



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE
PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTÍAS
EMPRESA: LÁCTEOS LOS ANDES

Autor: Emikar Calderas

Cédula de Identidad: 20672569

Tutor Académico: Eduviges Montilla

Tutor Empresarial Liliana Sánchez

Barquisimeto, Marzo 2016



UNIVERSIDAD CENTROCCIDENTAL
"LISANDRO ALVARADO"
DECANATO DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA INGENIERÍA DE
PRODUCCIÓN



INFORME DE PASANTÍAS

EMPRESA: LÁCTEOS LOS ANDES

Informe presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de
Producción

Autor: Emikar Calderas

Cédula de Identidad: 20672569

Tutor Académico: Eduviges Montilla

Tutor Empresarial Liliana Sánchez

Barquisimeto, Marzo 2016

DEDICATORIA

A **Dios Todopoderoso** por darme la vida, por su misericordia y su amor que me motiva a vivir, a soñar y pensar que cada día será mejor

A **mi virgencita Divina Pastora** por ser mi madre espiritual, por darme sabiduría, entendimiento y paciencia en el logro de esta meta tan importante en mi vida.

A **mis padres, Emilu y Carlos**, mis viejos son ustedes las personas que me han inspirado a soñar para obtener mis metas con sacrificio, dedicación y esfuerzo, me han enseñado a luchar hasta el final por mis sueños y este triunfo es de ustedes por estar siempre a mi lado, los amo con toda mi alma. Le doy gracias a Dios por tener unos padres como ustedes, los amo.

A **mis 8 hermanos** por los momentos maravillosos que hemos vivido juntos deseo que todos logren sus metas y sean personas exitosas.

A **mi hijo José Carlos** por ser mi gran inspiración y motivación de seguir adelante, por cada mañana que despertar y tenerte a mi lado lo cual me inspira a luchar por mis metas para el futuro de ambos, te amo grandemente hijo bello, deseo con el alma verte crecer y que logres todo lo que te propongas en la vida siempre estaré a tu lado para apoyarte mi cielito.

A **mi esposo Elvis José** por ser esa persona incondicional, por estar conmigo desde que inicie este sueño, por ser mi gran apoyo, mi gran amigo, por enseñarme a no rendirme nunca, por ser ese esposo que esta mi lado en las buenas y en las malas, te amo mi gordo deseo que lleguemos a viejitos juntos.

A **mis compañeros de estudios ale, guille y maría** por ser ese apoyo incondicional en este sueño.

Para ustedes mi triunfo.

AGRADECIMIENTO

A **mi Dios**, por darme la dicha de vivir este momento y poder disfrutarlo con mis seres queridos.

A **mis padres**, porque gracias a ustedes hoy estoy cumpliendo esta meta, me han acompañado y apoyado en todo momento, gracias por darme la vida y estar siempre conmigo.

A **mis hermanos** por ayudarme cuando más los he necesitado.

A **mi hijo** por estar presente en este sueño y por ser esa inspiración que me motiva a vivir.

A **mi esposo Elvis José**, por ser la persona única, por ayudarme al logro de este sueño que hoy se hace realidad, por creer en mí y siempre repetirme estas palabras “gorda si se puede, tu puedes con eso y más” mil gracias por ser mi esposo y estar a mi lado en todos mis logros, te amo con el alma mi gordo.

A **mi amiga Alejandra del Rio**, por ser esa gran amiga incondicional, por apoyarme y acompañarme a alcanzar esta meta, te quiero comadre.

A **mi tutora** academia Eduviges Montilla, por sus enseñanzas y contribución a realizar este trabajo.

A **la profesora Verónica Rojas** por la confianza, apoyo y dedicación en esta etapa de mi vida.

A **la Universidad Centrooccidental Lisandro Alvarado (UCLA)**, por brindarme una educación de calidad, por ser mi alma mater, mi segundo hogar y el lugar donde he adquirido la mayoría de mis conocimientos.

A **la Empresa Lácteos Los Andes**, por abrirme las puertas y haberme dado la oportunidad de poder adquirir mis primeros conocimientos laborables.

Al **personal del Departamento de Aseguramiento de la Calidad** de la empresa, por su receptividad y su colaboración durante mis pasantías.

Muchas gracias.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	pp
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE GENERAL.....	v
INTRODUCCION.....	vi
	1
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	2
Reseña Histórica de la Empresa.....	2
Organigrama del Departamento de Producción.....	5
Misión.....	6
Visión.....	6
Objetivos Institucionales.....	6
Descripción del Departamento.....	8
Revisión Bibliográfica.....	9
Descripción del trabajo asignado (planificado).....	14
ACTIVIDADES REALIZADAS.....	15
CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
GLOSARIO.....	67
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA		pp
Tabla 1.	Máquinas llenadoras.....	45
Tabla 2.	Máquinas auxiliares.....	46
Tabla 3.	Parámetros de Limpieza química.....	50
Tabla 4.	Toma de muestra de Soda Cáustica en equipo esterilizador....	52
Tabla 5.	Toma de muestra de Soda Cáustica en equipo de pasteurización.....	53
Tabla 6.	Consumo en litros y en bolívares de la Soda Cáustica.....	57
Tabla 7.	Ahorro de la Soda Cáustica con el sistema de recuperación...	58
Tabla 8.	Parámetros de nebulización.....	61
Tabla 9.	Parámetros de desinfección de pisos y paredes.....	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		pp
Figura 1	Diagrama de producción. Copia de la empresa.....	5
Figura 2	Diagrama de proceso de Recepción de leche. Elaboración propia...	18
Figura 3	Diagrama del Proceso de elaboración de Leche Pasteurizada. Elaboración propia.....	21
Figura 4	Diagrama del Proceso de elaboración de Savory. Elaboración propia.....	22
Figura 5	Diagrama del Proceso de la elaboración de la leche cebú. Elaboración propia.....	23
Figura 6	Diagrama del Proceso de la elaboración de yogurt batido. Elaboración propia.....	27
Figura 7	Diagrama del Proceso de elaboración del jarabe para yogurt batido. Elaboración propia.....	28
Figura 8	Diagrama del Proceso de la elaboración de jugos y néctares en el área de plástico. Elaboración propia.....	31
Figura 9	Diagrama del Proceso de la elaboración de jugos y néctares en el área de refrigerado.....	35
Figura 10	Diagrama del Proceso de la elaboración de la leche Avena. Elaboración propia.....	37
Figura 11	Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de chicha. Elaboración propia.....	39
Figura 12	Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de Suero. Elaboración propia.....	41
Figura 13	Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de jugos de larga duración. Elaboración propia.....	47

INTRODUCCIÓN

Los productos lácteos representan una necesidad básica dentro de la alimentación por ser productos que aportan proteínas de alta calidad y los nutrientes, vitaminas y principales minerales para el ser humano.

La empresa Socialista Lácteos Los Andes se encuentra ubicada en ubicada en la Avenida Intercomunal Vía Acarigua Km. 5, Cabudare, Distrito Palavecino, Estado Lara, siendo una de las empresas lácteas más prestigiosa y que cuenta con gran aceptación de sus productos en el mercado nacional. Esta empresa se dedica a la fabricación y comercialización de leche, derivados lácteos, jugos y néctares pasteurizados, cumpliendo con los estándares de calidad exigidos para los productos que en ella se elaboran.

La Jefatura de Producción contempla el área de Yogurt, Leche, Plástico, Plasticubierto (Refrigerado) y Envasado Aséptico. Este departamento está vinculado directamente con todo el proceso productivo y asegura que el producto terminado posea todas las características que cumplan con los estándares vigentes de calidad, asentados en una operatividad sanitaria e higiénica de las instalaciones, equipos y personas de la planta al menor costo posible y al mayor grado de eficiencia.

En la empresa se ha venido presentando problemas en la línea de Envasado Aséptico donde la causa viene dada por el desperdicio de la Soda Caustica al momento de realizar la limpieza química (CIP), es por esto que el trabajo asignado se basa en proponer un sistema de recuperación de la soda caustica a la línea de preparación de envasado aséptico, así como también determinar las posibles causas que puedan estar originando este desperdicio al ambiente y de esta manera garantizar un óptimo proceso de producción.

INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Reseña Histórica de la Empresa

En 1984, un grupo de industriales adquieren la mayoría de las acciones de la Receptoría de Leche Lácteos Mérida S.R.L., ubicada en la población de Nueva Bolivia, Estado Mérida y más tarde es cambiada su razón social a Lácteos El Hato. En 1986 nuevamente cambia su razón social a **Lácteos los Andes, C.A.** y comienza sus operaciones el 15 de Diciembre de 1986 como empresa que fabrica y comercializa productos lácteos como leche pasteurizada y jugos refrigerados, radicando su demanda en los estados Carabobo, Cojedes, Aragua, Miranda y Distrito Federal.

En 1990 la demanda se incrementa, por lo cual se ofrece al mercado una gama de productos como la leche descremada, bebida achocolatada, chicha, yogurt líquido, yogurt firme, yogurt con cereal y bebidas refrescantes como el té con limón. La demanda aumentó de tal manera que las ventas se extendieron a los estados Táchira, Mérida, Portuguesa, Barinas, Guárico y Lara. Atendiendo a los gustos y preferencias de los consumidores se aumentó día a día la calidad y variedad de los productos lácteos.

Con el aumento significativo y creciente de la demanda de los productos que comercializa la empresa, en 1994 se funda **Inversiones Milazzo, C.A.**, perteneciente al grupo Lácteos Los Andes, ubicada en la Avenida Intercomunal Vía Acarigua Km. 5, Cabudare, Distrito Palavecino, Estado Lara y destinada a la producción de leche entera y descremada, leche UHT, chicha, yogurt firme y yogurt líquido, además de jugos y néctares pasteurizados a partir de concentrados y/o pulpas de naranja, durazno, manzana, pera, parchita y guanábana, de la marca Yukery, envasados en dos presentaciones, plástico y plasticubierto. Al inicio de sus actividades,

funciona en las instalaciones de la planta Yukery Venezolana de Alimentos, ubicada, con un contrato de arrendamiento de cinco años.

En 1995 se suma a la lista de productos el Yogurt con cereal, en las alternativas hojuelas de maíz, hojuelas de maíz azucaradas y cereal sabor a frutas, además de lograrse una cobertura completa en todo el territorio nacional a nivel de distribución con la apertura y puesta en marcha de nuevos centros de distribución en toda la geografía de la nación.

En 1996, se pone en funcionamiento la planta de producción Capiú Industrial C.A, filial del grupo Los Andes, en la población de Caja Seca, Estado Zulia, siendo su principal línea de producción el queso pasteurizado los Andes.

En 1998 se adquieren nuevos Centros de Distribución para la Región Oriental y Occidental entre los cuales se encuentran Andimar, Andioriente, Andilara, Andilago, Andival y Lácteos Araure.

En 1999, se incorpora a nivel nacional el Programa de Asistencia Técnica a Productores, lográndose dar apoyo y prestar servicio directamente en la fuente, afianzando la imagen de brindar servicios a la comunidad

En 2001 arranca la línea de Leche UHT para la marca Los Andes, como parte de los logros de la implementación de los diferentes programas de calidad, se logra el incremento de vida útil a diez días, en la leche pasteurizada.

En 2002, Lácteos los Andes lanza al mercado ve , bebida láctea que contiene prebióticos.

En 2003 adquiere las marcas:   
para leche pasteurizada, derivados lácteos, quesos, jugos y néctares.

En el 2004 se lanza exitosamente al mercado la línea  el cual, es un néctar de fruta bajo en calorías, en los sabores de Pera, Manzana, Durazno y Naranja envasado en botellas plásticas de 900cc y 400cc.

En el 2005 se lanza la extensión de línea para chicha y choco en plástico de 400cc.



En el 2006, en la línea refrigerada lanza al mercado la Leche Semidescremada Pasteurizada y Homogenizada y Avena en las Marca  Y  , así como también el Grupo Los Andes reafirma su importante participación en el mercado, con el lanzamiento de Jugos y Néctares de Larga Duración para las marcas Los Andes y Frutel Light e introduciendo una nueva imagen en la presentación de 250 cc. De la marca Los Andes, dirigida a la población infantil.

En el 2008 el Ejecutivo Nacional, debido al desabastecimiento provocado de productos alimenticios de la cesta básica, en particular de leche fluida, implementó medidas tendentes a superar dicha situación, entre ellas, se instruyó a **PDVSA** para adquirir al grupo de empresas **LÁCTEOS LOS ANDES**, evento que se realizó el 14/03/2008, convirtiéndose en una empresa pública de producción de alimentos. Posteriormente el 31/05/2010, fue transferida a **CVAL** empresa adscrita al Ministerio de Agricultura y Tierras; y luego el 01/03/2011 fue transferida al **Ministerio del Poder Popular para la Alimentación**, en función de incluirla en el grupo estratégico de alimentación del país.

Organigrama del Departamento de Producción

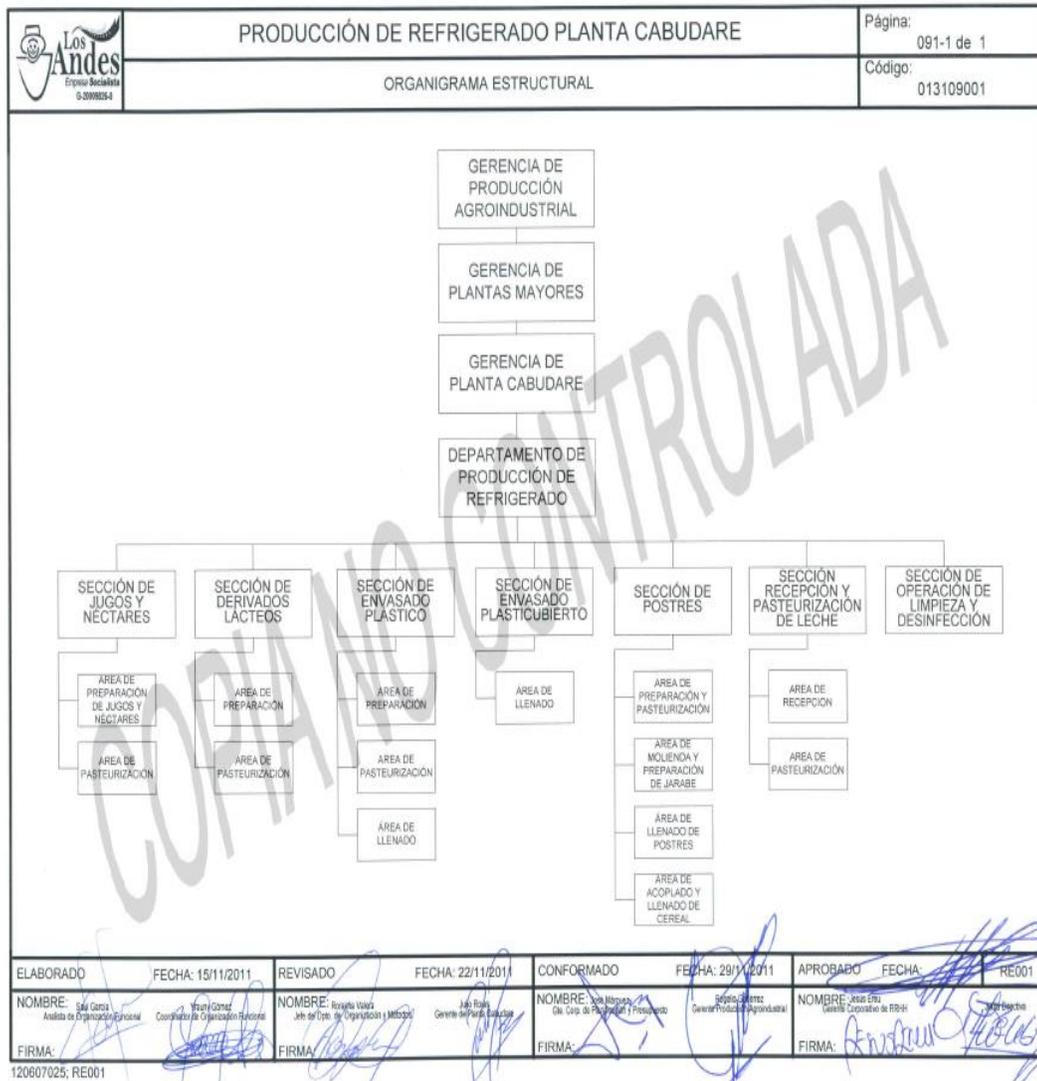


Figura 1 Diagrama de producción. Elaborado por la empresa

MISIÓN

Procesar y mercadear en todo el territorio nacional los mejores productos lácteos, jugos naturales, bebidas y alimentos de la cesta básica, bajo estándares de calidad certificada, a fin de contribuir efectivamente con el plan seguridad alimentaria de la Nación, mediante el suministro permanente y asequible de los productos a la población, como parte de una política pública para garantizar la disponibilidad suficiente y estable de alimentos y el acceso oportuno y permanente de estos a la comunidad mediante su participación activa, permitiendo el desarrollo de oportunidades de progreso para su talento humano.

VISIÓN

Ser una empresa del estado venezolano, reconocida por satisfacer las necesidades alimenticias de la población especialmente la más vulnerable y de menores recursos, en todo el territorio nacional y en América Latina, con productos lácteos, jugos naturales, bebidas y alimentos de la cesta básica de la más alta calidad y certificación internacional, con personal altamente calificado y claramente motivado a la satisfacción de estas necesidades y al bienestar, contribuyendo en la conformación de una sociedad regional con justicia y equilibrio social.

OBJETIVOS INSTITUCIONALES

- Consolidar la red comercialización, distribución y almacenamiento de productos lácteos, jugos, néctares y alimentos de la cesta básica alimentaria para garantizar el abastecimiento de la población.
- Fortalecer la actividad agropecuaria que sirve de soporte como abastecimiento de materia prima láctea y de pulpa de frutas así como la cadena productiva de productos lácteos, jugos, néctares y otros

alimentos de la cesta básica alimentaria, a fin de coadyuvar con la seguridad y soberanía alimentaria.

- Consolidar la red de transporte, distribución, almacenamiento y comercialización de materia prima frutícola, envases, productos lácteos y otros alimentos de la cesta básica alimentaria, y fortalecer la prestación de servicios metalmecánicos y especializados para apoyar la sustentabilidad del sector agroindustrial y contribuir con el abastecimiento de alimentos a la población.
- Contribuir con la creación y desarrollo de Empresas de Propiedad Socialista y de redes en la Economía Social, a fin de incrementar la seguridad alimentaria en el marco del modelo productivo socialista y participativo.
- Desarrollar nuevas infraestructuras y servicios para consolidar la cadena productiva, comercialización, distribución y almacenamiento de productos lácteos, jugos, néctares y otros alimentos de la cesta básica alimentaria, para contribuir con la seguridad y soberanía alimentaria.

DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

La estructura organizacional del Departamento de Producción de la empresa Lácteos Los Andes, está conformada por la Gerencia de Operaciones, Gerencia de Plantas y Jefatura de Producción; el cual contempla el área de Yogurt, Leche, Plástico, Plasticubierto (Refrigerado) y Envasado Aséptico.

Este Departamento está vinculado directamente con todo el proceso productivo, coordina el programa de producción, solicita la materia prima en los almacenes, supervisa las diferentes etapas del proceso (preparación, pasteurización, envasado), y asegura que el producto terminado posea todas las características que cumplan con los estándares vigentes de calidad, asentados en una operatividad sanitaria e higiénica de las instalaciones, equipos y personas de la planta al menor costo posible y al mayor grado de eficiencia.

Actividades o funciones del Departamento de Producción:

Elaborar los diferentes productos que representa la empresa, lo cual incluye:

- Preparación del producto.
- Estandarización del producto.
- Pasteurización del producto.
- Almacenamiento del producto.
- Envasado del producto.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Descripción teórica de la leche y sus derivados.

LECHE

La leche se define como el producto de la secreción normal de la glándula mamaria de vacas sanas, obtenido por uno o varios ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos. (Enciclopedia Agropecuaria, 2001, p. 328).

Características Organolépticas de la leche:

Según Keating y Rodríguez (1992), las características organolépticas de la leche son:

- ✓ Aspecto: la coloración de una leche fresca es blanca, medio aporcelanada; cuando es muy rica en grasa presenta una coloración ligeramente crema. La leche pobre en grasa o descremada es ligeramente de tono azulado.
- ✓ Olor: la leche fresca casi no tiene olor característico, pero adquiere con mucha facilidad los olores del ambiente o de los recipientes en los que se le guarda.
- ✓ Sabor: la leche fresca tiene un sabor ligeramente dulce, dado por su contenido de lactosa. Por contacto, puede adquirir fácilmente el sabor de las hierbas.

Propiedades físico-químicas de la leche:

Con respecto a las propiedades físico-químicas de la leche, Keating y Rodríguez (1992) señalan:

- ✓ Densidad: puede fluctuar entre 1.028 a $1.034 \frac{g}{cm^3}$ a una temperatura de 15°C. esta densidad es para una leche entera, pues la leche

descremada está por encima de estos valores (alrededor de $1.036 \frac{g}{cm^3}$), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de $1.028 \frac{g}{cm^3}$.

- ✓ pH: La leche es de característica cercana a la neutra. Su pH puede variar entre 6.5 y 6.65.
- ✓ Acidez: Una leche fresca posee una acidez de 0.15 a 0.16%. Esta acidez se debe en un 40% a la anfótera, otro 40% al aporte de acidez de las sustancias minerales, CO_2 disuelto y ácidos orgánicos; el 20% restante se debe a las reacciones secundarias de los fosfatos presentes.
- ✓ Viscosidad: La leche es un líquido más viscoso que el agua. Su viscosidad varía en general entre 1.7 y 2.22 centipoises. La viscosidad de la leche entera a 20°C es de 2.2 centipoises y la de la leche descremada es de 1.2 centipoises.
- ✓ Punto de congelación: En general es de -0.539°C, teniendo un rango que va de -0.513 a -0.565°C.
- ✓ Punto de ebullición: La temperatura de ebullición es de 110.17°C.
- ✓ Calor específico: La leche completa tiene un valor de 0.93 – 0.94 cal/g. °C y la leche descremada de 0.94 a 0.96 cal/g. °C.

DERIVADOS LÁCTEOS

Una manera de conservar la leche y de mejorar sus características organolépticas es transformarla en derivados. Algunos de estos productos, por el hecho de contener menor humedad y mayor acidez, como el queso, se conservan mucho más tiempo que la leche. Otros productos, como las leches fermentadas, por tener una alta acidez, se pueden conservar hasta tres semanas en refrigeración, periodo mayor que el de la conservación de la leche cruda o inclusive pasteurizada.

Además, el sabor, la viscosidad, el olor y las demás características organolépticas de la leche cambian notablemente al ser transformada; con esto se puede incrementar su consumo, especialmente entre la población infantil.

Existe una alta proporción de la población adulta que presenta el síndrome de intolerancia a la lactosa; el consumo de queso, yogurt, kumis, mantequilla u otros derivados es una alternativa para no verse privados del valor nutritivo de los lácteos.

En resumen, al preparar la leche se persiguen estos objetivos:

1. Prolongar la vida útil de las características nutritivas de la leche.
2. Mejorar la digestibilidad de los componentes de la leche.
3. Mejorar la palatabilidad y atributos sensoriales.
4. Proporcionar facilidad de uso y variedad a los consumidores.

YOGURT

De acuerdo con las Normas COVENIN el yogurt se define como el producto coagulado obtenido por fermentación láctica de la leche o mezcla de esta con derivados lácteos, mediante la acción de las bacterias lácticas *Streptococcus salivarius*, *termophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp *Bulgaricus*, pudiendo estar acompañadas de otras bacterias ácido lácticas que por su actividad le confieren las características al producto terminado; estas bacterias deben ser viables y activas desde su inicio y durante toda la vida útil del producto.

Los ingredientes y aditivos utilizados en la elaboración del yogurt en nuestro país deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma COVENIN y en las disposiciones sanitarias vigentes.

Ingredientes:

- ✓ Leche entera pasteurizada, leche parcialmente descremada pasteurizada, y/o leche descremada, crema de leche pasteurizada.
- ✓ Cultivos esenciales: *Streptococcus salivarius* subsp. *termophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*. Adicionalmente podrá utilizar otros cultivos productores de ácido láctico tales como *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium bifidum* o sus mezclas.
- ✓ Azúcares tales como: sacarosa, fructosa, glucosa y dextrina, entre otros.
- ✓ Gelatina en cantidad máxima de 10g/kg de producto terminado
- ✓ Agregados tales como: frutas procesadas, cacao, chocolate, semillas secas como almendras, maní y similares, cereales y/o productos proteínicos vegetales

Propiedades nutricionales del Yogurt

Desde el punto de vista nutricional el yogurt es un excelente producto alimenticio de alto valor biológico. El yogurt natural contiene trazas de diversos monosacáridos y disacáridos, pero la lactosa continúa siendo el azúcar dominante, incluso después de la fermentación; la lactosa presente en el yogurt (a diferencia de la presente en la leche) no provoca reacción de intolerancia. La explicación de este fenómeno es que los microorganismos del yogurt continúan metabolizando la lactosa tras la ingestión de la misma, por lo que la cantidad de lactosa libre residual que alcanza el intestino es demasiado baja para desencadenar una reacción adversa. Por lo tanto, el yogurt es un alimento perfectamente aceptable para las personas con tendencia al padecimiento de intolerancia a la lactosa. Este grado de aceptación implica que el yogurt puede representar una fuente de energía importante en la dieta, ya que el yogurt natural contiene unos 6.4 g/100g de carbohidratos y los yogures de frutas contienen hasta 18-20 g/100g de sacarosa, además de otros carbohidratos asimilables. Teniendo en cuenta

que cada gramo de azúcar aporta unas 4 kilocalorías de energía, el yogurt puede jugar un papel importante en la compensación de las deficiencias energéticas. (Robinson y Tamime, 1991, p. 317).

La concentración de proteínas del yogurt es superior a la de la leche como resultado de la concentración de la misma o de la adición de extracto seco lácteo, lo que hace del yogurt una fuente de proteínas de un atractivo superior al de la leche. Estas proteínas presentan una elevada digestibilidad, característica mejorada por la proteólisis causada por los microorganismos adicionados.

El yogurt es una buena fuente de calcio, magnesio y fósforo que son los minerales más importantes para nuestros huesos. El calcio aportado, es más fácilmente asimilable y utilizable que el presente en otros productos. El fósforo y magnesio, facilitan el proceso de mineralización de los huesos, junto con la vitamina D, también presente en el yogurt. El yogurt contiene, además, vitaminas del tipo A, B y C, ácido fólico, potasio, cinc y yodo, que completan su valor nutritivo, haciendo de este producto un alimento equilibrado adecuado en cualquier dieta.

DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO ASIGNADO (PLANIFICADO)

A continuación se muestran los objetivos planteados según el cronograma de actividades aprobado durante el periodo de pasantía.(Ver anexo)

1. Conocer la política de la empresa, la cultura organizacional, las máquinas y herramientas, los procesos de producción de cada área, los manuales de procedimientos.
 - Planta de tratamiento de Agua
 - Recepción de Leche.
 - Área de Yogurt
 - Área de Plástico
 - Área de Plasticubierto.
 - Área de Derivados Lácteos.
 - Área de Envasado Aséptico.
 - Limpieza y desinfección de las líneas de Producción
2. Estandarización de limpieza química en el área de envasado aséptico.
 - Diagnosticar el sistema de limpieza.
 - Proponer un sistema de recuperación de la Soda Cáustica (NaOH).
 - Evaluar la mejora del sistema de limpieza.
3. Auditar el proceso de producción en el área de envasado aséptico según los estándares de calidad.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Se describen cada una de las actividades realizadas durante el periodo de pasantía.

1. Conocer la política de la empresa, la cultura organizacional, las máquinas y herramientas, los procesos de producción de cada área, los manuales de procedimientos.

- *Planta de tratamiento de agua.*

La empresa cuenta con 3 pozos subterráneos con una capacidad de almacenaje de 14.000.000 litros de agua.

El agua de pozo (1,2 o 3) se envía a través de tuberías a un tanque subterráneo, donde se dosifica hipoclorito (concentración de 12,5 %) de manera constante a 33 ppm. Luego es trasegada a los tanques aéreos donde es almacenada para ser tratada.

Una vez almacenada se envía al Tanque de Arena el cual elimina las partículas en suspensión que lleva el agua y son retenidas durante su paso a través de un lecho filtrante de arena; dicho tanque esta relleno de grava N° 6. Luego pasa al Tanque Hidroneumático que contiene aire y agua bajo presión; el aire comprimido sirve como un cojín para ejercitar o absorber; en seguida pasa al tanque de carbón el cual es el encargado de la eliminación de cloro y compuestos orgánicos en el agua.

Tomar una muestra para determinar que no exista presencia de cloro, utilizando como indicador 3 gotas de ortotolidina y observar por medio de un clorímetro. Al descartar la presencia de cloro se envía al tanque suavizador el cual reduce el contenido de sales minerales (calcio y magnesio).

Al terminar el tratamiento se obtiene agua suave, esta es un agua con un escaso o nulo contenido de hierro y metales alcalinos térreos que no corta el jabón, ni deja depósitos en los recipientes en que se le hierva. A esta agua se le ha removido su dureza producida por la presencia de sales como

sulfatos, cloruros y de iones como el calcio y el magnesio. El ablandamiento del agua es necesario porque el agua dura reduce la eficiencia del jabón y causa la formación de depósitos minerales que son difíciles de remover.

- *Área de recepción de leche*

El área de Recepción de Leche tiene como objetivo garantizar la cantidad y calidad físico- química de la leche cruda desde la selección, recepción y almacenamiento, para satisfacer los requerimientos de las distintas áreas de producción tales como Pasteurización de la Leche, Derivados Lácteos y Yogurt.

El departamento cuenta con un equipo de trabajo integrado por el Jefe del Departamento, Supervisores, Técnicos de Campo y Ayudantes Generales.

A la llegada de cada camión cisterna a la planta, el conductor de dicha unidad entrega el recibo de los litros de leche cruda que trae y se procede a tomar una muestra para el respectivo análisis en el laboratorio.

Para la toma de la muestra, la leche contenida en los camiones es agitada por un lapso de tiempo de 5 minutos, usando un agitador de acero inoxidable; la leche debe ser agitada para obtener una mezcla homogénea y representativa.

Las muestras son llevadas al laboratorio para realizarles sus análisis respectivos de olor, color, sabor, grasa, punto de crioscopia, cloruros, acidez, densidad, adulteraciones, estabilidad de la proteína, rezarsurina y proteína. Con estas pruebas de análisis se busca determinar la calidad físico-química de la leche cruda para decidir si es o no es aceptable. Este es el punto básico del cual depende el éxito de la operación de toda la planta, pues no se pueden producir buenos productos con materia prima de baja calidad.

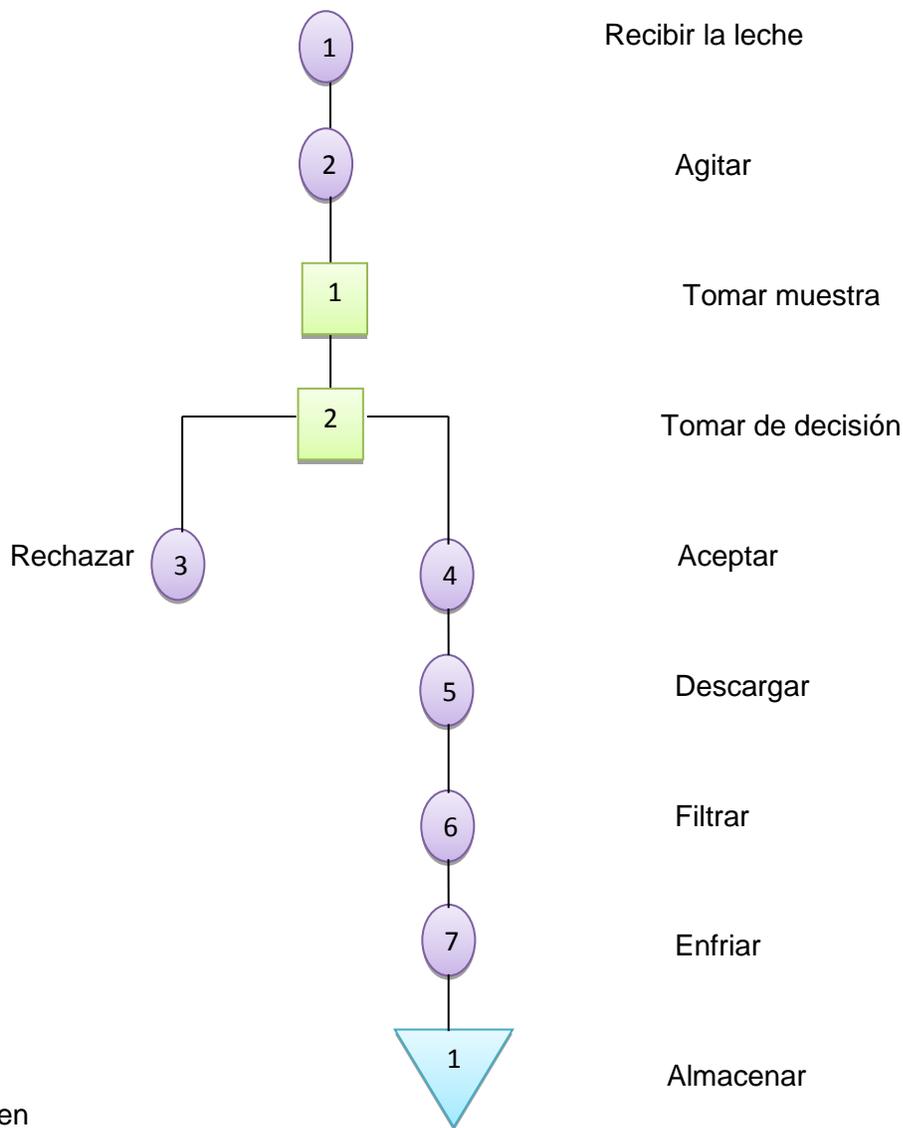
Los parámetros de calidad exigidos por la empresa son los establecidos por las normas COVENIN. Si las muestras analizadas cumplen con los

parámetros exigidos, se toma la decisión de aceptar la leche, en caso contrario, ésta es rechazada.

Cuando la leche es aceptada se da inicio al descargue de la misma de los camiones y es enviada a los silos de almacenamiento, pasando previamente a través de una serie de filtros para remover las impurezas solidas que pueda traer la leche, como polvo, pasto, insectos, pelo tierra entre otros.. y de un intercambiador placas de enfriamiento. La temperatura promedio de la leche cruda que llega a la empresa es de 9°C y sale del enfriador de placas de 4-6°C. Una vez descargada la leche en los tanques de almacenamiento, se hace la medición y se compara los resultados con la cantidad de leche que señalen los recibos. Finalmente se informa al chofer para que traslade el camión al área de lavado de camiones.

El área de recepción de leche cuenta con cinco silos donde se mantiene la leche hasta que sea despachada a las distintas áreas de producción. La capacidad de cada silo es la siguiente:

- Silos N° 1 y 2: 70.000 litros.
- Silo N° 3: 80.000 litros.
- Silo N° 4: 68.000 litros.
- Silo N° 5: 45.000 litros.



Resumen

EVENTOS	Nº
Operaciones	7
Almacén	1
Inspección	2

Figura 2. Diagrama de proceso de Recepción de leche. Elaboración propia

En el área de pasteurización de Leche, la leche es sometida a los tratamientos tecnológicos necesarios para lograr aumentar su capacidad de conservación y para que llegue al consumidor con las mejores propiedades nutricionales, higiénicas y organolépticas; los productos obtenidos son leche pasteurizada y homogenizada.

La leche cruda es tomada de los Silos de Recepción de leche. La leche cruda se hace pasar por un filtro, luego es enviada al intercambiador de placas que tiene una capacidad de 15000 litros/hora y cuatro secciones de intercambio de calor.

La leche filtrada entra en la primera sección de precalentamiento (regeneración) del pasteurizador donde alcanza una temperatura de 45-50 °C gracias al calor sensible cedido por una leche inicial que ya ha sido previamente pasteurizada y que viene en contracorriente. La leche precalentada es enviada a la descremadora.

En la descremadora se efectúa la separación de la grasa de la leche por centrifugación para obtener la nata y leche magra. La nata y la leche magra salen de la descremadora por dos salidas independientes, y se procede a la estandarización de la leche.

La leche estandarizada retorna al pasteurizador en la segunda sección de regeneración para continuar precalentándose hasta la temperatura de homogenización (60-65°C) con ayuda de la leche ya pasteurizada. La leche de 60-65°C es enviada al homogenizador, donde es sometida a una presión de 2000 a 2200 psi con el fin de romper los glóbulos de grasa para garantizar su distribución homogénea en la leche y evitar que se acumulen en la parte superior de los envases; de aquí es trasladada nuevamente al pasteurizador y entra en la sección de calentamiento.

En la sección de calentamiento, la leche se calienta hasta la temperatura de pasteurización 88 ± 1 °C mediante agua caliente (a 90 °C) que circula en sentido contrario, luego pasa al tubo de retención donde permanece en circulación por un lapso 15 segundos para asegurar la eliminación de la carga microbiana.

En la parte externa del sistema de retención se sitúa la válvula de desviación de flujo, su funcionamiento está determinado por la temperatura de la leche que deja la sección de retención. Si esta temperatura se halla por debajo de 86°C, la válvula desvía el flujo de la leche al tanque de balanza para que vuelva a ser pasteurizada, en caso contrario, la leche fluye hacia la sección de regeneración.

La leche, una vez pasteurizada, entra en la sección de regeneración para cumplir su función de medio calefactor para la leche cruda que viene entrando al equipo, logrando así el descenso de temperatura. Esta leche pre enfriada pasa finalmente a la sección de enfriamiento donde es enfriada a 4°C por el agua helada que fluye en contracorriente.

Luego, la leche enfriada se trasegada a los silos de almacenamiento donde se mantiene a 4°C hasta el momento de envasado, una vez que se encuentra almacenada en los silos, se toma una muestra y es llevada al laboratorio de aseguramiento de la calidad para determinar las propiedades físico- química y sensorial

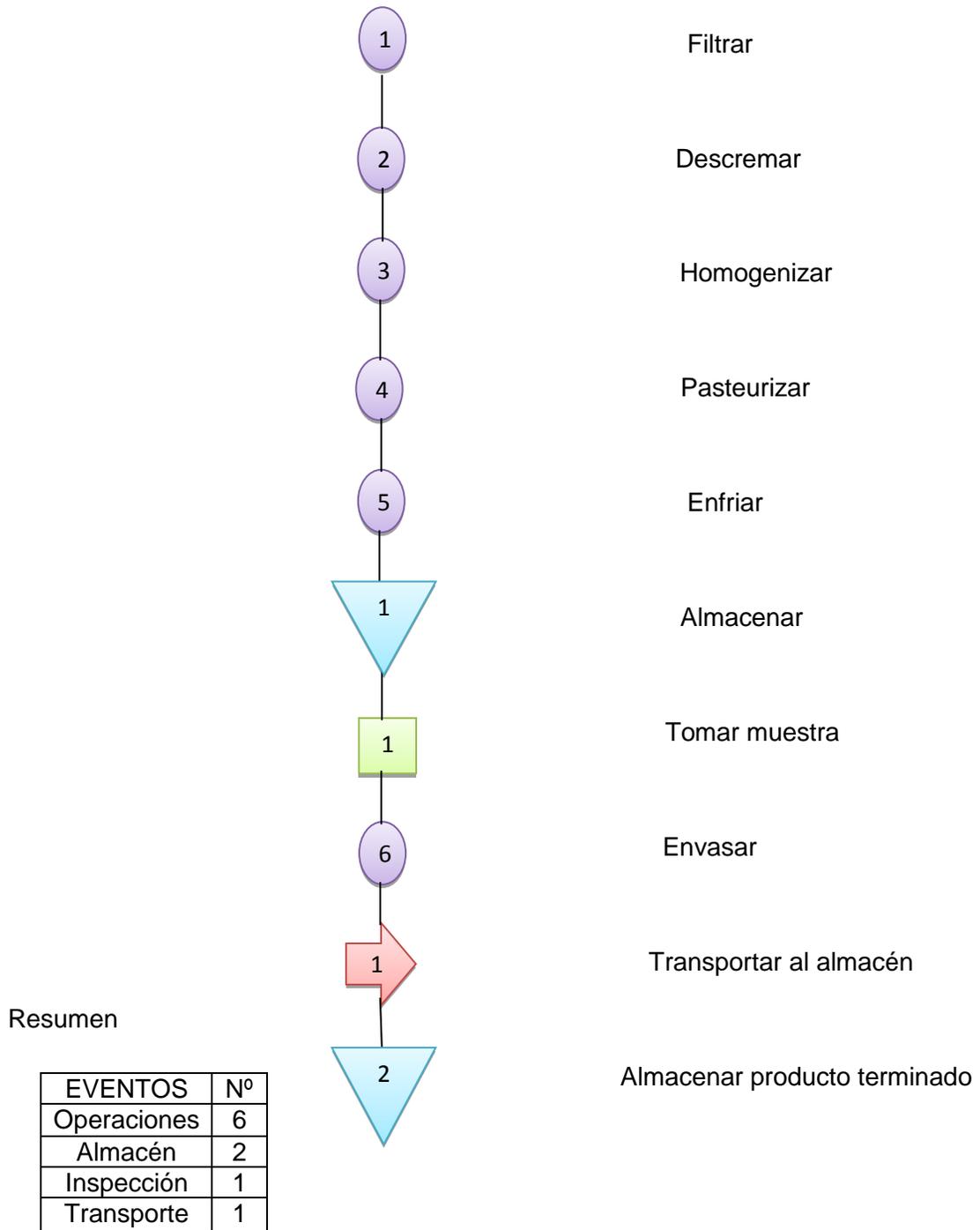


Figura. 3 Diagrama del Proceso de elaboración de Leche Pasteurizada. Elaboración propia

Proceso de elaboración de Savory

La savory es una bebida a base de leche. La mezcla de sus componentes se realiza en el área de recepción de leche, para ello agregar en el triblender agua, leche fluida o en polvo, azúcar, sal y otros aditivos, agita y trasegar al silo de estandarización, tomar muestra para el laboratorio ASC para determinar las propiedades físico- química y sensorial, si cumple con los parámetros se procede a su homogenización y pasteurización siguiendo el mismo proceso empleado para obtener la leche pasteurizada.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Savory		

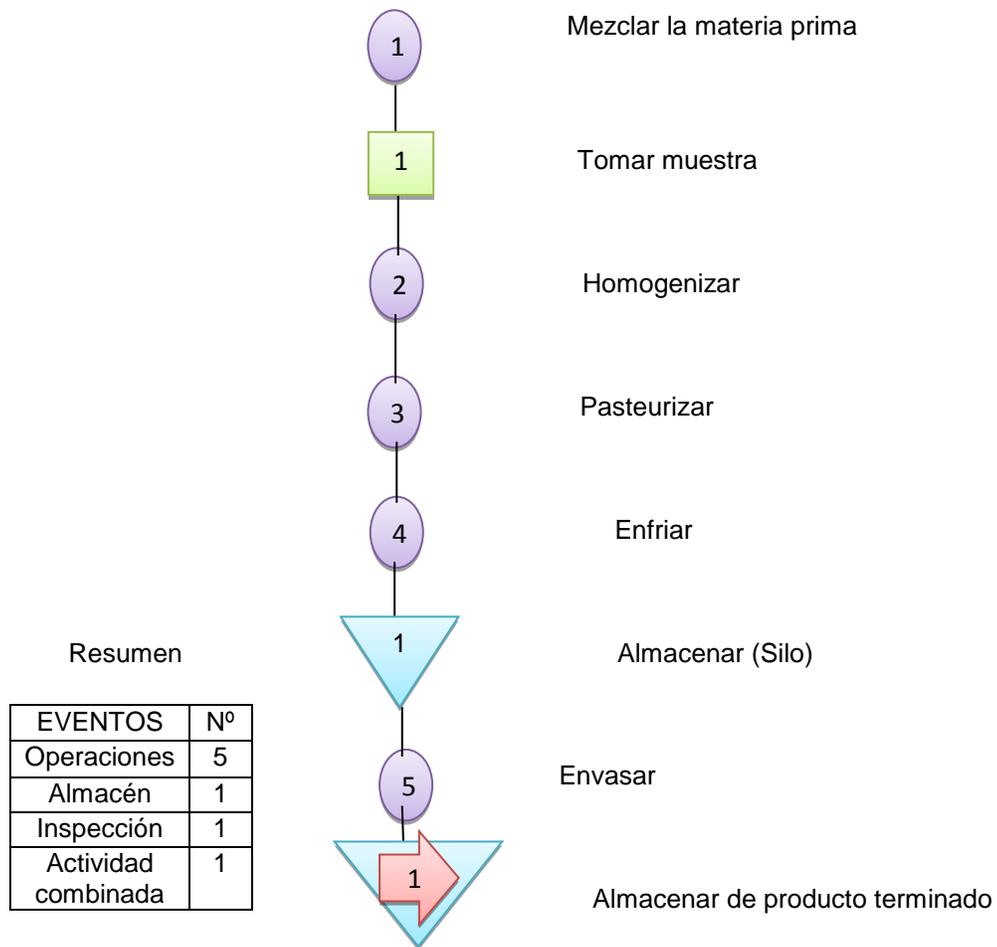


Figura 4 Diagrama del Proceso de elaboración de Savory. Elaboración propia

Proceso de elaboración de la leche cebú

La leche cebú es una mezcla de 80 % leche reconstituida (en polvo) y 20% leche fluida, trasegar la mezcla al silo de estandarización, agitar y tomar muestra para ASC, si cumple con los parámetros se procede a su homogenización y pasteurización siguiendo el mismo proceso empleado para obtener la leche pasteurizada.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Leche Cebú		

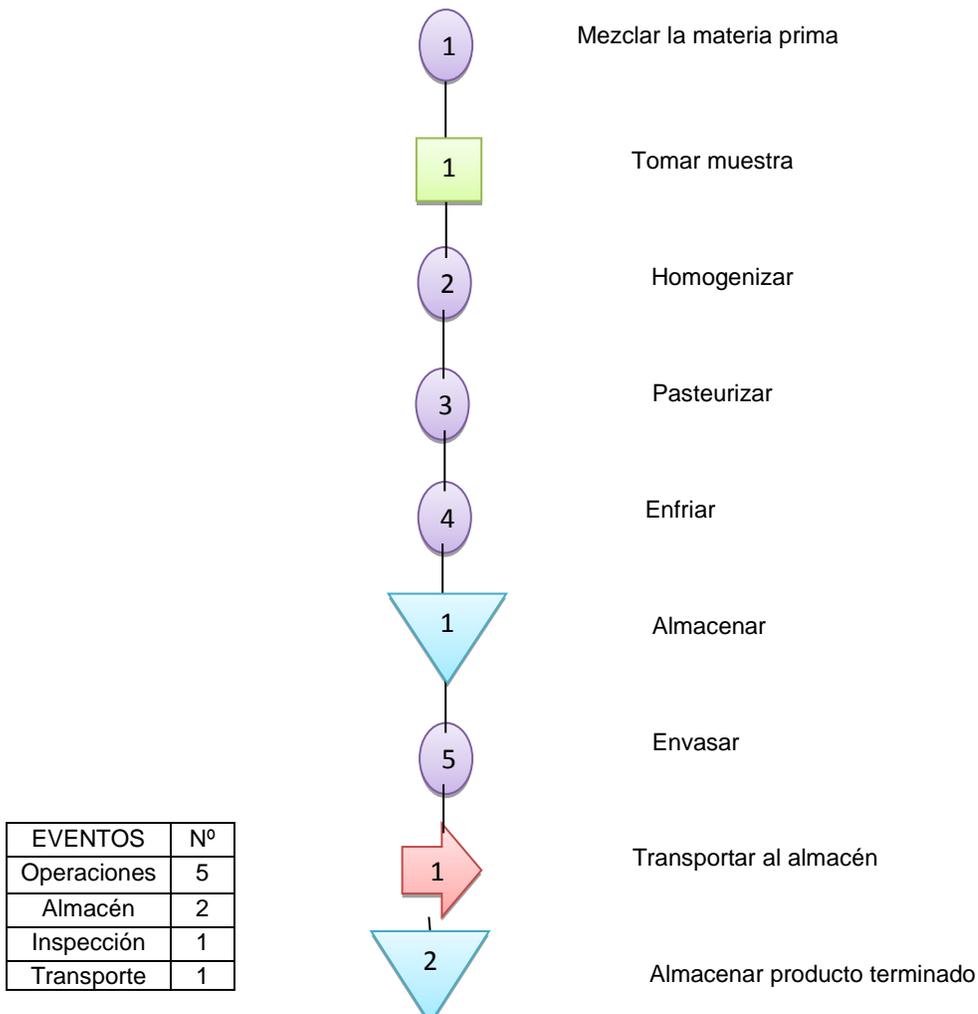


Figura 5 Diagrama del Proceso de la elaboración de la leche cebú. Elaboración propia

- *Área de Yogurt*

Proceso de elaboración de Yogurt batido

Para la preparación de la mezcla base realizar el pedido de la cantidad de leche necesaria para preparar la base en el área de recepción de leche o en el almacén leche reconstituida (en polvo).

En el triblender mezclar la leche junto con el azúcar y los estabilizantes; estos últimos ayudan a mejorar y mantener las características en cuanto a textura y viscosidad, enviar al tanque de estandarización hasta la cantidad a preparar y proceder a enrasar. En esta etapa se toma una muestra de la mezcla base para realizar sus análisis respectivos y determinar si se encuentra bajo los parámetros requeridos.

Del tanque de estandarización la mezcla es enviada a la olla de balanza, luego pasa por un calentador, allí entra en la sección de precalentamiento para alcanzar una temperatura de 60-65°C gracias al calor cedido por el agua caliente que circula en contracorriente, luego pasa al homogenizador donde se somete a una presión de 2200 psi para lograr la ruptura de los glóbulos de grasa, de esta manera se asegura una distribución uniforme de la grasa en la base y se evita su separación durante el periodo de incubación. La homogenización otorga mayor viscosidad y brillantez al yogurt.

Después de la homogenización la base regresa al calentador, esta vez en la sección de calentamiento 88 ± 1 °C. A la salida de esta sección, la base pasa por la válvula divisora cuyo funcionamiento depende de la temperatura que tenga la base; es decir, si la temperatura es menor a la requerida la válvula automáticamente cierra la salida de la mezcla base y la desvía a la olla de balanza en donde tiene que repetir de nuevo el proceso.

La base a $88 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ es trasegada al tanque de almacenamiento, al momento de terminar caer toda la base en el tanque se deja en reposo por 5 minutos y se le agregan las vitaminas, con esto se consigue mantener la base del yogurt a la temperatura de pasteurización durante el tiempo necesario para lograr eliminar todos los microorganismos patógenos. Al terminar el reposo se toma una muestra que es llevada al laboratorio para sus análisis.

Esta área cuenta con cinco tanques térmicos, enumerados del 1 al 5 respectivamente, estos tanques tienen tres recirculaciones agua torre 25°C , agua helada 5°C y vapor; también disponen de un sistema de agitación.

Concluido el tiempo de reposo se enfría inmediatamente la mezcla base, comenzando el enfriamiento con agua de torre para bajar la temperatura a 43°C que es la temperatura adecuada para la inoculación.

Al alcanzar los 43°C se detiene el proceso de enfriamiento para inocular la base con los cultivos lácticos (*Lactobacillus Bulgaricus* y *Streptococcus termophylos*) que son los encargados de dar las características propias del yogurt en cuanto a viscosidad y acidez, se agita la mezcla por 30 minutos para distribuir uniformemente el cultivo.

La siguiente etapa en la incubación donde se apaga el agitador y se deja en reposo por 6 horas, tiempo en el cual las bacterias efectúan el proceso de fermentación obteniéndose ácido láctico y la consiguiente formación del coagulo.

Luego de transcurrido el tiempo de incubación, se toma una muestra para que el departamento de Aseguramiento de la Calidad realice el análisis respectivo de pH requerido entonces se procede al corte de la acidificación autorizando su inmediato enfriamiento.

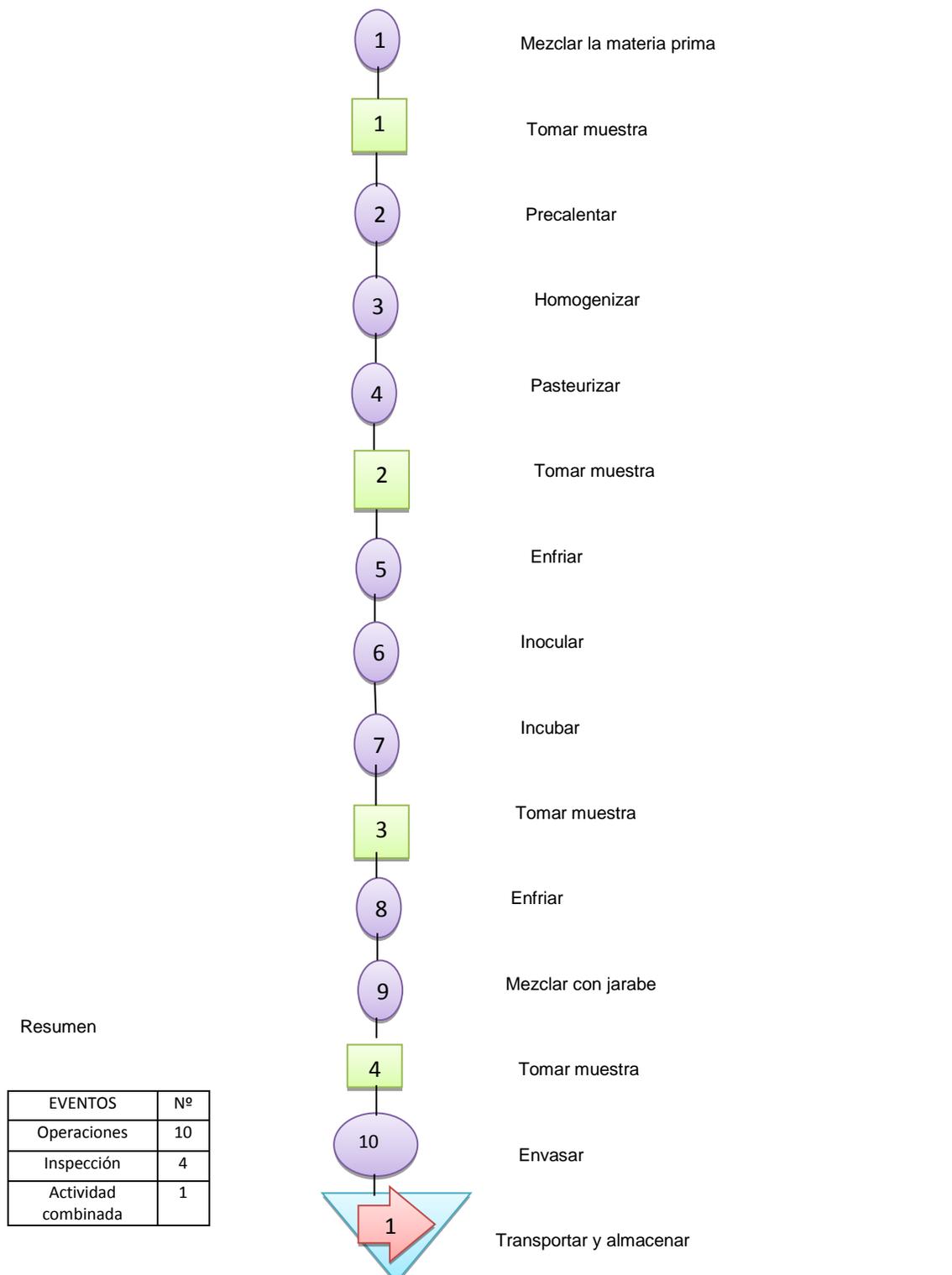
El enfriamiento se hace por medio de la circulación de agua helada en los tanques hasta que la temperatura descienda a 20-25°C. Posteriormente se mezcla el jarabe de fruta con la base y se agita el producto para provocar la ruptura del coagulo y homogenizar la mezcla. De esta mezcla se toma una muestra para su análisis de pH, °Brix y viscosidad.

A continuación se envía el producto a la máquina de envasado, la cual ya ha sido previamente limpiada y esterilizada. El operador coloca los vasos y las tapas de aluminio en los respectivos dispensadores de envases y tapas, ajusta la fecha de vencimiento y el precio del producto en el sistema codificador e inicia el envasado.

El dispensador de envases separa los envases y los deja caer en unos soportes, los envases son llenados con el producto y se cierran por termo sellado con tapas de aluminio (foil). Los envases una vez llenos y cerrados, son transferidos automáticamente a una cadena transportadora, luego los envases son tomados y colocados en bandejas con capacidad para 24 unidades.

Las bandejas con los yogures se trasladan a la cava de conservación, allí permanecen a 4°C por 24 horas, para luego tomar una muestra del producto terminado con el fin de determinar si cumple con los parámetros exigidos por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad.

Finalmente el producto es entregado al departamento de Almacén y Despacho de producto terminado donde es almacenado hasta el momento de su comercialización.



Resumen

EVENTOS	Nº
Operaciones	10
Inspección	4
Actividad combinada	1

Figura 6 Diagrama del Proceso de la elaboración de yogurt batido. Elaboración propi

Proceso de elaboración del jarabe para Yogurt batido

En el triblender preparar la mezcla de los edulcorantes, estabilizantes, aromatizantes y colorantes y trasegar al tanque de preparación 3 o 4; por otro lado enviar la fruta picada a través de la bomba diafragma al mismo tanque donde se mezcla y se inicia el calentamiento.

Calentar la mezcla hasta 90°C, al alcanzar esta temperatura cerrar el vapor y dejar en reposo por 50 minutos, durante el tiempo de reposo tomar una muestra para el laboratorio ASC. Luego de culminar el reposo abrir agua de torre para bajar la temperatura de 33-35°C después abrir agua helada hasta que su temperatura llegue de 20-14°C

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Jarabe para yogurt batido		

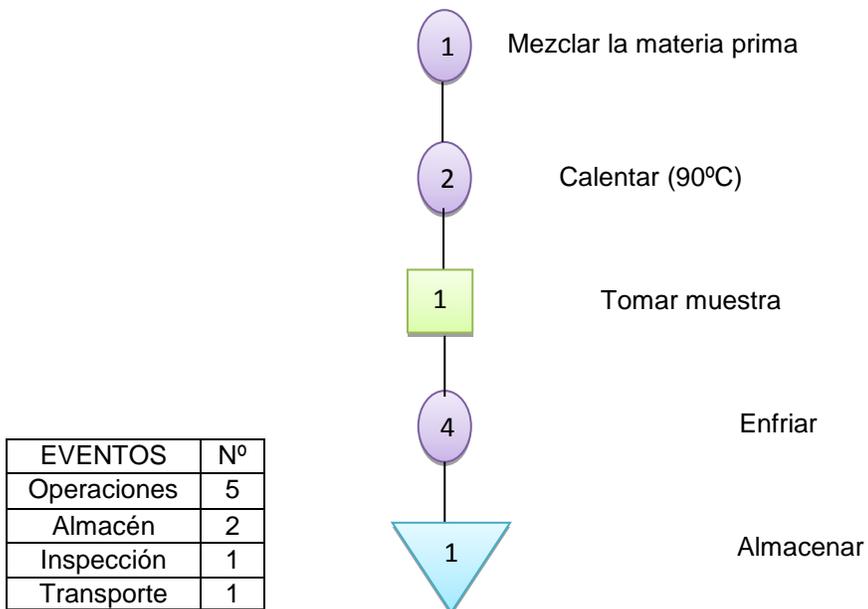


Figura 7 Diagrama del Proceso de elaboración del jarabe para yogurt batido. Elaboración propia

- Área de plástico

El área de plástico se encarga de elaborar jugos y néctares, frutel light (manzana, pera y durazno), naranjada 30% y 60%, te de durazno y limón, papelón con limón. El área cuenta con:

- Dos tanques de estandarización 7000 Litros (Tanque A y Tanque B)
- Tres tanques de almacenamiento:
 - Uno (1) tanque con capacidad de 12000 litros (Tanque N° 5)
 - Dos (2) tanques con capacidad de 14000 litros c/u (Tanque N° 6 y N°7).
- Intercambiador de placas (13.500 litros/hora).
- Tubería de retención

El proceso de elaboración de jugos y néctares:

En la marmita mezclar agua, azúcar (jugos y néctares) o fructosa (Frutel light) y espesantes trasegar al tanque de estandarización. Enviar la pulpa o concentrado a través de una bomba diafragma, seguidamente enrasar con agua y agitar por 10 minutos; tomar muestra para el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad y efectuar sus respectivos análisis de °Brix, viscosidad y acidez; en caso de realizar algunos ajustes del semiproducto se realizan en los tanques de estandarización.

Posteriormente comenzar el proceso de pasteurización:

- Néctares 89 ± 1 °C
- Naranja 30% y 60% 90 ± 1 °C
- Frutel Light 85 ± 1 °C
- Te de limón y durazno 89 ± 1 °C

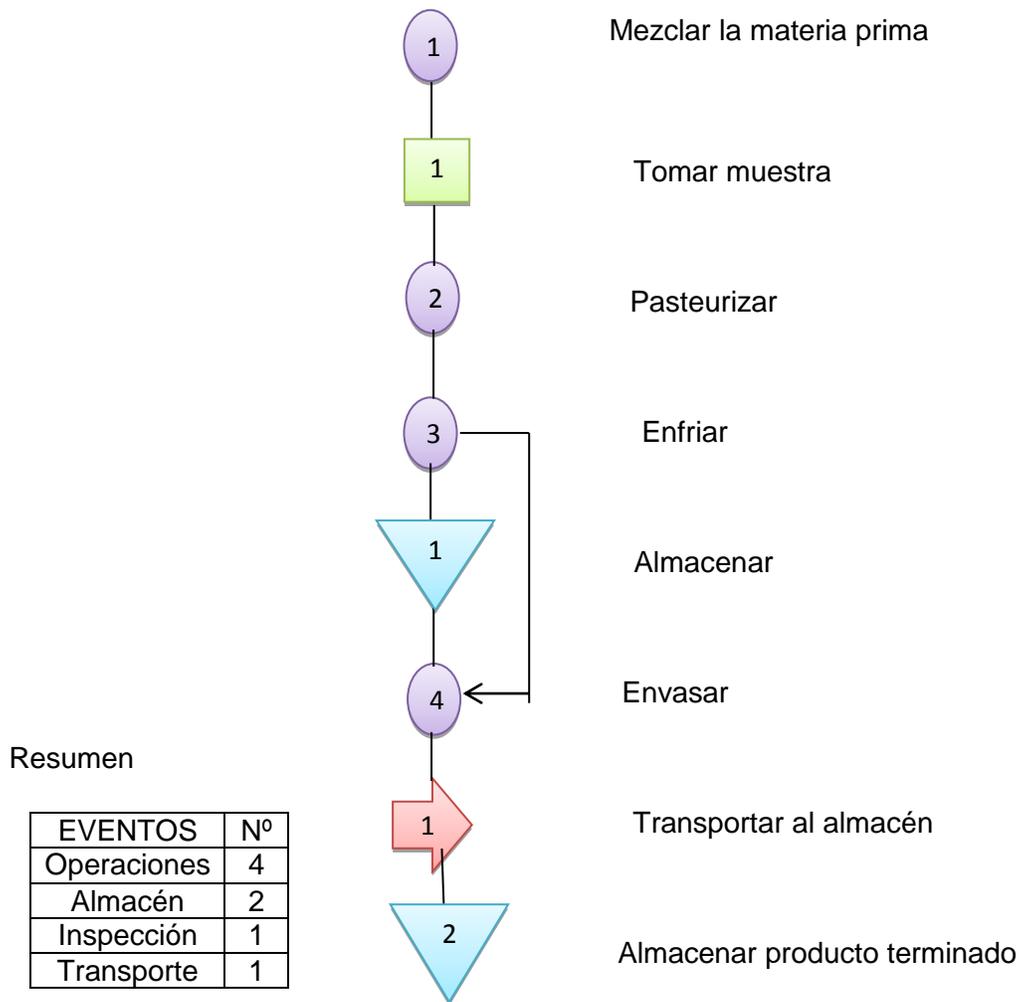
Una vez enfriado el producto enviar directamente a las maquinas envasadoras o a los tanques de almacenamiento (Tanque N° 5, N° 6 o N° 7) hasta el momento del envasado.

Esta área cuenta con 4 máquinas rotativas para el envasado:

- Máquina rotativa FOGG: 100 envases por minuto de 2/1 (Galón)
- Máquina rotativa federal I: 120 envases por minuto de 1/1 (Litro)
- Máquina rotativa federal II y III: 250 envases por minuto de ½ (Medio litro)

En las envasadoras rotativas los envases de plástico son colocados en un silo de envases, donde son descargados por el operador a la cadena de alimentación, esta cadena transporta los envases hacia un tornillo sin fin que los va organizando para que entren en la estrella, de aquí se van colocando en unos soportes que ajustan el envase a las válvulas de llenado. Los envases ya llenos son enviados a otra estrella donde se colocan las tapas, luego se realiza el encestado del producto y se envía al Almacén y despacho de producto terminado refrigerado.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Jugos y Néctares (Plástico)		



Resumen

EVENTOS	Nº
Operaciones	4
Almacén	2
Inspección	1
Transporte	1

Figura 8 Diagrama del Proceso de la elaboración de jugos y néctares en el área de plástico. Elaboración propia

- Área de Plasticubierto (refrigerado)

En el área de refrigerado se elabora jugos y néctares.

Preparación:

- Dos (2) marmitas de 4000 litros c/u.
- Dos (2) tanques de estandarización de 7000 litros c/u (Tanque A y B).

En la marmita mezclar la materia prima seca (agua, azúcar, ácido cítrico y los espesantes) y enviar al tanque de estandarización; por medio de una bomba diafragma trasegar la pulpa o concentrado al tanque, posteriormente enrasar con agua suave hasta la cantidad a preparar y agitar por 10 minutos, tomar muestra para el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad y efectuar sus respectivos análisis de °Brix, viscosidad y acidez, si se requiere ajustar el producto se realizan en los tanques de estandarización.

Pasteurización:

- Intercambiador de placas de 13.500 litros/ hora
- Enfriador de placas.
- Cuatro (4) tanques de almacenamiento de 7000 litros cada uno enumerados del 1 al 4 respectivamente.

Del tanque de estandarización el producto es enviado a la olla de balanza, luego pasa por el intercambiador de placas donde se calienta a $90\pm 1^{\circ}\text{C}$ por medio de agua caliente (95°C), seguidamente pasa al tubo de retención por 15 segundos y regresa al intercambiador de placas para el choque térmico con el agua helada a (4°C), luego pasa por la última etapa que es el agua de torre ($25\text{-}30^{\circ}\text{C}$) para estabilizar el producto; de allí pasa al enfriador de placas (7°C) y finalmente es trasegado al tanque de almacenamiento.

Envasado:

En el área se dispone de 13 máquinas de envasado tipo Cherry-Burrel, las capacidades de ellas se detallan a continuación:

- Cherry-Burrel H90: 70 envases/minuto de 2/1 litro.

- Cherry-Burrel N° 1: 110 envases/minuto de ½ litro

- Cherry-Burrel N° 2: 110 envases/minuto de ½ litro
130 envases/minuto de ¼ litro

- Cherry-Burrel N° 3: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro
130 envases/minuto de ¼ litro

- Cherry-Burrel N° 4: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro
130 envases/minuto de ¼ litro

- Cherry-Burrel N° 8: 100 envases/minuto de 1/1 litro

- Cherry-Burrel N° 9: 100 envases/minuto de 1/1 litro

- Cherry-Burrel N° 10: 100 envases/minuto de 1/1 litro

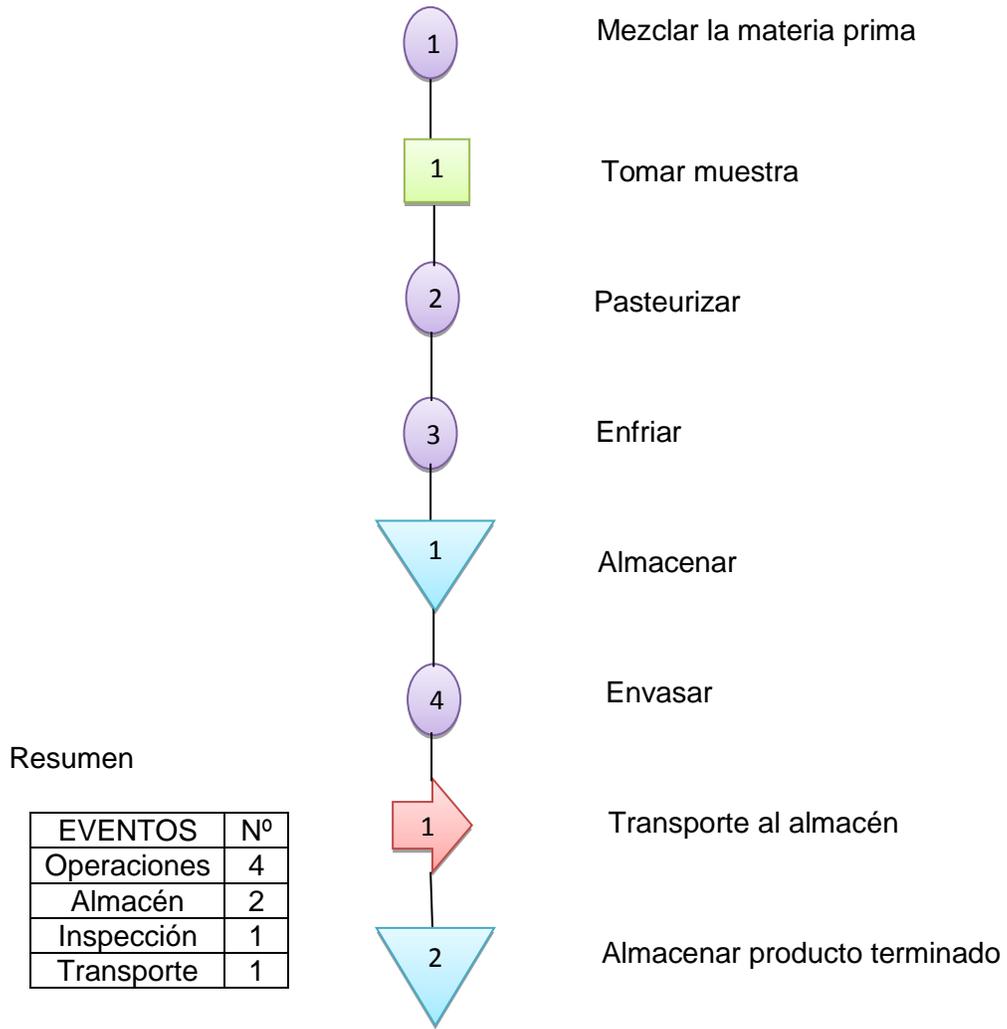
- Cherry-Burrel N° 11: 100 envases/minuto de 1/1 litro

- Cherry-Burrel N° 12: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro
130 envases/minuto de ¼ litro

El proceso de envasado de la maquinas llenadoras Cherry-Burrel:

- ✓ Se coloca una pila de envases de cartón plegados en el dispensador de envases (magazín).
- ✓ Los envases son tomados del magazín y automáticamente se abren y hacen pasar por el horno de fondo para sellar el fondo de los mismos.
- ✓ Se transportan los envases por la cadena sanitaria hasta las válvulas de llenado, donde el producto va siendo depositado en los envases según la cantidad que establece en el baleador de medida.
- ✓ Luego los envases pasan por el doblador de boca y el sistema de sellado de boca.
- ✓ El producto sigue su recorrido por una cadena transportadora hasta el codificador (domino) que se encarga de marcar: fecha de vencimiento, precio del producto, hora de envasado, N° de línea, N° de planta y N° de máquina.
- ✓ El operador coloca en cestas y lo envía por medio de una cadena transportadora al departamento de *Almacén y Despacho de Producto Terminado Refrigerado*, donde se mantiene en refrigeración hasta su comercialización.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Jugos y Néctares (Plasticubierto)		



Resumen

EVENTOS	Nº
Operaciones	4
Almacén	2
Inspección	1
Transporte	1

Figura 9 Diagrama del Proceso de la elaboración de jugos y néctares en el área de refrigerado.

- Área de derivados lácteos

En el área de derivados lácteos se elaboran los siguientes productos:

- Avena
- Chicha
- Suero
- Choco
- Café frío mokachino, capuchino y tiramisú

Los equipos empleados en el área para fabricar estos productos son:

- Mezclador triblender (1000 litros)
- Marmita (500 litros).
- Intercambiador de calor de placas ().
- Homogenizador.
- Dos (2) tanques de estandarización de 6000 litros c/u.
- Tres (3) tanques de almacenamiento de 12000 litros c/u.
- Tres (3) maquinas envasadoras modelo Cherry-Burrel

Proceso de elaboración de la avena

1º mezcla: en el triblender agregar harina dos cereales con agua suave y enviar al tanque de estandarización.

2º mezcla: en el triblender agregar leche, azúcar, espesantes y agua suave, trasegar al tanque de estandarización y enrazar.

Posteriormente elevar la temperatura por 15 minutos hasta llegar a 60°C y tomar muestra para el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad, una vez liberado el producto agregar los aromas. Comenzar el proceso de pasteurización enviando la mezcla al intercambiador de placas, allí entra primero en la sección de precalentamiento para alcanza una temperatura de 60-65°C gracias al calor cedido por el agua caliente que circula en

contracorriente. El producto pasa al homogenizador donde se somete a una presión de 2500 psi para lograr la ruptura de los glóbulos de grasa, luego pasa al intercambiador de placas, esta vez en la sección de calentamiento $90 \pm 1^{\circ}\text{C}$, seguidamente pasa al tubo de retención por 15 segundos y regresa al intercambiador de placas para el choque térmico con el agua helada a (4°C), luego pasa por la última etapa que es el agua de torre ($25-30^{\circ}\text{C}$) para estabilizar el producto; de allí es almacenado en el tanque para luego ser envasado.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Avena		

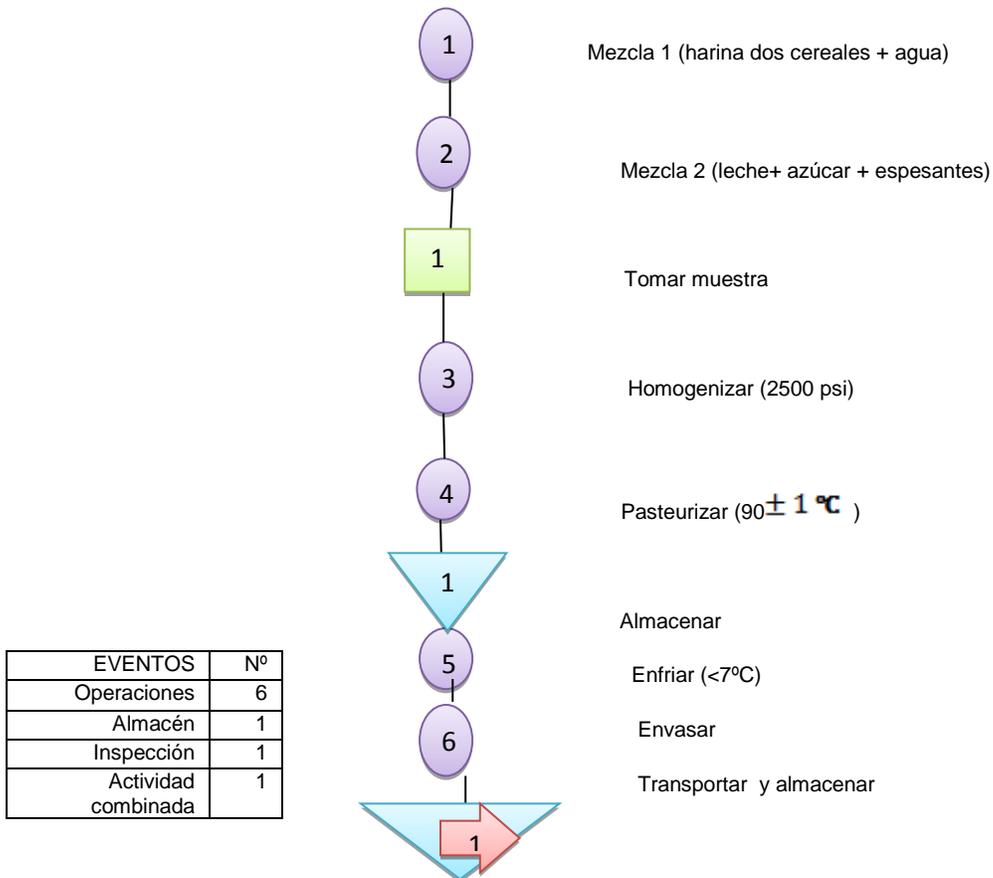


Figura 10 Diagrama del Proceso de la elaboración de la leche Avena. Elaboración propia

Proceso de elaboración de la Chicha

1º Mezcla: en el triblender agregar agua y harina de arroz enviar al tanque de estandarización donde posteriormente debe contener agua caliente a 95°C con margarina o crema de leche cocinar por 15 minutos.

2º Mezcla: en el triblender agregar azúcar, agua suave, leche y espesantes enviar al tanque de estandarización y enrasar.

Seguidamente abrir vapor hasta 90°C y cocinar por 10 minutos, cerrar el vapor y dejar en reposo por 30 minutos. Tomar una muestra para el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad para realizar sus respectivos análisis. La chicha se pasteuriza en el tanque y para el envasado pasa por las placas de enfriamiento (7°C).

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Chicha		

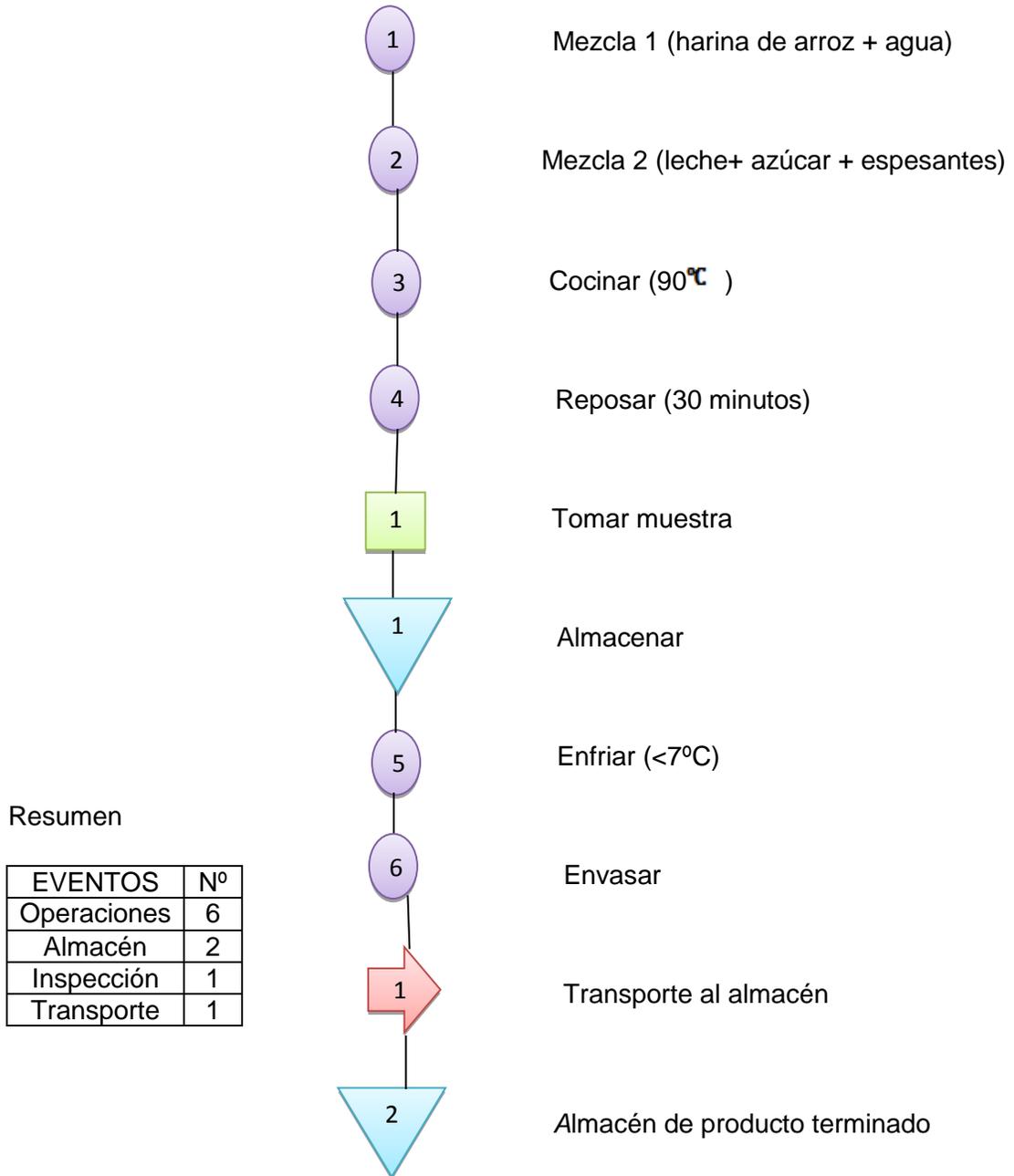


Figura 11 Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de chicha. Elaboración propia.

Proceso de elaboración de Suero

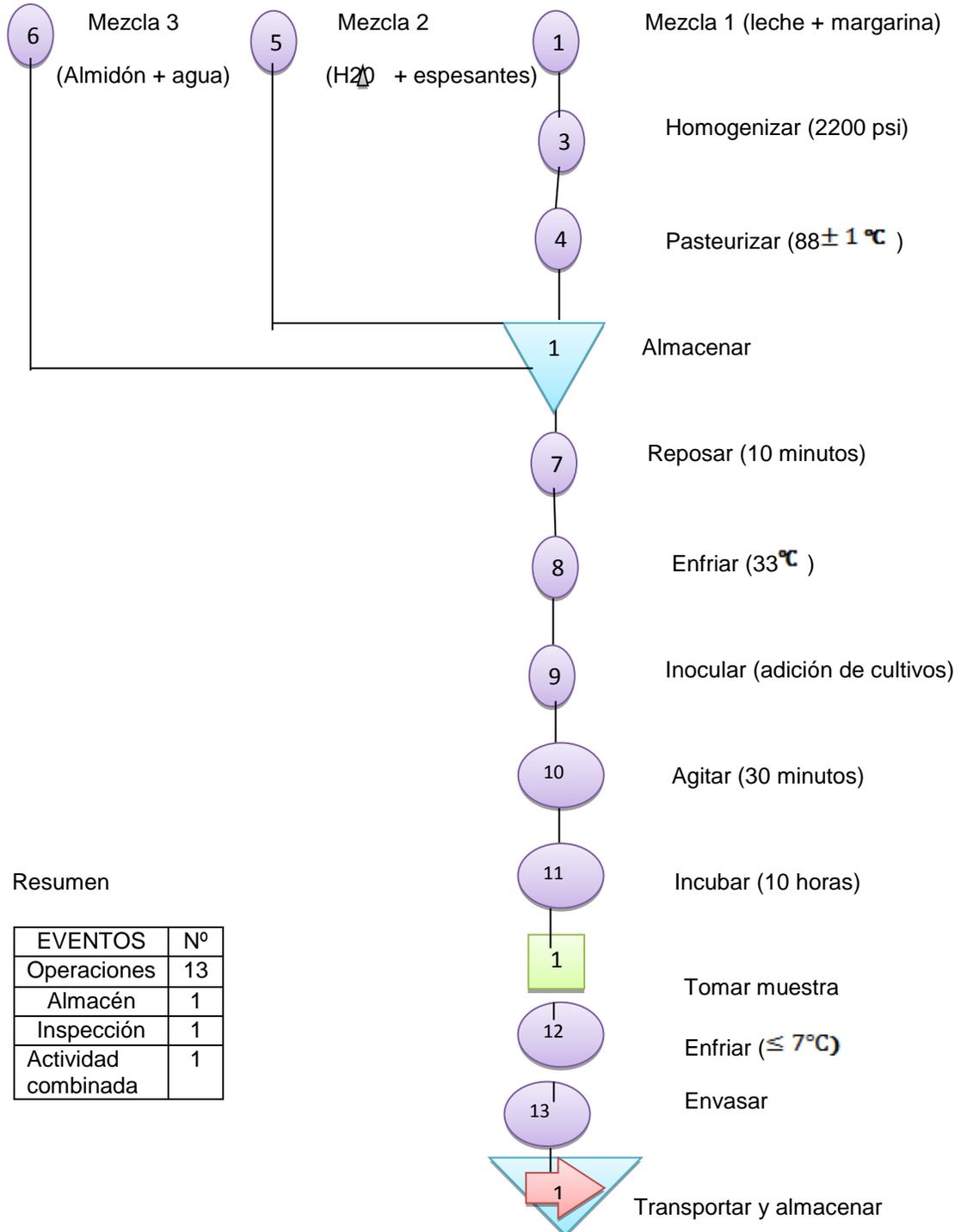
1 ° Mezcla: En el triblender agregar leche en polvo, margarina o crema de leche enviar al tanque de estandarización y enrasar. Trasegar la mezcla a la olla de balance para comenzar el proceso de pasteurización donde pasa por un intercambiador de placas, allí entra primero en la sección de precalentamiento y alcanza una temperatura de 60-65°C; después el producto pasa al homogenizador donde se somete a una presión de 2200 psi para lograr la ruptura de los glóbulos de grasa. Después de la homogenización regresa al intercambiador de placas, esta vez en la sección de calentamiento $85 \pm 1^{\circ}\text{C}$ donde es trasegada al tanque de almacenamiento.

2° Mezcla: en el triblender agregar agua caliente, sal y espesante, enviar al tanque de almacenamiento.

3° Mezcla: en el triblender agregar almidón y agua, se envían al tanque de almacenamiento.

Agitar las mezclas por 10 minutos a 83 ° C, enfriar la mezcla hasta llegar a 33°C que es la temperatura adecuada para la inoculación con cultivos lácticos que son los encargados de dar las características propias del suero en cuanto a sabor, textura y olor, agitar por 30 minutos para distribuir uniformemente el cultivo. La siguiente etapa es la incubación donde se apaga el agitador y se deja en reposo por 10 horas, tiempo en el cual las bacterias efectúan el proceso de fermentación obteniéndose ácido láctico y la consiguiente formación del coagulo. Luego de transcurrido el tiempo de incubación, se toma una muestra para que el departamento de Aseguramiento de la Calidad realice el análisis respectivo de pH, acidez láctica, % de sólidos y viscosidad. El enfriamiento se hace por medio de la circulación de agua helada en los tanques hasta que la temperatura descienda a 7°C.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Suero		



Resumen

EVENTOS	Nº
Operaciones	13
Almacén	1
Inspección	1
Actividad combinada	1

Figura. 12 Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de Suero.

Envasado de derivados lácteos

En el área se dispone de 3 máquinas de envasado tipo Cherry-Burrel, las capacidades de ellas se detallan a continuación:

- Cherry-Burrel N° 5: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro
- Cherry-Burrel N° 6: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro
- Cherry-Burrel N° 7: 100 envases/minuto de 1/1 litro
110 envases/minuto de ½ litro

- Área de envasado aséptico

El área de envasado aséptico es la encargada de elaborar jugos y néctares, leche y derivados lácteos de larga duración; cuenta con tres áreas: preparación, sala de envasado y línea de distribución (Auxiliares).

Preparación:

- Marmita 200 litros
- Bomba diafragma
- Dos (2) tanques de estandarización 4000 litros c/u.
- Un (1) tanque pulmón 2000 litros.
- Dos (2) tanques horizontales 12000 litros c/u.
- Intercambiador de placas 7000 litros/hora.
- Tetra Flex (pasteurizador y esterilizador) 6000 litros/hora.

El operador envía por medio de la bomba diafragma la pulpa y el jarabe al tanque de estandarización.

En la marmita preparar la materia prima seca (azúcar, ácido ascórbico y otros estabilizantes) y enviar por medio de una bomba centrífuga al tanque de estandarización.

En el tanque de estandarización agregar el aroma, seguidamente enrasar y agitar por 10 minutos.

Terminado el tiempo de agitación tomar una muestra y el auditor del proceso analiza las propiedades físico-químicas ($^{\circ}$ Brix, la acidez, viscosidad y sensorial) del producto crudo. Si no cumple con las especificaciones se procede a ajustar.

Del tanque de estandarización el producto es enviado al tanque pulmón de allí entra a la olla de balanza y pasa por unos filtros, luego ingresa al intercambiador de placas donde se calienta a $90\pm 1^{\circ}\text{C}$ por medio de agua

caliente (95°C), seguidamente pasa al tubo de retención por 15 segundos y regresa al intercambiador de placas para el choque térmico con el agua helada a (4°C), seguidamente entra en la última etapa que es el agua de torre (25-30°C) para estabilizar el producto; de allí pasa al sistema de envasado.

El área cuenta con un equipo esterilizador (Tetra Therm Aseptic Flex) es una unidad de procesamiento avanzado de alto rendimiento tratamiento UHT continua en un intercambiador de calor tubular en condiciones asépticas. Es un equipo esterilizador pero también se puede utilizar para la pasteurización de jugos y néctares, consta de un homogenizador y un spiraflox (intercambiador de calor tubular).

En la preparación de jugos y néctares se realiza el mismo procedimiento pero en vez de enviar el producto al tanque pulmón se envía al tanque horizontal (12000 litros).

Antes de poder comenzar la producción, es necesario esterilizar el área aséptica del módulo haciendo circular agua caliente presurizada durante 30 minutos. La parte aséptica del módulo está equipada con un circuito de esterilización interno para minimizar el consumo de energía y el tiempo de arranque. Tras la esterilización, se enfría el modulo paso a paso hasta las temperaturas de producción. Finalmente, el agua estéril circula a través dl circuito del producto.

La producción comienza llenando el modulo con producto por medio del tanque de balance. El producto empuja la mezcla de agua/producto al drenaje o depósito de rechazo. Un tanque de balance especialmente diseñado reduce al mínimo la cantidad de productos rechazados. Cuando un tanque dirección abajo o la maquina llenadora esta lista, puede comenzar la producción.

El producto se mantiene en un tubo de retención durante el periodo de tiempo requerido (jugos y néctares 15 segundos, leche y derivados lácteos 4 segundos).

Sala de envasado:

El producto debe envasarse asépticamente para mantener la alta calidad microbiológica obtenida mediante el tratamiento UHT. El sistema Tetra Brik Aseptic envasa el producto de una manera segura. El producto es conducido hasta la máquina de envasado en un sistema cerrado. En ésta se envasa bajo condiciones asépticas en un material de envase que ha sido esterilizado en la máquina.

El material de envase es un laminado de papel, folio de aluminio y polietileno. Ofrece una barrera eficaz contra el ingreso de aquellos agentes que puedan alterar el producto tales como la luz o el oxígeno. Toda la superficie del material de envase es esterilizada con una solución de peróxido de hidrógeno antes de entrar en contacto con el producto. El sistema de llenado es continuo. El material de envase forma un tubo, se llena de producto y los envases son sellados a través del líquido, quedando así completamente llenos.

Tabla 1. Maquinas llenadoras

Nº de línea	Modelo	Presentación	Capacidad
1	TBA 19-030	¼	7500 envases/hora
2	TBA 19-030	¼	7500 envases/hora
3	TBA 19-010	¼	7500 envases/hora
4	TBA-8	1/1	5160 envases/hora

Auxiliares

Es una línea de distribución para el envasado del producto terminado.)

Tabla 2 Maquinas auxiliares.

Nº de línea	Modelo	Presentación	Características
2, 3 y 4	Tetra Hélix	¼ - 1/1	Es un acumulador de envases.
1, 2 y 3	TSA (Pitilladora)	¼	Es un aplicador de pitillo
1, 2, 3 y 4	TCP	¼ - 1/1	Sirve para agrupar los envases en cajas de 24 si son de 1/4 (250cc) y de 12 sin son de 1/1 (1000cc).
4	Tetra Cap.	1/1	Es un aplicador de tapa
1, 2 y 3	TS (Túnel)	¼	Sirve para embalar las cajas por medio de bobinas polietileno.

	DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO	Fecha: Marzo de 2016
Proceso: Jugos de larga duración		

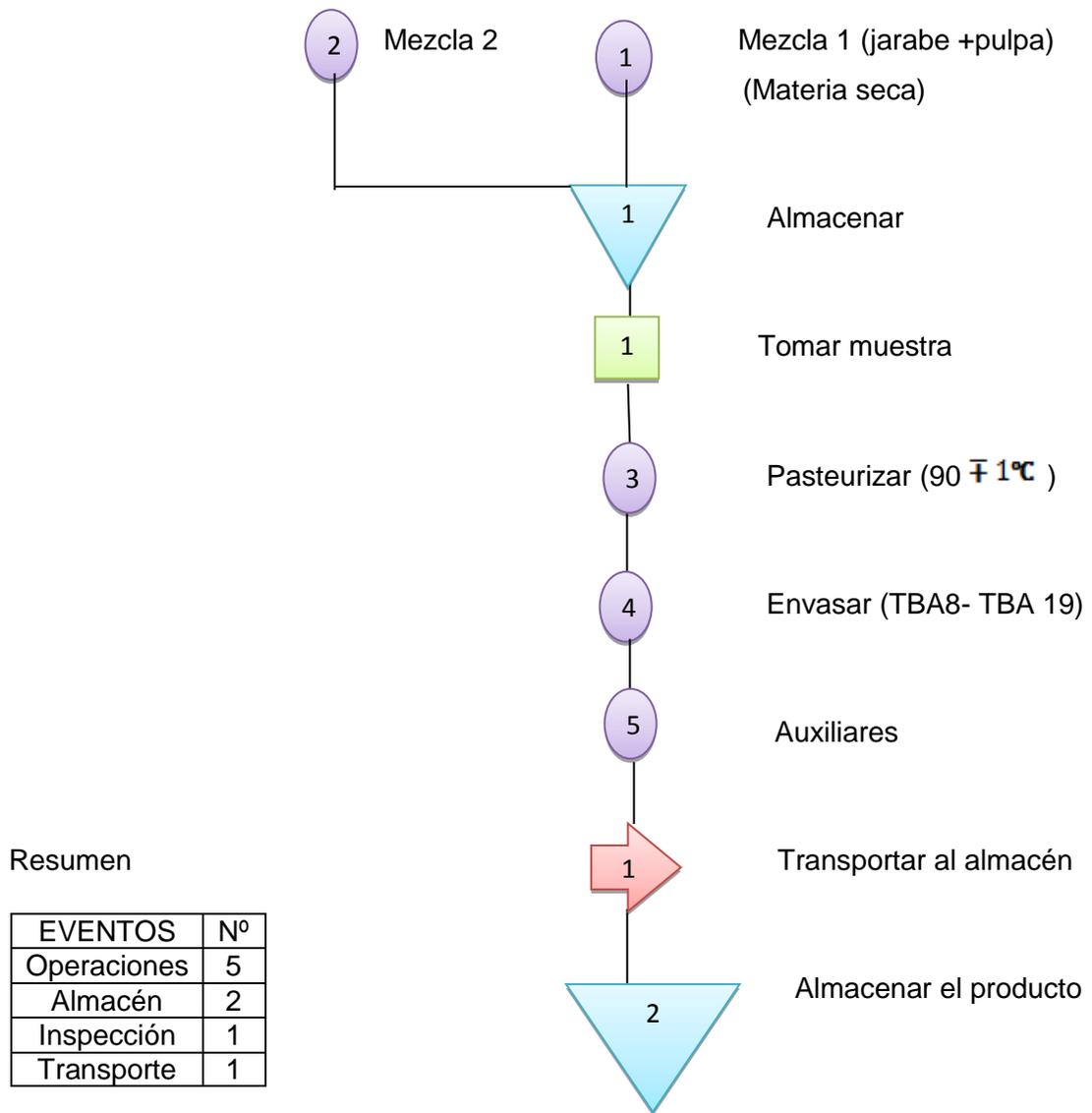


Figura 13 Diagrama de flujo del Proceso de elaboración de jugos de larga duración.
Elaboración propia

- Limpieza y desinfección de las líneas de Producción

La limpieza y desinfección de todo el equipo que se utiliza en el procesamiento o preparación de alimentos, es de fundamental importancia en lo que respecta a mantener condiciones higiénicas y procesar alimentos de primera calidad.

La limpieza y la desinfección son dos procesos distintos y necesarios. La limpieza implica la eliminación de los restos de productos alimenticios de las superficies internas y externas de los equipos de procesado y debe ser acompañada de una desinfección/esterilización posterior, es decir, de la destrucción de la mayor parte de gérmenes patógenos y de otros microorganismos residuales que pueden dañar la calidad del producto.

La eficacia del proceso de desinfección depende directamente de la eficacia de la limpieza previa. Cualquier resto de suciedad que quede en las superficies dificulta la penetración del desinfectante y la destrucción de los microorganismos.

Las operaciones de limpieza y desinfección de tuberías y equipos de procesado deben ser efectuadas antes y después de su utilización.

Los métodos de limpieza empleados en el *Departamento de Producción de Lácteos Los Andes* son:

- Método fuera de sitio (COP).
- Método in situ (CIP).

Método fuera de sitio (COP):

Este procedimiento (COP: cleaning out of place) consiste en limpiar y sanear manualmente la superficie de los equipos, tales como tanques y máquinas de llenado, así como también partes pequeñas desarmables de un

equipo, tales como tramos de tubería. La acción de limpieza se refuerza usando medios mecánicos tales como cepillos, esponjas y agua a presión.

Para la aplicación de este método en las áreas de Producción se procede del siguiente modo:

- a) Se pasa agua fresca (20-30°C) con ayuda de una manguera, por las superficies o partes de los equipos, para eliminar las sustancias ligeramente adheridas a ellas.
- b) Se lavan con jabón líquido usando esponjas, para eliminar completamente los residuos de leche u otros productos que no se desprenden fácilmente por el agua aplicada inicialmente. La persona encargada de esta labor debe prestar atención y verificar que no queden partículas pegadas.
- c) Se lava con suficiente agua fresca para remover el detergente y dispensar el sucio evitando su descomposición, quedando así, los equipos limpios para el proceso de esterilización que les seguirá. La esterilización se realiza mediante el sistema de CIP.

Método in situ (CIP):

El método in situ (CIP cleaning in place) ha ganado aceptación en la industria alimentaria. El procedimiento utiliza una técnica de recirculación de las soluciones de limpieza y saneamiento y agua de enjuague a través de los circuitos que componen el sistema de procesamiento, empleando simultáneamente efectos físicos y químicos para humedecer, remover, suspender y arrastrar el sucio de las superficies de los equipos.

Este sistema evita el desmantelamiento del equipo y las líneas de transporte de fluidos para la limpieza, reduciéndose la mano de obra, costo de operación y desgaste de empacaduras, las cuales pueden ser muy costosas, especialmente en el caso de los pasteurizadores de placa, las

cuales toleran un número de aperturas limitado. Además, tiene como ventaja el hecho de que se logra una mejor limpieza y saneamiento, ya que se pueden utilizar soluciones más fuertes y a mayor temperatura que en el caso de limpieza manual, y que permite controlar en forma automática los tiempos de contacto, con menor re contaminación por manipulación, ya que no hay que ensamblar el equipo luego de sanearlo.

Los sistemas de limpieza in situ incluyen tanques con calefacción indirecta (generalmente camisa o serpentín con vapor) para la preparación de las soluciones de detergentes y desinfectantes, bomba de recirculación y tuberías para él envío y retorno de los líquidos de limpieza.

Tabla 3. Parámetros de Limpieza química

Producto	Concentración	Temperatura (°C)	Tiempo de contacto (min)
Soda caustica	2 – 2.5 %	80	30
Ácido nítrico	0.8 – 1 %	70	30
agua caliente	-	90-100	30

El procedimiento de limpieza in situ (CIP) para las diferentes áreas de producción consiste en lo siguiente:

- a) Se hace pasar por las líneas agua corriente a temperatura ambiente, pero sin recirculación, durante 10 minutos. Esta operación se realiza para eliminar la mayor parte de los residuos de leche, yogurt u otros productos.
- b) Se recircula soda caustica a 80°C, a través de las tuberías, equipos y tanques, por un lapso de 30 minutos. La soda caustica es un detergente alcalino cuya función es disolver las proteínas de la leche, saponificar la grasa y actuar como agente hipotensor (humectante), emulsor y suspensor.

- c) Se drena el detergente y se enjuaga con agua fresca por 10 minutos para eliminar los restos de soda caustica.
- d) Se realiza la prueba de fenolftaleína para comprobar que las líneas estén libres de soda, para ello se toma una muestra del agua de enjuague que va saliendo de las líneas y se le agregan unas gotas de fenolftaleína, si el agua presenta color fucsia es porque todavía hay restos de soda en las líneas y debe seguir enjuagándose hasta remover completamente la soda, en cambio, si el agua permanece clara es porque ya no hay residuos de soda en la línea de procesado.
- e) Se recircula ácido nítrico aun nivel de concentración de 0.8-1 % y temperatura de 70°C, por un periodo de 30 minutos. El ácido nítrico es un detergente acido que actual removiendo las sales inorgánicas que se hallan presentes normalmente en la “piedra de leche” (formada por fosfatos de calcio insolubles en la soda), además es un excelente neutralizador de los restos de soda.
- f) Se enjuaga con agua fresca por 10 minutos para eliminar el ácido.
- g) Seguidamente se realiza la prueba de bromotimol para determinar la presencia, si el agua cambia a un color naranja aún hay acido en la línea y debe continuar enjuagándose, si el agua se torna verde es porque ya no existen restos de ácido en las líneas.
- h) Finalmente se deja circular agua caliente a 100°C durante 30 minutos para esterilizar. El agua caliente inactiva todas las formas vegetales.

2. Estandarización de limpieza química en el área de envasado aséptico.

- ✓ Diagnosticar el sistema de limpieza.

En la empresa Socialista Lácteos Los Andes se ha venido presentando problemas en la línea de Envasado Aséptico donde la causa viene dada por el desperdicio de la Soda Caustica al momento de realizar la limpieza química (CIP), es por esto que el trabajo asignado se basa en proponer un sistema de recuperación de la soda caustica a la línea de preparación de envasado aséptico, así como también determinar las posibles causas que puedan estar originando este desperdicio al ambiente y de esta manera garantizar un óptimo proceso de producción.

Inicialmente se realizó un diagnóstico en el área de envasado aséptico de la utilización de la soda caustica, en donde se identificó que dicha área presentaba problemas con la reutilización de la misma, y por ser ésta parte imprescindible de la empresa, se realizó un estudio cuantitativo tomando muestras de la Soda al momento de culminar la limpieza para así determinar su concentración y sus propiedades.

CIP (Intermedio) con néctar:

Tetra Therm Aseptic (TETRA FLEX): se toman muestras cada 30 segundos para obtener la concentración de la Soda Caustica

Tabla 4. Toma de muestra de Soda Caustica en equipo esterilizador

Nº DE MUESTRA	CONCENTRACION (%)	TIEMPO (Seg)
1	3.1	0(INICIO)
2	3.1	30
3	3.1	60
4	2.8	90
5	1.2	120
6	1	150
7	0.7	180

Se obtiene un promedio de la concentración de la soda caustica desde la muestra nº 1 a la muestra nº 5: Concentración=2.6 %

Se puede notar un problema de dosificación de la Soda en la bomba, debido a que presentaba un problema de velocidad, se corrige.

Al arrojar este resultado se observa que es posible recuperar la Soda Caustica (NaOH) por un tiempo de 120 segundos (2 minutos) debido a que posee buena concentración.

Intercambiador de placas: se toman muestras cada 30 segundos para obtener la concentración de la Soda Caustica (NaOH).

Tabla 5 Toma de muestra de Soda Caustica en equipo pasteurizador

Nº DE MUESTRA	CONCENTRACION (%)	TIEMPO (Seg)
1	2.3	0 (INICIO)
2	2.2	30
3	2.2	60
4	2.2	90
5	2.2	120
6	2.2	150
7	1.3	160

Se obtiene un promedio de la concentración de la Soda Caustica (NaOH) desde la muestra nº 1 a la muestra nº 6: Concentración=2.217 %

Al obtener el resultado de la concentración es posible recuperarla cada 150 segundos.

Por otro lado, se realizaron reuniones con los Departamentos de Producción Planta y Mantenimiento, con el fin de plantear la problemática del área, exponer las distintas soluciones que abordarían a cada una de las posibles causas en un Plan de Mejora. Para este se propone un sistema de limpieza en circuito cerrado.

- ✓ Proponer un sistema de recuperación de la Soda Caustica (NaOH).

A continuación se presenta un sistema de limpieza para así reutilizar la soda en el área de preparación de envasado aséptico

Cabe resaltar que en el área se realizan dos limpiezas programas cada 42 horas y una limpieza al final de producción, para esto se propone un sistema de limpieza que se describe a continuación:

- Al lavar el pasteurizador:

Enviar a la olla de balanza 500 litros de NaOH al 2% del tanque de recuperación a través de la tubería del CIP allí se calienta a una temperatura de 80°C por un periodo de 30 minutos, al culminar ese tiempo abrir la válvula y enviar esa soda al tanque de recuperación.

- Al lavar el esterilizador (TETRA FLEX):

Este equipo necesita la Soda Caustica al 50% para esto cuenta con un sistema de limpieza interno que dosifica la misma a través de una bomba, la cual envía al equipo la cantidad deseada (~ 25 litros) obteniendo una concentración de 2% a 2.5% la cual recircula por 30 minutos a 80°C.

Una vez culminado el tiempo de limpieza se puede enviar la soda:

Al tanque termo si no hay producto y se expulsa por la tubería al tanque de recuperación.

Si hay producto en el tanque termo se envía la NaOH al tanque CIP (300 L) del pasteurizador al tanque de recuperación.

- Al lavar el tanque termo: enviar la soda caustica al 2% del tanque de recuperación una vez que termine de lavar y retorna al mismo.
- Al lavar marmita, tanques de estandarización y tanque pulmón:

Del tanque de recuperación enviar a la marmita por medio de la bomba centrifuga (C214 O C216) 1000 litros de la Soda Caustica al 2% a 80° C y recircula por 15 minutos aproximadamente, seguidamente enviar a los tanques de estandarización y realizar la recirculación a través de la bomba diafragma por 30 minutos; una vez terminado ese periodo enviar al tanque pulmón y recircula por 30 minutos, cuando culmine ese periodo de tiempo enviar la NAOH al tanque de recuperación, donde se tomara una muestra para observar la concentración de la misma y su aspecto físico, de acuerdo a los resultados obtenidos se decide si es posible volverla a utilizar. (Ver anexo)

✓ Evaluar la mejora del sistema de limpieza.

La empresa Socialista Lácteos los Andes Planta Cabudare cuenta con el servicio de dos proveedores de Hidróxido de Sodio (NaOH):

- INDUCHEN: 32,05 Bs el Litro
- STIL OCCIDENTE C.A: 42.33 Bs el Litro

Actualmente en el área de preparación de envasado aseptico se necesitan 70 litros de Soda Caustica para realizar una limpieza

- Intercambiador de placas: 15 litros
- Marmita, tanques de estandarización y tanque pulmón: 30 litros

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 45 \text{ Litros NaOH} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{Litros NaOH}} = 1442,25 \text{ Bs}$$

$$\text{STIL C.A} \Rightarrow 45 \text{ Litros NaOH} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{Litros NaOH}} = 1904,85 \text{ Bs}$$

Semanalmente se consumen 210 litros de Soda Caustica

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 135 \frac{\text{Litros NaOH}}{\text{semana}} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{Litros NaOH}} = 4326,75 \frac{\text{Bs}}{\text{semana}}$$

$$\text{STIL C. A} \Rightarrow 135 \frac{\text{LitrosNaOH}}{\text{semana}} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 5714,55 \frac{\text{Bs}}{\text{semana}}$$

En el área se realizarán 14 limpiezas mensuales de las cuales 12 programadas y 2 no programadas (apagón)

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 630 \frac{\text{LitrosNaOH}}{\text{mes}} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 20191,5 \frac{\text{Bs}}{\text{mes}}$$

$$\text{STIL C. A} \Rightarrow 630 \frac{\text{LitrosNaOH}}{\text{mes}} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 26667,9 \frac{\text{Bs}}{\text{mes}}$$

Anualmente se consume un total de 7560 litros de Soda Caustica que generan un alto costo en bolívares

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 7560 \frac{\text{LitrosNaOH}}{\text{año}} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 242298,0 \frac{\text{Bs}}{\text{año}}$$

$$\text{STIL C. A} \Rightarrow 7560 \frac{\text{LitrosNaOH}}{\text{mes}} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 320014,8 \frac{\text{Bs}}{\text{año}}$$

Con la implementación del sistema de recuperación de soda caustica se reducirían costos, cabe destacar que el sistema no incluye la entrada de soda al Tetra Flex debido a que cuenta con su sistema dosificador.

Se presentan cálculos de los costos que generaría la implementación del sistema:

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 45 \text{LitrosNaOH} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 1442,25 \text{ Bs}$$

$$\text{STIL C. A} \Rightarrow 45 \text{LitrosNaOH} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 1904,85 \text{ Bs}$$

Se propone lavar los equipos 3 veces a la semana con la misma Soda, en caso de no poseer la concentración indicada se procede a ajustar

Consumo de Soda Cáustica al mes

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 180 \text{ LitrosNaOH} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 5769,0 \text{ Bs}$$

$$\text{STIL C.A} \Rightarrow 180 \text{ LitrosNaOH} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 7619,4 \text{ Bs}$$

Consumo de Soda Caustica al año

$$\text{INDUCHEN} \Rightarrow 2160 \text{ LitrosNaOH} \times 32.05 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 69228,0 \text{ Bs}$$

$$\text{STIL C.A} \Rightarrow 2160 \text{ LitrosNaOH} \times 42.33 \frac{\text{Bs}}{\text{LitrosNaOH}} = 91432,8 \text{ Bs}$$

A continuación se presenta un cuadro comparativo del consumo de Soda actualmente y con la implementación del sistema.

Tabla 6 Consumo en litros y en bolívares de la Soda Cáustica

Consumo de Soda Cáustica	Actualmente			Con el sistema		
	Litros	Bolívares		Litros	Bolívares	
		INDUCHEN	STIL C.A		INDUCHEM	STIL C.A
Limpieza	45	1442,25	1904,85	45	1442,25	1904,85
Semanal	135	4326,75	5714,55			
Mensual	630	20191,5	26667,9			
Anual	7560	242298,0	320014,8	2160	69228,0	91432,8

Tabla 7 Ahorro de la Soda Cáustica con el sistema de recuperación

Consumo de Soda Caustica	Ahorro		
	Litros	Bolívares	
		INDUCHEN	STIL C.A
Semanal	90	2884,5	3809,7
Mensual	450	14422,5	19048,5
Anual	5400	173070,0	228582,0

Conclusión: Se puede observar que con la implementación del sistema se obtiene un ahorro anual de 5400 litros de Soda Cáustica; generando así ganancias a la empresa en cuanto al capital invertido en la limpieza de los equipos, ya que es de vital importancia este detergente alcalino para disolver las proteínas de la leche, saponificar la grasa y actuar como agente hipotensor y suspensor.

3. Auditar el proceso de producción en el área de envasado aséptico según los estándares de calidad.

La función principal del Departamento de Aseguramiento de la Calidad es asegurar y controlar la permanente aplicación de procedimiento tecnológicos de fabricación, limpieza y saneamiento, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnica, físico-químicas, microbiologías y sensoriales de los productos finales.

El principal producto de este departamento es la garantía debidamente documentada de la calidad de los productos fabricados, de manera que lleguen al consumidor en óptimas condiciones y satisfagan sus expectativas más allá de sus requerimientos.

Actividades o funciones del departamento de Aseguramiento de la Calidad:

- a) Garantizar la calidad de los insumos a utilizar en el proceso productivo.
- b) Realizar los análisis físico-químicos, microbiológicos y sensoriales de los productos terminados o en proceso, según procedimientos establecidos por la empresa, de manera confiable y oportuna.
- c) Auditar los procedimientos para la elaboración de productos, chequeando los puntos críticos para asegurar que los productos cumplan con las especificaciones técnicas establecidas.
- d) Auditar el programa sanitario de la empresa, garantizando la seguridad y calidad de los productos fabricados.
- e) Verificar mediante auditorias, el cumplimiento de los lineamientos contemplados en las normas de Buenas Prácticas de Fabricación, según Gaceta Oficial N° SG-457-96 del MPPS en todas las áreas de Producción, Recepción de Leche y distribuidoras.
- f) Asesorar a las áreas de Producción y a la Gerencia de Planta sobre las mejoras en los procesos y los métodos de trabajo, nuevas tecnologías y

sistemas operativos para optimizar la calidad de los productos y la productividad de las operaciones.

- g) Dar soporte al diseño de nuevos productos en la aprobación e implantación de lanzamientos de nuevos productos y actualización de formulaciones para los productos ya existentes en planta.
- h) Aprobar los nuevos proveedores alternos de material de empaque y materia prima que permitan versatilidad del proceso manteniendo el apego a las especificaciones de calidad preestablecidas, conjuntamente con la Gerencia General.
- i) Realizar la evaluación y disposición de los materiales, semiproductos y productos en proceso y terminados no conformes:
 - Revezar las devoluciones de los productos y aprobar el reintegro de las mismas a los clientes afectados.
 - Verificar los productos y semiproductos no conformes para comprobar sus condiciones y emitir las disposiciones para su uso final más apropiadas.
 - Atender las observaciones y reclamos de los consumidores mediante una apropiada gestión de atención al cliente.

Se presentan una serie de actividades asignadas por el Departamento de Aseguramiento de la Calidad en el área de envasado aséptico:

- a) Evaluación sensorial del producto envasado.

Se toma una muestra del producto terminado cada hora para verificar el olor, sabor y color.

- b) Revisión de pizarra y comunicación del plan de trabajo con el Supervisor de Producción.

Escribir en pizarra la materia prima a utilizar en la preparación de jugos y néctares.

- c) Inspección de Limpieza y Desinfección. Auditorias de Limpieza (COP y CIP).

Verificar y asegurar que el proceso de limpieza y desinfección de los equipos y maquinarias se realice adecuadamente.

d) Verificación de Higiene y saneamiento (martes y jueves).

Evaluar las condiciones de limpieza y prácticas de fabricación el área.

e) Verificar cronograma de limpieza, nebulización del ambiente y desinfección de pisos y paredes.

- Estar pendiente de las limpiezas programadas.
- Las llenadoras tienen paradas autorizadas de 120 minutos mayor a ese tiempo realizar CIP.
- Solo tiene permitidas 2 paradas largas por turno. Se requiere hacer tubo de estanco cada 20 minutos.
- El tetra Flex no puede durar en agua estéril por más de 10 horas.
- Los equipos no pueden durar más de 48 horas sin uso desde su última limpieza.

Se presentan tablas de parámetros de nebulización y desinfección de pisos y paredes:

Tabla 8 Parámetros de nebulización

	Amonio Cuaternario	Tego 51	Sorbato de potasio	Ácido peracético
Concentración	200ppm	2%	5000ppm	45ppm
Temperatura (°C)	Ambiente	Ambiente	Ambiente	Ambiente
Tiempo de exposición (minutos)	5-10	5-10	5-10	5-10
Cantidad a agregar	2ml/litro de agua	2 ml/litro de agua	5gr/litro de agua	3ml/litro de agua
Rotación	Lunes y Jueves	Miércoles	Sábado	Martes y viernes

Tabla 9 Parámetros de desinfección de pisos y paredes

	Detergente clorinado en polvo	Detergente liquido mas cloro 5%	Solución yodada
Concentración	1%	1%	25 ppm
Temperatura (°C)	Ambiente	Ambiente	Ambiente
Cantidad a agregar	10ge/litro de agua	500 ml/10 litros de agua mas 20 ml de cloro	500 ml/200 litros de agua

- f) Chequear Servicios industriales para el proceso. (Nivel de agua, presión de aire y vapor, Temperaturas, Banco de Hielo...).
- g) Verificar parámetros de preparación y estandarización de producto.
- h) Revisión de materia prima.

Al recibir turno se recibe la materia prima y se verifica que este completa para preparar el lote.

- i) Verificación de la dureza del agua.

Se toma una muestra de agua y se agrega 3 gotas de un indicador:

- Si la coloración el azul el agua es suave.
- Si la coloración es rosada el agua es dura.

- j) Autorizar el envasado (firma de Actas de arranque).

Se debe chequear que precio, fecha de vencimiento, N° de máquina, N° de planta si cumple se autoriza el arranque.

- k) Revisión de las condiciones del envasado: evaluación Sensorial, Codificación, Integridad del Sellado, Temperatura de llenado y contenido neto.

Verificar la certificación de sellado de cada una de las maquinas durante el turno:

Sellado longitudinal: verificar que la cinta haya sellado bien y que tenga buena zona de calor para así impermeabilizar el envase.

Desprendimiento de cinta: para comprobar la magnitud del sellado.

Sellado transversal: para realizar este sellado se necesita presión, calor y enfriamiento. Verificar que no haya bloqueo en el sellado.

Se debe tomar seis (6) muestras continuas al inicio, después de parada temporal (DPT), después de empalme de papel (DEP), después de empalme de cinta (DPC). De las cuales:

- Cuatro (4) para la verificación del sellado.
- Una (1) vida útil.
- Una (1) microbiología que se lleva a la estufa por 72 horas a 37°C

El operador toma cuatro (4) muestras cada 20 minutos por rutina para verificar el sellado.

l) Control de fases

Se realiza al inicio de producción, donde se toman muestras en cada una de las fases del primer lote (agua suave, pulpa, tanque de estandarización, tanque pulmón, tanque de balanza y en la salida del pasteurizador), estas muestras son llevadas a microbiología para hacer un estudio de los microorganismos que puedan estar presentes en la preparación.

m) Verificar la concentración de Peróxido de las maquinas llenadoras.

Las maquinas llenadoras trabajan con un sistema de peróxido al 35% para esterilizar el envase antes de entrar en contacto con el producto.

La concentración del peróxido hidrogeno se evalúa mediante la medición de su densidad. Para este propósito, es necesario utilizar un nomograma que proporcione la concentración %, peso, en función de la densidad y temperatura.

Procedimiento:

Es obligatorio usar anteojos de seguridad durante el manipuleo del peróxido de hidrogeno.

- Tomar una muestra de peróxido de cada máquina y llevarla al laboratorio de Aseguramiento de la Calidad.
- Tomar un balón aforado de 100 ml, termómetro y pipeta.
- Colocar el peróxido de hidrogeno en el balón aforado, luego en la balanza para obtener la densidad.
- Medir con un termómetro la temperatura de la muestra.

Con los valores de la densidad y temperatura medidos, se utiliza el nomograma adecuado y determinar la concentración de la muestra.

n) Revisión y seguimiento del uso de reproceso en el área.

Estar pendiente de los tambores desvasados para enviarlos a la cava 2 y así poder reutilizar en el área de *Plástico* o *Plasticubierto*.

o) Asegurar y velar por el cumplimiento de la toma de muestra para los diferentes análisis (físico-químicos, estabilidad y vida útil).

Verificar que el operador tome las muestras testigos al momento de realizar las pruebas de verificación de sellado de los envases, para realizarle los análisis correspondientes.

p) Revisión de los resultados de estabilidad.

Colocar en la estufa a 37°C las muestras testigos para encubarlas por 3 días y así realizarle los análisis microbiológicos para determinar alguna presencia de microorganismos (levaduras, mohos, coliformes totales, aerobios mesofilos, pseudomona, entre otros...)

q) Revisión y cumplimiento de normas de BPF y seguridad por parte del personal.

Verificar que el personal cumpla con las buenas prácticas de fabricación en la preparación de los productos.

CONCLUSIONES

El desarrollo de las pasantías profesionales para el estudiante universitario es de suma importancia, ya que es un periodo trascendental para la culminación de su formación académica, además de ser la primera experiencia laboral que éste tiene, permitiéndole al pasante poder adquirir nuevos conocimientos del área laboral y a la vez aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera, así como también poder desarrollar sus habilidades y sus pensamientos innovadores dentro de la organizaciones.

Durante el periodo de pasantías efectuado en la empresa LACTEOS LOS ANDES, se culminó satisfactoriamente todos los objetivos establecidos en el Plan de Trabajo, de allí se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Se conoció el proceso de producción de todas las áreas de producción.
- Se prestó apoyo a los auditores del proceso en la realización de las actividades de rutina para la liberación, estandarización y envasado del producto.
- Se prestó apoyo en el laboratorio de Aseguramiento de la Calidad para el análisis físico-químico de los productos terminados y análisis de microbiología.
- Con respecto al uso de maquinarias (Tetra Brix Aseptic TBA 8 y TBA 030) y equipos (Intercambiador de placas y el Flex) se adquirió el conocimiento para el manejo pleno de ellos en el área de envasado aséptico.
- Con relación al trabajo asignado de la recuperación de la Soda Caustica en el área de preparación de envasado aséptico se realizó un estudio de la limpieza (intermedia y final) y se propuso un sistema de recuperación, logrando así una limpieza eficiente y el ahorro de la misma.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Empresa Lácteos Los Andes lo siguiente:

- Mejorar el procedimiento de limpieza en el área de preparación de envasado aséptico para evitar el desperdicio de la Soda Caustica.
- Colocar un tanque de 2000 litros para el sistema de recuperación de la Soda Caustica.
- Al implementar el sistema de recuperación de la Soda Caustica se reduce el uso de litros de NaOH, lo que genera un ahorro anual de 173070,0 Bs a 228582,0 Bs aproximadamente 230 mil bs/año
- Crear conciencia de los efectos contaminantes de la Soda Caustica para el ambiente y para los seres vivos.

GLOSARIO

Bromotimol: es un compuesto químico derivado del trifenilmetano. Se utiliza para detectar el pH.

Buenas Prácticas de Fabricación (BPF): Conjunto de medidas preventivas o de control utilizado en la fabricación, envasado, almacenamiento y transporte de alimentos manufacturados a fin de evitar, eliminar o reducir los peligros para la inocuidad y salubridad de estos productos.

CIP "Cleaning in place": es la circulación de químicos y detergentes en circuito cerrado a través de equipos y tuberías. El paso de los líquidos de alta velocidad por la superficie permite un raspado mecánico que elimina los depósitos de suciedad.

COP: es un proceso mediante el cual se realiza la limpieza manual a las partes desarmables de un equipo, usando sustancias moderadamente alcalinas.

Estandarización: se aplica a los productos frescos, puede describirse como "la aceptación común de la práctica de clasificar el producto y ofrecerlo para la venta, en términos de calidad que han sido definidos en forma precisa y que son constantes en el tiempo y la distancia".

Esterilización: destrucción de todas las formas de vida microscópicas, incluidos virus y esporas.

Fenolftaleína ($C_{20}H_{14}O_4$): es un indicador de pH que en disoluciones ácidas permanece incoloro, pero en presencia de disoluciones básicas toma un color rosado con un punto de viraje entre pH=8,2 (incoloro) a pH=10 (magenta o rosado).

Fermentación láctica: es una ruta metabólica anaeróbica que ocurre en el citosol de la célula, en la cual se oxida parcialmente la glucosa para obtener la energía y donde el producto de desecho es el ácido láctico.

Hidróxido de Sodio (NaOH): es un detergente altamente alcalino, cuya función principal es eliminar las proteínas y grasas presentes en las líneas de producto.

Homogenización: es el proceso mediante el cual se someten los glóbulos grasos a tratamiento mecánico para romperlos y convertirlos en glóbulos de menor diámetro.

Inoculación: consiste en adicionar a la leche el cultivo que contiene las bacterias que la transforman en yogurt.

Intercambiador de calor: es un dispositivo diseñado para transferir calor entre dos medios, que estén separados por una barrera o que se encuentren en contacto.

Pasteurización: es el proceso mediante el cual se somete la leche a un tratamiento térmico con la finalidad de destruir todos los agentes microbianos causantes de enfermedades que afecten al ser humano y disminuir el número de aquellos microorganismos que pueden afectar la calidad del producto, produciendo el mínimo daño a sus propiedades organolépticas.

Peróxido de hidrógeno (H_2O_2): también conocido como agua oxigenada, dioxigeno o dioxidano, es un compuesto químico con características de un líquido altamente polar, fuertemente enlazado con el hidrógeno tal como el agua, que por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que ésta. Es conocido por ser un poderoso oxidante.

Punto Crítico de Control, PCC. Es un punto, etapa o procedimiento, desde la producción hasta el consumo, en donde se aplica el control para eliminar,

prevenir o reducir a niveles aceptables uno o más peligros para la inocuidad del alimento.

Punto de Control. En un sistema de producción de alimentos, es el punto en donde la ausencia de control no implica necesariamente la posibilidad de ocurrencia de un peligro para la inocuidad o salubridad de los mismos.

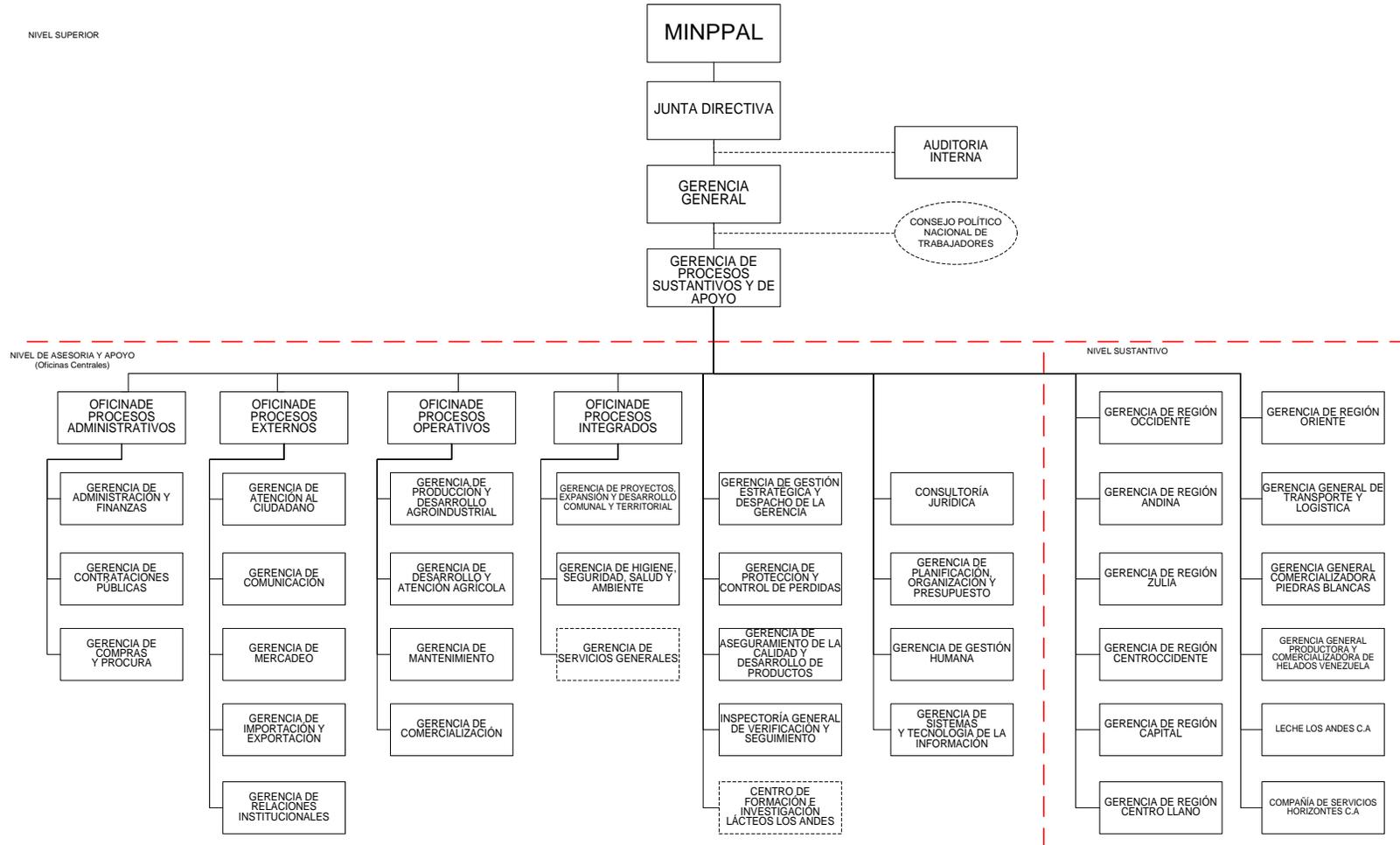
Titulación: es un método de análisis químico cuantitativo en el laboratorio, que se utiliza para determinar la concentración desconocida de un reactivo conocido.

REFERENCIAS

- Enciclopedia Agropecuaria. (2001). *Ingeniería y Agroindustria* (Segunda edición). Tomo V. Colombia: Terranova.
- KEATING, P. y Rodríguez, H. (1992). *Introducción a la lactogía*. México: Limusa/Noriega.
- LEWIS, M. J. (1993). *Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado*. España: Acribia, S.A.
- Manual de Plantas para la Pasteurización (1971). España: Acribia, S.A
- ROBINSON, R. y Tamime, A. (1991). *Yogurt, Ciencia Y tecnología*. España: Acribia, S.A.

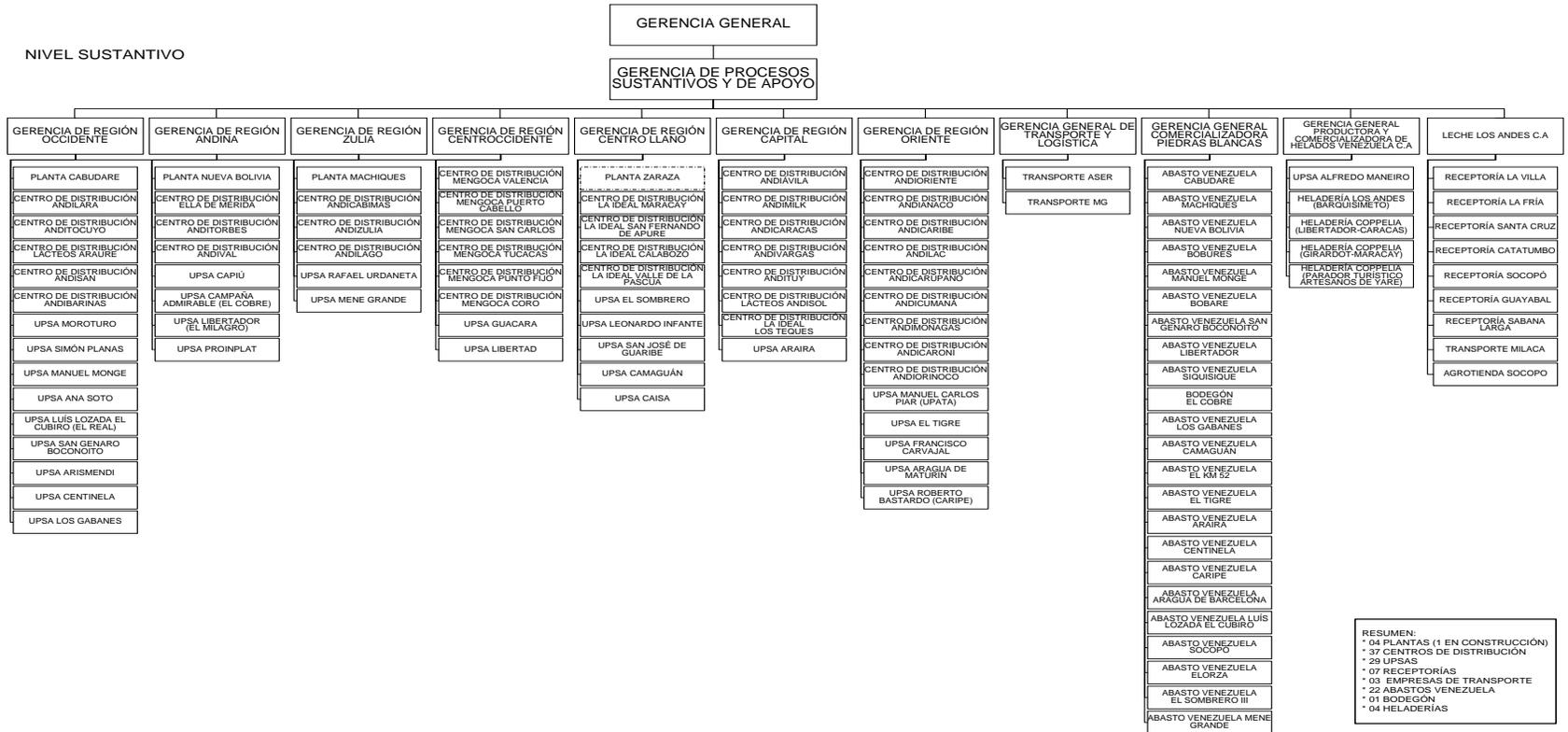
ANEXOS

Estructura organizativa de la empresa.



Organigrama estructural de la empresa

NIVEL SUSTANTIVO

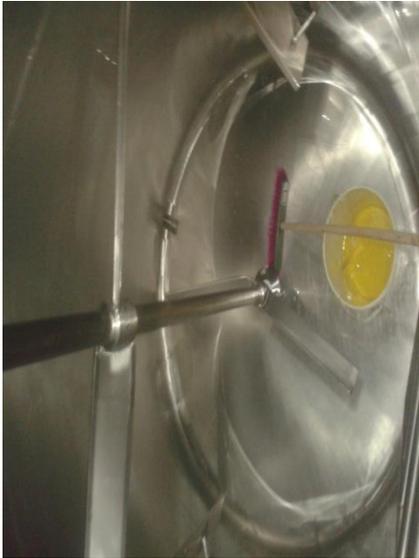


RESUMEN:
 * 04 PLANTAS (1 EN CONSTRUCCIÓN)
 * 37 CENTROS DE DISTRIBUCIÓN
 * 29 UPSAS
 * 07 RECEPTORIAS
 * 03 EMPRESAS DE TRANSPORTE
 * 22 ABASTOS VENEZUELA
 * 01 BODEGÓN
 * 04 HELADERIAS

Limpeza y desinfección de las areas

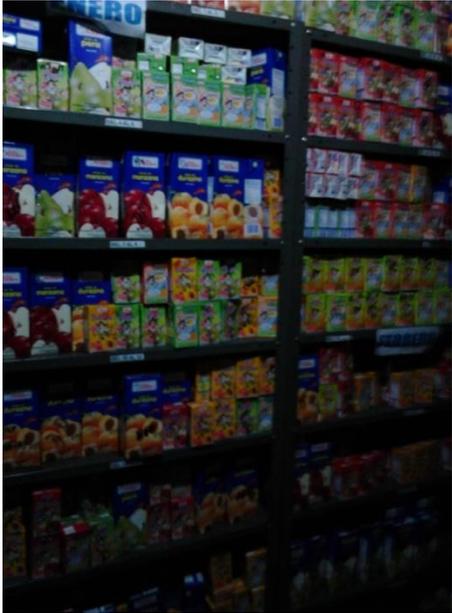
Área	Equipos y tanques	CIP y COP (horas)	Soda caustica (2-2,5%)	Tiempo (min)	Ácido nítrico (0,8-1,0%)	Tiempo (min)	Bactericida (horas)	observaciones
Leche	Intercambiador	24	80°C	60	65°C	30	-	
	Silos	24	80°C	40	65°C	30	-	
Yogurt	Equipos y maquina	24	80°C	30	70°C	30	-	
Plástico	MQ 1 y 4	36	80°C	30	-	-	18	CIP final se utiliza Ácido Nítrico
	MQ 2 Y 3	24	80°C	30	-	-	-	
	Tanque de estandarización.	24	80°C	30	-	-	-	
	Intercambiador	36	80°C	30	-	-	-	
	TQS almacenamiento	24	80°C	30	-	-	-	
Plásticubierto	MQ jugos y néctares	48	80°C	30	-	-	24	CIP final se utiliza Acido Nítrico
	MQ de derivados	24	80°C	30	70°C	30	-	
Derivados lácteos	Todos los equipos	24	80°C	30	70°C	30	-	
Envasado aseptico	Todos los equipos:							CIP final se utiliza Acido Nítrico
	*Jugos y néctares	42	80°C	30	-	-	-	
	*Derivados lácteos	10	80°C	30	70°C	30	-	

Limpeza manual (COP)





Almacenes (Materia prima y producto terminado)



Equipos de pasteurización

Pasteurizador



Tetra Flex Aseptic



Máquinas de envasado

Tetra Brik Aseptic (TBA 19)

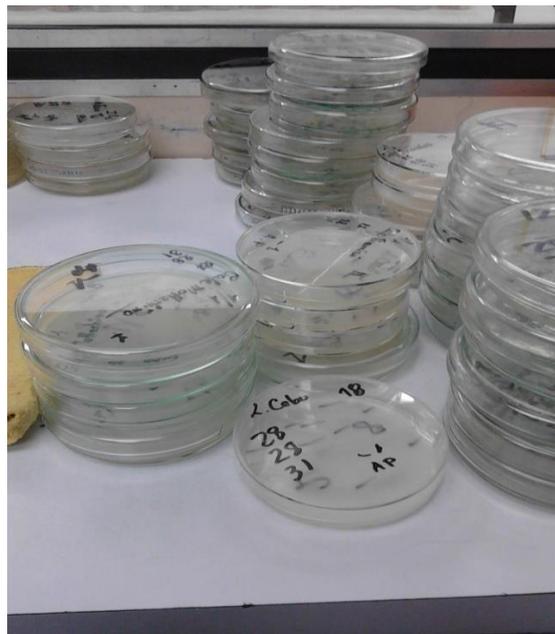


Tetra Brik Aseptic (TBA 08)



Laboratório de Aseguramiento de Calidad

Microbiologia



CARTA SUFICIENCIA DEL TRABAJO DE PASANTÍA

Barquisimeto, [DÍA, MES, AÑO]

Señores:

Comisión de Pasantías

Su Despacho.-

Atn. Coordinador de Pasantías

De su consideración:

Por medio de la presente hago constar que he revisado el Informe de Pasantía elaborado por el (la) estudiante **[NOMBRE(S) Y APELLIDO(S) DEL AUTOR]**, Cédula de Identidad N° **[NÚMERO DE LA CÉDULA DEL AUTOR]** y doy fé de que el mismo reúne los requisitos exigidos por la Coordinación de Pasantías.

Atentamente,

[FIRMA DEL TUTOR ACADÉMICO]

[NOMBRE(S) Y APELLIDO(S) DEL TUTOR ACADÉMICO]

[NÚMERO DE LA CÉDULA DE IDENTIDAD DEL TUTOR ACADÉMICO]