



**Construcción de diagramas de proceso para algunos de los productos fabricados en Borani
S.A.S.**

María Fernanda Gutiérrez Vásquez

Informe de práctica para optar al título de Ingeniera Química

Asesores

Adriana Marcela Osorio Correa, Doctor (PhD) en Ingeniería

Rubén Darío Orozco Franco, Químico Farmacéutico

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Química
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	Gutiérrez Vásquez [1]
Referencia	[1] M. F. Gutiérrez Vásquez, “Construcción de diagramas de proceso para algunos de los productos fabricados en Borani S.A.S.”, Trabajo de grado profesional, Ingeniería Química, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 2022.
Estilo IEEE (2020)	



Centro de documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas.

Jefe departamento: Lina María González Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi mamá, el pilar de mi vida, cuyo amor incondicional me ha acompañado en este camino, y a mi papá, el promotor de mis sueños, que no está hoy conmigo, pero su recuerdo me alienta a cumplirlos.

Agradecimientos

A mi Alma Máter por formar el ser humano que soy.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. OBJETIVOS.....	12
A. Objetivo general	12
B. Objetivos específicos	12
III. MARCO TEÓRICO	13
IV. METODOLOGÍA	15
1. Identificación de cada una de las etapas en el proceso de fabricación de los productos seleccionados.....	15
2. Clasificación de las materias primas	16
3. Documentación detallada de los procesos de fabricación y las especificaciones técnicas de las materias primas	16
V. RESULTADOS	18
1. Etapas en el proceso de fabricación de los productos seleccionados	18
1.1. Lista de materias primas y descripción de sus riesgos	20
1.2. Recopilación de las fichas técnicas – hojas de seguridad de cada materia prima a sus respectivos proveedores	20
1.3. Lista de chequeo para la determinación de las condiciones de almacenamiento	22
1.4. Diseño de las etiquetas para el almacenamiento de las materias primas.....	22
2. Documentación detallada de los procesos de fabricación y las especificaciones técnicas de la materia prima.....	23
2.1. Diagrama de bloques preliminar	23
2.2. Construcción de los diagramas finales.....	26

VI. DISCUSIÓN.....	29
VII. CONCLUSIONES	31
VIII. RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS	33
ANEXOS.....	36

LISTA DE TABLAS

TABLA I INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DEL LAVALOZA LÍQUIDO	19
TABLA II ANÁLISIS PARA APROBACIÓN DE MATERIA PRIMA	22
TABLA III MEDIDAS CORRECTIVAS PARA EL PUNTO DE CONTROL 1	25
TABLA IV MEDIDAS CORRECTIVAS PARA EL PUNTO DE CONTROL 2.....	25
TABLA V INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE LIMPIAPISOS BICARBONATO	36
TABLA VI INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO INTERMEDIO	37
TABLA VII INFORMACIÓN RECOPIADA SOBE LA FABRICACIÓN DE JABON LÍQUIDO MANZANA VERDE.....	37
TABLA VIII INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE GEL ANTIBACTERIAL.....	38
TABLA IX PELIGROS FÍSICOS DE CADA MATERIA PRIMA IDENTIFICADA	43
TABLA X PELIGROS PARA LA SALUD DE CADA MATERIA PRIMA IDENTIFICADA	44
TABLA XI PICTOGRAMAS DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO	48
TABLA XII LISTA DE CHEQUEO DE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.....	50

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1: Etapas generales de un proceso	13
Fig. 2. Clasificación de materias primas según sus funciones	20
Fig. 3. Formato de especificaciones técnicas de materias primas.....	21
Fig. 4. Diagrama de bloques para la producción de lavalozas.....	24
Fig. 5. Diagrama PFD para la producción de lavalozas	26
Fig. 6. Diagrama PFD para la producción de jabón líquido intermedio	27
Fig. 7. Diagrama PFD para la producción de jabón líquido manzana verde	27
Fig. 8. Diagrama PFD para la producción de gel antibacterial	28
Fig. 9. Diagrama PFD para la producción de limpiapisos bicarbonato	28
Fig. 10. Información consignada sobre las especificaciones técnicas de la materia prima.....	49
Fig. 11. Base de datos con hipervínculos que lleva a los documentos generados	49
Fig. 12. Etiqueta para EDTA Tetrasódico.....	51
Fig. 13. Etiqueta para Benzoato de Sodio.....	51
Fig. 14. Diagrama de bloques de la producción de limpiapisos bicarbonato.....	52
Fig. 15. Diagrama de bloques de la fabricación de jabón líquido intermedio	53
Fig. 16. Diagrama de bloques para la fabricación de jabón líquido manzana verde.....	54
Fig. 17. Diagrama de bloques para el gel antibacterial	55
Fig. 18. Fichas técnicas comerciales para gel antibacterial y limpiapisos bicarbonato.....	56
Fig. 19. Ficha técnica comercial para el jabón líquido para manos	57

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Fig.	Figura
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
PFD	Process Flow Diagram
PhD	Philosophiae Doctor
PPT	Powerpoint
S.A.S.	Sociedad por acciones simplificada
SGA	Sistema globalmente armonizado
UdeA	Universidad de Antioquia

RESUMEN

El presente informe se centró en la construcción de los diagramas de flujo de proceso para algunos de los productos fabricados en la empresa Borani S.A.S. Estos diagramas se obtienen a partir de la identificación de las etapas del proceso de fabricación y las características organolépticas y fisicoquímicas del producto final obtenido, además se realizó la clasificación de las materias primas para su adecuado almacenamiento y manipulación segura. Los diagramas PFD se obtienen luego de realizar un mapeo del proceso con diagramas de bloques que permiten comprender paso a paso la fabricación de los productos. Además, se documentó toda la información de manera ordenada en una base de datos para uso de la empresa que permite encontrar fácilmente la información de los diagramas de procesos, las especificaciones técnicas de las materias primas y las fichas técnicas comerciales de los productos.

***Palabras clave* — Diagrama de flujo de proceso, materias primas, diagrama de bloques, ficha técnica.**

ABSTRACT

This document focused on the construction of process flow diagrams (PFD) for some of the products manufactured in the company Borani S.A.S. These diagrams are obtained from the identification of the stages of the manufacturing process and the organoleptic and physicochemical characteristics of the final product, as well as the classification of the raw materials for their adequate storage and safe handling. The PFD diagrams are obtained after mapping the process with block diagrams that allow a step-by-step understanding of the manufacture of the products. In addition, all the information was documented in an organized way in a database for the company's use, which makes it possible to easily find the information about the process diagrams, the technical specifications of the raw materials and the commercial technical data sheets of the products.

***Keywords* — Process flow diagrams, raw materials, block diagrams, technical data sheet.**

I. INTRODUCCIÓN

En la industria química los procesos se llevan a cabo en varias etapas en las que se pueden realizar procesos netamente físicos (operaciones unitarias) o procesos químicos (procesos unitarios). [1].

Para poder comprender y esquematizar dichos procesos, los ingenieros químicos hacen uso de diagramas de flujo de procesos, ya que estos son importantes en la resolución de problemas de diseño y operación de plantas, así como para la realización de balances de materia y energía.

Los diagramas de flujo de proceso permiten expresar la información de manera visual, siendo esta forma la más clara de presentar los datos y comprender los procesos sin ser malinterpretados [2].

Por esta razón, debe ser una práctica intuitiva para el ingeniero químico la realización adecuada de un diagrama de flujo, debe ser una parte de su proceso mental y de su técnica explicativa, facilitando la consideración del diseño y construcción de una planta de procesos químicos, y de la comprensión de estos una vez opera la misma, siendo el engrane vital para la transmisión de la información del proceso [3].

Borani S.A.S. es una empresa fundada en 2010 por un equipo de emprendedores colombianos, luego de identificar la necesidad de proveer insumos amigables con el medio ambiente. La empresa fabrica productos químicos dirigidos a la industria y el hogar, en dos líneas: aseo y desinfección y construcción [4].

El presente trabajo se enfocará en la construcción de diagramas de flujo de proceso para productos de la línea de aseo y desinfección, debido a que la empresa tiene la necesidad de documentar los procesos, y así a partir de ellos, realizar una identificación clara de los problemas que puedan presentarse en la operación.

Actualmente, Borani no cuenta con un ingeniero químico que apoye la estandarización de los procesos de fabricación de algunos de sus productos como el lavalozas líquido, jabón para manos y limpiapisos bicarbonato.

Para lograr la estandarización de estos, se propone generar los diagramas de flujo de proceso para dichos productos en la línea de aseo y desinfección de Borani S.A.S. desde la recepción y aprobación de las materias primas, pasando por las operaciones de transformación de las mismas y hasta la obtención del producto terminado.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Construir los diagramas de proceso para algunos productos fabricados en Borani S.A.S. (lavalozas líquido, limpiapisos bicarbonato, jabón líquido para manos y gel antibacterial).

B. Objetivos específicos

1. Identificar cada una de las etapas en el proceso de fabricación de los productos seleccionados.
2. Clasificar las materias primas utilizadas en la fabricación de los diferentes productos.
3. Documentar detalladamente los procesos de fabricación, así como las especificaciones técnicas de las materias primas, por medio de la elaboración de los diagramas de flujo de estos.

III. MARCO TEÓRICO

Los diagramas de flujo son un modelo esquemático de un proceso y su función es servir de base para diseñar equipos, distribuciones de plantas, tuberías e instrumentación.

Estos diagramas son documentos esenciales para desarrollar el diseño o para comprender un proceso, debido a que presentan las conexiones de corrientes, tasas de flujo y composiciones, así como las condiciones de operación de un proceso específico. Una vez iniciado el arranque y la operación de la planta son una herramienta para evaluar la eficiencia de la misma al comparar con el diseño original.

Se tratan del documento definitivo sobre un proceso por lo que deben ser claros, exactos y completos.

Los diagramas de flujo parten de los balances de materia alrededor de cada unidad y del proceso completo, y son el lenguaje de los procesos químicos, y en ellos se revela el estado del arte de un proceso existente [5][6].

De forma general, en la ingeniería química se considera que los procesos constan de una serie de transformaciones físicas y/o químicas denominadas operaciones unitarias. Generalmente un proceso puede componerse de las etapas que se muestran en la Fig. 1.

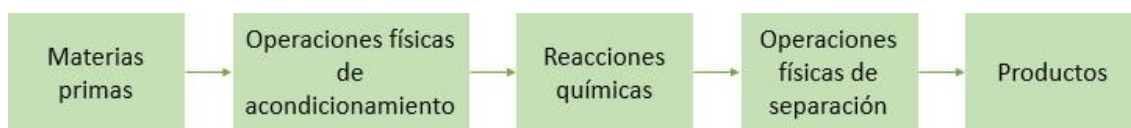


Fig. 1: Etapas generales de un proceso

Las operaciones unitarias se definen como “cada una de las acciones necesarias de transporte, adecuación y/o transformación de las materias implicadas en un proceso químico” [7].

Se denominan materias primas a todas aquellas sustancias líquidas, sólidas o gaseosas que se utilizan en la fabricación de productos elaborados y sufren una serie de transformaciones hasta obtener un producto deseado [8].

La industria química requiere de la manipulación y el almacenamiento de sustancias, las cuales deben ser almacenadas bajo condiciones mínimas de seguridad que son complementadas con la identificación del tipo de riesgos propios de la sustancia almacenada, y de la necesidad de

proteger la calidad del material. Las consideraciones de seguridad mínimas que deben tenerse en cuenta para la conservación de la calidad del producto y los riesgos mínimos son [9]:

- Un correcto etiquetado: con etiquetas en buen estado, legibles, deben contener información sobre el manejo seguro de la sustancia, símbolos de peligrosidad, indicaciones de riesgo y consejos de seguridad.

- Área de almacenamiento: debe ser restringida con aireación y luz natural, protegido de la luz directa del sol y con paredes secas. El almacén debe estar bien señalizado, dotado de extintores de acuerdo con las características de los productos, bien organizado, dotado de kits de material absorbente, ducha y lavajos donde exista riesgo de salpicaduras, y una salida de emergencia.

- Estanterías: deben tener diseño en góndola para permitir la circulación de aire por todos lados. Deben mantenerse aseguradas.

El sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) son los criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas de acuerdo con sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente, y surge a partir de la necesidad de armonizar las etiquetas, la clasificación y fichas de seguridad de los productos químicos.

IV. METODOLOGÍA

1. *Identificación de cada una de las etapas en el proceso de fabricación de los productos seleccionados.*

Para llevar a cabo la identificación de las etapas de producción se comenzó con entrevistas abiertas al jefe de producción, las cuales fueron entrevistas semiestructuradas partiendo de la información que debe conocerse acerca de la fabricación de un producto si se deseara diligenciar una partida de producción.

Por lo tanto, con antelación se preparó un guion temático de las preguntas que se deseaban realizar. Fueron preguntas abiertas, donde el jefe de producción fue el informante y dio respuestas donde pudo expresar opiniones (indicaciones del proceso o recomendaciones para la fabricación).

Este tipo de entrevista permitió obtener respuestas y relacionar categorías con otras que van fluyendo durante el desarrollo de esta. De este modo, fue posible enlazar temas y formular nuevas preguntas [10].

Para cada uno de los productos se realizó un guion temático que contuvo:

- ¿Cuál es el tipo de producto?
- ¿Cuál es el lote que debe llevar el producto?
- ¿Cuáles son los pasos de la fabricación del producto?
- ¿Las materias primas deben añadirse en un orden específico?
- ¿Qué cantidad de materia prima lleva el producto?
- ¿Cómo debe adicionarse la materia prima al tanque agitador?
- ¿Cuánto tiempo debe agitarse?
- ¿Cuánto tiempo pasa entre cada adición de materia prima?
- ¿Qué apariencia tiene el producto obtenido?
- ¿De qué color es el producto obtenido?
- ¿Qué olor tiene el producto terminado?
- ¿Cuál es el pH deseado al finalizar el proceso?
- ¿Cómo se determina el pH del producto terminado?
- ¿Cómo se aprueba el producto final?
- ¿Cómo se aprueban las materias primas?

2. *Clasificación de las materias primas*

Para realizar la clasificación se partió de la identificación de cada una de las materias primas en las entrevistas para reconocer los pasos de la fabricación.

Se llevó a cabo una observación participativa en la recepción de las materias primas donde se tomaron los datos de lote, proveedor, fecha de vencimiento y tipo de producto, según los formatos sugeridos en el sistema de gestión de calidad disponible en Borani S.A.S.

También, se hizo una identificación de los riesgos de los productos químicos utilizados mediante un recorrido por la empresa, identificando las condiciones de almacenamiento y uso de las materias primas.

Una vez que se realizó la observación participativa y se recopiló la información, se obtuvo la información de los proveedores, por lo tanto, se solicitó la ficha técnica y certificado de calidad.

Después, se utilizó una lista de chequeo para determinar si las condiciones de almacenamiento son las adecuadas e identificar si se requería conseguir algún elemento que facilitara el adecuado manejo de las sustancias como estanterías o recipientes.

Con la información de las fichas técnicas y de seguridad de las sustancias se realizó una consulta bibliográfica del correcto etiquetado de sustancias químicas, y se diseñaron las etiquetas con la información necesaria según lo reglamentado en el SGA.

3. *Documentación detallada de los procesos de fabricación y las especificaciones técnicas de las materias primas.*

La documentación se realizó partiendo de la construcción de los diagramas de flujo de proceso desde la recepción de la materia prima hasta el despacho del producto terminado. Esta práctica se encuentra también relacionada con el mapeo de procesos (process mapping), el cual se trata de una herramienta para facilitar la visualización de los procesos mediante una ilustración que muestre una secuencia de actividades usando diagramas de flujo, con el objetivo de identificar variables de entrada (que generan impacto en características críticas) y variables de salida de cada etapa del proceso.

El principio básico del process mapping es mapear las actividades del proceso con el objetivo de realizar una mejora futura como la identificación de los residuos y de las actividades que no generan un valor agregado al producto. [11]

Los pasos que se siguieron en la construcción de los diagramas de flujo fueron:

1. Identificar cuáles son los productos a los que se les realizará el diagrama de flujo de proceso, se deben escoger los productos para los cuales se requiere la estandarización del proceso de fabricación con la finalidad de evitar fabricar un producto de baja calidad.
2. Evaluar un diagrama de bloques preliminar con el estado actual del proceso.
3. Añadir al diagrama de flujo los pasos faltantes que hacen parte de la mejora a realizar, en este caso la identificación de desperdicios, problemas en tiempos y movimientos.
4. Construir el diagrama final con las mejoras realizadas.

V. RESULTADOS

1. Etapas en el proceso de fabricación de los productos seleccionados

A partir de la entrevista abierta al jefe de producción se recopiló la siguiente información acerca de la fabricación de cada uno de los productos seleccionados que son fabricados en Borani S.A.S. De forma general, los lotes que deben llevar los productos están definidos por el director técnico de la empresa, y consignados en un documento del sistema de gestión de la calidad que sugiere que:

La numeración abarca el año, el mes y el día en el que se procesaron los productos. La fecha detallada en el lote se organiza bajo el modelo año-mes-día, con el objetivo de que la empresa tenga pleno conocimiento de ellos y se le asigna unos dígitos secuenciales para así identificar el primer lote identificado en el día.

Estableciendo el número de lote según el siguiente ejemplo:

Se fabrica el día 19 de mayo de 2021, el lote será: 2105191. Si se fabricara otro lote el mismo día, su número de lote será: 2105192, y así sucesivamente. Esto es aplicable a todos los productos de la línea de aseo y desinfección de la empresa.

Además, también es aplicado como norma general el procedimiento de aprobación de materias primas y producto terminado. Para la aprobación del producto terminado se obtiene una muestra de retención de 60 ml del lote fabricado. Esta muestra debe ser analizada para verificar el cumplimiento de las características organolépticas y pH. Si cumple todas las especificaciones el lote es aprobado y puede ser despachado.

Por otra parte, para la aprobación de materias primas se debe seguir el procedimiento consignado en el sistema de gestión de calidad que sugiere que: una vez ingrese un lote de materia prima debe verificarse toda la información que pueda contener como: número de lote, fecha de vencimiento, cantidad del producto, proveedor, existencia de certificado de calidad del lote que fue adquirido, y se realiza una verificación de las especificaciones organolépticas que puedan ser verificadas en las instalaciones de la empresa, al igual que las propiedades fisicoquímicas. En este caso, la empresa solo cuenta con pHmetro para el análisis de esta propiedad y aerómetros para la determinación de la densidad.

La información recopilada sobre el orden de adición, las materias primas y sus cantidades, la forma de adición y el tiempo de agitación para la fabricación del lavalozza líquido se encuentra consignada en la tabla I.

TABLA I
INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DEL LAVALOZA LÍQUIDO

Orden de adición	General	Porcentaje	Forma de adición	Tiempo de agitación
1	Agua	80% - 90%	Directamente al tanque agitador	0 horas
2	Secuestrante	< 0.5%	Directamente al tanque agitador	10 minutos
3	Tensoactivo aniónico	< 10%	Directamente al tanque agitador	2 horas
4	Conservante	< 0.5%	Directamente al tanque agitador	10 minutos
5	Modificador de pH	< 0.5%	Directamente al tanque agitador	10 minutos
6	Tensioactivo aniónico	< 5%	Directamente al tanque agitador	20 minutos
7	Modificador de pH	< 1%	Directamente al tanque agitador	10 minutos
8	Agente espesante	< 5 %	Disuelto en agua	1 hora
9	Agente espesante	< 1%	Disuelto en agua	1.5 horas
10	Colorante	< 5 %	Directamente al tanque agitador	30 minutos
11	Aroma	< 5 %	Directamente al recipiente previo al empaque (canecas)	30 minutos

Las características fisicoquímicas y organolépticas del lavalozza líquido son:

- Apariencia del producto: Líquido viscoso
- Color del producto: Verde
- Olor del producto: característico limón
- pH deseado al finalizar el producto: 6-6.5

Lo anterior se repite de manera análoga para realizar la identificación del procedimiento de fabricación de los productos restantes: limpiapisos bicarbonato, jabón líquido para manos, jabón líquido manzana verde y gel antibacterial. Las tablas correspondientes se presentan en el anexo 1.

1.1. Lista de materias primas y descripción de sus riesgos

La lista de materias primas se obtiene no solo por medio de la información brindada en la entrevista con el jefe de producción, sino que se realizó un seguimiento diario a la entrada de materias primas a la empresa, registrando el nombre de la materia prima, su fecha de vencimiento, número de lote y proveedor. La lista de materias primas utilizadas con la descripción detallada de sus riesgos se encuentra en el anexo 2.

A partir de los formatos de recepción de materia prima y el seguimiento de la entrada de los mismos a la empresa, se obtiene la Fig. 2, donde se clasifican las materias primas según sus funciones dentro del proceso:

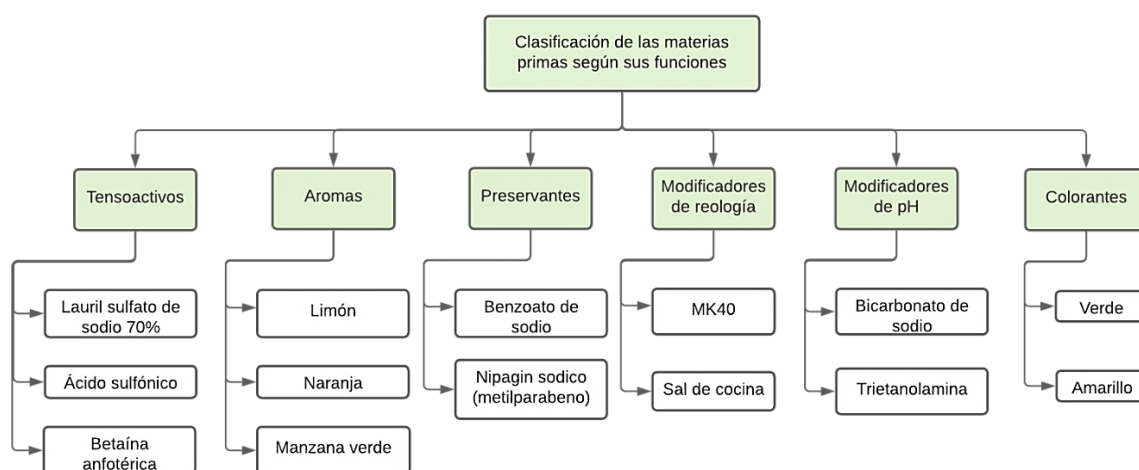


Fig. 2. Clasificación de materias primas según sus funciones

1.2. Recopilación de las fichas técnicas – hojas de seguridad de cada materia prima a sus respectivos proveedores.

Una vez se tiene reunida la información consultada sobre los riesgos y la seguridad en el manejo de las sustancias químicas para las materias primas, se procede a solicitar las fichas técnicas y hoja de seguridad de cada una de las sustancias a los correspondientes proveedores. Obtener las fichas técnicas permite definir los parámetros requeridos para la recepción de las materias primas, así como para la estandarización de los diferentes productos y mantener la calidad desde la materia prima recibida hasta el producto final despachado. Este documento evidencia lo más relevante que

se debe tener en cuenta para aceptar o rechazar el ingreso de una materia prima, sus características fisicoquímicas, sus aplicaciones y precauciones de uso.

Para facilitar el acceso a esta información en caso de ser requerida por la empresa se condensan dichas características en una base de datos en Powerpoint que contiene hipervínculos, facilitando encontrar los documentos que se requieran en una interfaz simple de botones. Allí se encuentran los documentos que describen de manera resumida los detalles de la ficha técnica, en el formato que se muestra en la Fig. 3. La muestra de la base de datos se encuentra en el anexo 3.

borani
+ Laboratorios +

BENZOATO DE SODIO USP

Aspecto: Polvo blanco, inodoro, cristalino o granular

Vida útil: 1 año.

Precauciones: Utilizar guantes y respirador.

Usos: Conservante, bactericida y fungicida.

Parámetros biológicos: No aplica.

Tipo y unidad de empaque: Bolsas de plástico selladas por 500 g, 1 kg, 5 kg.

Composición: Puro 99%. Metales pesados menor a 0.001%. Cloro menor a 0.02%. Sulfatos menor a 0.1%

Almacenamiento: En lugares frescos y ventilados, lejos del calor y el fuego. No almacenar con sustancias inflamables.

Especificaciones técnicas de materias primas 3

Fig. 3. Formato de especificaciones técnicas de materias primas

Para aprobar la materia prima que ingresa a la empresa, se debe verificar el estado de las mismas a partir del análisis de propiedades organolépticas y fisicoquímicas.

Es preciso aclarar que no se realizan algunos chequeos de propiedades fisicoquímicas por la disponibilidad de equipos en la empresa.

En la Tabla II se describen los análisis fisicoquímicos y organolépticos que pueden ser realizados a las materias primas de interés:

TABLA II
ANÁLISIS PARA APROBACIÓN DE MATERIA PRIMA

Materias primas	Análisis	Método
Tensoactivos	Aspecto	Visual
	Color	Visual
	Olor	Visual
	pH	pHmetro
	Densidad	Aerómetro
Conservantes, quelante, espesantes, regulador de pH en polvo	Aspecto	Visual
	Color	Visual
	Olor	Visual
Etanol	Aspecto	Visual
	Color	Visual
	Olor	Visual
	Densidad	Aerómetro
Colorantes y aromas	Aspecto	Visual
	Color	Visual
	Olor	Visual
	pH	pHmetro

1.3. Lista de chequeo para la determinación de las condiciones de almacenamiento

Posterior a la clasificación de las materias primas, se realizó una lista de chequeo para verificar si las condiciones de almacenamiento a las que se encuentran las materias primas son adecuadas, comparándolas con las recomendaciones de sus fichas técnicas. La lista de chequeo se encuentra en el anexo 4.

1.4. Diseño de las etiquetas para el almacenamiento de las materias primas

Una vez reconocidas las condiciones de almacenamiento, se observó que las materias primas no se encuentran rotuladas de manera correcta, esta es una práctica insegura, que puede llevar a

confusiones y exposición a peligros para los trabajadores y llevar a una mala fabricación de los productos al usar materias primas equivocadas.

Por lo tanto, se realizó el diseño de las etiquetas correspondientes para las materias primas que no se encontraban en óptimas condiciones de almacenamiento, donde se muestra información de la naturaleza química de la sustancia, así como información de prevención y reacción para la seguridad. El prototipo de etiqueta diseñado se encuentra en el anexo 5.

2. Documentación detallada de los procesos de fabricación y las especificaciones técnicas de la materia prima.

2.1. Diagrama de bloques preliminar

Para realizar los diagramas de flujo de proceso se parte desde el conocimiento de cada etapa del mismo por participación activa y entrevistas al jefe de producción. Todos los procesos estudiados corresponden a una misma línea de producción que comprende etapas de mezclado, agitación, envasado, acondicionamiento y empaque.

Se comenzó con la consideración de unos diagramas de bloques que tengan en cuenta de manera detallada cada una de las etapas por las que se debe pasar para obtener el producto final. Todos los productos tratados a lo largo del desarrollo del presente informe comparten unas etapas principales, debido a que hacen parte de una misma línea de producción, y se diferenciarán en las especificaciones de control de cada producto, especificadas posteriormente en las tablas III y VI. A continuación, se muestra el diagrama de bloques correspondiente al proceso de fabricación de lavalozas en la Fig. 4. Teniendo en cuenta que todos los productos tendrán un esquema similar en sus diagramas de bloques los demás se encuentran en el anexo 6.

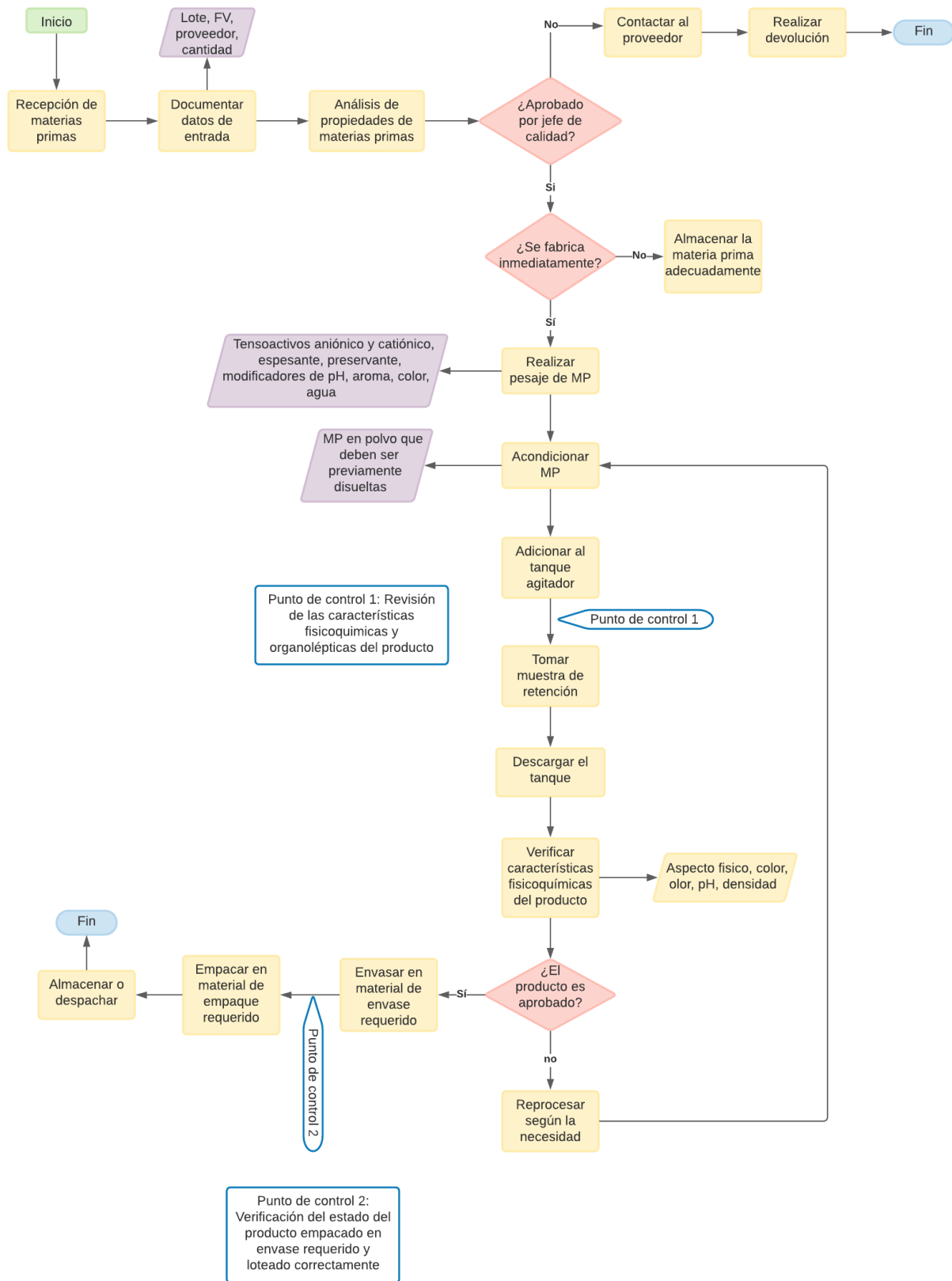


Fig. 4. Diagrama de bloques para la producción de lavalza

En los diagramas de bloques se observan dos puntos de control de calidad, que son de interés para el ingeniero químico como jefe de calidad de una planta de producción. En dichos puntos debe revisarse que el proceso se realice de tal forma que se garantice un producto final tal y como es esperado. En las tablas III y IV se especifican las medidas correctivas a realizar en caso de presentar problemas en los puntos de control.

TABLA III
MEDIDAS CORRECTIVAS PARA EL PUNTO DE CONTROL 1

Punto de control 1				
Peligro	Propiedad	Limite	Medición	Medidas
Calidad del producto	pH	Definidos según el producto	pHmetro	Si se presenta un valor de pH diferente al recomendado debe aumentarse la cantidad de modificador de pH hasta obtener un valor neutro
Calidad del producto	Densidad	Definidos según el producto	Aerómetro	Si se presenta un valor de densidad diferente al esperado se debe modificar la cantidad de espesante

TABLA IV
MEDIDAS CORRECTIVAS PARA EL PUNTO DE CONTROL 2

Punto de control 2			
Peligro	Parámetro o característica	Método	Medida correctiva
Falta de trazabilidad del producto	Loteado	Inspección visual	Revisión de los productos loteados y reproceso
Producto no conforme o rechazado	Tipo de envase	Inspección visual	Revisión de la orden de producción y corrección del envase utilizado

2.2. Construcción de los diagramas finales

En las Figuras 5, 6 y 7 se observa el diagrama de flujo de proceso para el lavaloz, el jabón líquido intermedio y el jabón líquido manzana verde respectivamente. Estos tres productos tienen la misma línea de producción con las mismas condiciones de proceso, donde T-101 es el tanque agitador principal. El proceso que se representa es un proceso tipo batch. La corriente 1 es la corriente de entrada al tanque, esta entrada se realiza de forma manual, agregando una a una las materias primas en el estado que se requiere, bien sea directamente o disolviendo previamente. En la salida de T-101 se tiene V-101, una válvula manual que se utiliza para la descarga de los lotes, la salida es la corriente 2, que lleva solamente el producto final listo para el envasado. Se cuenta con una bomba P-101, que permite el transporte de la corriente 4 mediante una manguera hacia los recipientes para realizar el envasado del producto en sus recipientes finales.

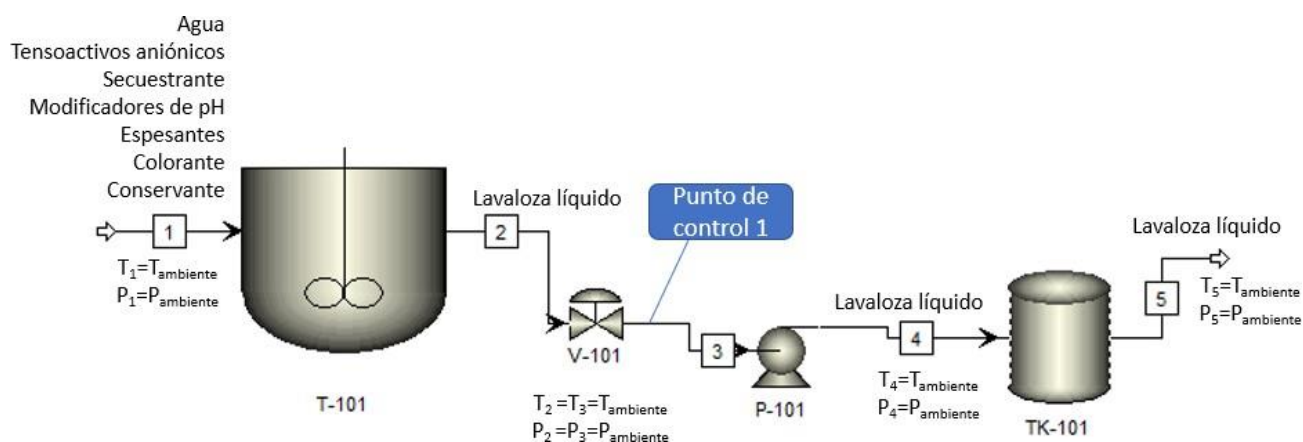


Fig. 5. Diagrama PFD para la producción de lavaloz.

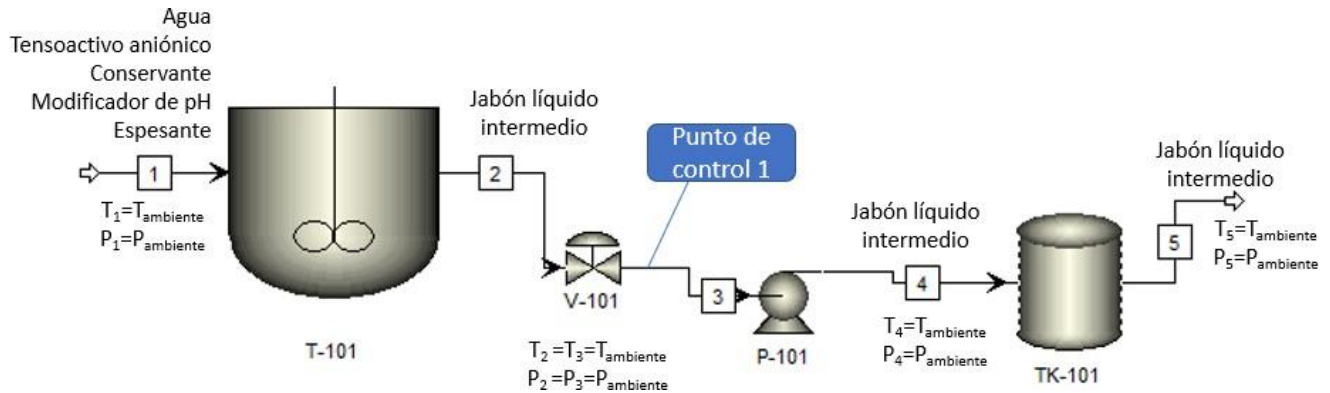


Fig. 6. Diagrama PFD para la producción de jabón líquido intermedio

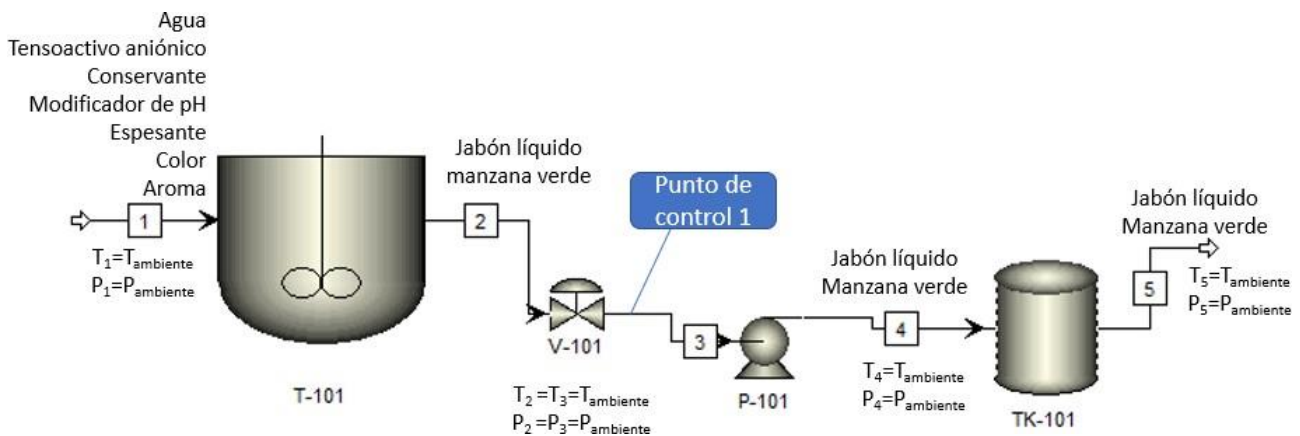


Fig. 7. Diagrama PFD para la producción de jabón líquido manzana verde

En las Figuras 8 y 9 se observa el diagrama de flujo de proceso para el gel antibacterial y limpiapisos bicarbonato respectivamente. Estos dos productos tienen la misma línea de producción con las mismas condiciones de proceso, donde T-101 es el tanque principal. El proceso que se representa es un proceso tipo batch. La corriente 1 es la corriente de entrada al tanque, esta entrada se realiza de forma manual, agregando una a una las materias primas en el estado que se requiere. En la salida de T-101 se tiene V-101, una válvula manual que se utiliza para la descarga de los lotes, la salida es la corriente 2, que lleva solamente el producto final listo para el envasado. La descarga se realiza de forma manual.

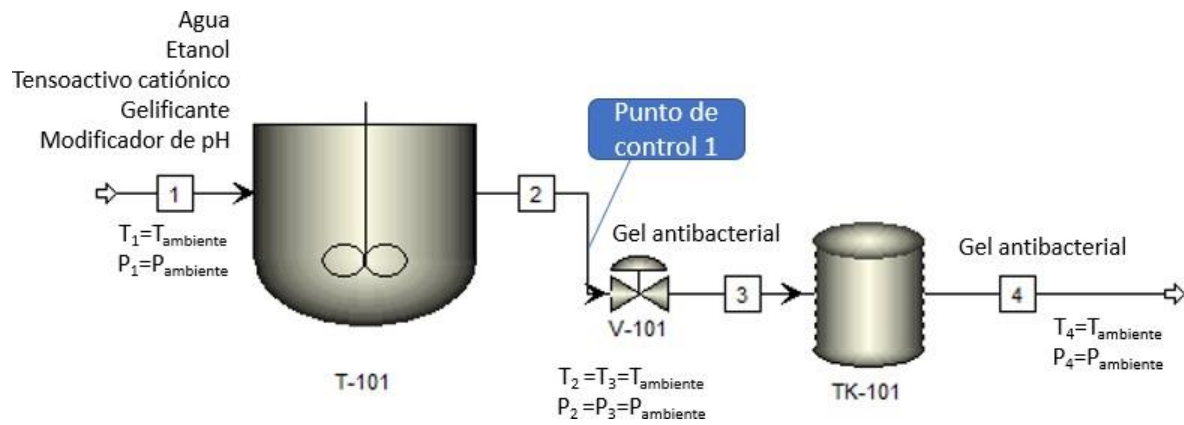


Fig. 8. Diagrama PFD para la producción de gel antibacterial.

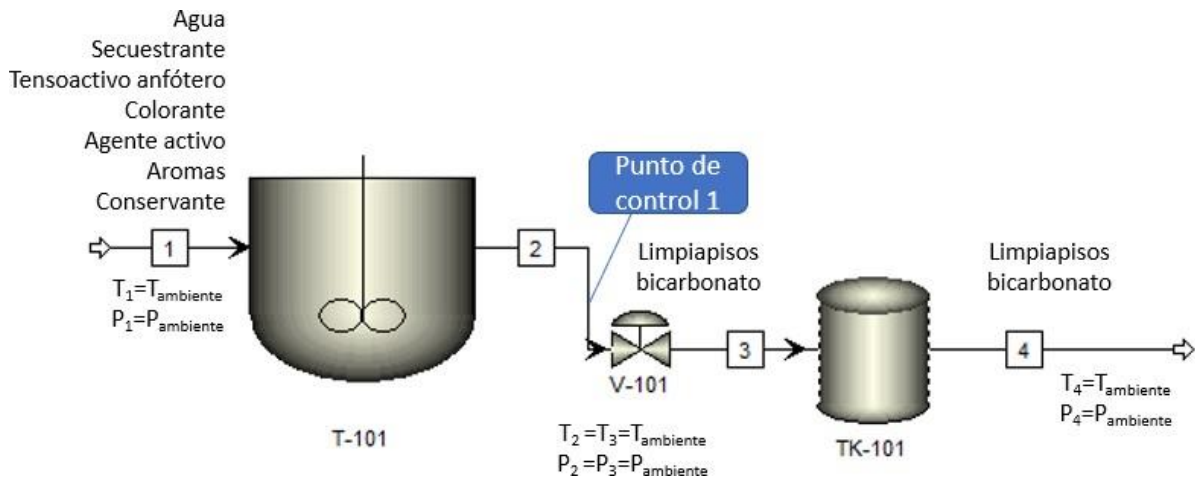


Fig. 9. Diagrama PFD para la producción de limpiapisos bicarbonato.

VI. DISCUSIÓN

Llevar a cabo todo el procedimiento de la generación de los diagramas de flujo de proceso permitió conocer paso a paso todo el procedimiento de fabricación de los productos elegidos de la línea de aseo y desinfección de Borani S.A.S.

Inicialmente, al realizarse la identificación de las materias primas fue posible la determinación de fallos que podrían estar presentándose en la manipulación y almacenamiento de las mismas. Posteriormente, se realizó la recopilación de las especificaciones técnicas de las materias primas a partir de la solicitud de fichas técnicas o certificados de análisis a los proveedores. Esta recopilación facilita la claridad en los procedimientos de análisis y aprobación de materias primas, ya que las propiedades que pueden ser analizadas en las instalaciones de la empresa dependen de la naturaleza y las características fisicoquímicas de las sustancias.

Con la identificación especificada de las características técnicas de las materias primas se puede realizar la lista de chequeo de las condiciones de almacenamiento, para realizar las correcciones y tomar las medidas correctivas necesarias, que incluyen la elaboración de las etiquetas para tener correctamente identificadas las sustancias. Así, se puede realizar una manipulación segura.

Después de los pasos anteriores se realiza el desarrollo del objetivo principal que es la construcción de los diagramas de flujo de proceso para cada producto. Los diagramas de bloques realizados son información muy importante para la estandarización del proceso, ya que describen detalladamente la producción desde la llegada de la materia prima hasta el envasado y despacho. Los diagramas PFD de los procesos que se realizan en la empresa son bastante sencillos, ya que en la empresa no se realizan procesos que involucren el control de temperaturas o presiones, sin embargo, durante la fabricación del producto deben ser controlados otros parámetros como el pH y la densidad. Los PFD pueden ser un punto de partida para la identificación de posibles mejoras en la productividad. En el momento de iniciar la práctica académica la empresa no contaba con una bomba para descargar el tanque agitador, sino que debía ser descargado de manera manual a recipientes para posteriormente pasarlo a los tanques (canecas) de 120 kg. Cuando se realizó el primer diagrama de bloques con su correspondiente PFD se pudo identificar un cuello de botella en este punto del proceso que no solamente comprometía la productividad de la planta en términos del tiempo establecido (lead time), no solo obligando a los operarios a realizar una tarea que

requería más tiempo y movilidad hacia el sitio de empaque y acondicionamiento sino también porque se perdía producto entre los recipientes de descarga y podrían presentarse problemas por contaminación cruzada. Gracias a esa primera aproximación, la observación se comunicó al jefe directo sobre la posibilidad de implementar esta bomba con una manguera que conecte directamente la salida del tanque con la zona de acondicionamiento y empaque. Al implementarlo, se observó una mejora en el tiempo del proceso y además se reduce el riesgo de afectar la calidad del producto por alguna contaminación.

Toda la información generada desde las especificaciones técnicas de las materias primas, los diagramas de bloques realizados, y las fichas técnicas comerciales realizadas a partir de las características de los productos se organizó en una base de datos de PPT. La interfaz de botones con hipervínculos se muestra en el anexo 3.

VII. CONCLUSIONES

Se identificaron cada una de las etapas de proceso de fabricación de los productos seleccionados. Realizar este primer paso es importante para conocer de forma general cuales son los procedimientos actuales para la fabricación, las condiciones de operación del proceso, las materias primas requeridas y las características organolépticas y fisicoquímicas del producto final.

También, fue posible clasificar cada una de las materias primas utilizadas en la fabricación de los diferentes productos, permitiendo el correcto almacenamiento de las sustancias químicas y aplicando una buena manipulación de las mismas. Esto se ve reflejado en la mitigación de los riesgos para la salud de los empleados, ya que utilizarán los elementos de protección adecuados, y de los riesgos contra el medio ambiente en caso de disposición de las sustancias.

Finalmente, se documentaron detalladamente los procesos de fabricación, así como las especificaciones técnicas de las materias primas mediante la elaboración de los diagramas de flujo de proceso. Esto es muy importante para que, en el futuro, las personas que estén encargadas de fabricar los productos comprendan de forma clara y concisa los pasos que se deben llevar a cabo para fabricar los productos, cuáles son los equipos que se requieren y las condiciones en las cuales se deben adicionar las materias primas. Cuando los empleados comprenden el procedimiento, se busca poder tener una operación segura, rentable y sobre todo que se obtenga un producto con la calidad necesaria.

VIII. RECOMENDACIONES

- Las formulaciones de productos de aseo y desinfección como los elegidos para realizar este informe son altamente sensibles a las cantidades adicionadas de las materias primas. En este caso, el tanque agitador no tiene alarmas de nivel que permitan tener conocimiento sobre la cantidad del agua que fue adicionada. Se recomienda implementar un controlador de nivel como una alarma, o bien, un medidor de flujo para la corriente de entrada del agua. Así podría realizarse una medición más adecuada de la cantidad requerida para el proceso.

- Analizar otros parámetros que permitan la estandarización completa del producto: Por ejemplo, la viscosidad podría ser medida con implementos de laboratorio como la copa Zahn que da cuenta de la viscosidad cinemática, o realizar mediciones y hacer uso de ecuaciones que relacionan el tiempo, la densidad, la gravedad y la velocidad con la viscosidad dinámica.

- Hacer el desarrollo de los diagramas de bloques y diagramas de flujo de procesos para la línea cosmética de la empresa una vez se terminen los desarrollos de producto y antes de comenzar la producción. Así se tendrá una información estandarizada para el momento de comenzar a fabricar los productos. Esta identificación clara del proceso ayuda a garantizar un producto final de alta calidad, lo cual es de suma importancia en el área cosmética, donde los parámetros a controlar tienen un menor rango de tolerancia.

REFERENCIAS

- [1] Universidad Tecnológica Nacional, “Cátedra De Integración II,” in *Facultad Regional Rosario, Departamento De Ingeniería Química*, 2007, p. 9.
- [2] M.M.J., “Proyecto Fin de Carrera. Diseño de una Columna de DME - Anexo 5: Diagramas de procesos,” 2005.
- [3] H. F. Rase, *Ingeniería de Proyecto Para Plantas de Proceso*, 2nd ed. Compañía Editorial Continental S.A., 1975.
- [4] “Nosotros - Borani.” <https://borani.com.co/nosotros/> (accessed Jul. 16, 2021).
- [5] L. A. Palacio, H. Tapias, and C. Saldarriaga, *Métodos y algoritmos de diseño en ingeniería química*. Editorial Universidad de Antioquia, 2005.
- [6] I. Gil, J. Guevara, and J. García, *Análisis y simulación de procesos en ingeniería química*. Editorial Universidad Nacional de Colombia, 2011.
- [7] J. Costa López, S. Cervera March, F. Cunill García, and S. Esplugas Vidal, *Curso de Ingeniería Química*. Editorial Reverté, 1991.
- [8] A. Aznar and J. C. Cabanelas, “Materias primas,” *Universidad Carlos III de Madrid*. <http://ocw.uc3m.es/ingenieria-quimica/quimica-ii/material-de-clase-1/MC-F-005.pdf>.
- [9] ARL SURA, “Almacenamiento Seguro De Sustancias Químicas,” *Cent. Inf. Sust. Químicas, Emergencias y Medio Ambient. – Cist.*, p. 8, 2015, [Online]. Available: www.arpsura.com.
- [10] Universidad de Jaen, “La entrevista en investigación cualitativa.” http://www.ujaen.es/investiga/tics_tfg/pdf/cualitativa/recogida_datos/recogida_entrevista.pdf (accessed Jul. 23, 2021).
- [11] Elizar, Suripin, and M. A. Wibowo, “The concept of value stream mapping to reduce of work-time waste as applied the smart construction management,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 1903, 2017, doi: 10.1063/1.5011579.
- [12] “Sodium dodecyl sulfate | C₁₂H₂₅NaO₄S - PubChem.” <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sodium-dodecyl-sulfate> (accessed Aug. 18, 2021).
- [13] “Ácido dodecibencen sulfónico | Grupo Pochteca.” <https://mexico.pochteca.net/productos/acido-dodecibencen-sulfonico/> (accessed Aug. 18, 2021).

-
- [14] “ÁCIDO SULFONICO LINEAL - Protecnic Ingeniería.” <https://www.protecnicaing.com/producto/acido-sulfonico-lineal/> (accessed Aug. 18, 2021).
- [15] Protokimica S.A.S., “FT Betaína Anfotérica.” <https://www.protokimica.com/wp-content/uploads/2019/01/FT-BETAINA-ANFOTERICA-10466.pdf> (accessed Aug. 18, 2021).
- [16] “E211 - Benzoato de Sodio - ADITIVOS ALIMENTARIOS.” <https://www.aditivos-alimentarios.com/2016/01/E211.html> (accessed Aug. 18, 2021).
- [17] “ICSC 1044 - BICARBONATO DE SODIO.” https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=1044&p_lang=es (accessed Aug. 18, 2021).
- [18] “Bicarbonato de sodio - ChemicalSafetyFacts.org.” <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/bicarbonato-de-sodio/> (accessed Aug. 18, 2021).
- [19] I. Andueza and G. Ávila, “Caracterización física de hidroxipropilmetilcelulosa con potencial aplicación oftalmológica: pH, tensión superficial, característica de la película,” *Rev. la Soc. Química México*, vol. 44, no. 3, pp. 224–228, 2000.
- [20] PQuim, “Información técnica MK40MSL,” p. 2020, 2020.
- [21] “Cloruro de sodio | NaCl | Usos, beneficios e información sobre la seguridad.” <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/cloruro-de-sodio/> (accessed Aug. 18, 2021).
- [22] “TRIETANOLAMINA (TEA) – Grupo Español IIC.” <https://www.ge-iic.com/fichas-tecnicas/gelificantes-espesantes/trietanolamina-tea/> (accessed Aug. 18, 2021).
- [23] “Usos y aplicaciones de la Trietanolamina | QuimiNet.com.” <https://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-de-la-trietanolamina-4147154.htm> (accessed Aug. 18, 2021).
- [24] “TRIETHANOLAMINE (Trietanolamina) - Ingrediente INCI Beauty.” <https://incibeauty.com/es/ingredients/12854-triethanolamine> (accessed Aug. 23, 2021).
- [25] Protokimica S.A.S., “Ficha técnica - Anilina Vegetal Verde Comestible.” 2021.
- [26] “DEQUIM - Colores para jabones.” <http://www.dequim.com/categories/category/4> (accessed Aug. 23, 2021).
- [27] “¿Qué son los parabenos? | Información sobre la seguridad química.” <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/parabenos/> (accessed Aug. 23, 2021).
- [28] Sensoria Fragancias, “Certificado análisis - Aroma Limón.” .

-
- [29] Protokimica S.A.S., “Ficha técnica - Limoneno.” 2021.
- [30] ChemFree Corporation, “Hoja de Datos de Seguridad del Producto - Fragancia a Manzana Verde,” 2013.
- [31] “TETRASODIUM EDTA (Tetrasodium EDTA) - Ingrediente INCI Beauty.” <https://incibeauty.com/ingredients/16962-tetrasodium-edta> (accessed Aug. 23, 2021).
- [32] “Usos, beneficios e información sobre la seguridad química del etanol.” <https://www.chemicalsafetyfacts.org/es/etanol/> (accessed Aug. 23, 2021).
- [33] “Amonios cuaternarios | Limpieza y Desinfección de superficies | Proquimia.” <https://www.proquimia.com/evolucion-y-caracteristicas-de-los-amonios-cuaternarios-para-desinfeccion-de-superficies/> (accessed Aug. 23, 2021).
- [34] Quimifast y CIA S.A.S., “CARBOPOL 940 FLOGEL 1000.” 2012.

ANEXOS

Anexo 1: Procedimiento de fabricación de los productos

TABLA V
INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE LIMPIAPISOS BICARBONATO

Orden de adición	Materia prima	Porcentaje	Forma de adición	Tiempo de agitación
1	Agua	> 90%	Directamente al recipiente (caneca)	0 horas
2	Secuestrante	< 0.1%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
3	Tensoactivo anfótero	< 1%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
4	Colorante	< 0.1%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
5	Agente activo	< 0.5%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
6	Aroma	< 0.5%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
7	Aroma	< 1%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos
8	Conservante	< 1%	Directamente al recipiente (caneca)	10 minutos

Las características fisicoquímicas y organolépticas del limpiapisos bicarbonato son:

- Apariencia del producto: Líquido
- Color del producto: Característico
- Olor del producto: Característico
- pH deseado al finalizar el producto: 6.5-7.5

TABLA VI
INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO INTERMEDIO

Orden de adición	Materia prima	Porcentaje	Forma de adición	Tiempo de agitación
1	Agua	> 90%	Directamente al tanque agitador	0 horas
2	Tensoactivo aniónico	< 1%	Directamente al tanque agitador	2 horas
3	Conservante	< 0.1%	Disuelto en agua	20 minutos
4	Modificador de pH	< 0.1%	Disuelto en agua	30 minutos
5	Espesante	< 1%	Disuelto en agua	1.5 horas

Las características fisicoquímicas y organolépticas del jabón neutro son:

- Apariencia del producto: Líquido viscoso
- Color del producto: Sin color
- Olor del producto: Sin olor
- pH deseado al finalizar el producto: 6.5-7.5

TABLA VII
INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE JABON LÍQUIDO MANZANA VERDE

Orden de adición	Materia prima	Porcentaje	Forma de adición	Tiempo de agitación
1	Agua	> 90%	Directamente al tanque agitador	0 horas
2	Tensoactivo aniónico	< 1%	Directamente al tanque agitador	2 horas
3	Conservante	< 0.1%	Disuelto en agua	20 minutos
4	Modificador de pH	< 0.1%	Disuelto en agua	30 minutos
5	Espesante	< 1%	Disuelto en agua	1.5 horas
6	Color	< 1%	Directamente al tanque agitador	20 minutos
7	Aroma	< 1%	Directamente al tanque agitador	20 minutos

Las características fisicoquímicas y organolépticas del jabón líquido de manzana verde son:

- Apariencia del producto: Líquido viscoso
- Color del producto: Verde
- Olor del producto: Característico (manzana verde)

- pH deseado al finalizar el producto: 6.5-7.5

TABLA VIII
INFORMACIÓN RECOPIADA SOBRE LA FABRICACIÓN DE GEL ANTIBACTERIAL

Orden de adición	Materia prima	Porcentaje	Forma de adición	Tiempo de agitación
1	Etanol	< 20%	Directamente al recipiente (caneca)	0 horas
2	Agua	< 90%	Directamente al recipiente (caneca)	5 minutos
3	Tensoactivo catiónico	< 0.5%	Directamente al recipiente (caneca)	35 minutos
4	Gelificante	< 0.5%	Directamente al recipiente (caneca)	24 a 48 horas
5	Modificador de pH	< 1%	Directamente al recipiente (caneca)	1 hora

Las características fisicoquímicas y organolépticas del gel antibacterial son:

- Apariencia del producto: Gel viscoso
- Color del producto: Sin color
- Olor del producto: Característico
- pH deseado al finalizar el producto: 6-8
- Solubilidad: en agua

Anexo 2: Lista de materias primas utilizadas con la descripción detallada de sus riesgos.

Una vez es recopilada la información mediante la entrevista abierta al jefe de producción, cuyos resultados se presentan en el numeral 1 de este proyecto, se pasa a realizar una lista completa de las materias primas utilizadas en la fabricación de los productos seleccionados. Esta lista se realiza junto con la investigación de los riesgos que presentan según su naturaleza química y los riesgos adicionales que se puedan presentar según la manipulación que reciben en la planta de la empresa.

a) Lauril éter sulfato de sodio al 70%:

Se trata de un agente detergente (tensoactivo aniónico) y humectante, que se utiliza en shampoos, cosméticos, pastas dentífricas, espumas de baño, jabones, lociones limpiadoras, entre

otros. Puede derivar de fuentes naturales, como el aceite de coco y el aceite de palma, y también puede fabricarse en entorno de laboratorio.

Es efectivo para utilizar en productos de limpieza del hogar para ayudar a eliminar manchas de aceites y alimentos. Tiene una alta capacidad de descomponer aceite y grasa, por lo que también se utiliza en productos de limpieza industrial como desengrasantes de motores y detergentes de grado industrial. [12]

b) **Ácido sulfónico**

Es un tensoactivo aniónico, componente de los detergentes de lavandería y productos de limpieza de uso doméstico e industrial. Es un compuesto orgánico sintético de larga cadena lineal, por lo que tiene buenas propiedades de biodegradabilidad. [13][14]

c) **Betaína anfotérica**

Es un tensoactivo anfótero biodegradable, tiene características de suavizante y agente espumante. Se utiliza en shampoo para cabello como detergente secundario, al combinarse con otros surfactantes aniónicos aumenta la viscosidad permitiendo obtener formulaciones desde líquidos viscosos hasta geles. Se utiliza de forma general en detergentes y en limpiadores alcalinos o ácidos por sus características de humectabilidad y acondicionamiento. También tiene compatibilidad con amonios cuaternarios por lo que se puede utilizar en limpiadores, desinfectantes y sanitizantes. [15]

d) **Benzoato de sodio**

Es un conservante sintético que se obtiene de manera industrial por la reacción de hidróxido de sodio con ácido benzoico. Previene levaduras, bacterias y algunos tipos de hongos y se utiliza en diferentes aplicaciones alimenticias, en algunas marcas de ibuprofeno, cremas dentales, enjuagues bucales y productos de aseo. [16]

e) **Bicarbonato de sodio**

Es una sal monosódica del ácido carbónico, se presenta como un compuesto sólido de color blanco, soluble en agua y con ligero sabor alcalino. Se obtiene al combinar moléculas de carbono, sodio, hidrogeno y oxígeno [17]. Es un ingrediente común en los productos de limpieza para el

hogar, detergentes y desengrasantes. Es ligeramente abrasivo por lo que permite remover residuos quemados o grasa. También ayuda a mejorar el pH de los productos, aumentando el pH en el agua, lo cual ayuda a repeler la suciedad. [18]

f) MK40SL

Se trata de un hidroxipropoximetilcelulosa modificada, que es un coloide hidrofílico derivado de la celulosa, con grupos hidroxiproxilo y metoxilo. Polímero no iónico, derivado de la celulosa que se obtiene por reacción de la celulosa alquílica con una mezcla de cloruro de metileno y óxido de propileno [19]. Es un espesante de alta calidad que confiere a las pinturas acuosas y detergentes una apariencia cremosa, buena fluidez y excelente estabilidad al almacenamiento. [20]

g) Sal de cocina

El cloruro de sodio es uno de los minerales más abundantes de la Tierra y es un nutriente esencial para muchos animales y plantas. Se encuentra de forma natural en el agua de mar y en formaciones rocosas. Además de su utilización para la cocina, se usa en muchas aplicaciones de fabricación industrial, siendo especialmente utilizado en la fabricación de jabones y detergentes como activador de espuma y espesante. [21]

h) Trietanolamina

Se trata de un compuesto orgánico derivado del amoníaco, se presenta como líquido higroscópico viscoso, incoloro o ligeramente amarillo, o cristales [22]. Por sus grupos funcionales amina y alcohol posee gran versatilidad para formar sales, jabones, aminas o ésteres. Se utiliza en productos de aseo como regulador de pH y agente alcalinizante, además de tener propiedades quelantes e incluso espesantes. [23][24]

i) Colorante verde

Es una mezcla de colorantes primarios como tartrazina, FD&C Amarillo No. 5, CI 19140 y azul brillante FCF. Esta dentro de la familia química de pirazolona y triarilmetano. Es un polvo fino, inodoro y de color pardo. Cuando es diluido es color verde. Tiene solubilidad en agua, glicerina y propilenglicol. Se usa para dar aspectos agradables y llamativos a alimentos,

medicamentos, productos de uso personal como jabones para el cuerpo, shampoos, cremas, y en la fabricación de todo tipo de implementos de aseo para el hogar. [25]

j) Colorante amarillo

Es una dispersión pigmentaria de color amarillo fluorescente, proporciona color para jabones y detergentes. Es elaborado a base de pigmentos orgánicos que son dispersados en agua y en un solvente orgánico no volátil miscible con agua, en presencia de surfactantes aniónicos y/o iónicos y otros aditivos que son compatibles con sistemas acuosos no iónicos que intervienen en la elaboración de jabones y detergentes. [26]

k) Nipagin sódico

Es un ingrediente conservante utilizado en cosmética, productos de higiene personal y aseo del hogar. Previenen la proliferación de hongos, bacterias y levaduras, que pueden dañar el producto final. Los parabenos son derivados del ácido para-hidroxibenzoico que se producen de forma natural en frutas y verduras. [27]

l) Aroma limón

Se trata de una mezcla de sustancias odoríferas naturales y/o sintéticas para usos en cosmética, perfumería, detergencia, productos de limpieza, entre otros, para uso industrial. Es un líquido fluido transparente, color anaranjado ligeramente oleoso. [28]

m) Aroma naranja

Su nombre químico es dl-limoneno, se trata de un líquido incoloro o ligeramente amarillo que tiene un olor a naranja. Es una molécula quiral y fuente biológica para producir un antiómero que es fuente principal industrial del citrus fruit. Es obtenido comercialmente desde las frutas cítricas a través de separación centrifuga o arrastre con vapor. Se utiliza en cosméticos, en productos de limpieza, o fragancia. [29]

n) Aroma manzana verde

Líquido casi incoloro de tono amarillo, ligeramente oleoso con olor a manzana verde. Utilizado en aplicaciones de cosmética, productos de cuidado personal y aseo del hogar. [30]

o) EDTA

Es un agente quelante que forma complejos de metales pesados, neutralizándolos para luego servir como portador y evacuarlos. Se utiliza como agente secuestrante en jabones para tratar el agua dura que tenga presencia de metales pesados como el cobre, hierro, magnesio y calcio. Se presenta como un sólido cristalino e incoloro, soluble en agua e insoluble en solventes orgánicos comunes. [31]

p) Alcohol 96%

El alcohol etílico o etanol, es un líquido transparente e incoloro que se disuelve fácilmente en agua y compuestos orgánicos. Es un ingrediente en diferentes productos de cuidado personal, aseo de hogar, pinturas barnices y hasta combustibles. Se produce industrialmente mediante la hidratación del etileno. [32]

q) Amonio cuaternario

Los amonios cuaternarios son compuestos químicos que son clasificados dentro del grupo de los tensioactivos catiónicos. U estructura es una porción catiónica compuesta por un átomo de nitrógeno unido a cuatro cadenas alquílicas y un átomo halógeno. Se destacan sus propiedades biocidas. Es un compuesto ideal para la desinfección de superficies y ambientes. [33]

r) Carbopol

Es un polímero sintético hidrofílico de ácido acrílico. Se utiliza para espesar los productos como agente gelificante o emulsionante, y también como solvente para que las soluciones mantengan la mezcla. Se utiliza en formulaciones de gel transparente. Es de fácil manipulación, y poca generación de espuma. Genera dispersiones pseudoplásticas y no tienden a aumentar su viscosidad. [34]

Se realizó la identificación de peligros físicos y peligros para la salud de cada una de las materias primas listadas, se encuentran consignadas en las tablas IX y X respectivamente.

TABLA IX
PELIGROS FÍSICOS DE CADA MATERIA PRIMA IDENTIFICADA

	PELIGROS FISICOS	PREVENCION	LUCHA CONTRA INCENDIO
Lauril sulfato de sodio	Combustible, emite gases irritantes o tóxicos en caso de incendio	No exponer a llamas abiertas	Utilizar polvo, espuma resistente al alcohol, spray de agua o dióxido de carbono
Acido sulfónico	Combustible, emite gases irritantes o tóxicos en caso de incendio	No exponer a llamas abiertas	En caso de fuego en los alrededores usar el extintor apropiado
Trietanolamina	Combustible, emite gases irritantes o tóxicos en caso de incendio	No exponer a llamas abiertas	Usar grandes cantidades de agua, espuma resistente al alcohol, polvo seco, dióxido de carbono
EDTA Tetrasódico	Combustible, emite gases irritantes o tóxicos en caso de incendio. Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire.	No exponer a llamas abiertas, evitar la deposición de polvo.	Usar agua en spray, espuma, dióxido de carbono, polvo químico.
Benzoato de sodio	Combustible bajo condiciones específicas, genera gases irritantes o tóxicos en un incendio. Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire	No exponer a llamas abiertas, evitar la deposición de polvo.	Usar agua en spray, espuma, dióxido de carbono, polvo químico.
Cloruro de sodio	No es combustible, pero acelera la combustión de otras sustancias. Muchas reacciones pueden causar fuego y explosiones, libera gases tóxicos en un incendio.	No poner en contacto con sustancias inflamables, agentes reductores o materiales orgánicos	Usar grandes cantidades de agua

MK40SL	Combustible. Las partículas finamente dispersas forman mezclas explosivas en el aire	Evitar las llamas, sistema cerrado, equipo eléctrico y de alumbrado a prueba de explosión de polvo, evitar el depósito de polvo evitar la generación de cargas electrostáticas	Usar agua en spray, espuma, dióxido de carbono, polvo químico.
---------------	--------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

TABLA X
PELIGROS PARA LA SALUD DE CADA MATERIA PRIMA IDENTIFICADA


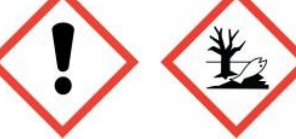






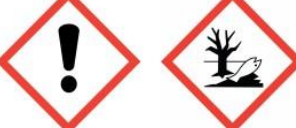
	PELIGRO PARA LA SALUD	SINTOMAS	PREVENCION	PRIMEROS AUXILIOS
Lauril sulfato de sodio	Inhalación	Dolor de garganta, tos	Usar ventilación, escape local o protección respiratoria.	Exponer a aire puro, descansar.
	Piel	Irritación	Guantes protectores	Retirar la ropa contaminada, enjuagar la piel con abundante agua y solicitar atención medica si es necesario.
	Ojos	Irritación y dolor	Usar gafas de seguridad	Enjuagar con abundante agua durante varios minutos y solicitar atención medica
	Ingestión	Náusea, vómitos, diarrea.	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, solicitar atención médica.
ACIDO SUÍFONICO	Inhalación	Sensación de quemadura, tos, dificultad para respirar, dolor de garganta.	Usar ventilación, escape local o protección respiratoria.	Exponer a aire puro, descansar, solicitar atención médica.
	Piel	Irritación, enrojecimiento, dolor, quemaduras en la piel, ampollas	Guantes y ropa protectora	Retirar la ropa contaminada, enjuagar la piel con abundante agua y solicitar atención médica.

	Ojos	Irritación, enrojecimiento, dolor, quemaduras severas, pérdida de visión	Usar pantalla facial o protección para los ojos en combinación con protección respiratoria	Enjuagar con abundante agua durante varios minutos y solicitar atención medica
	Ingestión	Dolor abdominal, sensación de quemadura, colapso	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, no inducir el vómito, tomar uno o dos vasos con agua y solicitar atención médica.
Trietanolamina	Inhalación	Tos y dolor de garganta	Usar escape local y ventilación	Exponer a aire fresco, descanso
	Piel	Enrojecimiento	Guantes protectores	Remover la ropa contaminada, enjuagar y luego lavar la piel con agua y jabón
	Ojos	Enrojecimiento	Usar lentes protectores	Enjuagar con abundante agua durante varios minutos, luego solicitar atención médica
	Ingestión	N/A	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	Ingerir uno o dos vasos de agua
	Inhalación	Tos	Evitar la inhalación de polvo.	Tomar aire fresco, descansar.
EDTA Tetrasódico	Piel	N/A	Usar guantes de protección	Enjuagar la piel con abundante agua o ducharse
	Ojos	Enrojecimiento, dolor	Usar lentes protectores	Enjuagar con abundante agua
	Ingestión	Dolor abdominal, diarrea	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, ingerir uno o dos vasos con agua.
Betaína anfótera	Piel	Irritación cutánea, reacción alérgica	Usar guantes de protección	Enjuagar la piel con abundante agua o ducharse

	Ojos	Irritación ocular grave	Usar lentes protectores	Enjuagar con abundante agua durante varios minutos, luego solicitar atención médica
	Inhalación	N/A	Evitar la inhalación de polvo.	Exponer a aire fresco, solicitar atención médica. Si no respira, dar respiración artificial
Nipagin	Piel	Irritación	Usar guantes protectores y ropa protectora	Enjuagar inmediatamente con abundante agua por lo menos 15 minutos, solicitar atención médica
	Ojos	Irritación	Usar lentes protectores	Enjuagar inmediatamente con abundante agua, también bajo los párpados por al menos 15 minutos y solicitar atención médica.
	Ingestión	N/A	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	No inducir el vómito, recibir atención médica.
Bicarbonato de sodio	Ojos	Enrojecimiento	Usar lentes de seguridad.	Primero enjuagar con abundante agua por varios minutos y luego solicitar atención médica.
	Inhalación	Tos	Evitar la inhalación de polvo.	Exponer a aire fresco, descanso
Benzoato de sodio	Piel	Erupciones	Usar guantes protectores y ropa protectora	Enjuagar l piel con abundante agua o ducharse
	Ojos	Enrojecimiento	Usar lentes de seguridad.	Primero enjuagar con abundante agua por varios minutos y luego solicitar atención médica.

	Ingestión	nauseas, vomito, dolor abdominal	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	No inducir el vómito, ingerir uno o dos vasos con agua, solicitar atención medica
	Inhalación	Tos, dolor de garganta. Labios uñas y pies azulados. Calambres abdominales, confusión, mareo, convulsiones, dolor de cabeza, náuseas, inconsciencia.	Utilizar protección respiratoria o ventilación	Exponer a aire puro, descansar y derivar para atención médica.
Cloruro de sodio	Piel	Enrojecimiento	Guantes protectores	Primero enjuagar con abundante agua duramente al menos 15 minutos, luego retirar la ropa contaminada y enjuagar nuevamente. Solicitar atención médica.
	Ojos	Enrojecimiento, dolor	Usar gafas de seguridad	Primero enjuague con abundante agua durante varios minutos, solicitar atención medica
	Ingestión	Dolor abdominal, diarrea	No comer, beber o fumar durante el trabajo.	Enjuagar la boca, solicitar atención medica si es necesario
	Inhalación	Tos		Aire limpio, reposo
MK40SL	Ojos	N/A	Utilizar gafas de protección de montura integral	Enjuagar con abundante agua durante varios minutos, solicitar asistencia médica.

TABLA XI
 PICTOGRAMAS DEL SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO

Materia prima	Pictograma sistema globalmente armonizado
Lauril sulfato de sodio	
Betaína anfótera	
EDTA Tetrasódico	
Ácido sulfónico	
Trietanolamina	
Nipagin sódico	
Hidroxietilcelulosa	
Cloruro de sodio	
Betaína anfótera	

Benzoato de sodio	
Bicarbonato de sodio	

Anexo 3: Evidencia de la documentación de las especificaciones técnicas y de uso de las materias primas y de la información sobre los procesos de fabricación.



borani
+ Laboratorios +

LAURIL SULFATO DE SODIO 70%
SLES

Aspecto: Líquido viscoso, incoloro, inoloro

Vida útil: 1 año

Precauciones: Utilizar guantes de protección

Usos: Tensioactivo aniónico

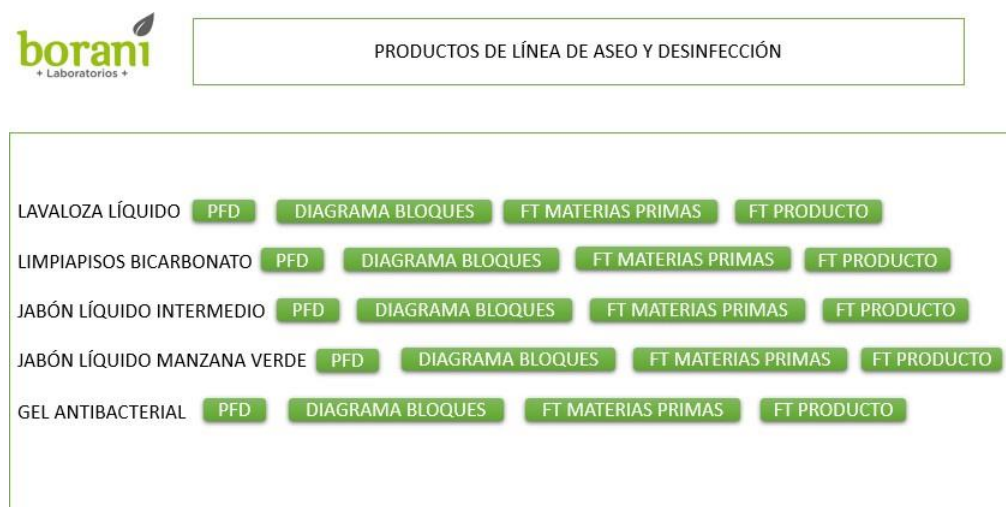
Parámetros fisicoquímicos: pH

Tipo y unidad de empaque: Canecas por 20 kg, tambor 120 kg

Composición: Lauril al 70%

Almacenamiento: En lugares frescos y ventilados, lejos del calor y el fuego. No almacenar con sustancias inflamables.

Fig. 10. Información consignada sobre las especificaciones técnicas de la materia prima



borani
+ Laboratorios +

PRODUCTOS DE LÍNEA DE ASEO Y DESINFECCIÓN

LAVALOZA LÍQUIDO	PFD	DIAGRAMA BLOQUES	FT MATERIAS PRIMAS	FT PRODUCTO
LIMPIAPISOS BICARBONATO	PFD	DIAGRAMA BLOQUES	FT MATERIAS PRIMAS	FT PRODUCTO
JABÓN LÍQUIDO INTERMEDIO	PFD	DIAGRAMA BLOQUES	FT MATERIAS PRIMAS	FT PRODUCTO
JABÓN LÍQUIDO MANZANA VERDE	PFD	DIAGRAMA BLOQUES	FT MATERIAS PRIMAS	FT PRODUCTO
GEL ANTIBACTERIAL	PFD	DIAGRAMA BLOQUES	FT MATERIAS PRIMAS	FT PRODUCTO

Fig. 11. Base de datos con hipervínculos que lleva a los documentos generados

TABLA XII
LISTA DE CHEQUEO DE CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Lista de chequeo condiciones de almacenamiento

Los productos se encuentran envasados	No
Los productos se encuentran etiquetados	N/A
La etiqueta contiene la identidad del producto	N/A
La etiqueta contiene el nombre del fabricante	N/A
La etiqueta indica los peligros físicos	N/A
La etiqueta indica los peligros contra la salud	N/A
La etiqueta contiene la concentración de la sustancia	N/A
La etiqueta contiene información sobre almacenaje y manejo	N/A
El envase se encuentra en buen estado	N/A

Tipo de envase: plásticos y metálicos

Se almacena protegido de condiciones ambientales	Si
Se almacena protegido de condiciones químicas	Si

Tipo de envase: canecas

Están ubicadas dentro de diques o estibas	Si
-------------------------------------------	----

Tipo de envase: Bulto

Están ubicados sobre estibas	Si
------------------------------	----

SITIO DE ALMACENAMIENTO

El área es de acceso restringido	No
Tiene aireación natural	Si
Está protegido de la luz directa del sol	Si
Es un lugar seco	Si
Está bien señalizado	No
Tiene extintores	No
Se cuenta con kit de derrames	No
Se cuenta con ducha de emergencia y lavaojos	Si

ESTANTERIAS

Es de metal	Si
Cuenta con bandeja colectora	No
Está asegurado	No
Los líquidos y peligrosos son almacenados en lugares bajos	Si

Anexo 5: Prototipos de etiquetas para el almacenamiento de las materias primas



Fig. 12. Etiqueta para EDTA Tetrasódico



Fig. 13. Etiqueta para Benzoato de Sodio

Anexo 6: Diagramas de bloques para el proceso de fabricación de los productos

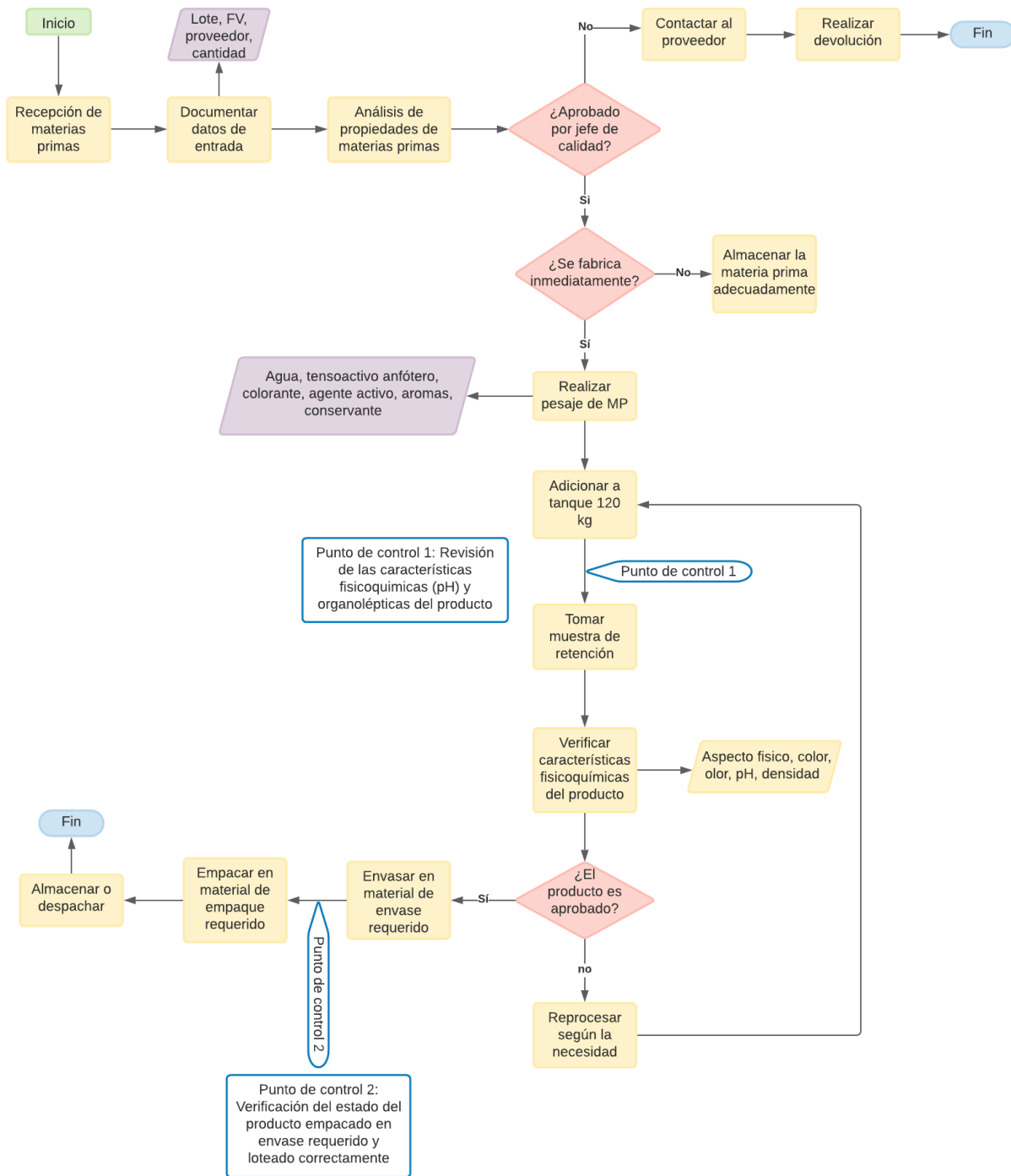


Fig. 14. Diagrama de bloques de la producción de limpiapisos bicarbonato

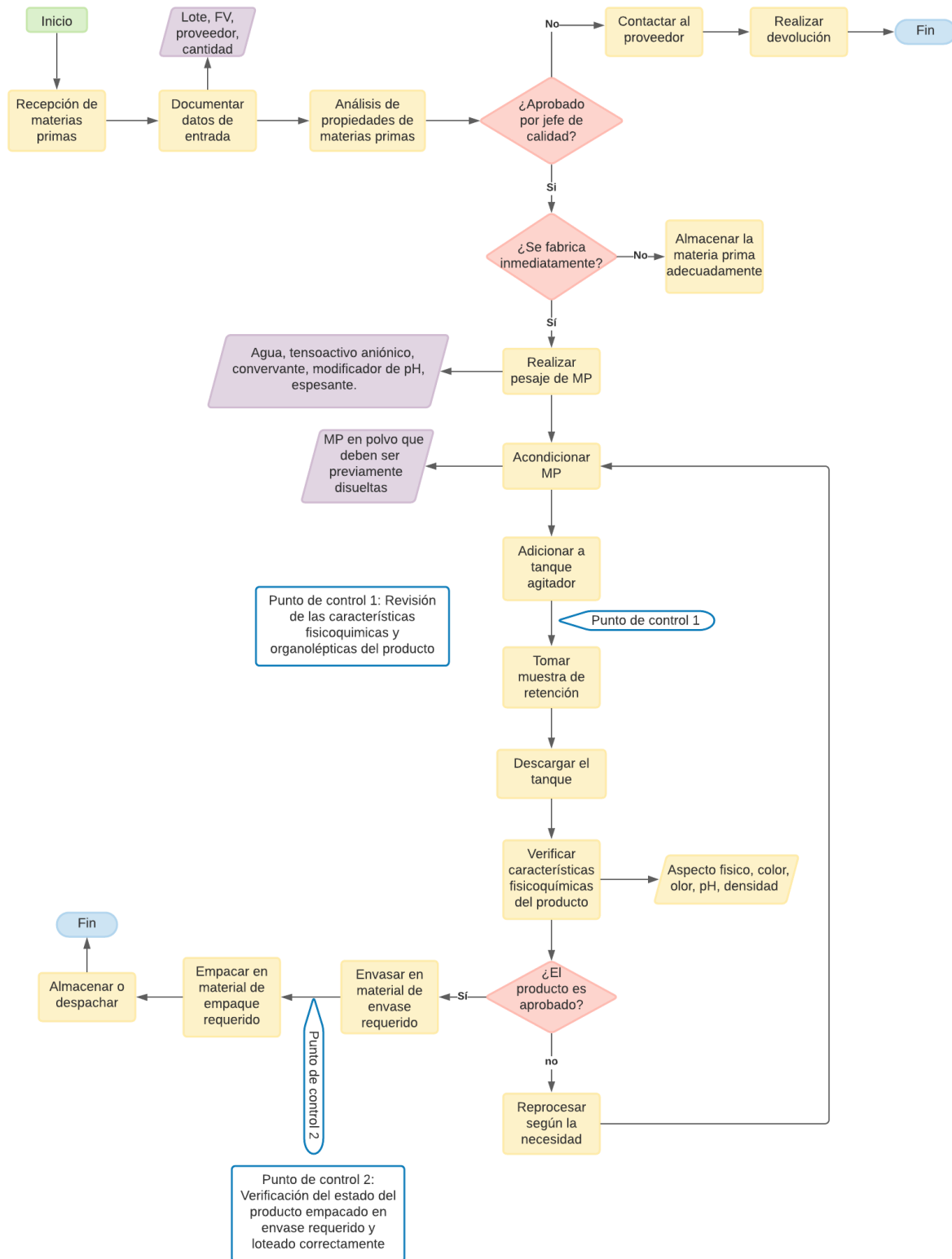


Fig. 15. Diagrama de bloques de la fabricación de jabón líquido intermedio

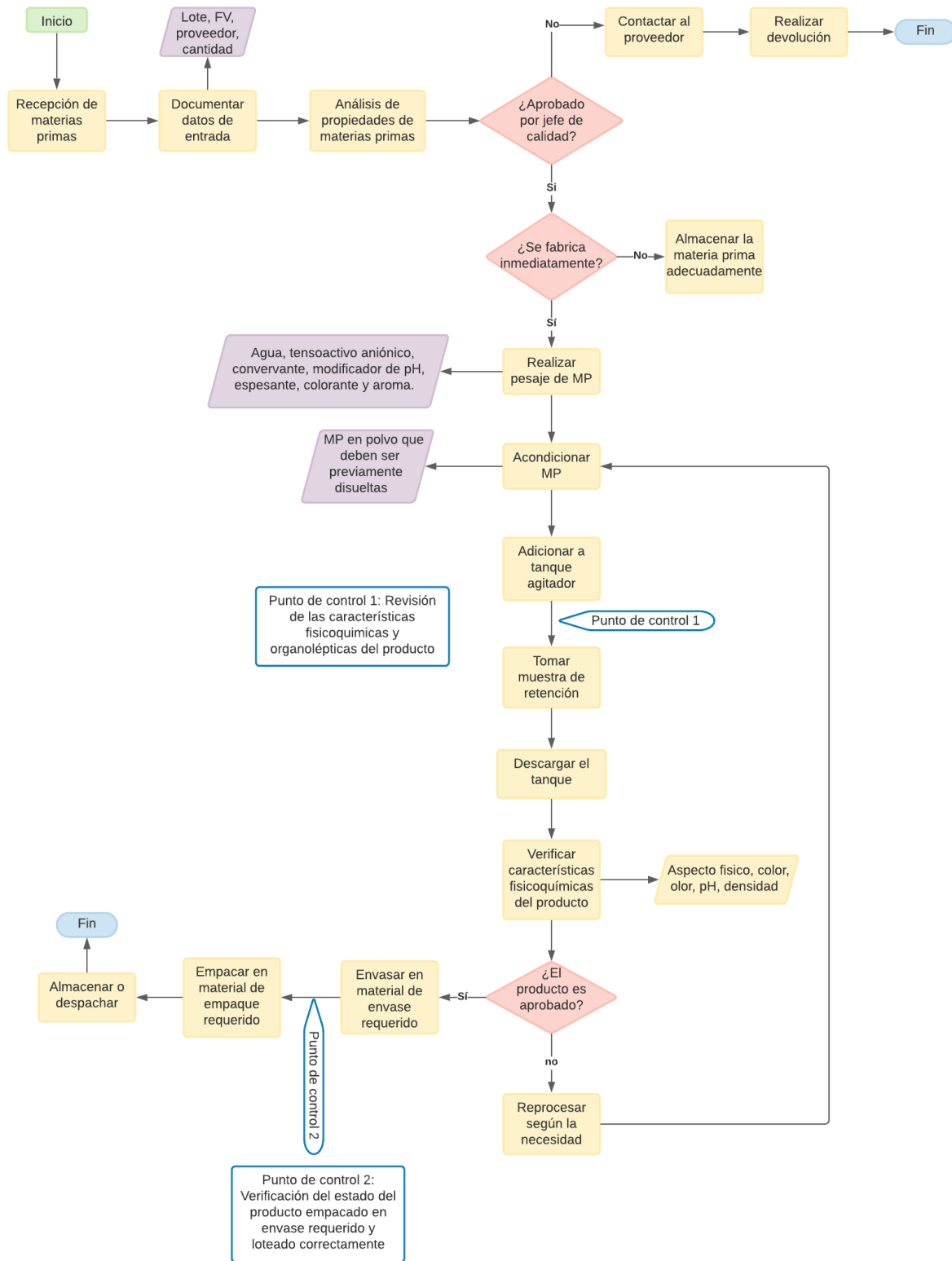


Fig. 16. Diagrama de bloques para la fabricación de jabón líquido manzana verde

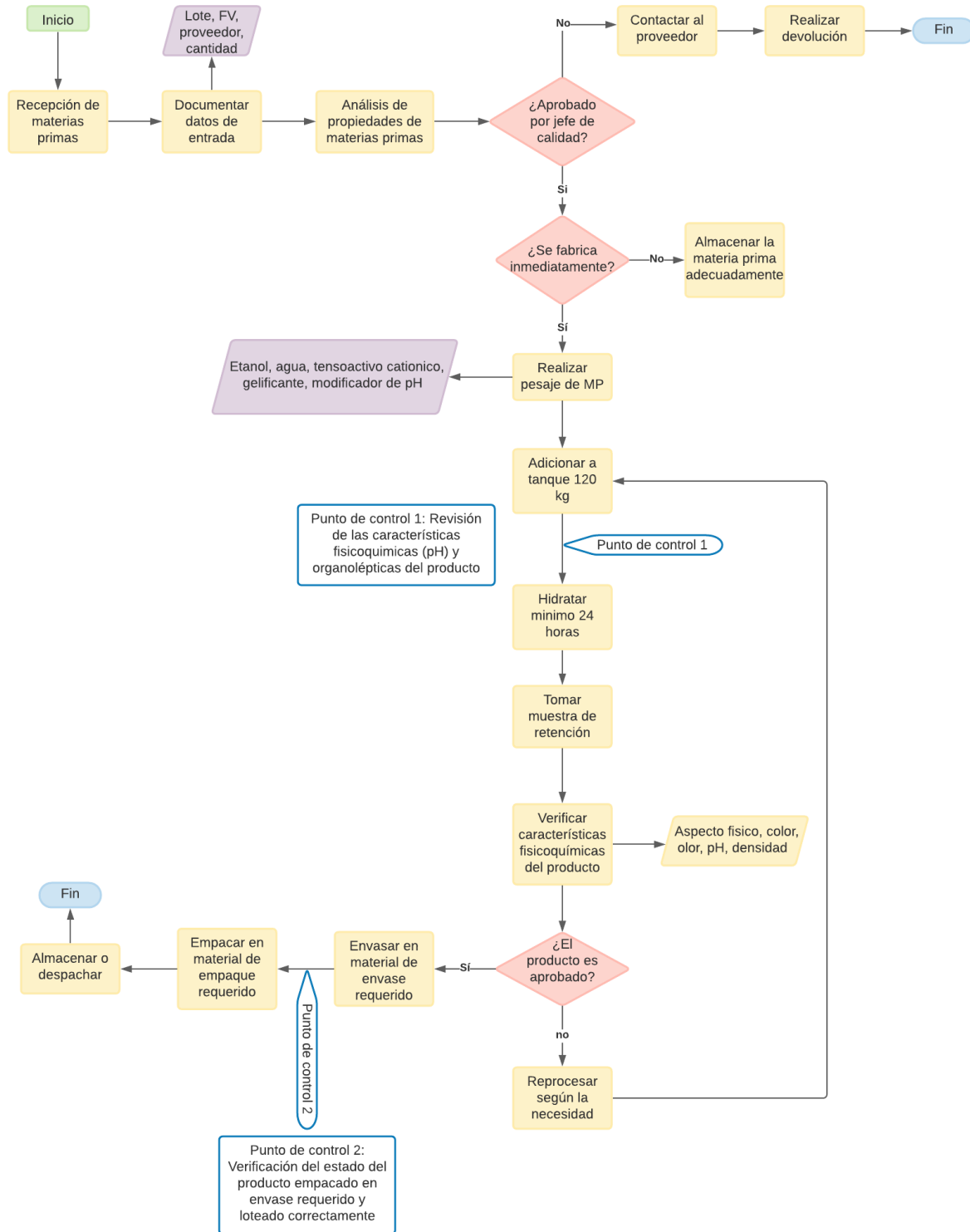


Fig. 17. Diagrama de bloques para el gel antibacterial

Anexo 7: Diseño de las fichas técnicas comerciales de productos finales

borani
+ Laboratorios +

ALCOHOL EN GEL AL 70%
Ficha técnica

CARACTERÍSTICAS GENERALES
Limpieza inmediata sin la necesidad de agua y jabón. Contiene una mezcla de agentes suavizantes y humectantes que previenen la resequedad de la piel.

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS
ASPECTO: Gel viscoso, translúcido, estable. Puede contener microesferas de Vitamina E.
COLOR: Incoloro o según referencia.
OLOR: Característico a alcohol. Puede contener fragancia según referencia.
GRAVEDAD ESPECÍFICA: Entre 0.8 y 0.92 A 20°C
pH: Entre 6 y 8 a 20°C.

MODO DE USO
Aplicar el gel directamente sobre las manos. Frotar hasta que el producto seque por completo.

COMPOSICIÓN QUÍMICA
Alcohol 96%, carbómero, regulador de pH, puede contener colorantes y vitamina E.

ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO
Almacenar en un lugar fresco, alejado de las fuentes de calor directo y de la luz solar directa.

RECOMENDACIONES
No ingerir, evitar el contacto con los ojos y la piel irritada. Mantener fuera del alcance de los niños.

PRESENTACIONES COMERCIALES
30, 60, 120, 250, 500 ml. 1 litro, 4 litros (galón), 20 litros (cuñete).

Nota: Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

GERENCIA@BORANI.COM.CO
BORANI COLOMBIA
BORANI S.A.S

LIMPIAPISOS BICARBONATO
FICHA TÉCNICA

borani
+ Laboratorios +

CARACTERÍSTICAS GENERALES
Producto con alto poder limpiador, para blanquear y desinfectar las superficies del hogar y eliminar manchas profundas, dejando un agradable aroma.

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS
Apariencia a 20°C: Líquido
Gravedad Específica: 1.0
Valor de pH: 6-7
Olor: Característico (Naranja - limón)
Color: Característico (Amarillo)

COMPOSICIÓN QUÍMICA
Tensioactivo no iónico, bicarbonato de sodio, secuestrante, preservante, fragancia y agua.

RECOMENDACIONES
Manténgase fuera del alcance de los niños. Evitar el contacto directo con la piel y ojos, enjuagar con abundante agua en caso de contacto. No apto para consumo humano. No mezclar con alimentos u otros productos. En caso de ingestión beber agua para diluirlo y acudir con la etiqueta del producto al médico lo más pronto posible. No inducir el vómito.

ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO
Almacenar a temperatura ambiente y bajo sombra. Mantenerse en el envase original bien cerrado.

MODO DE USO
Aplicar directamente sobre manchas difíciles, en superficies grandes diluya 10 ml del producto en 1 L de agua. Aplique en la superficie que se desea limpiar con un paño o trapero.

PRESENTACIONES COMERCIALES
Envase 1 y 2 litros. Galón 5 litros. Cuñete 20 litros.

Nota: Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

BORANICOLOMBIA
BORANI S.A.S.
GERENCIA@BORANI.COM.CO

Fig. 18. Fichas técnicas comerciales para gel antibacterial y limpiapisos bicarbonato

borani
+ Laboratorios +

JABÓN LÍQUIDO PARA MANOS
Ficha técnica

DESCRIPCIÓN GENERAL

Jabón líquido perfumado o neutro, ideal para el lavado y desinfección de las manos. Provisto de agentes bactericidas de amplio espectro que garantizan la eliminación de bacterias, hongos y levaduras. Diseñado para un delicado contacto con la piel evitando resequedad.

PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS

Aspecto: Líquido viscoso
Color: Característico según referencia.
Olor: Característico según referencia.
pH: 6.5-7.5
Densidad: 1.05-1.095 g/ml

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Agua, tensoactivo aniónico, conservante, espesante y aroma y color según referencia.

MODO DE USO

Humedecer las manos y aplicar la cantidad deseada, masajeando con movimientos circulares. Enjuague con abundante agua.

ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO

Manténgase en un lugar fresco y seco. Evite el contacto con los ojos, manténgase fuera del alcance de los niños.

PRESENTACIONES COMERCIALES

30, 60, 120, 250 ml, 1 L, 2 L, galón 4 L, cuñete 20 L, 120 L.

PRECAUCIONES

Para uso externo. Manténgase fuera del alcance de los niños, suspenda su uso si observa alguna reacción y en caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua y consulte a un médico.

GERENCIA@BORANI.COM.CO ✉
BORANICOLOMBIA 📷
BORANI S.A.S. 📺

Nota: Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las mediciones reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

Fig. 19. Ficha técnica comercial para el jabón líquido para manos