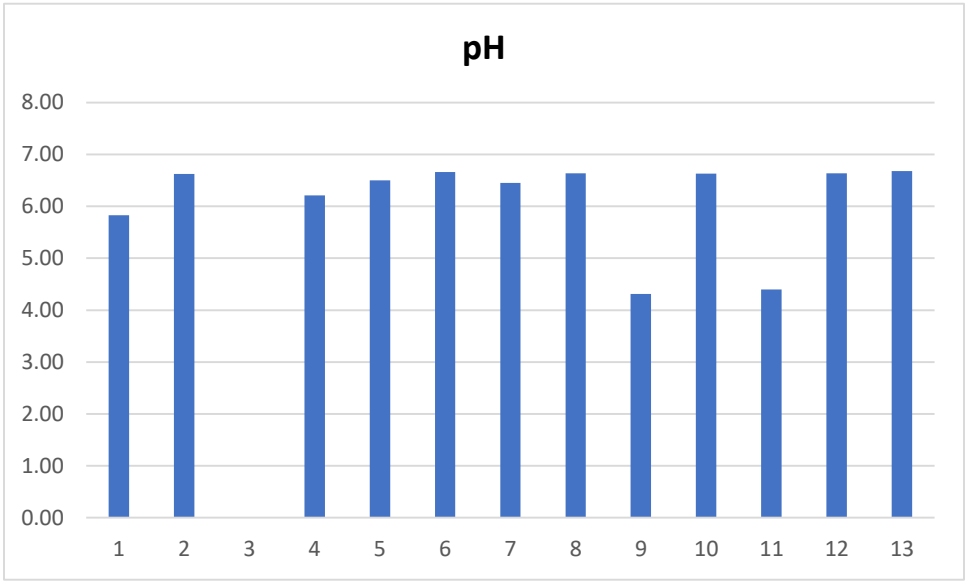


La figura 14 representa los resultados obtenidos por cada una de las variables analizadas donde con un nivel de confianza de 95% se obtuvo un pH con media de 6.68, y varianza de 0.0002, acidez titulable con media de 0.13 y varianza de 7.2635E-33, grados brix con media de 16.8 y varianza de 0.054, valor p(T<=t) una cola 1.3732E-57 para pH y acidez y valor p(T<=t) una cola 5.2915E-41 para acidez y °Brix (ver anexo 15), el alcohol positivo, la ebullición y la termo estabilidad negativas. La varianza entre los datos de cada muestra es muy poca y los valores de p son altamente significativos.

5.5.14 Comparación de medias por variable

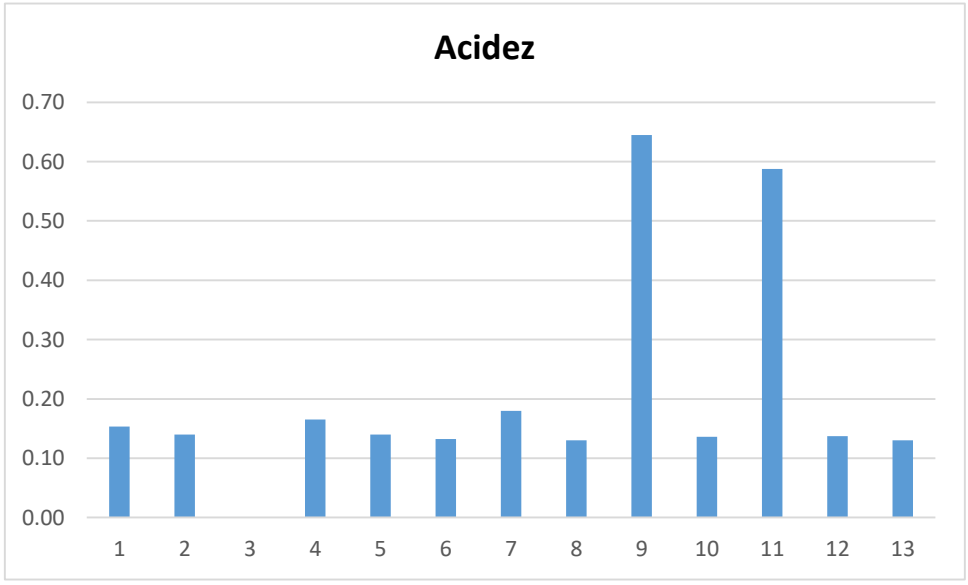
Las variables analizadas fueron en la mayoría de los casos el pH, acidez titulable, grados brix. A continuación, se presentan las figuras 15, 16, y 17, para comparar las medias obtenidas en los trece incidentes.

Figura 15 Medias obtenidas en pH por incidente



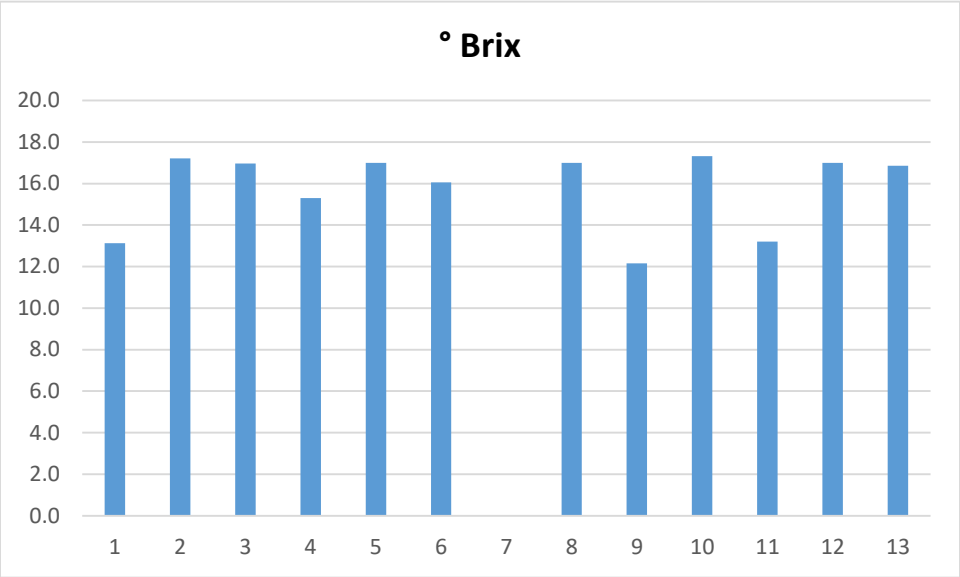
Las medias de los pH de cada incidente se mantuvieron en niveles no tan bajos oscilando sus valores entre 4.31 y 6.68, siendo el parámetro permitido 6.60 a 6.80.

Figura 16 Medias obtenidas en acidez por incidente



Las medias de la acidez de cada incidente resultaron estar en niveles altos con valores entre 0.13 y 0.65, siendo 0.12 a 0.14 los rangos permitidos.

Figura 17 Medias obtenidas en grados brix por incidente



Las medias de los °Brix de cada incidente se presentaron normales y algunos muy bajos, de 12.2 a 17.2, siendo permitidos en su mayor caso los rangos 16.0 a 17.4.

5.6 Identificación de las causas que originan el problema y el producto con más desviaciones.

La identificación de las causas se hizo con la elaboración de un diagrama de Ishikawa por incidente y posteriormente un diagrama con las causas principales.

Figura 18 Diagrama de Ishikawa para identificación de las causas que originan el problema.

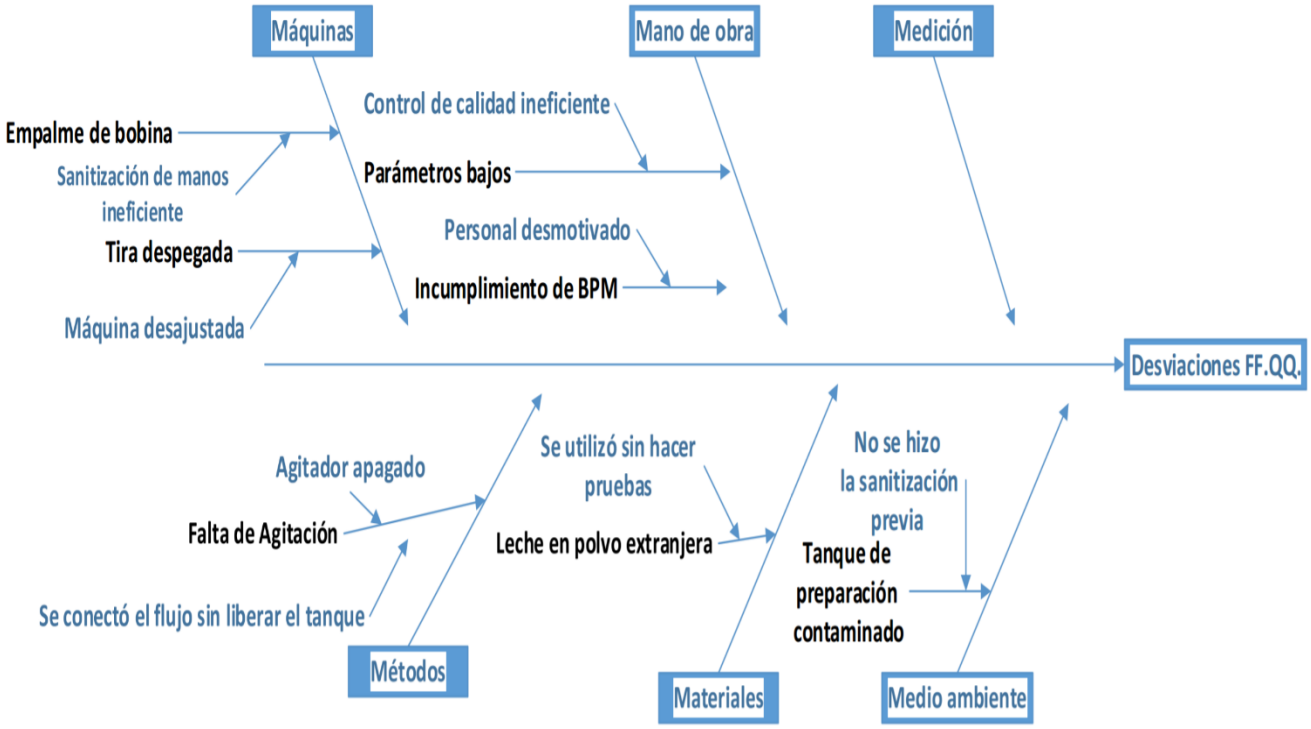
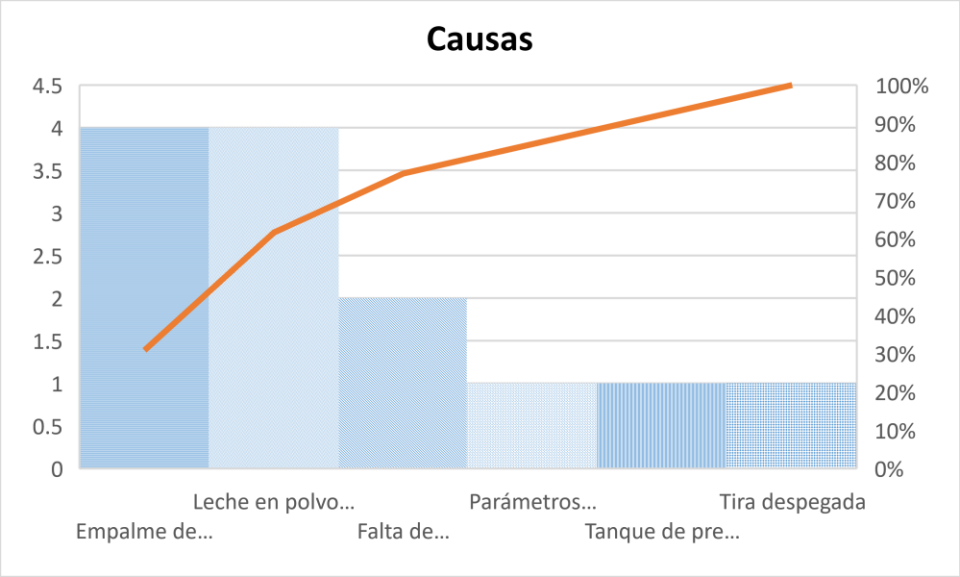
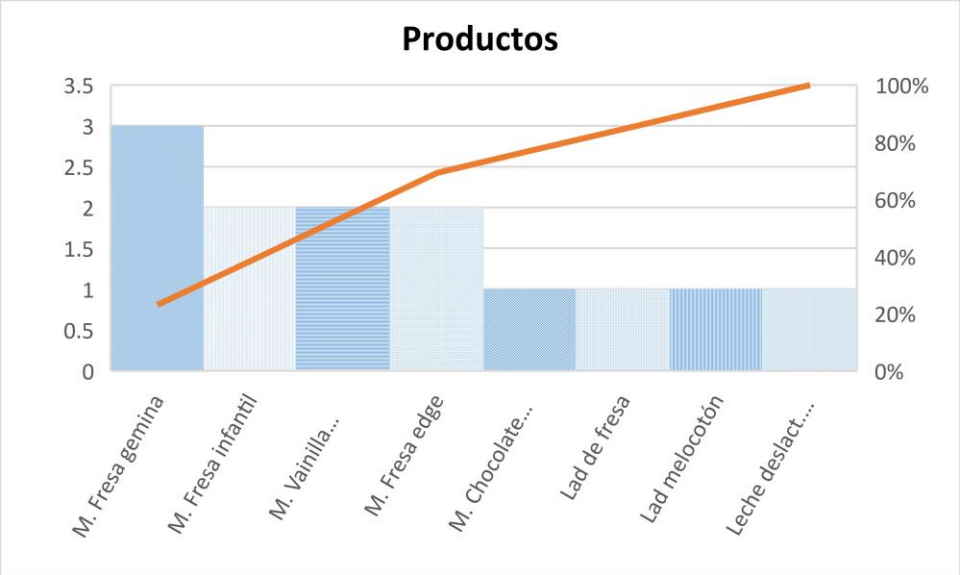


Figura 19 Diagrama de Pareto de las causas que originan el problema



Según la figura 18 el 90% de las desviaciones fisicoquímicas del producto en cuarentena se deben a los empalmes de bobina y la leche en polvo extranjera de lo cual cabe mencionar que durante el empalme de bobina se puede provocar contaminación microbiológica por una mala sanitización de manos, siendo la más frecuente la contaminación por microorganismos Mesófilos y *Coliformes*. En el caso de la leche en polvo esto es debido a que al utilizar materia prima nueva se deben hacer pruebas ya que la calidad de los materiales utilizados influye mucho en los atributos del producto final.

Figura 20 Identificación del producto que más desviaciones fisicoquímicas presentó.



5.7 Programa de mejora

Se elaboró un formato para registrar los aspectos relevantes desde el proceso de mezcla de ingredientes hasta el envasado.

VI. CONCLUSIONES

- ✓ Según los resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos, muchos de los productos encontrados en las bodegas de cuarentena con inconsistencias en sus envases, si presentaron alteraciones en sus características fisicoquímicas. Lo que indicó que es necesario seguir reteniendo el producto durante los 6 días posteriores a su elaboración para garantizar que el producto cumple con los estándares de calidad al salir al mercado.

- ✓ Las causas que originan las desviaciones fisicoquímicas de los productos en cuarentena de la empresa son la deficiencia en la sanitización de las manos antes de hacer los empalmes de bobina, el uso de leche en polvo extranjera sin pruebas previas a su utilización. La falta de agitación por problemas técnicos, envases con la tira despegada por mala calibración de la maquinaria, tanque de preparación contaminado por no hacer la sanitización previa y parámetros bajos por errores de control de calidad o preparación de mezclas.

- ✓ El producto que presentó más desviaciones fisicoquímicas durante la investigación fue la malteada de fresa gemina con problemas de viscosidad.

- ✓ El plan de mejora propuesto podrá ayudar a identificar las desviaciones durante el proceso y a tener un mejor control desde la preparación de las mezclas hasta el envasado del producto terminado.

VII. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda que se realice un control estadístico del proceso donde se puedan detectar a tiempo las desviaciones fisicoquímicas y por atributo de los productos elaborados y así corregir a tiempo los errores.

- ✓ Que se implemente el seguimiento de tanques de preparación no solo con el objetivo de evitar desviaciones posteriores sino también de mejorar la calidad de los procesos y por ende la calidad e inocuidad del producto.

- ✓ Climatizar las bodegas de cuarentena 2 y 3, ya que solo la bodega de cuarentena 1 cumple con control de temperatura y en las otras bodegas el producto está expuesto a cambios en la temperatura, deterioro de los envases y entrada de agentes contaminantes.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Artica, L., (2011). Métodos para el análisis fisicoquímico de la leche y derivados lácteos. 2 ed. Perú: Libros y editoriales, TEIA.173 pp.

CANILEC, Cámara Nacional de Industriales de la Leche. (2011). El Libro Blanco de la leche y los productos lácteos. 1 ed. Mexico D. F.: Litho Offset Imprenta.157 pp.

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

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Producción y productos lácteos: Calidad y evaluación. (En línea).Consultado en: 14 Agosto 2017. Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/calidad-y-evaluacion/es/#.WZngzijyjIU

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Producción y Productos Lácteos: Composición de la Leche. (En línea).Consultado en: 14 Agosto 2017.Disponible en: http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/leche-y-productos-lacteos/composicion-de-la-leche/es/#.WZnT5ijyjIU

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). Producción y productos lácteos: Procesamiento de la leche. (En línea).Consultado en: 16 Agosto 2017. Disponible en : http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/procesamiento-de-la-leche/es/#.WZnemSjyjIU

Fernandez, E; Hernandez, J; Suárez, V; Villares, J; Yurrita, L; Cabria, M; Rey, J. (2015) La importancia nutricional y metabólica de la leche de vaca. (En línea).Consultado en: 30 Agosto 2017. Disponible en: http://www.redmadre.es/conocenos/documentacion/infancia/item/la-importancia-nutricional-y-metabolica-de-la-leche-de-vaca-2#.WajxUYE67Qa

Gonzales, C. (2000). Sociedad Latinoamericana para la calidad (En linea).Consultado en: 4 Septiembre 2017. Disponible en: http://www.academia.edu/9027743/Sociedad_Latinoamericana_para_la_Calidad

IBM, SPSS Statistics. (2018) Prueba de T para medias de dos muestras emparejadas (En línea). Consultado en: 18 de abril 2018. Disponible en: www.ibm.com

IBM, SPSS Statistics. (2017) Gráfico de barras (En línea) Consultado en: 22 de marzo 2018. Disponible en: www.ibm.com

Minitab, (2017) Diagrama de Pareto (En línea) Consultado en 18 de abril 2018. Disponible en: www.minitab.com

Maza, M; Legorreta Cao, P; CANILEC Camara Nacional de Industriales de la Leche. (2011). Generalidades de la Leche y Los Productos Lácteos. En: El Libro Blanco de la Leche y los Productos Lácteos. Mexico D.F.: Litho Offset Imprenta. pp 27-32.

Reyes, P. (2004). Herramientas estadisticas para la solucion de problemas.(En linea).. Consultado en: 4 Septiembre 2017. Disponible en: http://www.gestiopolis.com/herramientas-basicas-para-la-solucion-de-problemas

RTCA. Reglamento Técnico Centroamericano.(2014). (En línea). Consultado en: 7 Septiembre 2017. Disponible en: http://www.extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nic139010.pdf

SENASA Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. (2014). (En línea). Consultado en: 7 Septiembre 2017. Disponible en: www.senasa.gob.hn/index.php/sub-direcciones/division-de-inocuidad-de-alimentos

Wetzel, A. (2018). Diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado. (En línea). Consultado en: 2 de septiembre 2017. Disponible en: www.progressalean.com/diagrama-causa-efecto-diagrama-ishikawa.

ANEXOS

Anexo 1 Formato para el análisis de Incidentes

Análisis de Incidentes

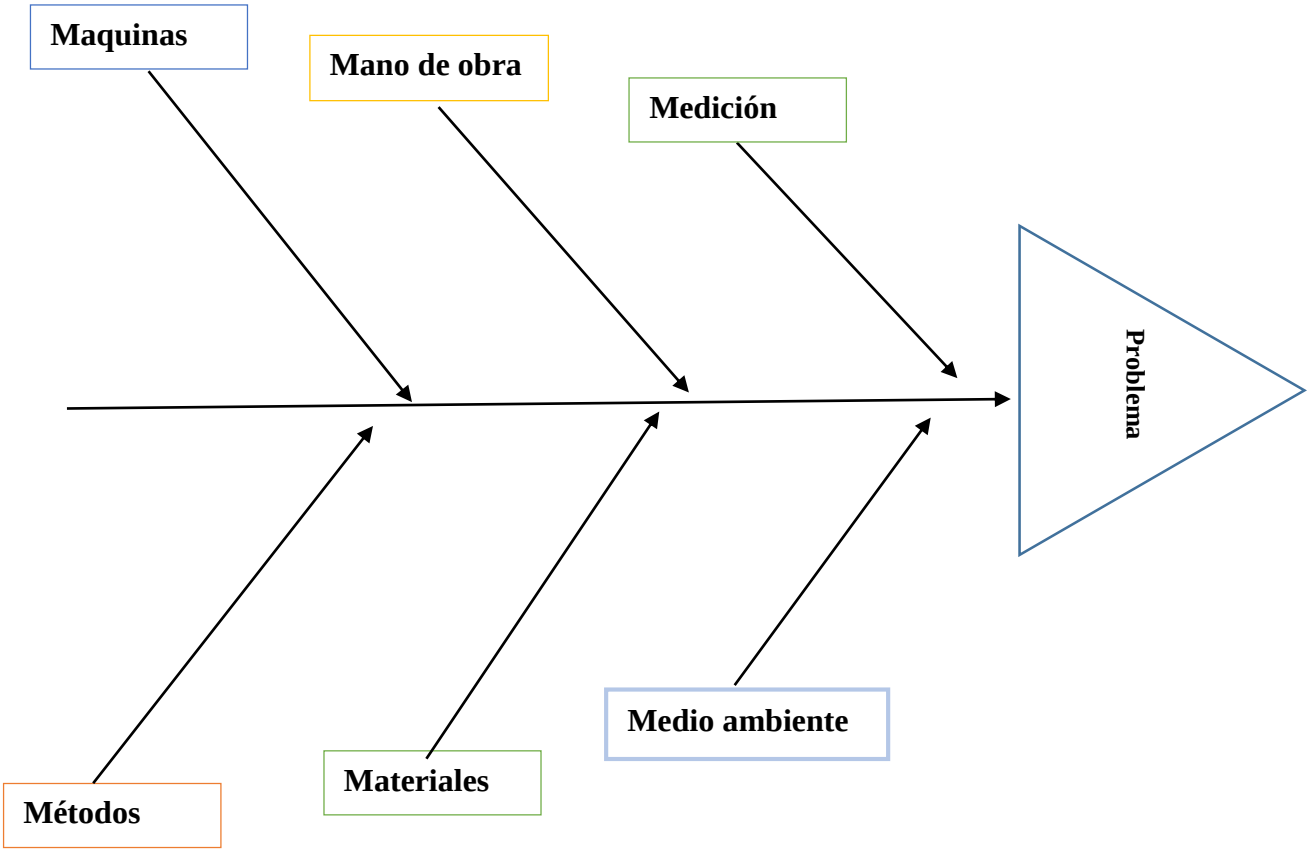
Fecha: _____ Bodega: _____

Incidente: _____

Producto: _____ Presentación: _____

Lote: _____ Vencimiento: _____ Envasadora: _____

Cantidad involucrada: _____ Tipo de Incidente: _____



Causa Identificada	Observaciones	Conclusiones

Realizado por: _____

Anexo 2 Formato para el registro de los análisis fisicoquímicos del producto dañado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

LACTHOSA (DIVISIÓN NORTE)

Departamento de Control de Calidad Asépticos

Registro de Análisis Fisicoquímicos

Producto: _____ Fecha_____

Responsable: _____

# de muestra	% de grasa	Densidad	pH	Acidez	Ebullición	Termo-estabilidad	Aceptable/ No aceptable	Observaciones

Revisado por: _____

Anexo 3 Formato para el registro de los análisis fisicoquímicos del producto dañado

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

LACTHOSA (DIVISIÓN NORTE)

Departamento de Control de Calidad Asépticos

Registro de Análisis Organolépticos

Producto: _____ Fecha_____

Responsable: _____

# de muestra	Color	Olor	Sabor	Aceptable/ No aceptable	Observaciones

Revisado por: _____

Anexo 4 Análisis estadístico del incidente #1

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	5.83	0.15
Varianza	0.499733333	0.000133333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.996391569	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	13.67785434	
P(T<=t) una cola	0.002651361	
Valor crítico de t (una cola)	2.91998558	
P(T<=t) dos colas	0.005302723	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30265273	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	°Brix
Media	0.15	13.13
Varianza	0.000133333	1.653333333
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.987829161	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	-17.33081826	
P(T<=t) una cola	0.001656417	
Valor crítico de t (una cola)	2.91998558	
P(T<=t) dos colas	0.003312833	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30265273	

Anexo 5 Análisis estadístico del incidente #2

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.63	0.14
Varianza	0.000763793	3.19E-33
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	3.37765E-14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	1285.235585	
P(T<=t) una cola	8.13078E-71	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	1.62616E-70	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	°Brix
Media	0.14	17.2
Varianza	3.18775E-33	0.03016092
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	-4.99357E-14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-538.463981	
P(T<=t) una cola	7.35506E-60	
Valor crítico de t (una cola)	1.699127027	
P(T<=t) dos colas	1.47101E-59	
Valor crítico de t (dos colas)	2.045229642	

Anexo 6 Análisis estadístico del incidente #3

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	% Grasa	° Brix
Media	2.2	16.962963
Varianza	8.19202E-31	0.11396011
Observaciones	27	27
Coeficiente de correlación de Pearson	-1.27106E-14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	26	
Estadístico t	-227.2369622	
P(T<=t) una cola	1.02969E-44	
Valor crítico de t (una cola)	1.70561792	
P(T<=t) dos colas	2.06E-44	
Valor crítico de t (dos colas)	2.055529439	

Anexo 7 Análisis estadístico del incidente #4

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.21	0.165
Varianza	0.35213333	0.0025
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.99987378	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	18.7907284	
P(T<=t) una cola	0.00016451	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	0.00032903	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	°Brix
Media	0.165	15.3
Varianza	0.0025	4.84
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-13.4533333	
P(T<=t) una cola	0.000444	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	0.00088799	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Anexo 8 Análisis estadístico del incidente #6

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.66038462	0.13230769
Varianza	0.00045985	1.8462E-05
Observaciones	26	26
Coeficiente de correlación de Pearson	0.33728559	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	1631.71754	
P(T<=t) una cola	1.1368E-64	
Valor crítico de t (una cola)	1.70814076	
P(T<=t) dos colas	2.2736E-64	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05953855	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	°Brix
Media	0.13230769	16.0615385
Varianza	1.8462E-05	0.00886154
Observaciones	26	26
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.36514837	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	25	
Estadístico t	-847.948232	
P(T<=t) una cola	1.4536E-57	
Valor crítico de t (una cola)	1.70814076	
P(T<=t) dos colas	2.9071E-57	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05953855	

Anexo 9 Análisis estadístico del incidente #7

	pH	Acidez
Media	6.45333333	0.18
Varianza	0.00303333	1.1556E-33
Observaciones	3	3
Coeficiente de correlación de Pearson	-6.5836E-15	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	2	
Estadístico t	197.287206	
P(T<=t) una cola	1.2846E-05	
Valor crítico de t (una cola)	2.91998558	
P(T<=t) dos colas	2.5691E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	4.30265273	

Anexo 10 Análisis estadístico del incidente #8

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.63866667	0.13
Varianza	0.00061195	7.1724E-33
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	7.3035E-15	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	1441.09715	
P(T<=t) una cola	2.9414E-72	
Valor crítico de t (una cola)	1.69912703	
P(T<=t) dos colas	5.8827E-72	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04522964	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.13	17
Varianza	7.1724E-33	0
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson		
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-213009512	
P(T<=t) una cola	3.525E-222	
Valor crítico de t (una cola)	1.69912703	
P(T<=t) dos colas	7.05E-222	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04522964	

Anexo 11 Análisis estadístico del incidente #9

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	4.3125	0.645
Varianza	0.005625	0.00276667
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.69709668	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	62.2333159	
P(T<=t) una cola	4.5705E-06	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	9.1411E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.645	12.15
Varianza	0.00276667	0.09
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	0.44360698	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-81.9870736	
P(T<=t) una cola	1.9997E-06	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	3.9995E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Anexo 12 Análisis estadístico del incidente #10

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.63333333	0.136
Varianza	0.00082989	2.4828E-05
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0.26425211	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	1275.17181	
P(T<=t) una cola	1.0213E-70	
Valor crítico de t (una cola)	1.69912703	
P(T<=t) dos colas	2.0425E-70	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04522964	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.136	17.3133333
Varianza	2.4828E-05	0.0211954
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.11408411	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-643.36015	
P(T<=t) una cola	4.2183E-62	
Valor crítico de t (una cola)	1.69912703	
P(T<=t) dos colas	8.4367E-62	
Valor crítico de t (dos colas)	2.04522964	

Anexo 13 Análisis estadístico del incidente #11

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	4.4	0.5875
Varianza	0.06	0.00229167
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	-4.9313E-17	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	30.5509608	
P(T<=t) una cola	3.8521E-05	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	7.7041E-05	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.5875	13.2
Varianza	0.00229167	0.16
Observaciones	4	4
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.17407766	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	3	
Estadístico t	-61.3679148	
P(T<=t) una cola	4.7665E-06	
Valor crítico de t (una cola)	2.35336343	
P(T<=t) dos colas	9.533E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	3.18244631	

Anexo 14 Análisis estadístico del incidente #12

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.63928571	0.137142857
Varianza	0.00068836	2.1164E-05
Observaciones	28	28
Coeficiente de correlación de Pearson	-0.04821965	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	27	
Estadístico t	1281.20462	
P(T<=t) una cola	1.9899E-66	
Valor crítico de t (una cola)	1.70328845	
P(T<=t) dos colas	3.9798E-66	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05183052	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.13714286	17
Varianza	2.1164E-05	0.011851852
Observaciones	28	28
Coeficiente de correlación de Pearson	-3.0468E-16	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	27	
Estadístico t	-818.897702	
P(T<=t) una cola	3.5253E-61	
Valor crítico de t (una cola)	1.70328845	
P(T<=t) dos colas	7.0505E-61	
Valor crítico de t (dos colas)	2.05183052	

Anexo 15 Análisis estadístico del incidente #13

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	pH	Acidez
Media	6.68090909	0.13
Varianza	0.00021818	7.2635E-33
Observaciones	22	22
Coeficiente de correlación de Pearson	3.6367E-14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	2080.19302	
P(T<=t) una cola	1.3732E-57	
Valor crítico de t (una cola)	1.7207429	
P(T<=t) dos colas	2.7464E-57	
Valor crítico de t (dos colas)	2.07961384	

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas		
	Acidez	° Brix
Media	0.13	16.8545455
Varianza	7.2635E-33	0.05402597
Observaciones	22	22
Coeficiente de correlación de Pearson	1.1378E-14	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	21	
Estadístico t	-337.492682	
P(T<=t) una cola	5.2915E-41	
Valor crítico de t (una cola)	1.7207429	
P(T<=t) dos colas	1.0583E-40	
Valor crítico de t (dos colas)	2.07961384	

Anexo 16 Tabla de frecuencias de las causas que originan las devoluciones.

Causa

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Empalme de Bobina	4	30.8	30.8	30.8
	Falta de agitación	2	15.4	15.4	46.2
	Leche en polvo extranjera	4	30.8	30.8	76.9
	Parámetros bajos	1	7.7	7.7	84.6
	Tanque de prep. contamin.	1	7.7	7.7	92.3
	Tira despegada	1	7.7	7.7	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Anexo 17 Tabla de frecuencias del producto dañado

Producto

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Lad de fresa	1	7.7	7.7	7.7
	Lad de melocotón	1	7.7	7.7	15.4
	Leche deslact. Semi	1	7.7	7.7	23.1
	Malteada de chocolate infantil	1	7.7	7.7	30.8
	Malteada de fresa edge	2	15.4	15.4	46.2
	Malteada de fresa gemina	3	23.1	23.1	69.2
	Malteada de fresa infantil	2	15.4	15.4	84.6
	Malteada de vainilla infantil	2	15.4	15.4	100.0
	Total	13	100.0	100.0	

Anexo 18 Formato de seguimiento de preparación de tanques

LACTHOSA **Seguimiento de preparación de Tanques** UNA 2017

Producto		Cantidad	
Fecha		Tanque/ Tanda	
Cantidad		Inicio/ Final	

Revisión de microingredientes

Materia prima	Lote	Unidad	Cantidad
Acido ascórbico			
Sabor leche			
Vitamina			
Fosfato			
Amarillo N°5			
Amarillo N°6			
Rojo N°40			
Estabilizador 1			
Estabilizador 2			
Esencia fresa			

Materia prima	Lote	Unidad	Cantidad
Sal refinada			
Leche			
Leche			
Goma Xanthan			
Lactasa			
Mantequilla			
Cocoa			
Vainilla			
Endulzante			
Esencia Vainilla			

Revisión organoleptica de la leche

Materia prima	Marca	Lote	Cumple
Leche fresca			
Leche en polvo			
Mantequilla			
Suero			
Azucar			

Revisión de la limpieza

Equipo	Numero	Hora de lavado/ URL
Tanque		
Almix		

Operador	Uniforme	Guantes	Mascarilla

Observación: _____

_____

_____

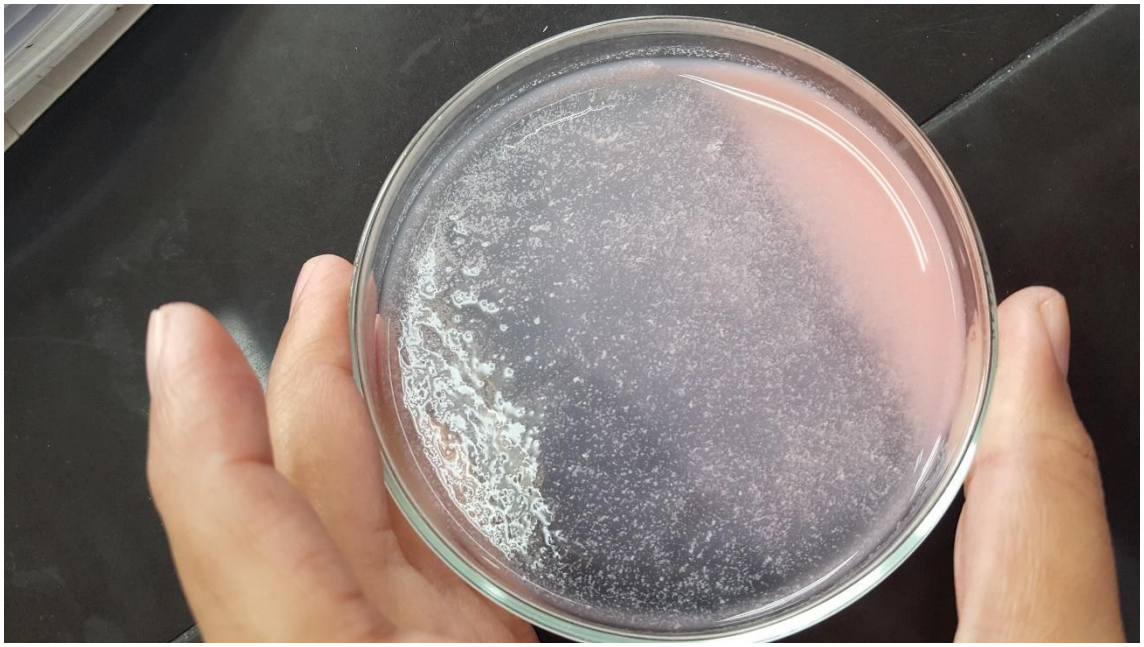
_____

Supervisado por

Anexo 19 Toma de muestras



Anexo 20 Prueba de alcohol



Anexo 21 Análisis fisicoquímicos



Anexo 22 Producto inflado



Anexo 23 Producto Cortado

