

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO EN LA ELABORACION DE LECHE
ENTERA EN POLVO EN LA PLANTA DE INDULÁCTEOS UBICADA EN
SABANA DE TORRES – SANTANDER**

ELSA PATRICIA ROJAS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2013**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO EN LA ELABORACION DE LECHE
PULVERIZADA EN LA PLANTA DE INDULÁCTEOS UBICADA EN SABANA DE
TORRES – SANTANDER**

ELSA PATRICIA ROJAS

**Proyecto presentado como requisito para optar al título
de Profesional en Producción Agroindustrial**

**Directora
ZULMA MONROY RAMÍREZ
Ingeniera de Alimentos**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO DE PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2013**

AGRADECIMIENTOS

Mi gratitud a todos los que integran el personal de trabajo de la planta Induláceos.

A mi directora la ing. Zulma Monroy.

A mis evaluadores el Ing. Fredy León y el Ing. Mézar Santamaría.

A la UIS por impartir en mí el conocimiento.

DEDICATORIA

A Dios, por darme el aliento y el apoyo para cumplir cada día mis propósitos y por darme la oportunidad de realizarme como profesional.

A mi madre, mis hijos, mi nieto y toda mi familia, por ser las personas que más quiero.

A todas aquellas personas que de alguna manera hicieron parte en mi proceso.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	14
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.1 Espacial.....	16
1.2.1.1 Historia.....	16
1.2.1.2 Geografía.....	17
1.2.3 Cronología.....	19
1.1PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	19
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.5.1 General.....	20
1.5.2 Específicos.....	20
2. MARCO DE REFERENCIA.....	21
2.1 MARCO CONTEXTUAL.....	21
2.1.1 La leche.....	21
2.1.2 Leche en polvo.....	22
2.1.3 Historia de la leche en polvo.....	22
2.1.4 Producción de leche en polvo a nivel mundial.....	23
2.1.5 Producción a nivel nacional.....	23
2.1.6 Producción a nivel local.....	24
2.1.7 Historia de Indulácteos.....	24
2.2 MARCO TEORICO.....	25
2.2.1 Estandarización de leche en polvo.....	25
2.3 MARCO CONCEPTUAL.....	26
2.4 MARCO LEGAL.....	27
2.4.1 Decreto número 616 de Febrero de 2006.....	27
2.4.2. Decreto 60 de Enero de 2002.....	28
2.4.2.1 Normas HACCP.....	28
2.4.3 Decreto 3075 de 1997.....	29
2.4.4 Decreto número 1575 de 2007.....	29
2.4.5 Decreto número 2115 de Junio de 2007.....	29
2.4.6 Decreto número 333 de Febrero de 2011. Artículo 1.....	30
2.4.7 Decreto 000017 de 2012.....	31
2.4.8 La norma ISO 9001.....	31
3. DISEÑO METODOLOGICO.....	32
3.1 OBJETIVOS.....	32
3.1.1 General.....	32

3.1.2 Específicos.....	32
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	32
3.2.1 Definición, especificaciones y usos del producto.....	32
3.3 PROCESO DE ESTANDARIZACIÓN.....	34
3.5 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.....	57
3.5.1 Métodos de desinfección.....	57
3.6 Parte externa de la planta pulverizadora.....	58
3.6.1 Parte administrativa de la planta.....	60
4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	66
4.1 PERFIL DE LA EMPRESA.....	66
4.2 PRINCIPIOS CORPORATIVOS.....	67
4.2.1 Misión.....	67
4.2.2 Visión.....	67
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA.....	67
5. PLAN DE CALIDAD.....	69
5.1 IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CALIDAD...69	
5.2 REQUISITOS LEGALES DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA PLANTA PULVERIZADORA.....	70
5.3 REQUISITOS INTERNOS.....	71
5.4 PROCEDIMIENTO DE PRODUCTO NO CONFORME.....	71
5.4.1 Objetivo.....	71
5.4.2 Alcance.....	71
5.4.3 Definiciones.....	72
5.4.4 TIPOS DE NO CONFORMIDADES.....	72
5.5 PROCEDIMIENTO PRODUCTO DEVUELTO.....	72
5.5.1 Objetivos.....	72
5.5.2 Definiciones.....	73
5.6 PROCEDIMIENTO.....	73
6. ESTUDIO AMBIENTAL.....	74
6.1 SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL.....	74
6.2 IMPACTO AMBIENTAL.....	75
7. PRESSUPUESTO DE GASTOS.....	78
CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Exportaciones de productos lácteos.....	24
Gráfico 2. Proceso de pulverización de la leche	64

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de Sabana de Torres	17
Figura 2. Leche	21
Figura 3. Leche en polvo	22
Figura 4. Presentación de la leche en polvo	33
Figura 5. Flujo grama de trazabilidad.....	34
Figura 6. Flujo grama de proceso	37
Figura 7. Centro de acopia, Cooaprisa Ltda.	43
Figura 8. Tanque de almacenamiento, Cooaprisa Ltda.	43
Figura 9. Silo de almacenamiento.....	44
Figura 10. Tanque de balanza	45
Figura 11. Pasteurizador.....	46
Figura 12. Evaporadores	46
Figura 13. Tanque prehomo	47
Figura 14. Filtro.....	48
Figura 15. Homogenizadora	49
Figura 16. Tanque homo.....	49
Figura 17. Pulverizadora	50
Figura 18. Zaranda	50
Figura 19. Empacadora	53
Figura 20. Leche en polvo Induleche	54
Figura 21. Tanque de agua potable	56
Figura 22. Tanque de CIP	58
Figura 23. Caldera	59
Figura 24. Tanque de gas.....	54
Figura 25. Banco de hielo	60
Figura 26. Pasillo del área administrativa	61
Figura 27. Oficina jefe de producción	61
Figura 28. Planta pulverizadora de leche – Indulácteos	66
Figura 29. Organigrama.....	68
Figura 30. Panorámica de planta pulverizadora	76
Figura 31. Canastas de reciclaje.....	77

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Información nutricional de la leche en polvo, Induleche.....	33
Tabla 2. Características microbiológicas de la leche en polvo.....	52
Figura 20. Leche en polvo Induleche	54
Tabla 3. Equipos utilizados según área	62

RESUMEN

TITULO: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO EN LA ELABORACION DE LECHE PULVERIZADA EN LA PLANTA DE INDULÁCTEOS UBICADA EN SABANA DE TORRES – SANTANDER*

AUTORA: ROJAS, Elsa Patricia**

PALABRAS CLAVES: leche, polvo, estandarización, trazabilidad, color, olor, humedad, sabor.

CONTENIDO

Indulácteos tiene la experiencia en comercializar leche en polvo y mezcla de leche, pero la transformación de leche no se realizaba en la empresa, y a partir del decreto 616 de Febrero de 2006, se pide a las empresas que procese, envase, transporte, comercialice, expendan, importe o exporte en el país leche para consumo humano, la gerencia tomó decisión de montar su propia planta pulverizadora, para poder producir solo al 100% leche polvo. A partir del 2009 se inició la ejecución de la obra de la planta pulverizadora en la vereda Villa de Leiva en Sabana de Torres, y en enero del 2012 realizaron la primera prueba piloto de producir leche en polvo en la planta.

Actualmente se está produciendo leche de la misma calidad, con los componentes nutritivos propios de la leche en polvo, enriquecida con vitaminas A y D, proceso que es llevado a cabo bajo supervisión de la coordinadora de calidad y que se verifica cuando se obtiene el producto final de la pulverizadora, al hacerle las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas.

El silo de la planta tiene una capacidad para procesar 20.000L de leche, en la actualidad se está procesando 75.000L en la semana, esto quiere decir que en un día se están procesando 15.000L. Esta es una muestra de cómo se ha ido consolidando esta empresa Santandereana, ya que su producto se está comercializando en otras ciudades del país y en la medida que se consolide su producción se buscará penetrar más el mercado local, regional y nacional.

* Proyecto de grado

** Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección Regional y Educación a Distancia, Producción Agroindustrial, Directora – Zulma Monroy Ramírez – Ingeniera de Alimentos.

SUMMARY

I TITLE: STANDARDIZATION OF THE PROCESS IN THE PRODUCTION OF MILK PULVERIZED IN INDULÁCTEOS'S PLANT LOCATED IN SABANA DE TORRES - SANTANDER*

AUTHOR: ROJAS, Elsa Patricia**

KEY WORDS: milk, powder, standardization, traceability, color, smell, dampness, flavor.

CONTENT

Indulácteos has the experience in commercializing milk in powder and mixture of milk, but the transformation of milk was not realized in the company, and from the decree On February 616, 2006, it is asked to the companies to process, packing, transport, commercialize, expend, matter or export in the country milk for human consumption, the management took decision to mount his own plant pulverizadora, to be able to produce only 100 % milk powder. From 2009 I initiate the execution of the work of the plant pulverizadora in the path Leiva's Villa in Sheet of Towers, and in January, 2012 they realized the first pilot proof of producing milk in powder in the plant.

Nowadays this one producing milk of the same quality, with the nourishing own components of the milk in powder, enriched with vitamins To and D, I sue that is carried out under supervision of the qualit coordinator and that happens when the final product of the pulverizadora is obtained, on having done the physicochemical and microbiological tests to him.

The silo of the plant has an aptitude to process 20.000L of milk, at present it is processed 75.000L in the week, this wants to say that in one day they are processed 15.000L. This one is a sample of since there has been consolidated this company Santandereana, since his product is commercialized in other cities of the country and in the measure that consolidates his production one will seek to penetrate more the local, regional and national market.

* Project of degree

** Industrial university of Santander, Institute of Regional Projection and Education distantly, Agroindustrial Production, Director - Zulma Monroy Ramirez - Food Engineer.

INTRODUCCIÓN

La producción de leche en polvo en Santander se puede afirmar que es muy buena, pues encontramos cinco empresas dedicadas a producir este tipo de leche, las cuales son; Indulácteos, freskaleche, Indunilo, productos alimenticios nube lux y surtilac, se estima que en la actualidad por parte de Indulácteos se están comercializando 720.000 kilos anuales de leche en polvo, en Bucaramanga, Cali y Valle del Cauca.

La empresa lleva comercializando hace 20 años leche en polvo, pero en el año 2009 decidió crear su propia planta pulverizadora de leche, ya que solo empacaba y comercializaba la leche, la planta está ya equipada y se están haciendo los últimos ajustes en los equipos para producir en línea. Con la presente investigación se quiere apoyar el proceso de estandarización de producción de leche en polvo en la empresa Indulácteos y seguir así comercializando el producto en el mercado.

La transformación de la leche en polvo, es un proceso complejo, como todo producto alimenticio de consumo humano que requiere un cuidado rigurosos y si además se le adiciona vitaminas o hierro u otro componente para lograr que el producto pueda generar al organismo más nutrientes de los normales al consumirse la leche líquida sin ningún proceso aditivo, y es por ello que se va a dar el acompañamiento en la estandarización de leche y sobre todo en la documentación, con el apoyo de la micro-bióloga de la empresa para concluir a una fórmula que establezca la producción de leche en polvo a través de ensayos en la planta.

La producción de leche en polvo es un proceso antiguo y, también la adición de vitaminas A y D, como bien se sabe es un producto que lleva algunos años en el mercado, y no es el único que encontramos, hay otras empresa que también lo producen con diversas propiedades, una de ella es Nestle con la leche klim fortificada con hierro y vitaminas A, C y D, que son esenciales en la alimentación. El reto es producir leche con las condiciones ya establecidas, adicionándole vitaminas A y D, calcio y demás componentes nutricionales.

Este trabajo se desarrollará en cuatro etapas, y estará compuesto de la siguiente manera.

Planteamiento del problema, se da a conocer la problemática que se está presentando en la empresa Indulácteos, que es la estandarización de la leche en polvo, razón de la presente investigación.

Marco de referencia, se hace la reseña histórica del producto, tendencias en el mercado nacional, regional y local, aspectos legales a tener en cuenta para la producción de productos alimenticios para consumo humano.

Diseño metodológico, se define el tipo de estudio de la estandarización de leche en polvo, su empaque, transporte hasta la bodega de la empresa ubicada en la ciudad de Bucaramanga.

Propuesta del proyecto, se describe brevemente el plan de trabajo para el desarrollo del proyecto.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa Indulácteos lleva varios años en el mercado comercializando leche en polvo y mezcla de leche en polvo, pero ahora el deseo es producir leche en polvo al 100% y como requisito del ministerio de protección social con el decreto 616, donde se le pide a las empresas que además de comercializar, deben producir su propia leche en polvo y, también aprovechar más el mercado que se está cubriendo hasta el momento. Como la empresa no realizaba la transformación de la leche, la gerencia de la empresa tomó la decisión de montar su propia planta para procesar la leche líquida en leche en polvo y de esta forma ser más competitiva en el mercado.

La planta de producción está equipada y se hicieron los ensayos preliminares para lograr un buen funcionamiento, con personal profesional para el proceso de pulverización de leche en polvo entera enriquecida con vitamina A y D, marca Induleche, lo que se busca con el desarrollo de esta investigación es apoyar en la documentación y desde los conocimientos adquiridos en la carrera, definir las condiciones, cantidades y tiempos para elaborar un producto apto para consumo humano, y al mismo tiempo aplicar estándares de calidad durante todo el proceso de transformación, empaque y comercialización.

1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

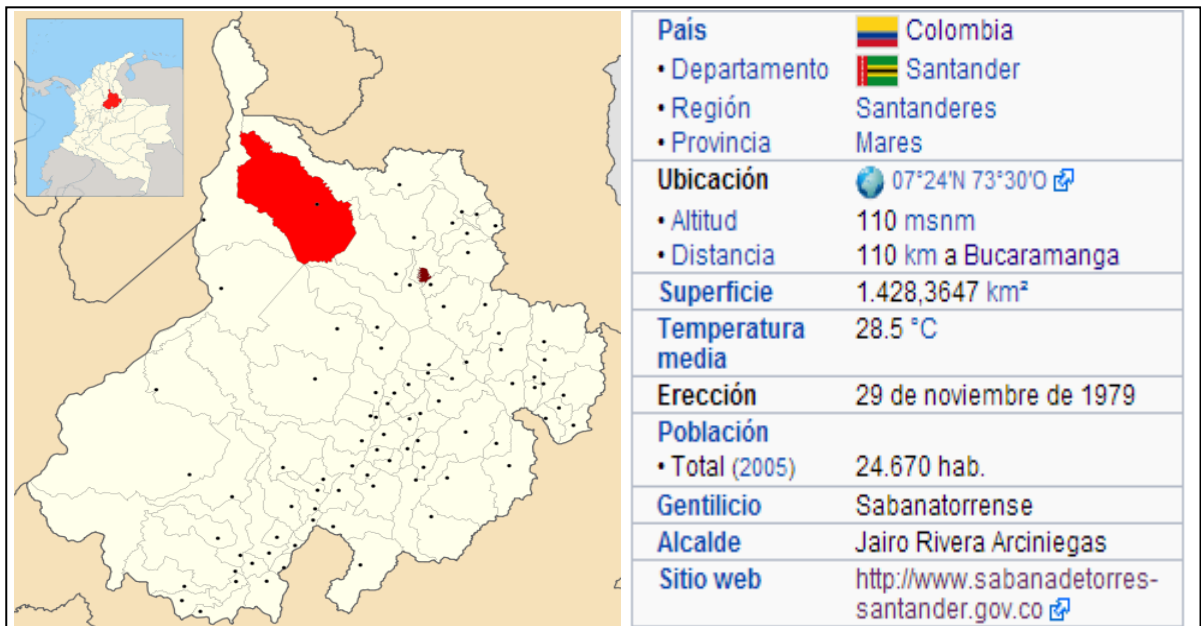
1.2.1 Espacial. La investigación se realizará en la planta de producción de Indulácteos ubicada en la vereda Villa de Leyva del municipio de Sabana de Torres – departamento de Santander.

Sabana de Torres, está ubicado al noroccidente de la capital del departamento; Bucaramanga, se llega por carretera pavimentada de aproximadamente 110 km desde Bucaramanga tomando la vía a Barrancabermeja, y luego la desviación hacia la Costa Caribe en el corregimiento de La Fortuna, llamada La Troncal del Caribe.

1.2.1.1 Historia. Don Blas y el paisa Robles describe a la familia Torres, como personas muy laboriosas y organizadas. José María Torres, por ser el mayor, era quien asumía toda la responsabilidad de la posada, y su esposa, que por esa época no tenía hijos; era la encargada de la cocina. Allí, en esos oficios, el menor de los Torres, Juan José, era su inmediato colaborador. El otro Torres, Jesús

María, poco colaboró con la posada, pues se dedicó a derribar montañas y fue así como fundo una bonita y grande finca sobre las quebradas La Venecia y Santos Gutiérrez. Luis Francisco Valdivieso manifestó que hacia 1920, se hallaba un letrado grande instalado cerca a la vía férrea que decía: “Propiedad de Jesús María Torres.

Figura 1. Mapa de Sabana de Torres



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Sabana_de_Torres

1.2.1.2 Geografía. Sabana de Torres tiende a considerarse como una zona en donde se encontrarán tierras planas, pero dentro de los municipios que tienen su bioclima completo en el Magdalena Medio, es el que mayor atributos de relieve local (o morfología no plana) posee, empezando con una zona de lomerío intrincada por las características del sustrato.

Sus límites Parten de la desembocadura de la Quebrada Doradas sobre el río Lebrija, de este río aguas abajo hasta su confluencia con el río Chocóa o Santos Gutiérrez, delimitando con el municipio de Rionegro. Río Chocóa o Santos Gutiérrez, aguas arriba, hasta Puerto Escondido, de aquí en línea recta hasta Caño Peruétano en el punto donde desemboca en este Caño el Caño Negro, sigue el Caño Peruétano hasta Ciénaga de Paturia o Paredes y atraviesa la Ciénaga de la Quebrada La Gómez, sigue está quebrada y luego la Quebrada de La Cristalina hasta su nacimiento, de aquí en línea recta hasta el punto en donde desemboca en el río Sogamoso la Quebrada Payoa, delimitando con el Municipio de Puerto Wilches. Río Sogamoso hasta donde desemboca en este río el Río Sucio, delimitando con los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de

Chucurí, sigue Río Sucio aguas arriba hasta donde desemboca en este río la Quebrada la Gómez, delimitando en este último trayecto con el municipio de Girón. La Quebrada la Gómez aguas arriba hasta su nacimiento, de aquí en línea recta hasta el nacimiento de la Quebrada Doradas; de esta quebrada aguas abajo hasta su desembocadura sobre el río Lebrija, punto de partida de esta demarcación delimitando con el costado oriental con los municipios de Girón y Lebrija.

1.2.1.3 Economía. La economía de Sabana de Torres depende de varios sectores productivos: agropecuario, minero, y maderero; algunos de ellos se encuentran bien organizados en asociaciones con estatutos y líneas de producción o comercialización muy claras, tal es el caso de los cultivadores de palma, y en buena parte los pescadores.

Características de la Economía de Sabana de Torres

- ✓ Primer productor de leche en Santander alrededor de 70.000 litros diarios.
- ✓ Segundo productor en carne con 147.800 cabezas de ganado.
- ✓ Una producción aproximada de 350.000 pollos de engorde.
- ✓ Producción en menor escala de la explotación piscícola

1.2.2 Conceptual. La estandarización es el proceso por el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida.¹

- ♦ **Factibilidad técnica.** Determina si es posible física o materialmente hacer un proyecto. Puede incluso llevar a evaluar la capacidad técnica y motivación del personal involucrado.
- ♦ **Estudio técnico.** Se realizará el proceso de la estandarización, que consiste en transformar la leche líquida en polvo.
- ♦ **Estudio administrativo y legal.** Este estudio permite conocer la organización de la empresa, principios corporativos y personal que se necesita en la planta.
- ♦ **Estudio de presupuesto.** Un análisis del presupuesto necesario para la transformación de la materia prima en la planta de producción.

¹ <http://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php-05-10-2012>.

♦ **Evaluación calidad y ambiental de la estandarización del proceso.** Esta parte del estudio tiene como propósito establecer la calidad y el impacto ambiental del proyecto en su entorno.

1.2.3 Cronología. Este tiempo es fijado por la universidad, pero teniendo en cuenta que esta por culminar el semestre, el tiempo que se tiene para presentar el proyecto es el siguiente:

- Octubre y Noviembre de 2012.

1.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo lograr la estandarización de cada uno de los procesos, de leche en polvo, adicionándole vitaminas A y D. en la planta de producción de Indulácteos, ubicada en el municipio de Sabana de Torres?

1.4 JUSTIFICACIÓN

La investigación se va a realizar para apoyar la documentación de la estandarización en el proceso de producción de leche pulverizada, que cumpla los estándares establecidos para la producción de leche en polvo, en la planta de la empresa Indulácteos ubicada en el Municipio de Sabana de Torres, Santander.

En esta nueva etapa, la empresa desea pulverizar la leche en su planta adicionándole vitaminas A y D, ya que estos componentes la hace más apetecible por los consumidores, por los beneficios que traen estos al organismo al consumirlos, también producir su propia leche y garantizar una mejor calidad en el producto comercializado.

La planta está equipada con la tecnología y los equipos necesarios para la transformación de la leche, cuenta además con la materia prima necesaria pues el centro de acopio está ubicado al lado de la planta, hecho que facilita que la leche sea transportada a través de una tubería hasta ella; en el momento de la recepción, la leche cruda es sometida a una serie de análisis de laboratorio fisicoquímicos y microbiológicos, como son: la acidez, temperatura, grasa y humedad, que permiten evaluar su estado y verificar que cumpla con los requisitos establecidos para este tipo de productos, de tal forma que se produzca la misma leche en polvo con los mismos componentes fisicoquímicos y nutricionales, que ha ofrecido en el mercado. En la planta ya se están haciendo las pruebas necesarias para producir leche en polvo en línea, y esto permitirá detectar donde se deben hacer los ajuste para obtener un proceso sin interrupciones.

El objetivo de la planta es minimizar costos de producción cuando se haya recuperado la inversión, ya que el montaje de la planta ha requerido de una fuerte inversión, pero a su vez le ha generado a la empresa incremento en sus activos tangibles. El producto que se va a producir en la empresa, tiene los mismos componentes y estándares de calidad que se ha producido durante los años que lleva en el mercado la empresa.

Para lograr estandarizar la leche en polvo, la empresa ha aceptado la intervención de una estudiante de la carrera Agroindustrial, para apoyarse en ese proceso y obtener un producto de calidad, como el comercializado desde el inicio de la empresa, sugiriendo recomendaciones desde lo aprendido, para mejorar los procesos y el producto.

Se quiere también generar un informe que sirva de guía constante para mejorar tiempos y ahorrar costos en el proceso de producción, que sirva para desarrollar un proyecto de grado y afianzar los conocimientos adquiridos durante los semestres transcurridos y la mejor manera de realizarlo es en la práctica a través del acompañamiento en el proceso de estandarización de leche en polvo en la planta de producción, conociendo las BPM y aplicando en la producción de leche en polvo la norma HACCP, “norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema haccp en la fabricación de alimentos y bebidas”, fundamental en la elaboración de productos alimenticios para consumo humano.

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 General. Apoyar el proceso de estandarización de leche en polvo, enriquecida con vitaminas A y D en la planta de producción de Indulácteos.

1.5.2 Específicos. Realizar pruebas que permita plasmar los métodos correctos para la adición de vitaminas A y D.

- ✓ Analizar la mejor forma de obtener un peso y humedad en el producto terminado.
- ✓ Consolidar el sistema de calidad de todo el proceso de producción de leche en polvo.
- ✓ Evaluar si se cumple con los tiempos establecidos para la pulverización de la leche.
- ✓ Determinar si los equipos están ajustados o calibrados, de tal manera que se produzcan los procesos en línea y no se genere ningún retraso en la producción.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

2.1.1 La leche. Es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras (a veces también por los machos) de los mamíferos (incluidos los monotremas). Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos. La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Además cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina. Es el único fluido que ingieren las crías de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete.²

La leche es la base de numerosos productos lácteos, como la mantequilla, el queso, el yogur, entre otros. Es muy frecuente el empleo de los derivados de la leche en las industrias agroalimentarias, químicas y farmacéuticas en productos como la leche condensada, leche en polvo, caseína o lactosa.

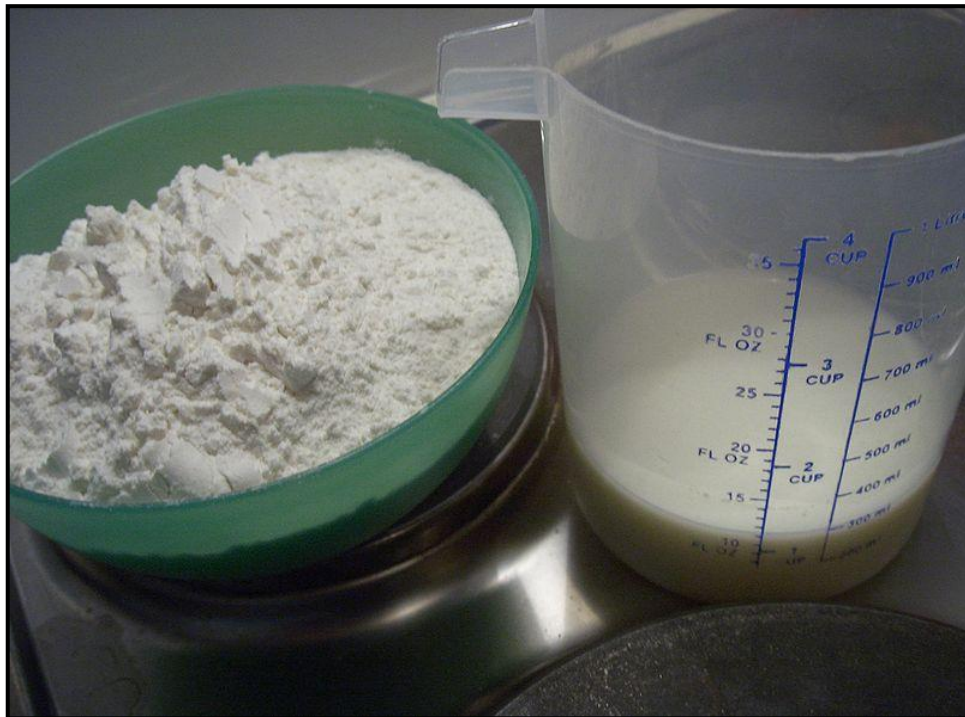
Figura 2. Leche



² <http://es.wikipedia.org/wiki/Leche-08-10-2012>.

2.1.2 Leche en polvo. Se entiende por leche en polvo al producto que se obtiene por deshidratación de la leche de vaca, entera, descremada o parcialmente descremada y apta para la alimentación humana, mediante procesos tecnológicamente adecuados. Este producto es de gran importancia ya que, a diferencia de la leche fluida, no precisa ser conservada en frío y por lo tanto su vida útil es más prolongada. Presenta ventajas como ser de menor costo y de ser mucho más fácil de almacenar. A pesar de poseer las propiedades de la leche natural, nunca tiene el mismo sabor de la leche fresca. Se puede encontrar en tres clases básicas: entera semi-descremada y descremada. Además puede o no estar fortificada con vitaminas A y D. La leche en polvo contiene un elevado contenido en calcio.

Figura 3. Leche en polvo



Fuente: <http://www.taringa.net/posts/info/1192253/Leche-en-polvo.html>

2.1.3 Historia de la leche en polvo. La leche en polvo fue producida por primera vez en 1802 por el doctor ruso Osip Krichevsky. Se halla abundantemente en muchos países en vías de desarrollo a causa de su bajo costo de transporte y almacenamiento, ya que no requiere refrigeración, doce meses si se empaqueta en bolsas de 25 kg y de seis meses en el caso de paquetes de 200 y 400 kg, la

cantidad del producto en el envase es un factor importante. Al igual que otros productos secos, es considerada no-perecedera.³

2.1.4 Producción de leche en polvo a nivel mundial. China está a la cabeza de ese crecimiento, cuya producción pasaría de 21,5 millones de toneladas en 2003 a un volumen esperado de 44,5 millones de toneladas más del doble en 2008. India, por su parte continúa siendo el mayor productor mundial de leche, gracias a los programas de fomento lechero de gran alcance, y a una demanda interna creciente por productos lácteos de valor agregado. Igual se puede decir de Pakistán y de la República Islámica del Irán.⁴

América Latina también exhibe un buen crecimiento de su producción lechera. En esta región son Brasil y Argentina los que van a la vanguardia. Cerca del 70% de la producción de la región es provista por estos dos países en 2007.

2.1.5 Producción a nivel nacional. En condiciones normales de mercado (o en ausencia de un proceso revaloratorio), el comportamiento anotado estaría indicando que la competitividad de las exportaciones nacionales de leche en polvo habría mejorado sustancialmente.

De otro lado, el portafolio de importación colombiana el año pasado cambió su composición al aumentar su contribución la leche en polvo en el total importado, al pasar de participar con el 4% en el 2010 al 53% en el 2011. Se importaron durante el 2011, 7.793 toneladas de leche en polvo, dichas compras provienen principalmente de Argentina y Chile que contribuyen con el 49% y 34% del total importado de leche en polvo.⁵

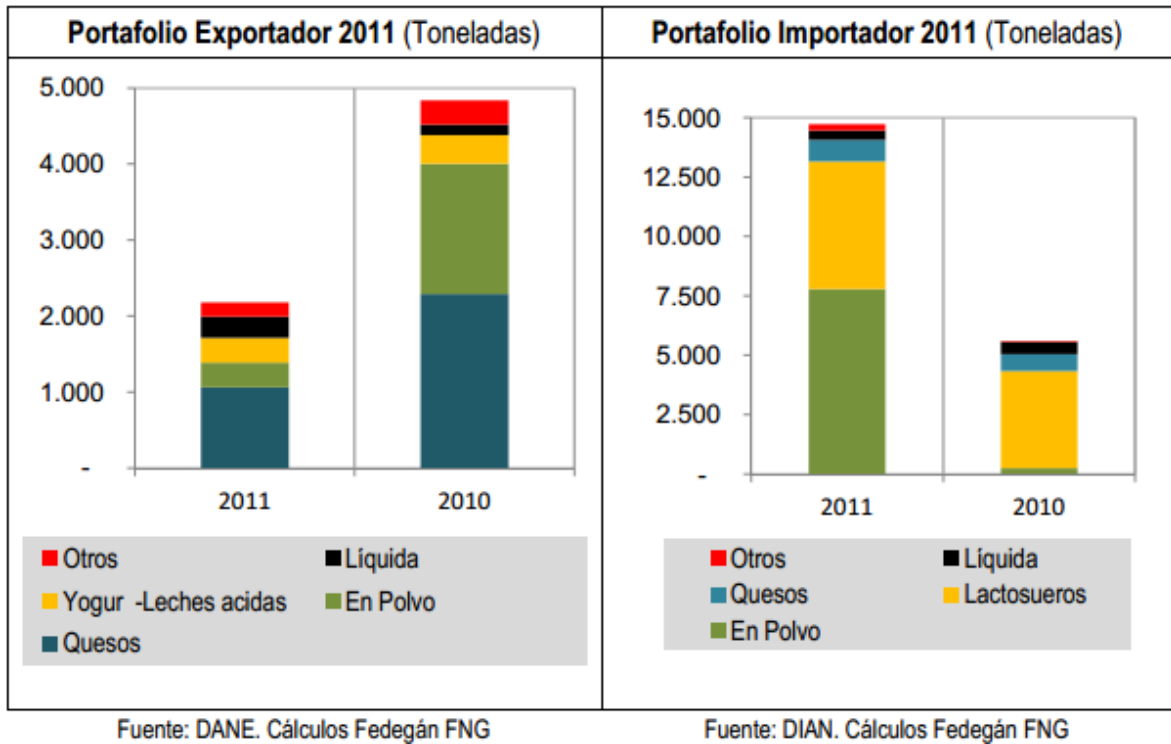
En cuanto a las exportaciones lácteas, en el 2011 las ventas realizadas a mercados extranjeros sumaron 5,45 millones de dólares, cifra que representa un descenso frente a las ventas del 2010. Se vendieron 2.177 toneladas de productos lácteos, de los cuales el 48,6% corresponde a exportaciones de leche en polvo.

³ http://es.wikipedia.org/wiki/Leche_en_polvo-08-10-12

⁴ <http://portal.fedegan.org.co/-06-08-2012>.

⁵ http://portal.fedegan.org.co/pls/portal/docs/PAGE/PORTAL/ESTADISTICAS1/CIFRAS%20DE%20REFERNCIA/BALANCE_2011%20VFINAL.PDF-08-10-2012.

Gráfico 1. Exportaciones de productos lácteos



Se puede observar en la gráfica que tanto las exportaciones e importaciones de leche en polvo, se dan en grandes cantidades.

2.1.6 Producción a nivel local. En la actualidad las empresas dedicadas a la producción de leche en polvo son Indulácteos, Indunilos, freskaleche, Indunilos, productos alimenticios nube lux y surtilac, no se encontraron cifras sobre la producción de leche en polvo en el departamento, lo que si se sabe es que es uno con mayor población ganadera, y el municipio de Sabana de Torres, es el primer productor de leche cruda en el departamento.⁶

2.1.7 Historia de Indulácteos. El 16 de Julio de 1990 fue creada mediante escritura pública, en la ciudad de Bucaramanga, la empacadora de leche en polvo la campesina, como una solución inmediata a las necesidades del mercado en Santander en cuanto al suministro al detal de leche en polvo, ampliando sus expectativas también al centro del país, las cuales se cumplirían años más tardes.

Entre los años 1991 y 1994 se establece la firma Induleche como empacadora de leche en polvo y establecimiento de comercio. En el año 1995 Induleche recibe por

⁶ <https://www.mincomercio.gov.co/ptp/descargar.php?id=40560-08-10-2012>.

parte del Invima el registro sanitario correspondiente a su actividad de empaque y venta de leche en polvo, con una vigencia de 10 años.

El 31 de marzo del 2002 se cambio el nombre de establecimiento de comercio de Induleche a INDULACTEOS Y/O MARILUZ MAYORGA CORONADO. Esto quiere decir que Indulacteos ha estado presente en el mercado durante cerca de 20 años con marca propia, en los cuales su compromiso con los clientes, ha sido el cumplimiento con la legislación comercial y sanitaria del mercado de leche en polvo, el cual ha hecho que la calidad sea un compromiso total y responsable con todos los consumidores.

En el año 2009 INDULACTEOS Y/O MARILUZ MAYORGA CORONADO decidió invertir en el diseño de una planta de producción de leche en polvo como requisito de la normatividad vigente para poder seguir con la venta y comercialización de leche en polvo y al mismo tiempo poder seguir cumpliéndole a los clientes.

La construcción de la planta física empezó en el año 2010 y finalizó a mediados del 2011. La instalación de los equipos de producción inició a mitad del 2011 y concluyó en Enero de 2012, y en ese mismo mes se hizo la primera prueba de producción de leche en polvo, y se ha estado produciendo día por medio entre 3.000.000 a 5.000 litros de leche.

En la actualidad Indulácteos realiza procesos de maquilas a varias empresas nacionales, tales como, Organización Cárdenas, Supermercado Mas por Menos, COMFANDI, Caja de Compensación del Valle del Cauca y Súper Inter de Cali, entre otras.

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 Estandarización de leche en polvo. La estandarización o normalización de la leche consiste en manipular la misma, introduciendo o separando parte de sus componentes, de modo que se adquiriera finalmente una composición determinada.

Esta práctica consiste en realizar un ejercicio matemático que se va a emplear en prácticas posteriores con el fin de calcular qué cantidad de una determinada sustancia se va a añadir a la leche (grasa, leche en polvo, etc.) para conseguir una composición determinada.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

En esta investigación se utilizan términos técnicos, que para facilitar su comprensión a continuación se detallan:

✓ **Leche en polvo:** la leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de *atomización*, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco amarillento que conserva las propiedades naturales de la leche. Para beberla, el polvo debe disolverse en agua potable.

✓ **Estandarización:** la normalización o estandarización es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos construidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados, la seguridad de funcionamiento y trabajar con responsabilidad social.⁷

✓ **La normalización:** es el proceso de elaborar, aplicar y mejorar las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM) define la normalización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados.

✓ **Vitamina A:** la vitamina A, retinol o antixeroftálmica es una vitamina liposoluble; ayuda a la formación y mantenimiento de dientes sanos y tejidos blandos y óseos, de las membranas mucosas y de la piel. La vitamina A es un nutriente esencial para el ser humano. Se conoce también como retinol, ya que genera pigmentos necesarios para el funcionamiento de la retina. Desempeña un papel importante en el desarrollo de una buena visión, especialmente ante la luz tenue. También se puede requerir para la reproducción y la lactancia.⁸

✓ **La vitamina D:** calciferol o antirraquítica es un heterolípido insaponificable del grupo de los esteroides. Se le llama también vitamina-antirraquítica ya que su déficit provoca raquitismo. Es una provitamina soluble en grasas y se puede obtener de dos maneras:

Mediante la ingestión de alimentos que contengan esta vitamina, por ejemplo: la leche y el huevo.

Por la transformación del colesterol o del ergosterol (propio de los vegetales) por la exposición a los rayos solares UV.

⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Normalizaci%C3%B3n-08-10-2012>.

⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Vitamina_A-08-10-2012.

Se estima que 1000 IU diarias es la cantidad de vitamina D suficiente para un individuo sano adulto ya sea hombre o mujer. La vitamina D es la encargada de regular el paso de calcio (Ca^{2+}) a los huesos. Por ello si la vitamina D falta, este paso no se produce y los huesos empiezan a debilitarse y a curvarse produciéndose malformaciones irreversibles: el raquitismo. Esta enfermedad afecta especialmente a los niños.⁹

✓ **BPM:** las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) están conformadas por un conjunto de normas aplicables a plantas donde se preparan y procesan alimentos. Los contenidos correspondientes, también son aplicables al caso de almacenes de alimentos. Estas normas son aplicables a organizaciones para la producción y los servicios. En este caso, se presentan por ser de interés en su relación con la producción de alimentos, con el sistema HACCP.¹⁰

2.4 MARCO LEGAL

2.4.1 Decreto número 616 de Febrero de 2006. Por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país.¹¹

Artículo 1 - objeto. El presente decreto tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que debe cumplir la leche de animales bovinos, bufalinos y caprinos destinada para el consumo humano, con el fin de proteger la vida, la salud y la seguridad humana y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores.

Artículo 2 - campo de aplicación. Las disposiciones contenidas en el reglamento técnico que se establece mediante el presente decreto se aplican a:

1. La leche, obtenida de animales de la especie bovina, bufalina y caprina destinada a la producción de la misma, para consumo humano.
2. Todos los establecimientos donde se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice y expendia leche destinada para consumo humano en el territorio nacional.
3. Las actividades de inspección, vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre obtención, procesamiento, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de leche.

⁹ http://es.wikipedia.org/wiki/Vitamina_D-08-10-2012.

¹⁰ <http://bpa.peru-v.com/bpm.htm-08-10-2012>.

¹¹ http://web.invima.gov.co/porta1/documents/porta1/documents/root/decreto_616_2006.pdf-10-10-2012.

2.4.2. Decreto 60 de Enero de 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - Haccp en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.¹²

✓ Artículo 1. objeto. El presente decreto tiene por objeto promover la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico Haccp, como Sistema o Método de Aseguramiento de la Inocuidad de los Alimentos y establecer el procedimiento de certificación al respecto.

✓ Artículo 2. campo de aplicación. Los preceptos contenidos en la presente disposición, se aplican a las fábricas de alimentos existentes en el territorio nacional que implementen el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, Haccp, como Sistema o Método de Aseguramiento de la Inocuidad de los alimentos.

2.4.2.1 Normas HACCP. Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema haccp en la fabricación de alimentos y bebidas, prepublicado con R.M N° 482-2005/MINSA el 29 de junio de 2005.

Su objetivo es establecer en la industria alimentaria la aplicación de un sistema preventivo de control, que asegure la calidad sanitaria e inocuidad de los alimentos y bebidas, basado en la identificación, evaluación y control de los peligros significativos para cada tipo de producto.

✓ **Requisitos en la aplicación del Sistema HACCP.** La aplicación del Sistema HACCP se hará mediante un Plan HACCP para cada producto o grupo de productos similares. Para la efectiva aplicación del Sistema HACCP, la Industria Alimentaria debe contar como requisito previo con un Programa de Buenas Prácticas de Higiene, conforme a los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius y el Código de Prácticas específico para la fabricación de cada tipo de alimento.

El Sistema HACCP con su respectivo Plan, debe aplicarse a cada operación concreta por separado y es sujeto de revisión periódica a fin de incorporar en las operaciones y procesos de fabricación, los avances de la ciencia y tecnología alimentaria. Ante cualquier modificación en el alimento, en el proceso o en cualquier fase de la cadena alimentaria de proceso, debe examinarse la aplicación del Sistema HACCP y debe enmendarse el correspondiente Plan HACCP con la consiguiente notificación obligatoria de los cambios a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

¹² <http://www.catering.com.co/Bancomedios/archivos/decreto60.pdf-10-10-2012>.

2.4.3 Decreto 3075 de 1997. Artículo 1 – ámbito de aplicación. La salud es un bien de interés público. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplicaran:¹³

a. A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.

b. A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.

c. A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.

d. A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos.

2.4.4 Decreto número 1575 de 2007. Por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para Consumo Humano.¹⁴

✓ Artículo 1 - objeto y campo de aplicación. El objeto del presente decreto es establecer el sistema para la protección y control de la calidad del agua, con el fin de monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por su consumo, exceptuando el agua envasada.

Aplica a todas las personas prestadoras que suministren o distribuyan agua para consumo humano, ya sea cruda o tratada, en todo el territorio nacional, independientemente del uso que de ella se haga para otras actividades económicas, a las direcciones territoriales de salud, autoridades ambientales y sanitarias y a los usuarios

2.4.5 Resolución número 2115 de Junio de 2007. Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

✓ Artículo 1.- definiciones. Para los efectos de la presente Resolución, se adoptan las siguientes definiciones, además de las señaladas en el Decreto 1575 de 2007:

¹³ http://www.invima.gov.co/Invima/normatividad/docs_alimentos/decreto_3075_1997.htm-10-10-2012.

¹⁴ <http://www.ins.gov.co/sivicap/Normatividad/Decreto%201575%20de%202007.pdf>-10-10-2012.

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL AGUA: Son los procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de microorganismos.

ANÁLISIS BÁSICOS: Es el procedimiento que se efectúa para determinar turbiedad, color aparente, pH, cloro residual libre o residual de desinfectante usado, coliformes totales y Escherichia coli.

ANÁLISIS COMPLEMENTARIOS: Es el procedimiento que se efectúa para las determinaciones físicas, químicas y microbiológicas no contempladas en el análisis básico, que se enuncian en la presente Resolución y todas aquellas que se identifiquen en el mapa de riesgo.

ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA: Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.

CARACTERÍSTICA: Término usado para identificar elementos, compuestos, sustancias y microorganismos presentes en el agua para consumo humano.

COLORO RESIDUAL LIBRE: Es aquella porción que queda en el agua después de un período de contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ión hipoclorito.

COLIFORMES: Bacterias Gram Negativas en forma bacilar que fermentan la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas (CO₂) en un plazo de 24 a 48 horas. Se clasifican como aerobias o anaerobias facultativas, son oxidasa negativa, no forman esporas y presentan actividad enzimática de la β galactosidasa. Es un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano.

2.4.6 Resolución número 333 de Febrero de 2011. Artículo 1. Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan las condiciones y requisitos que debe cumplir el rotulado o etiquetado nutricional de los alimentos envasados o empaquetados nacionales e importados para consumo humano que se comercialicen en el territorio nacional, con el fin de proporcionar al consumidor una información nutricional lo suficientemente clara y comprensible sobre el producto, que no induzca a engaño o confusión y le permita efectuar una elección informada.¹⁵

¹⁵<http://web.invima.gov.co/portal/documents/portal/documents/root/normatividad/alimentos/Res%20333%20de%20feb%202011%20Rotulado%20nutricional.pdf>-10-10-2012.

2.4.7 Resolución 000017 de 2012. Para los efectos de la adecuada interpretación de la presente resolución se establecen las siguientes definiciones: Sistema de pago de leche cruda al proveedor. Es la metodología utilizada para determinar la liquidación del pago de la leche cruda al proveedor por parte del agente económico comprador, dentro del territorio nacional.¹⁶

2.4.8 La norma ISO 9001. Requisitos: establece los criterios que se deben cumplir si se desea funcionar conforme a la norma y lograr la certificación.¹⁷

ISO 9001 es una norma adecuada para cualquier organización que busque mejorar el modo de funcionamiento y gestión, independientemente del tamaño o sector. Sin embargo, los mejores retornos de la inversión los obtienen las compañías preparadas para implantarla en toda la organización, no sólo en ciertas sedes, departamentos o divisiones.

¹⁶ <http://portal.fedegan.org.co/Boletin/BOLETIN%20136/Pdf/Resolucion.pdf-10-10-2012>.

¹⁷ <http://www.bsigroup.es/certificacion-y-auditoria/Sistemas-de-gestion/estandares-squemas/Gestion-de-Calidad-ISO9001/-08-10-2012>.

3. DISEÑO METODOLOGICO

3.1 OBJETIVOS

3.1.1 General. Estandarizar el proceso de producción de leche en polvo en la planta de Indulácteos, ubicada en la vereda Villa de Leiva, municipio de Sabana de Torres.

3.1.2 Específicos. Diseñar un modelo práctico para la estandarización de leche en polvo en la planta de Indulácteos.

- ✓ Verificar el modelo propuesto para la estandarización de la leche en polvo.
- ✓ Compilar en flujograma cada paso establecido del proceso de estandarización.
- ✓ Establecer parámetros de producción en línea, para llevar a cabo día a día en la planta.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

3.2.1 Definición, especificaciones y usos del producto

✓ **Definición:** leche en polvo enriquecida con vitaminas A y D, empacada en bolsa polilaminada termosellada, laminación de 3 películas; polipropileno transparente, poliéster metalizado y polietileno. Empaque de material atóxico, resistente, no cortante e inalterable en contacto con el producto. Está diseñado para evitar la contaminación ocasionada por factores externos, garantizar la protección del producto y mantener las características propias del mismo; este empaque es empleado en presentaciones en laminado. Presentación comercial de 200, 360, 380, 400,, 800g y bulto x 25 kilos, marca Induleche.

Figura 4. Presentación de la leche en polvo



Fuente: Indulácteos

✓ **Especificaciones:** a continuación se muestra la tabla de información nutricional de la leche en polvo, producida en Indulácteos.

Tabla 1. Información nutricional de la leche en polvo, Induleche

Información Nutricional	
Tamaño por porción: 1 vaso 200ml (25g)	
Porción por empaque: 15	
Cantidad por porción	
Calorías 130	Calorías de grasa 60
Valor Diario*	
Grasa Total 7g	11%
Grasa Saturada 3g	15%
Grasa Trans 0g	
Colesterol 15mg	5%
Sodio 95mg	5%
Carbohidrato total 12g	4%
Fibra dietaria 0g	
**Azúcares 6g	
Proteína 7g	14%
Vitamina A	10%
Vitamina D	20%
Calcio	25%
No es fuente significativa de vitamina C y Hierro.	
*Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 2000 calorías. Su valor diario pueden ser dependiendo de sus necesidades calóricas mayores o menores.	

Calorías	2000	2500	
Grasa total	Menos de	65g	80g
Grasa saturada	Menos de	20g	25g
Colesterol	Menos de	300mg	300mg
Sodio	Menos de	2400mg	2400mg
Carbohidrato total	Menos de	300g	375g
Fibra dietaria	Menos de	25g	30g
Calorías por gramo			
Grasa 9	Carbohidratos 4	Proteína 4	

**corresponde a la Lactosa

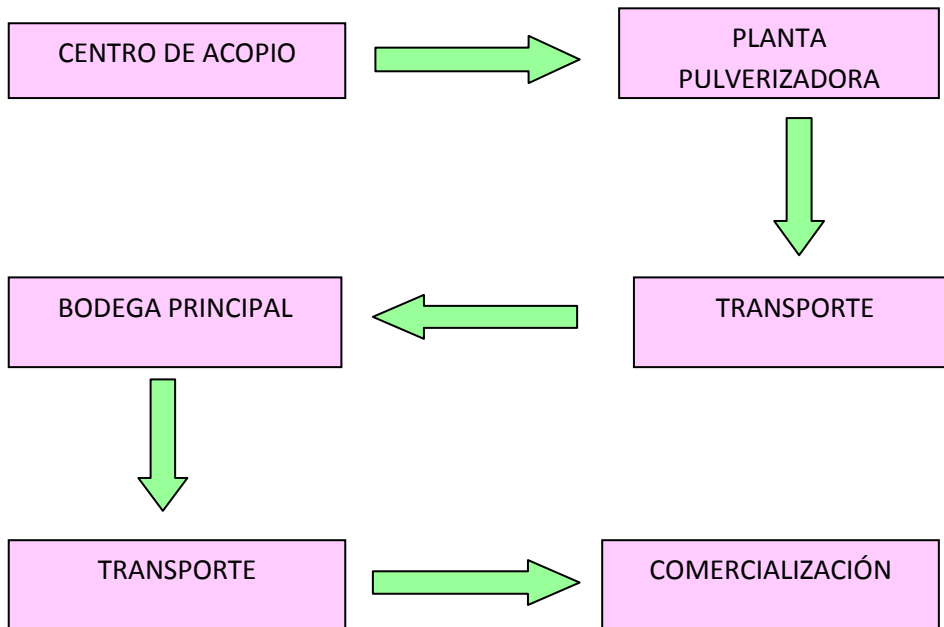
✓ **Usos:** combinar con agua para consumo, mezclar con jugos de fruta, café y agua de panela y consumirla en polvo si la persona lo desea.

✓ **Manejo y conservación.** Manténgase en ambiente fresco y seco, estibado y alejado de sustancias que puedan aportar olores extraños al producto. Una vez abierto consumase en el menor tiempo posible.

3.3 PROCESO DE ESTANDARIZACIÓN

La leche en polvo es un producto desecado hasta obtener un extracto seco de leche en un volumen reducido para obtener una mayor conservación, así mismo reducción de costos en transporte y almacenamiento.

Figura 5. Flujo grama de trazabilidad



Se entiende como trazabilidad, el conjunto de aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas.

Desde el momento que ingresa los insumos, la materia y empaques a la planta se realiza un registro de origen y entrada donde se consigna la cantidad que se recibe, el lote, la fecha de recepción etc, con el objetivo que se pueda rastrear o seguir el movimiento de los productos desde su origen, hasta su destino final.

A cada producto se le realizan una inspección visual, análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales dependiendo del caso, se verifican con la ficha técnica, y si cumple con las especificaciones, se recibe la materia prima.

Antes de utilizar la leche en cualquier proceso se le debe realizar el análisis organoléptico, que consiste en lo siguiente.

✓ **Textura.** La leche tiene una viscosidad de 1.5 a 2.0 °C, 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 (mastítica, leche hilante).

✓ **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 gris amarillento. Un color rosado puede ser resultado de la presencia de sangre o crecimiento de ciertos microorganismos. Otros colores (amarillo, azul, etc.) puede ser producto de contaminación con sustancias coloreadas o de crecimiento de ciertos microorganismos. Una leche adulterada con suero puede adquirir una coloración amarilla-verdosa a la presencia de riboflavina.

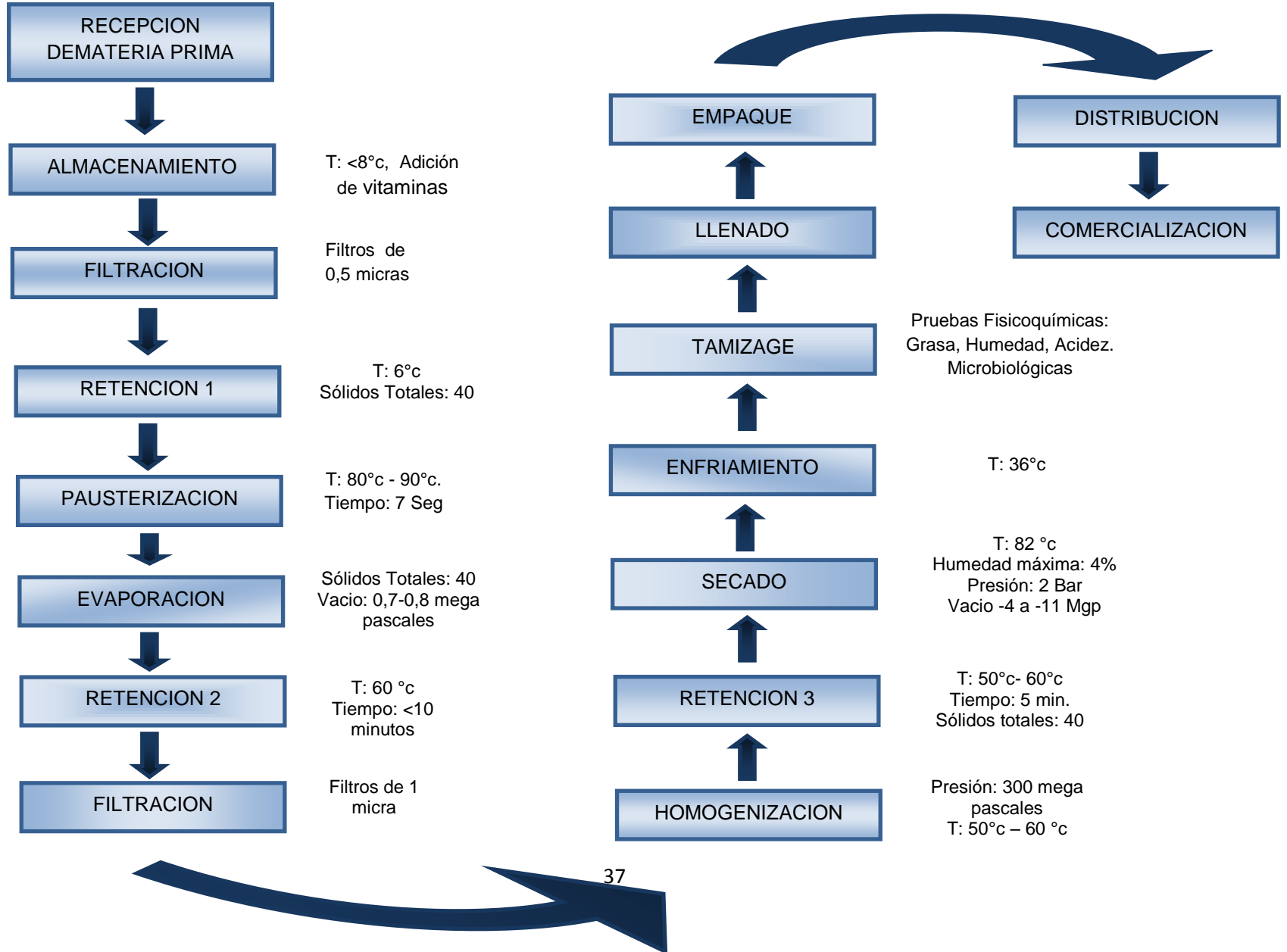
✓ **Sabor.** El sabor de la leche es difícil de definir, normalmente no es ácido ni amargo, sino más bien ligeramente dulce gracias al contenido de lactosa. A veces se presenta con cierto sabor salado por la alta concentración de cloruros que tiene la leche que se encuentra al final del periodo de lactancia 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 22-33ml NaOH 0.1 N/100ml (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.

✓ **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 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.

3.3.1 Pasos para la obtención de leche en polvo. Para obtener la leche en polvo o leche pulverizada, se llevan a cabo las siguientes etapas:

Figura 6. Flujo grama de proceso



✓ **Recepción y control de materias primas.** Indulácteos se provee de leche cruda, del centro de acopio Cooprinsa “Cooperativa Multiactiva de Productores Integrados de Sabana de Torres,” que a su vez tiene 5 rutas de recolección de leche en las veredas kilómetro 80, Magará, Payoa, Puerto Limón y San Pedro.

En el centro de acopio se realizan pruebas de plataforma a la leche cruda, según parámetros establecidos, provenientes de las diferentes rutas con el fin de aceptar o rechazar el producto, estas pruebas las realizan junto con la micro-bióloga de la planta, luego estas mismas pruebas las realiza nuevamente la microbio-bióloga en las instalaciones de la planta. Las pruebas que se realizan son:

- **Alcohol al 80%.** Esta prueba permite detectar de forma rápida y cualitativamente la termo-estabilidad de la leche cruda, por medio de la prueba de alcohol. El alcohol que se agrega a la leche provoca la precipitación de las micelas presentes en ésta cuando es afectada la termo-estabilidad.

Metodología: agitar bien la leche, tomar 5 ml de leche, adicionar la misma cantidad de alcohol, mezclar. Interpretación, leche normal, la mezcla se desliza a lo largo de las paredes sin dejar rastro de grumo. Cuando la leche esta ácida, se forman grumos espesos de caseína precipitada.

- **Grasa gerber:** la grasa existe en la leche en forma de emulsión que se estabiliza por medio de los fosfolípidos y las proteínas. El método Gerber se basa en la ruptura de la emulsión por la adición de ácido sulfúrico concentrado. La grasa libre puede separarse por centrifugación por la adición de una pequeña cantidad de alcohol amílico, el cual actúa como agente tenso-activo que permite la separación nítida de las capas de grasa y la capa ácido acuosa.

Materiales, pipeta de 10 ml, pipeta de doble aforo, H₂SO₄ al 90%, alcohol isoamílico, butirómetro, centrifuga y baño María.

Metodología: medir con la pipeta 10 ml de H₂SO₄ Gerber introducirlos en un butirómetro para leche, cuidando no mojar las paredes internas del cuello. Agregar con rapidez 11 ml de leche medidos con pipeta de doble aforo, de manera que forme una capa sobre el ácido sin mezclarse con éste, agregar inmediatamente 1 ml de alcohol amílico y tapar con el tapón correspondiente. Tomar el butirómetro con un paño seco sujetando el tapón y agitar por inversión suave pero efectiva. Verificar que esté bien tapado y colocando en un baño de agua a 65-70 °C durante 5 a 10 minutos con el tapón hacia abajo, retirar del baño secarlo y centrifugarlo en la centrifuga especial con los tapones hacia fuera. Llevar nuevamente a baño de agua durante aproximadamente 5 minutos hasta que alcance la temperatura del agua (65-70 °C) y leer de inmediato el volumen de fase grasa separada en la parte superior graduada del butirómetro.

Interpretación, el volumen leído corresponde directamente al porcentaje de grasa en la leche.

- **Densidad**, la leche puede fluctuar entre 1.028 a 1.034 g/cm³ a una temperatura de 15°C; su variación con la temperatura es 0.0002 g/cm³ por cada grado de temperatura. Los valores por debajo de 1.028 g/L generalmente indican la presencia de agua agregada a la leche y como consecuencia hay variación en el contenido de la grasa y proteína por dilución.

Metodología: agitar bien la muestra de leche, lleve la leche a una temperatura de 15°C +/- 5, agregue la a la probeta, evitando la formación de espuma. Introduzca suavemente el termo lactodensímetro, manteniéndola verticalmente y sosteniéndolo en su descenso hasta el punto cercano a su posición de equilibrio; provoque un ligero movimiento de rotación, evite el contacto del termo lactodensímetro con las paredes y efectúe la lectura después de un minuto.

- **Acidez**, para determinar la acidez pueden utilizarse dos métodos diferentes, la titulación con una base o pruebas con potenciómetro (pH metro), el criterio para la selección del método depende fundamentalmente del productor, sin embargo es claro que las pruebas de titulación son cuantitativas, mientras que las pruebas con pH son cualitativas.

La acidez de la leche se mide más comúnmente en grados Thorner (°Th) ó en grados Dornic (°Dc). La acidez de la leche recién ordeñada es de 14°TH, y de la leche considera como fresca está entre 16-18 °Th. Cuando la acidez ha superado el 25 ° Th puede empezar a presentarse resultados adversos en los productos obtenidos a partir de esta leche, su identificación es fácil por medio de los sentidos, el olor que desprende la leche es rancio, se presentan coágulos fácilmente identificables a simple vista. La acidez de la leche va directamente ligada con la calidad microbiológica de la misma, a mayor contaminación durante el proceso de ordeño, almacenamiento y distribución de la misma, mayor cantidad de microorganismos hetero-fermentativos es decir, que fermentan la lactosa de la leche y no solo se obtiene ácido láctico, sino otras sustancias que contaminan y cambian de olor, color, sabor y valor nutricional de la leche.

Materiales: bureta, vaso precipitado, soporte universal, fenolftaleína al 2%, hidróxido de sodio 0.1 N.

Metodología: tomar 9 ml de leche en un vaso de precipitado, adicionar de 3 a 5 gotas de fenolftaleína, iniciar la titulación con hidróxido de sodio, lentamente, para cuando la leche cambie a rosa pálido, anotar los ml de NaOH gastados y realizar el siguiente cálculo.

MI de NaOHG x 10: Grados Thorner.

Otra opción; Se utilizaron 1.2 ml de NaOH por lo tanto al usar la siguiente formula se puede calcular la acidez.

$$\% \text{ de acidez} = V \times N \times 0.090 / M \times 100$$

$$\% \text{ acidez} = (1.2) (0.1 \text{ meq/ml})(0.090)/9g (100) = 0.12$$

Donde la acidez esta expresada en ácido láctico;

V= volumen de la base en la titulación (ml)

N=normalidad de la base utilizada en la titulación

M= peso de la leche (g).

- **Temperatura**, se utiliza termómetro, muestra, vaso de precipitado. La leche cruda, debe ser entregada a la planta en las primeras 2 horas que se siguen al ordeño para evitar el rápido crecimiento bacteriano que ocasiona la disminución de su calidad y su rápida descomposición.

Metodología: tomar 10 ml de la muestra e introducir el termómetro hasta que dé la temperatura. La temperatura debe tomarse diariamente en el carro-tanque y en los tanques de almacenamiento de la planta.

- **Índice lactométrico**, se determina en el refractómetro de Bertuzzi. Limpiar con el agua destilada el prisma, dejar caer una gota de agua sobre el prisma para calibrarlo, esperar un minuto y realizar la lectura a la luz. Secar el prisma y efectuar la misma operación con la leche a temperatura ambiente.

Realizar la lectura directamente, lavar y secar suavemente con papel de arroz.

Interpretación, el resultado corresponde aproximadamente al extracto seco desengrasado en porcentaje a 15°C. En leche entera el valor debe ser mayor de 8.04 grados lacto métricos.

- **Detección de peróxido de hidrogeno**: se utiliza tubo de ensayo, pipeta, reactivo para la determinación de peróxidos.

Metodología: en un tubo de ensayo colocar 10ml de leche, adicionar de 15 a 20 gotas de la solución del reactivo para la determinación de peróxidos, agitar y observar los resultados.

Interpretación, coloración curuba: positiva presencia de agua oxigenada o peróxidos. Color amarillo o igual al reactivo: negativo para peróxidos.

Se recomienda agregar a 10ml de leche 3 gotas de agua oxigenada y realizar el paso anterior para correr un patrón y hacer más fácil la identificación.

- **Pruebas de conservantes**. Ácido bórico: el ácido bórico se utiliza desde hace tiempo para la conservación de mantequilla y margarina, también se ha empleado

en la conservación de carne, pescado y mariscos. Es relativamente tóxico, conociéndose bastantes casos de intoxicación, sobre todo en niños.

Además se absorbe bien y se elimina mal, por lo que tiende a acumularse en el organismo, esto hace que su uso esté prohibido en todo el mundo, con la excepción de su empleo para conservar.

Los materiales que se utilizan son: fenolftaleína, un tubo de 16 x 150 ml tapa rosca, 2 pipetas de 5ml, glicerina, prueba negativa y NaOH.

La metodología utilizada es: medir 5 ml de leche, adicionar 4 gotas de fenolftaleína y 5 gotas de NaOH hasta que se torne una coloración rosa. Dividir en volúmenes iguales la mezcla en 2 tubos; en un tubo adicional un volumen igual de glicerina solución, en otro tubo adicionar agua.

Interpretación, coloración rosa indica ausencia de ácido bórico, es decir la prueba negativa. Coloración blanca presencia de ácido bórico.

- **Pruebas de adulterantes. Harinas y almidones:** los materiales que se utilizan son: un tubo de 16 x 150 ml tapa rosca, mechero trípode, malla de asbesto, vaso de precipitado con hielo, solución de yodo-yoduro de potasio o lugol

1. Yodo : 1 g
2. Yoduro potasio: 2g
3. Agua destilada: 300ml

La metodología: es utilizar en un tubo de ensayo 5ml de muestra, hervir luego enfriar en el agua con hielo, adicionar 1 ml de la solución de yoduro, mezclar.

Positivo: color morado – azul; indica presencia de almidón o harina.

Negativo: color amarillo.

- **Cloruro**, el contenido normal de cloruro en la leche es de 0.07 a 13%. Esa concentración aumenta en la leches mastíticas. Con frecuencia se encuentra aumentado en leche que han sido adulteradas por adición de agua, con el propósito de enmascarar esa adulteración cuando se usa el método crioscópico. Como se comentaba anteriormente el punto crioscópico de la leche aumenta con la adición de agua, pero ese aumento es contrarrestado por la adición de solutos como sal o azúcar; en las mismas proporciones en que se presentan en suero fisiológico (9% NaCL), de modo que se mantenga la presión osmótica igual a la de la sangre.

Los materiales que se utilizan son: un tubo de 16 x 150 ml tapa rosca, pipeta de 1 ml, pipeta de 5 ml, frasco gotero solución acuosa de nitrato de plata, agregar 2 gotas de solución de cromato de potasio, mezclar y adicionar 1 ml de leche mezclar nuevamente.

Interpretación, coloración roja ladrillo, se produce inmediatamente una coloración amarilla. En este caso la muestra es sospechosa de haber sido adicionada con cloruros.

-Detección de neutralizante. Cal e hidróxido de calcio, los materiales utilizados son: fenolftaleína al 2%, oxalato de potasio y vaso precipitado con hielo.

Metodología: colocar un tubo de ensayo 5ml de muestra, hervir, enfriar en el agua con el hielo, adicionar 5 gotas de oxalato de potasio, se agita, luego adicionar 5 gotas de fenolftaleína al 2%, no agitar.

Interpretación, color rojo, la muestra es positiva a la presencia de cal.

Carbonatos y bicarbonatos, materiales: HCL, ácido clorhídrico.

Metodología: colocar en un tubo de ensayo 5 ml de muestra, hervir, adicionar 6 gotas de HCL.

Interpretación, si se forma efervescencia indica presencia de carbonatos.

- **Pruebas de antibióticos.** Materiales, incubadora, tiras para antibióticos.

Metodología: verificar que la temperatura de la incubadora esté en 56°C, colocar la tirilla horizontalmente y levantar la cinta adhesiva 180°C hasta la orilla de la etiqueta. Lentamente agregar 300 microlitros de muestra a un lado del compartimiento de muestra, reselle la tira. Cierre la incubadora y asegure la tapa, incubar por 8 minutos.

Interpretación, remover las tiras después de la incubación, verifique visualmente que la tira sea válida, la línea de control debe ser sólida y completa.

Por parte de Indulácteos se realiza una toma de muestra de leche a procesar, para observar su composición fisicoquímicas y microbiológicas, dependiendo del resultado de las pruebas fisicoquímicos se recibe o rechaza la leche, ya que el análisis microbiológico mínimo demora un día, estas pruebas quedan registradas en un formato establecido para la verificación de la leche cruda.

Figura 7. Centro de acopia, Cooprisa Ltda.



Fuente: Cooprisa Ltda.

Figura 8. Tanque de almacenamiento, Cooprisa Ltda.



Fuente: Cooprisa Ltda.

Después de haber realizado las pruebas en el centro de acopio, la leche es transportada en por tubos hasta la planta de Indulácteos.

✓ **Almacenamiento.** Conservar el producto en el silo de almacenamiento con capacidad de 20.000L, para poder realizar el proceso de evaporización. En esta etapa se realiza la adición de las vitaminas A y D, se adiciona la pre mezcla de vitaminas A y D en las siguientes dosis: 20.000L – 500g, 10.000L -250g, 4.000L – 100g, 3.000L – 75g.

Cuando se haya establecido la cantidad de leche a procesar, se tomará la cantidad de vitamina correspondiente y se debe disolver la pre mezcla en leche en una licuadora industrial, para luego mezclarla con el resto de leche que se va a procesar que se encuentra almacenada en el silo. Antes de pasar al siguiente proceso se debe agitar la leche en el silo, para obtener una mezcla homogénea con las vitaminas. Tiempo 5 minutos, para 10.000L de leche.

Figura 9. Silo de almacenamiento



Fuente: Indulácteos

✓ **Filtración.** La leche debe pasar por dos filtros, los cuales tiene un tamaño de 0,1 y 0.5 micras, con el fin de que queden allí las impurezas que pueda llevar la leche. Tiempo 10 minutos.

✓ **Retención 1.** Después de pasar la leche por los filtros llega a un tanque de balanza con capacidad de 750L, donde el producto se retiene hasta que los sólidos totales sean los ideales. Se debe tomar la muestra de sólidos totales que debe estar en un rango de 38-40°C, y si los sólidos totales no están en el rango requerido, se debe recircular el producto hasta que alcance el rango que se necesita. Tiempo 15 minutos.

Figura 10. Tanque de balanza



Fuente: Induláceos

✓ **Pasteurización.** La leche es sometida a una temperatura de 90°C por un tiempo de 7 segundos, con el fin de eliminar o disminuir la carga patógena que posea el producto. 10 minutos.

En este proceso se aplica la prueba de fosfatasa que consiste en lo siguiente; pipetear 1 ml de leche en dos tubos de ensayos, marcar cada tubo de ensayo con el nombre “muestra” y el otro con el nombre “control”, colocar los tubos en baño María o incubadora y calentar a 37°, añadir una gota de test reagent, para el tubo que está escrito con la palabra “muestra” y una gota de reactivo estándar al tubo marcado con la palabra “control”, mezclar bien, incubar el tubo a 37° durante 30 minutos. Añadir una gota de revelador de color a cada tubo y mezclar completamente, comparar visualmente cada color de la prueba, para el color de control. Si el resultado es positivo se determina por el color en el tubo de ensayo que es de color rosa o más rosa que el color del tubo de control, esto indica que

hay presencia de fosfatasa alcalina en la leche y que no ha sido pasteurizada o ha sido contaminada por leche no pasteurizada.

Si la solución de ensayo es más blanco o menos rosa que el control se interpreta como una prueba negativa para la presencia de fosfatasa alcalina, esto indica que la fosfatasa alcalina ha sido inactiva por la pasteurización.

Figura 11. Pasteurizador



Fuente: Indulácteos

✓ **Evaporación.** La leche pasa por un evaporador de dos efectos, cuyo objeto es obtener concentración de sólidos.

Para verificar esta operación, se debe realizar un análisis con el refractómetro, si los sólidos no están entre 38-40°, se debe recircular la leche hasta que llegue al rango establecido. Tiempo 20 minutos.

Figura 12. Evaporadores



Fuente: Indulácteos

✓ **Retención 2.** Se almacena la leche en un tanque prehomo hasta que tenga el nivel suficiente para pasar a la etapa de homogenización, en esta etapa se toma la temperatura que debe estar en un rango de 40-60°C. Verificar la temperatura de la leche. Tiempo 10 minutos.

Figura 13. Tanque pre-homo



Fuente: Indulácteos

✓ **Filtración.** La leche sigue su proceso, pasando por un filtro de 0.1 micra, con el fin de que se queden la impurezas que hayan en el producto y que no se quedaron en la primera filtración. Se debe asegurar que el filtro este limpio y en buen estado. Tiempo 15 minutos.

Figura 14. Filtro



Fuente: Indulácteos

✓ **Homogenización.** La leche pasa por la homogenizadora, la cual se encarga de colocar los glóbulos de grasa al mismo tamaño de los otros sólidos, de tal manera que se mezclen entre sí. Se debe mantener la temperatura entre 50-60°C y una presión de 300 mega pascales, para lograr la homogenización de la leche. Tiempo 20 minutos.

Figura 15. Homogenizadora



Fuente: Indulácteos

✓ **Retención 3.** La leche se retiene en el tanque homo para pasarlo a la sección de secado o pulverizado, se retiene un tiempo mientras se calibra el secador. Se revisa la temperatura que debe estar entre 40-60°C. Tiempo 15 minutos.

Figura 16. Tanque homo



Fuente: Indulácteos

✓ **Secado.** La leche es sometida a temperatura de 80°-83°C, con un vacío de 4° 11 mega pascales. Se debe tomar la humedad para asegurar que el producto salga con una humedad en 2.9-3.5%. Si la humedad se sale de rango 2.9-3.5% se le avisa al encargado de la pulverización para que ajuste la temperatura del equipo. Tiempo 30 minutos.

Figura 17. Pulverizador



Fuente: Indulácteos

✓ **Enfriamiento.** El producto pasa por un equipo llamado vibro, el cual lo enfría a una temperatura de 37°C y por medio de la vibración unifica el producto. No se requiere realizar ninguna prueba. Tiempo 10 minutos.

✓ **Tamizaje.** El producto pasa por un equipo llamado zaranda o tamizaje el cual se encarga de seleccionar el polvo, por una cabeza sale polvo fino y por la otra sale polvo grueso, en esta etapa se sacan las muestras para realizar análisis fisicoquímico y microbiológico. Si el producto no cumple con los parámetros legales e internos se descarta y se envía para consumo animal. Tiempo 30 minutos. Tiempo 35 minutos.

El polvo grueso que sale en mínimo es enviado para consumo animal.

Figura 18. Zaranda



Fuente: Indulácteos

✓ **Llenado.** El producto sale por las cabezas de la zaranda y cae en bultos de 25 kilos, se almacena en la bodega en el área establecida para los productos en cuarentena. En esta etapa se deben realizar análisis microbiológicos y fisicoquímicos de la leche en polvo. Tiempo 25 minutos.

- **Pruebas al producto terminado.** En etapa se realizaran pruebas fisicoquímicas del producto, para determinar la humedad, grasa y acidez de la leche en polvo.

- **Humedad:** consiste en colocar 20g de leche en polvo en la termo balanza y esperar 15 minutos, para que el equipo tome la lectura de la humedad, que de debe estar entre 2.9-3.5%, que es el rango adecuado.

- **Grasa:** debe estar máximo 33.0%, en 26min la centrifuga.

- **Acidez:** Consiste en diluir 5gr de leche en 7.5 ml de agua y adicionar tres gotas de fenolftaleína, anotar la medición cuando el color se torne rosado pálido. Máximo 1.30% y 0.9 minutos, (expresado en ácido láctico).

Tabla 2. Características microbiológicas de la leche en polvo

REQUISITO	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos ufc/g	3	1000	10000	1
NMP Recuento de coliformes ufc/g	3	< 3	11	1
NMP Recuento de coniformes fecales ufc/g	3	<3	-	0
Recuento de mohos, y levaduras ufc/ g	3	100	500	1
Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positivo ufc / g	3	<100	100	1
Recuento Bacillus cereus ufc/ g	3	100	1000	1
Detección de Salmonella/25g	3	0	-	0

NMP = número más probable (se recomienda utilizar la técnica de NMP debido a que esta técnica se utiliza más para productos con baja carga microbiana.

n= número de muestras que se van a examinar

m=índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad

M=índice máximo permisible para identificar nivel de calidad aceptable

C=número de nuestras permitidas con resultado entre m y M

<= léase menor

NOTA: hasta el momento todas las pruebas microbiológicas, hechas a la leche en polvo producida en la planta están dentro del rango establecido de este tipo de análisis.

Si la leche se encuentra de acuerdo a los parámetros establecidos, pasa a la zona de empaque final.

✓ **Empaque.** El producto se recibe en bultos y se lleva al área de empaque, después de haber pasado el tiempo de cuarentena (tres días) en donde se empaca en las diferentes presentaciones que se están comercializando en el mercado. Si el producto no sale con el peso y bien sellado se ajustan los equipos. Tiempo 20 minutos.

Figura 19. Empacadora



Fuente: Indulácteos

✓ **Almacenamiento.** Cuando el producto salga de la empacadora, es llevado a la bodega y colocado en estibas hasta que se proceda a realizar el despacho a la oficina principal en Bucaramanga.

✓ **Transporte.** El producto es transportado hasta la oficina principal en Bucaramanga, para su comercialización. Se debe revisar e inspeccionar el vehículo donde se transportará el producto, para asegurarse que esté limpio y apto para realizar el transporte. Si el vehículo no cumple las anteriores condiciones, no se despacha y se pide otro vehículo.

✓ **Comercialización.** Se prepara la cantidad de producto solicitado por el cliente, con la factura para su entrega.

✓ **Distribución.** En esta última etapa, se despacha el producto a los clientes local y nacional. Cuando se presenten devoluciones del producto, se debe realizar la trazabilidad, teniendo en cuenta la factura de venta, para observar la fecha de vencimiento y el lote de producción.

✓ **Vida útil de la leche en polvo Induleche.** La vida útil es un promedio, en el cual bajo circunstancias definida se produce una torelable disminución de la calidad del producto. La durabilidad del producto encierra varios factores, como sus características físicas, químicas y microbiológicas, sensoriales y nutricionales y referentes a la inocuidad. En el instante en que unos de estos parámetros se considere inaceptable, el producto a llegado a su fin de vida útil.

Este periodo depende de muchas variables en donde se incluyen tanto el producto como las condiciones ambientales y el empaque. Dentro de las que ejercen mayor peso se encuentran la temperatura, pH, actividad de agua, humedad relativa, luz, concentración de gases, potencial redox, presión, etc.

El tiempo de vida útil que se le da al producto empacado está directamente relacionado con la fecha de vencimiento más cercana de la materia prima empleada.

El procedimiento que se lleva a cabo para dar soporte al tiempo de vida útil del producto (12 meses), es el siguiente, se toma 12 muestras de un solo lote, mensualmente se toma una muestra para realizar análisis microbiológico, fisicoquímico y sensorial, hasta completar el doceavo mes; esto se re realiza con el fin de determinar los cambios que el producto va presentando y así poder identificar las variables que se deben controlar.

Figura 20. Leche en polvo Induleche



Fuente: Indulácteos

3.4 AGUA POTABLE

El agua utilizada en la planta pulverizadora es extraída de un pozo subterráneo excavado a 60 mt, con una succión ubicada a 39 mt de la capa del suelo, la cual es transportada por una motobomba tipo lapicero depositándola en la piscina de almacenamiento.

El proceso como tal consiste en la conducción del agua hasta la piscina de almacenamiento en donde es llevada por una bomba hasta un sedimentador, luego pasa por el filtro y por último se realiza la desinfección de cloro que llega

directamente a los tanques de almacenamiento o reserva que la distribuye por toda la planta.

✓ **Sedimentador.** Consta de una bandeja de aireación, debido a que el agua proveniente de una fuente subterránea es pobre en oxígeno, se hace necesario airear el agua, este proceso se realiza por medio de un goteo y una escorrentía por una bandeja. La bandeja de aireación es en acero inoxidable, tiene perforaciones de lámina de ½ pulgadas, espaciada cada 8 cm al centro de cada perforación.

El agua en este compartimiento asciende, pasa por la bandeja de aireación luego se dirige por una serie de capas de gravillas una gruesa, una mediana y una fina, generando la separación de los sólidos suspendidos en el agua, estas partículas aglomeradas son más densas que el agua, lo cual hace una separación eficiente de los sólidos disueltos en el agua. Posteriormente pasa por una capa de cartón que desprende cualquier tipo de sabor extraño u olor que posea el agua, dando una apariencia y sabor de agua fresca.

✓ **Filtro.** El filtro de entrada proveniente del sedimentador de forma descendente, y el agua proveniente del sedimentador traen partículas que no se pueden separar por la diferencia de densidades entre estas.

El filtro posee varios tipos de material filtrante los cuales son: grava de 1 pulgada, de ½ pulgada, lecho de carbón antracita de ½ de pulgada y lecho de arena fina 20-40.

Esta composición de filtros posibilita la separación de las partículas sólidas que hayan quedado en el agua debido a la diferencia de densidades.

Cloración del agua. La cloración del agua se realiza por medio de un dosificador de cloro que va conectado a un tanque en donde el cloro es adicionado y bombeado hasta el tanque de almacenamiento de agua.

Reserva de agua potable. Los tanques de almacenamiento de agua potable, tienen una capacidad de 5.000L cada uno para un total de almacenamientos de 10.000L de agua para su respectiva distribución en toda la planta.

Figura 21. Tanque de agua potable



Fuente: Indulácteos

✓ **Control de potabilidad del agua.** La calidad del agua se evalúa mediante la medición diaria del pH y cloro residual, el cual se realiza con un kit, que por colorimetría permite observar la concentración de cloro y el valor del pH, adicionalmente se realiza la toma de dureza y alcalinidad al agua con una frecuencia de cada 15 días.

También se evalúan los parámetros microbiológicos, coliformes totales 0 UFC/100ml, escherichia coli 0 UFC/100ml, aerobios mesófilos 100 UFC/100ml, giardia duodenalis 0 quistes.

Adicionalmente los análisis fisicoquímicos de pH 6,5 y 9,0, conductividad 100 microsiemens/cm, cloruros 250 mg/L, sulfatos 250 mg/L, Fe 0,3 mg/L, turbiedad unidades nefelométricas de turbiedad (UNT) 2, color aparente unidades platino cobalto (UPC) 15, dureza 300 mg/L, alcalinidad CaCO_3/L 200mg/L, cloro residual 0,3 y 2,0 mg/L, olor y sabor a agua fresca y limpia, nitritos 0,1mg/L.

Después del proceso de limpieza y desinfección se realizan análisis microbiológicos, este control se hace con el fin de evaluar la efectividad, estado de las tuberías y desinfección de suministro de la empresa y las labores de operación y mantenimiento del tanque para prevenir cualquier tipo de contaminación del agua.

También se cuenta con una piscina de almacenamiento de agua, en caso que se tenga algún problema con el abastecimiento de agua desde del pozo profundo.

3.5 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

La limpieza y desinfección son acciones que tienen por objeto reducir y/o evitar la presencia de microorganismos patógenos.

Es indispensable combinar la limpieza y desinfección para eliminar primeramente la suciedad a través de una acción de limpieza a fondo que termina con los microorganismos y de esa manera la desinfección pueda actuar para eliminarlos totalmente.

3.5.1 Métodos de desinfección

- **Aspersión:** métodos por el cual se logra esparcir la solución en forma de pequeñas gotas, garantizando una mejor distribución y penetración de las partículas en las superficies.
- **Inundación:** consiste en llenar un espacio determinado con la solución desinfectante, enjugando luego de un tiempo determinado, generalmente se utiliza para pisos.
- **Inmersión:** se prepara la solución desinfectante en un recipiente, con el fin de introducir en este el material ya lavado. Normalmente se utiliza para utensilios o partes pequeñas de equipos.

Las áreas para realizar la limpieza y desinfección son las siguientes:

Estación de aseo 1: área de evaporación – zona húmeda

Estación de aseo 2: área de pulverización – zona seca

Estación de aseo 3: área de empaque – zona seca

Estación de aseo 4: área interior – zona seca

Estación de aseo 5: área exterior – zona seca

1. **Enjuague.** Realizar el enjuague con agua fría para realizar un barrido de los residuos de leche, por un tiempo de 10-15min.

2. **Lavado con soda caustica al 2%.** Pasar a través de la tubería soda caustica al 2% a una temperatura de 70-80°C con el fin de retirar los residuos de agua y leche, durante un tiempo de 30-45min.

3. **Enjuague.** Realizar un enjuague con agua fría para retirar los residuos de soda, por un tiempo de 20min.

4. **Lavado con ácido nítrico al 1%.** Pasar a través de tubería ácido al 1% a una temperatura de 70°C máximo, con el fin de retirar las incrustaciones o piedras de leche que se formen, durante un tiempo de 30min.

5. **Enjuague.** Realizar un enjuague con agua fría para retirar los residuos, por un tiempo de 20min.

- **Control.** Antes de realizar el CIP, destapar el evaporador y revisar, con el fin de observar si presenta suciedad. Si se encuentra sucio se debe realizar una limpieza con un cepillo para retirar la suciedad, porque si se deja sucio al momento de pasar la soda se forma compactación de los residuos. Realizar el enjuague con abundante agua para que no queden residuos de ácido o soda en la tubería, utilizar tiras de pH.

Figura 22. Tanque de CIP



Fuente: Indulácteos

Algunas partes de los equipos es necesario realizar aseo a mano, se utiliza baldes, cepillo, manguera, paño, aspiradora, espátula y detergente.

3.6 Parte externa de la planta pulverizadora. Son algunos equipos que se consideran el motor de la planta, que al momento de fallar no se puede realizar producción.

✓ **Caldera.** Este equipo envía calor hacia toda la planta, para que en cada sección se realice el proceso y obtener la leche en polvo, si en determinado momento este equipo falla o no funciona, el resto de la planta no funciona.

Figura 23. Caldera



Fuente: Indulácteos

✓ **Tanque de gas.** El tanque almacena gas suficiente para producir varias veces, este lo dirige a la caldera para que produzca el calor que emite hacia los otros equipos, la revisión del nivel de gas debe ser constante y saber cuándo se debe hacer recarga, que lo muestra a través de un medidor que tiene a un lado.

Figura 24. Tanque de gas



Fuente: Indulácteos

✓ **Banco de hielo.** El banco de hielo es un depósito donde se mantiene hielo necesario, para enfriar la leche, durante el procesamiento.

Figura 25. Banco de hielo



Fuente: Indulácteos

3.6.1 Parte administrativa de la planta. La planta cuenta con oficina de jefe de planta, jefe de producción, laboratorio de calidad, bodega de insumos, cuarto de mantenimiento, baños y vestier.

Figura 26. Pasillo del área administrativa



Fuente: Indulácteos

Figura 27. Oficina jefe de producción



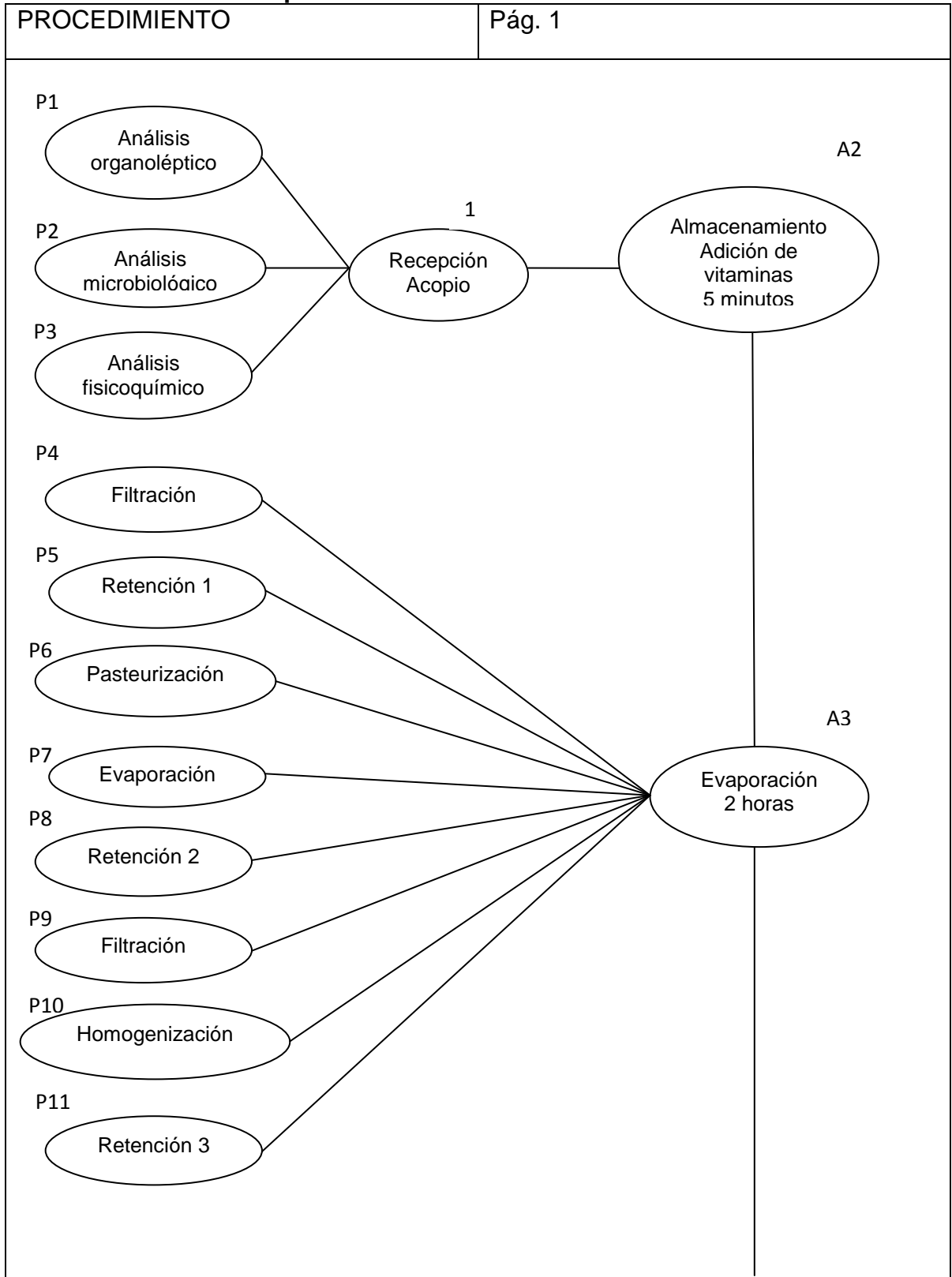
Fuente: Indulácteos

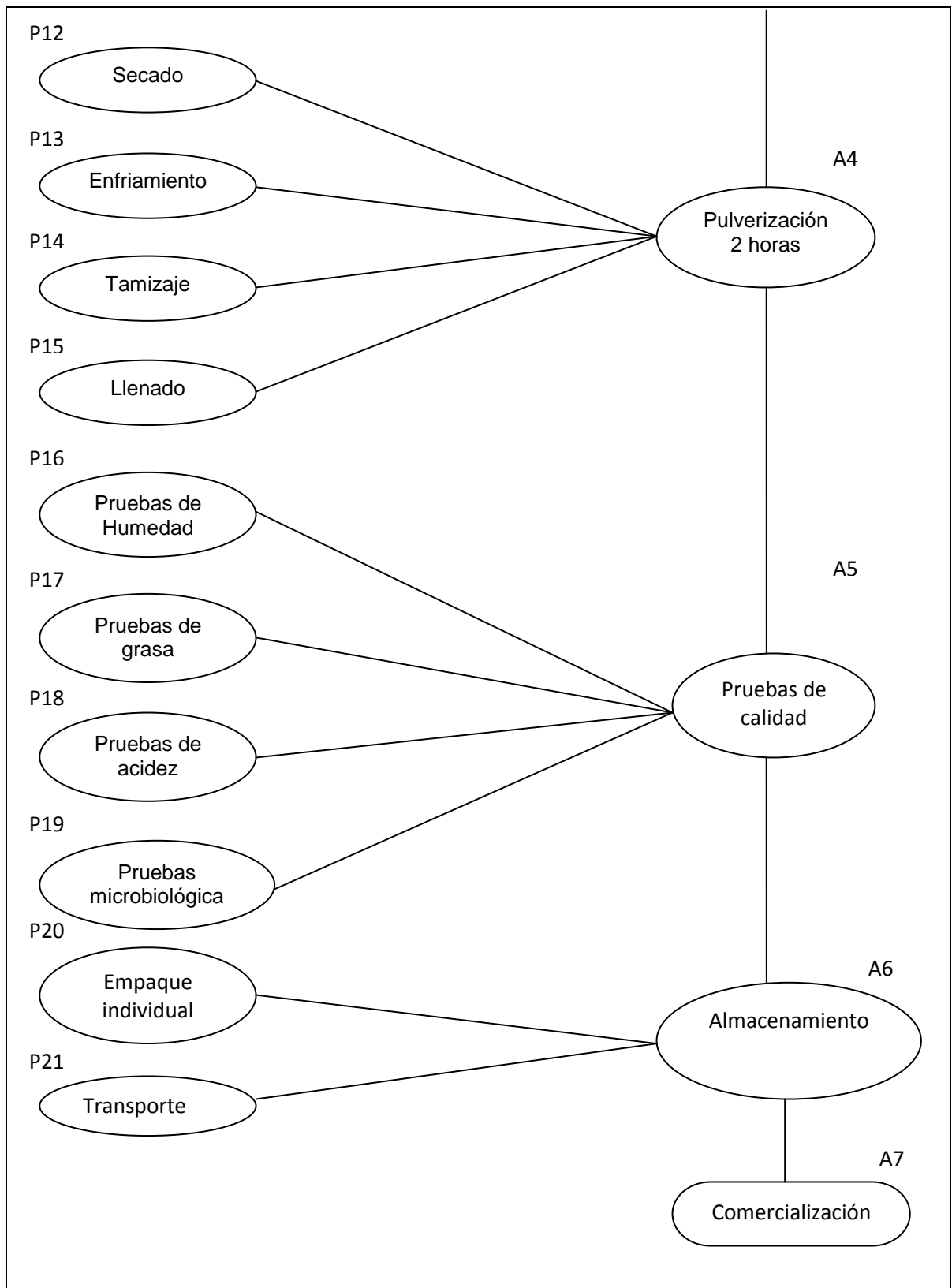
Tabla 3. Equipos utilizados según área

ÁREA	EQUIPO/ENSERES
Zona húmeda	Silo
	Tanque de balanza
	Pasteurizador
	Evaporador
	Tanque pre homo
	Homogenizador
	Tanque homo
Zona seca	Boler o atomizador
	Cono
	Vibro
	Tamiz
	Ciclones
	Filtro de aire zaranda
	Filtro entrada aire caliente
	Mangas del vibrio
	Bascula
	Banda transportadora
Empaque	Cono
	Banda transportadora
	Empacadora
	Selladora
Laboratorio	Autoclave
	Incubadora
	Neveras
	Termo balanza
	Microscopio
	Balanza
	Contador de calorías
	Mesón
	Mesa
	Área de fisicoquímicos
	Escritorio
	Computador
Canasta de residuos	
Oficina	Mesa
	Sillas
	Computador
	Impresora
	Archivador
	Aire acondicionado
	Ventilador

Dotación	Bata blanca
	Botas
	Gorro para el pelo
	Tapa boca
	Protector para los oídos
Aseo	Cepillo
	Recogedor de basura
	Traperos
	Paños o limpiones
	Detergentes
	Desinfectante
	Hipoclorito
	Alcohol
	Gel antibacterial

Gráfico 2. Proceso de pulverización de la leche





4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

4.1 PERFIL DE LA EMPRESA

Nombre de la empresa: **INDULÁCTEOS Y/O MARY LUZ MAYORGA CORONADO**

Actividad: **Producción y comercialización de leche en polvo**

Representante legal: **MARY LUZ MAYORGA CORONADO**

Nombre comercial del producto: **INDULECHE**

Fecha de creación de la empresa: **16 de Julio de 1990**

Dirección principal: **Carrera 17C No. 57-28 Bucaramanga**

Planta pulverizadora: **Sabana de Torres, vereda Villa de Leiva**

E-Mail: **induleche@gmail.com**

Ciudad: **Bucaramanga**

Teléfonos: **6446623 – 6448788**

Fax: **6410456**

Figura 28. Planta pulverizadora de leche – Indulácteos



Fuente: Indulácteos

4.2 PRINCIPIOS CORPORATIVOS

4.2.1 Misión. Elaborar leche en polvo de la más alta calidad higiénico sanitaria que cumpla con los requisitos internos de la empresa y la normatividad legal vigente, bajo la selección de materias primas de buena calidad y confiables, logrando así cumplir con las necesidades y satisfacción de nuestros clientes. Apoyados de un equipo humano calificado, principios éticos y gran sentido de pertenencia.

4.2.2 Visión. Para el año 2014 seremos una empresa líder en el mercado a nivel nacional, ofreciendo a nuestros clientes un producto inocuo mediante procesos seguros y certificación de calidad, basados en un sistema de producción con tecnología de punta y con el mejor recurso humano calificado y comprometidos con el medio ambiente.

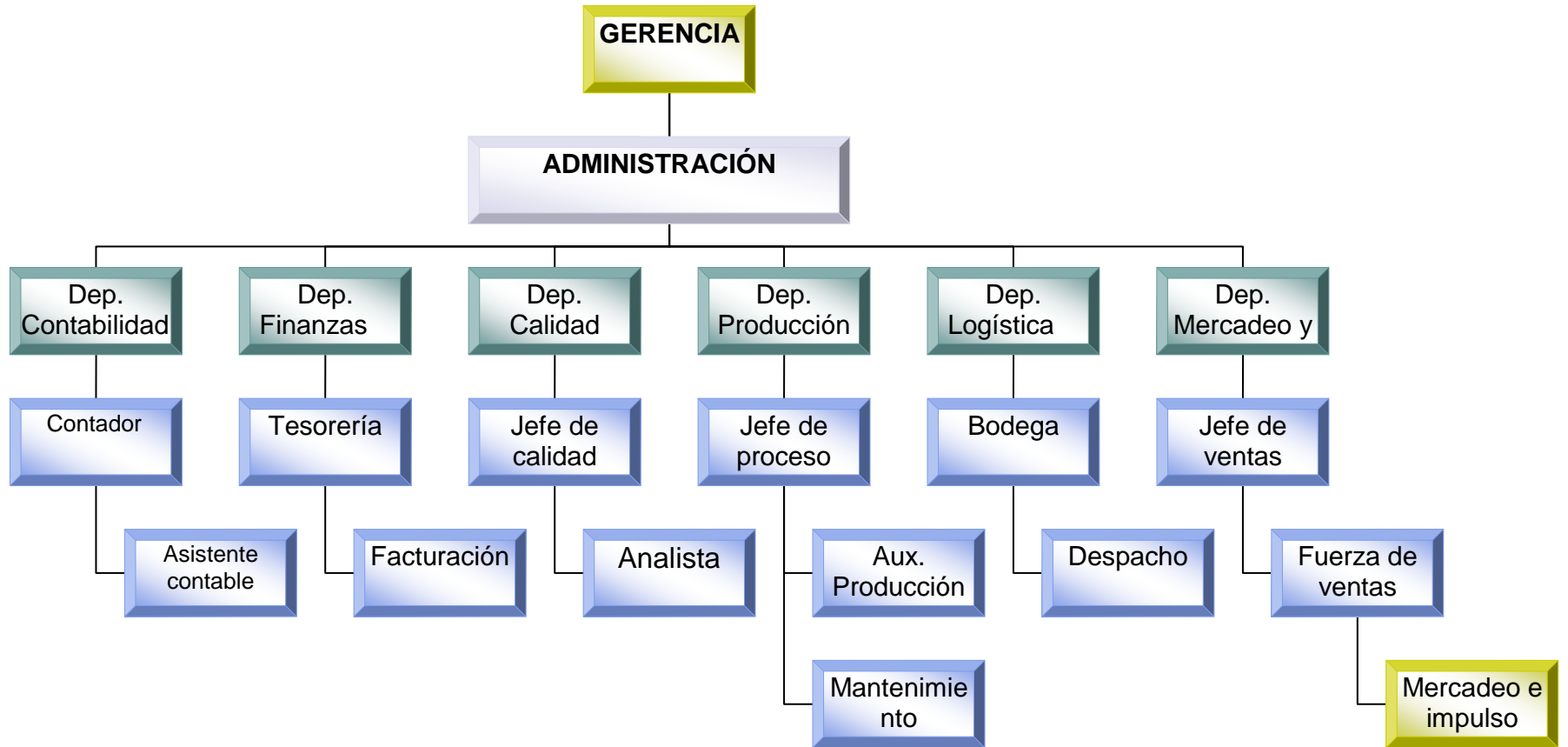
4.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

Para el funcionamiento Indulácteos ha creado una estructura organizacional que define los niveles jerárquicos de la empresa, definidos en los siguientes departamentos: administrativo, producción, calidad, contabilidad, financiero, mercadeo y ventas y logístico.

El personal requerido en la planta es:

- Jefe de planta
- Coordinador de calidad
- Dos operarios para el área de evaporación
- Un operario en los controles remotos de los equipos
- Dos operarios en el área de pulverización
- Un operario para el área de empaque

Figura 29. Organigrama



5. PLAN DE CALIDAD

Uno de los objetivos del plan de calidad, es la aplicación del BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) en la planta pulverizadora y obtener los siguientes beneficios:

- Mejora de las condiciones de higiene del producto
- Disminuye las quejas y reclamos de los clientes
- Disminuye las pérdidas por contaminación del producto
- Cumplir ante el INVIMA, cuando inspeccionen la planta, permitiendo tener conceptos sanitarios favorables y por lo tanto permitir el funcionamiento de la misma.

5.1 IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE CALIDAD

- ✓ **Programa de abastecimiento de agua potable.** Monitoreo de cloro y pH residual, control de lavado de tanques de almacenamiento de agua.
- ✓ **Plan de muestreo microbiológico.** Permite evaluar el programa de limpieza y desinfección y tener el producto bajo control para prevenir posibles tox infecciones.
- ✓ **Programa de limpieza y desinfección.** Permite tener los ambientes higiénicos, sin olores desagradables, previene la contaminación de los productos y contribuye a realizar un uso racional de los jabones y desinfectantes por medio de las dosificaciones.
- ✓ **Programa de control de plagas.** Controla y previene las plagas, roedores, insectos y zancudos, que pueden ser causantes de contaminación y alterar la calidad del producto.
- ✓ **Programa de manejo de residuos sólidos.** Manejo de producto no conforme y residuos sólidos de la planta.
- ✓ **Programa de residuos líquidos.** Manejo de las aguas residuales que se generan en la planta.
- ✓ **Programa de mantenimiento.** Realizar mantenimientos preventivos contribuye en: no poner en riesgo la conservación de los productos. No generar gastos mayores a la empresa en arreglos correctivos.

✓ **Programa de capacitación.** Permite tener registros del recorrido del producto para realizar seguimiento y detectar las causas cuando se presenten desviaciones. No conformidades.

5.2 REQUISITOS LEGALES DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA PLANTA PULVERIZADORA

REQUISITO	TEMA	DESCRIPCIÓN	AUTORIDAD
Decreto 3075/ 23 Dic. 1997	Aplicación de las Buenas Practicas de Manofactura	Regula todas las actividades que pueden penetrar factores de riesgo por el consumo de alimentos	Ministerio de Protección Social
Decreto 616 – 28 Feb. 2006	Leche para consumo humano	Requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expanda importe o exporte en el país.	Ministerio de Protección Social
Decreto 60 – 18 Ene. 2002	Promueve la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico HACCP.	Se describe los requisitos para la aplicación del Sistema HACCP y se reglamenta el proceso de certificación.	Ministerio de Protección Social
Decreto 1575 – 9 May. 2007	Sistema para la protección y control de la calidad del agua para el consumo humano	El objetivo de esta norma es monitorear, prevenir y controlar los riesgos para la salud humana causados por el uso del agua.	Ministerio de Protección Social
Resolución 5109 – 29 Dic. 2005	Reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado para alimentos	Requisitos para los rótulos o etiquetas que deben cumplir los envases y empaque de alimentos para consumo humano, así como los de las materias primas para alimentos con el objeto de proporcionar al consumidor información clara y comprensible.	Ministerio de Protección Social
Resolución 2115 – Jun.	Sistema de Control y	Por medio de la cual se señalan características, instrumentos	Ministerio de Protección

22 de 2007	Vigencia de la Calidad del Agua para consumo Humano	básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano	Social
Resolución 333 – Feb. 10 de 2011	Rotulado y etiquetado nutricional	Por la cual se establece el Reglamento Técnico sobre requisitos de Rotulado y Etiquetado Nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.	Ministerio de Protección Social
Resolución 0017 – Ene. 10 de 2012	Calidad de la leche cruda	Por el cual se establece el sistema de pago de leche cruda al proveedor.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

5.3 REQUISITOS INTERNOS

NOMBRE DEL MANUAL	CÓDIGO
Manual de buenas prácticas de manufactura (BPM)	MBPM-01
Programa de agua potable	PAP-01
Programa control de plagas	PCP-01
Programa de residuos sólidos	PRS-01
Programa de residuos líquidos	PRL-01
Programa de limpieza y desinfección	PLYD-01
Programa de mantenimiento y calibración de equipos	PMTYCL-01
Programa de capacitación	PCPA-01
Programa de trazabilidad	PTZ-01
Plan de muestreo	PM-01
Programa de control de proveedores	PPV-01

5.4 PROCEDIMIENTO DE PRODUCTO NO CONFORME

5.4.1 Objetivo. Establecer los procedimientos para la recolección y disposición del producto no conforme, garantizando que se identifiquen y se controlen con el objetivo de evitar su entrega a su uso previsto.

5.4.2 Alcance. Este procedimiento aplica a todo el producto que no cumpla con las especificaciones internas de la empresa.

5.4.3 Definiciones. Producto no conforme. Es el producto que no cumple con los parámetros de calidad para garantizar la seguridad alimentaria y la satisfacción del cliente.

- ✓ Liberar. Es autorizar la venta del producto, o que continúe con su siguiente fase.
- ✓ Dar de baja. Es eliminar el producto, desecharlo.
- ✓ Reproceso. Volver a incluir el producto en el producto, o que haga parte de otro proceso.
- ✓ No conformidad mayor en el producto. Es el incumplimiento de un requisito que atenta contra la inocuidad del producto y por lo tanto no puede continuar con las etapas en el proceso, este tipo de no conformidad comprende la baja total del producto.
- ✓ No conformidad menor en el producto. Son incumplimiento mínimos que se pueden solucionar, comprende el reproceso o la eliminación de la no conformidad.

5.4.4 TIPOS DE NO CONFORMIDADES

- ✓ Productos no conforme en el recibo de materia prima. Cuando la materia prima no cumple con las especificaciones de calidad dadas por la empresa se convierte en producto no conforme y se rechaza.
- ✓ Producto no conforme por desviación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Terminada la producción se deja el producto en cuarentena para realizar análisis microbiológico y fisicoquímico para verificar la calidad del proceso y el estado del producto, cuando estos análisis no salen conforme a lo estipulado en la resolución sanitaria vigente, es rechazado.
- ✓ Cuando el producto se rechaza por análisis fisicoquímicos, se envía a la oficina principal para ser procesado como mezcla y se verifica que el producto resulte con los requisitos de la mezcla.
- ✓ Cuando el producto se rechaza por análisis microbiológico, este es destinado para consumo animal.
- ✓ Producto no conforme originado del raspado del cono de secado. Los días sábados que se tienen destinados para realizar labores de adecuación de la planta, equipos y demás se realiza la operación del raspado del cono, el resultado de esta operación es un producto de una consistencia dura.

5.5 PROCEDIMIENTO PRODUCTO DEVUELTO

5.5.1 Objetivos. Establecer el procedimiento que se debe aplicar para la identificación, tratamiento del producto devuelto que llega a la planta.

5.5.2 Definiciones. Características organolépticas. Son todas aquellas características que hacen que un alimento sea agradable o desagradable al gusto del consumidor, tales características son olor, color, sabor y textura.

- ✓ Cliente. Organización o persona que recibe un producto
- ✓ Defecto. Resultado de un proceso
- ✓ Satisfacción del cliente. Recepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.

5.6 PROCEDIMIENTO

- a. Se recibe el producto que llega a la planta de la oficina principal
- b. El producto se aísla e identifica
- c. Se realiza una inspección para observar las condiciones en las que se encuentra el producto. Teniendo en cuenta los criterios de aceptación y rechazo.
- d. Si ha de ser necesario se realizan pruebas microbiológicas y fisicoquímicas al producto para poder emitir un mejor concepto acerca del estado del producto.
- e. Con los resultados de la inspección organoléptica, microbiológica y fisicoquímica se le da el destino final al producto.
- f. Si las causas que originaron la devolución del producto son internas se toman los correctivos necesarios para eliminar el error, si el producto proviene por causa del cliente, se habla con el cliente, se le comentan los resultados obtenidos las posibles causas del deterioro del producto y se llega a un acuerdo.

Disposición final del producto. El producto que llega por devolución a la planta no se reprocesa, sea cual fuere la causa de la devolución, el producto se dispone para consumo animal.

6. ESTUDIO AMBIENTAL

6.1 SISTEMA NACIONAL AMBIENTAL

El Sistema Nacional Ambiental —SINA— es el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la Ley 99 de 1993. Está integrado por los siguientes componentes:

1. Los principios y orientaciones generales contenidos en la Constitución Nacional, en esta ley y en la normatividad ambiental que la desarrolle.
2. La normatividad específica actual que no se derogue por esta ley y la que se desarrolle en virtud de la ley.
3. Las entidades del Estado responsables de la política y de la acción ambiental, señaladas en la ley.
4. Las organizaciones comunitarias y no gubernamentales relacionadas con la problemática ambiental.
5. Las fuentes y recursos económicos para el manejo y la recuperación del medio ambiente.
6. Las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental.

A continuación se presentan las principales entidades públicas que conforman el SINA, y que están directamente encargadas de la gestión ambiental.

✓ **Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT.** Los objetivos primordiales del MAVDT (Decreto 216 de 2003) son contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral.

✓ **Departamento Nacional de Planeación – DNP.** El Departamento Nacional de Planeación tiene como objetivos fundamentales la preparación, el seguimiento de

la ejecución y la evaluación de resultados de las políticas, planes generales, programas y proyectos del sector público y el diseño de las políticas en materia de macro estructura del Estado.

La Dirección de Desarrollo Urbano y Política Ambiental —DDUPA, en coordinación con los organismos y entidades pertinentes, tiene por misión adelantar las acciones requeridas para el cumplimiento de las funciones del Departamento Nacional de Planeación —DNP— en el ámbito ambiental, teniendo en cuenta :

- a. Internalización de la dimensión ambiental en la gestión sectorial;
- b. Consolidación de la administración descentralizada del medio ambiente y la gestión de los recursos naturales.
- c. Propender por la aceptación de los recursos naturales como fuente de riqueza y, por consiguiente, por la priorización de la inversión ambiental.
- d. Utilización racional del suelo, con criterios de disminución de vulnerabilidad ante amenazas naturales.
- e. Conocimiento, información y análisis ambiental.
- f. Evaluación de oportunidades de instrumentos económicos para protección ambiental.

✓ **Corporaciones de desarrollo sostenible —CDS.** Estas corporaciones tienen como encargo principal, además de las funciones propias de las CAR, promover el conocimiento de los recursos naturales renovables y del medio ambiente de su jurisdicción respectiva, ejercer actividades de promoción e investigación científica y transferencia de tecnología y dirigir los procesos de planificación regional de uso del suelo. Las funciones de cada una de las CDS se encuentran marcadas por la particularidad de unidades naturales específicas y están definidas en la Ley 99 de 1993.

6.2 IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental que genera la planta pulverizadora de Indulácteos es en uso del suelo, teniendo en cuenta que se construyo en una zona donde nunca antes se había construido algo, es una zona verde por encontrarse en el campo, el lote hacía parte de una finca, se buscó un lugar estratégico en el predio de tal manera que se le diera cumplimiento al programa CDS, que rige el uso del suelo, antes de implementar el proyecto.

Otro impacto al medio ambiente es la emisión de gases de la caldera, pero este es controlado por la altura que tiene la chimenea, de tal manera que sale y se esparce en el aire y como es una zona arborizada, estos se encargan de mitigar las consecuencias del humo en el ambiente.

Figura 30. Panorámica de planta pulverizadora



Fuente: Induláceos

Otro factor es la disposición final de las aguas residuales, que se da en grandes cantidades, esta se almacena en pozas sépticas donde está en proceso el programa, para su descontaminación y posterior desagüe en cercanías de alguna fuente de agua.

Con relación al uso de la energía, este aspecto está controlado, porque se encuentra instalada una planta de energía propia, de uso exclusivo de la pulverizadora, por la cantidad de energía que se necesita de forma constante en el proceso de producción de leche en polvo.

6.3 RECICLAJE DE DESECHOS

El reciclaje de residuos en cada área se hará identificándola con un color de la siguiente manera:

Figura 31. Canastas de reciclaje



Fuente: autora del proyecto

Canasta roja, residuos orgánicos, canasta azul papel y canasta verde vidrio.

Los residuos de cada canasta serán depositados en bolsas negras y luego serán trasladados a zona de tratamiento de acuerdo al tipo de residuos, es un proceso externo.

7. PRESSUPUESTO DE GASTOS

OBJETIVO: Determinación de gastos incurridos en el transcurrir de la investigación	RESPONSABLE: Proponente del Proyecto
DESCRIPCIÓN	VALORES
Honorarios, Asesor Profesional	\$800.000
Gastos generales	\$ 170.000
Impresión y papelería	\$90.000
Internet	\$35.000
Fotocopias	\$30.000
Transporte	\$180.000
SUBTOTAL	\$1.305.000
IMPREVISTOS (10%)	\$130.500
TOTAL	\$1.435.500

Fuente: autora del proyecto

CONCLUSIONES

El proceso de pulverización es ya antiguo, además ya se tenían establecidos los parámetros de la leche en polvo Induleche, esto ha hecho más fácil su proceso de estandarización en la planta, sin duda alguna se han realizado muchas pruebas para lograr obtener en menor tiempo un producto de calidad, apto para consumo humano y eso se evidencia en las producciones que se han sacado al mercado, garantizando al cliente un excelente producto con los componentes propios de la leche en polvo, fortificada con vitaminas A y D que brindan excelentes beneficios al organismo y más si son consumidos con la leche.

Lo primero que se hizo fue la calibración de los equipos y que estos funcionaran en línea, se realizó una primera prueba con agua en los equipos que se podían, después de haber hecho esta primera prueba se corrigieron algunos errores de tiempo y presión de los equipos, se dio inicio al proceso donde cada día el producto cumple con los estándares de calidad establecidos para la leche en polvo.

Desde el departamento de calidad se han coordinado los diferentes procesos a cargo de la micro-bióloga de la empresa, quién lidera y realiza todas las pruebas correspondiente desde que la leche cruda llega al centro de acopio y sigue al silo de la planta y luego pasa el resto de equipos para su proceso, a través del programa de trazabilidad que le permite tener un control de forma general a todo el proceso hasta su comercialización.

En el momento que la leche llega al silo, se inicia una revisión minuciosa en cada equipo, ya que la mayoría de ellos tiene termómetro y cronómetros que deben ser revisados constantemente para evitar su desajuste y que se realice en la leche la transformación esperada y de esta forma evitar retrasos en la producción. Si se logra mantener ajustados los equipos durante el proceso, se obtendrá leche en polvo con buen peso, grasa, humedad y grado de acidez correcto, que son parámetros importantes para establecer de forma inmediata un producto de muy buena calidad, inocuo y apto para el consumo humano.

La fase más difícil ya se realizó, que era obtener leche en polvo enriquecida con vitaminas A y D, de la calidad que se estaba comercializando, lo que sigue en producir en línea, dado que se están haciendo los últimos ajustes a los equipos para que no haya ninguna demora y que se cumplan los tiempos de producción.

RECOMENDACIONES

Después de haber realizado la visita técnica se hacen las siguientes recomendaciones:

Calibrar o ajustar los equipos, para que durante la producción no se den cambios de temperatura, presión o tiempos, ya que afecta de forma muy mínima el peso de la leche y también en determinado momento se puede estar afectando la humedad de la leche.

Revisión preventiva de los equipos del área de evaporación, sobre todo desde el pasteurizador hasta el tanque pre homo, donde la exactitud de los equipos debe darse de forma correcta sin margen de error, buscando optimizar la calidad del producto que se va a seguir produciendo.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración de Riesgos. Editorial Mc Grawhill.
- ✓ LERMA GONZÁLEZ, Héctor Daniel, Metodología de la investigación – propuesta, anteproyecto y proyecto, Editorial Ecoe Ediciones, cuarta edición Bogotá D.C. 2009.
- ✓ MÉNDEZ A, Carlos E. Metodología, Editorial Mc Graw Hill, Bogotá, 2000.
- ✓ SCHROEDER, Roger G. Administración de Operaciones, conceptos y casos contemporáneos, Editorial Mc Graw Hill, segunda edición, traducido de la segunda edición en inglés en México, 2004.
- ✓ www.invima.co