



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**RECINTO UNIVERSITARIO RUBÉN DARÍO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**  
**QUÍMICA INDUSTRIAL**

**SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIATURA EN QUÍMICA INDUSTRIAL**

**TÍTULO:**

Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mipyme GRUPO QUIMECOON, Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2020 – mayo de 2021

**Autores:**

Bra. Dalba Esthefania Brenes Garcia.  
Bra. Jeannett Fernanda Vargas Herrera.

**Tutor:**

Esp. Yesler Ernesto Bermúdez Tercero

Managua, junio 2021

*Den gracias al Señor, porque él es bueno; su gran amor perdura para siempre. Den gracias al Dios de dioses; su gran amor perdura para siempre. Den gracias al Señor omnipotente; su gran amor perdura para siempre.*

*(Salmo 136:1-3)*

# Aspectos generales



## **DEDICATORIA**

*Agradecemos en primer lugar a Dios por habernos permitido llegar hasta este punto; por habernos dado salud, por ser nuestro manantial de vida y darnos lo necesario para seguir adelante día a día para lograr nuestros objetivos. Además, agradecemos infinitamente a nuestras familias por darnos las bases necesarias para culminar con éxito este documento de modalidad de graduación.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En principal instancia agradecemos a Dios y a nuestros padres quienes se han esforzado para guiarnos en el sendero del bien a lo largo de nuestras vidas y nos han inculcado que donde quiera que estemos siempre tengamos presentes nuestros valores, que con fe, amor, perseverancia y humildad podemos llegar largo en nuestras vidas. A nuestros familiares y amigos por el apoyo brindado en lo largo de nuestras vidas.*

## CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

### CERTIFICACIÓN DE AUTENTICIDAD Y AVAL TUTORIAL



El presente seminario titulado *“Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mipyme GRUPO QUIMECOON, Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2020 – mayo de 2021”*, ha sido realizado por las Bachilleres *Dalba Esthefania Brenes Garcia*, y *Jeannett Fernanda Vargas Herrera*, bajo la dirección del *Esp. Yesler Ernesto Bermúdez Tercero*, dando fe de que la investigación es propiedad intelectual fidedigna y original de ellas, además que han cumplido con todas las disposiciones y requisitos académicos según el Capítulo III del Título IV del Reglamento del Régimen Académico Estudiantil para optar al título de Licenciado en Química Industrial.

**Managua, 21 de mayo del 2021**

---

Yesler Ernesto Bermúdez, Esp.  
Departamento de Química  
UNAN-Managua

UNAN–Managua, Departamento de Química  
Telf.: 2278-6769 Ext: 15

## **RESUMEN**

El principal objetivo de la presente investigación se basó en la implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización de los procesos productivos y costos de operación, de diversos productos formulados en la Mipyme GRUPO QUIMECOON (Grupo químico ecológico de Nicaragua), ubicado en la ciudad de Jinotepe – Carazo; En el cual se demuestra la implementación de este sistema en dos tipos de productos, que pertenecientes al área de suministros sanitizantes para manos y desinfectantes para superficies.

En el transcurso de la investigación, la Mipyme GRUPO QUIMECOON, colaboró con la información de la formulación de los dos tipos de productos expuestos en la implementación del sistema, en detalle la composición química que los conforma, específicamente la materia prima y sus cantidades respectivas, los costos de esta y a su vez las propuestas de las diferentes presentaciones volumétricas con las que saldrían al comercio nacional; dichos datos que están respaldados de acuerdo a los términos de confidencialidad establecidos por la Gerencia general, los cuales se utilizaron para el procesamiento del sistema integrado que se basa en detallar la cantidad de materia prima en inventario, los costos de compra de la misma, la estandarización de los procesos y los costos de operación del producto final.

Dentro de los principales resultados en esta investigación se encuentro, que la implementación de este sistema integrado favoreció a la mejora continua en los procesos productivos procedentes de las formulación y estandarización de los productos de la Mipyme, generando mejora en la eficiencia en los conocimientos de los costos y control de gastos de la materia prima de acuerdo a los lotes producidos; lo que genera un mejor control y optimización de tiempo, por otra parte se lograra un excelente control de los cálculos que se hacen para determinar proporciones y volúmenes de cada materia prima.

**Palabras clave:** *Sistema integrado, control, costos, materia prima, producción, Mipyme, estandarización.*

## ÍNDICE

### ASPECTOS GENERALES

Dedicatoria .....	i
Agradecimientos .....	ii
Carta aval del tutor .....	iii
Resumen.....	iv
Índice .....	v

### CAPÍTULO I

1.1. Introducción .....	2
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Justificación.....	4
1.4. Objetivos .....	5
1.4.1. Objetivo general .....	5
1.4.2. Objetivos específicos .....	5

### CAPÍTULO II

2.1. Marco teórico .....	7
2.1.1. Conceptos generales. ....	7
2.1.1.1. Mipymes.....	7
2.1.1.2. Materia prima. ....	9
2.1.1.3. Formulación química. ....	9
2.1.1.4. Formulación de un producto. ....	10
2.1.1.5. Calidad. ....	10
2.1.1.6. Control de Calidad.....	11
2.1.1.7. Mejora continua de la calidad. ....	11
2.1.1.8. Proceso de producción. ....	12
2.1.1.9. Control de proceso de producción. ....	12
2.1.1.10. Estandarización de los productos. ....	12
2.1.1.11. Sistemas de costos. ....	13
2.1.1.12. Sistemas de costos de producción. ....	13
2.1.1.13. Algoritmo. ....	13
2.1.1.14. Matrices en Microsoft Excel .....	14

2.1.1.15.	Diseño de matrices en Microsoft Excel. ....	14
2.1.2.	Productos químicos de limpieza. ....	16
2.1.2.1.	Clasificación. ....	17
2.1.2.2.	Composición. ....	18
2.1.2.3.	Usos de los productos de limpieza. ....	20
2.1.3.	Propiedades del jabón gel antibacterial. ....	20
2.1.3.1.	Materia prima. ....	9
2.1.4.	Propiedades del desinfectante de citronela. ....	9
2.1.4.1.	Materia prima. ....	9
2.2.	Antecedentes. ....	9
2.3.	Preguntas directrices. ....	10
<b>CAPÍTULO III</b>		
3.1.	Diseño metodológico. ....	12
3.1.1.	Descripción del ámbito de estudio. ....	12
3.1.2.	Tipo de estudio. ....	13
3.2.	Población y muestra. ....	14
3.2.1.	Población. ....	14
3.2.2.	Muestra. ....	14
3.2.2.1.	Criterios de inclusión. ....	14
3.2.2.2.	Criterios de exclusión. ....	14
3.3.	Identificación de las variables. ....	14
3.3.1.	Variables independientes. ....	14
3.3.2.	Variables dependientes. ....	15
3.4.	Materiales y métodos. ....	15
3.4.1.	Materiales para recolectar información. ....	15
3.4.2.	Materiales para procesar la información. ....	15
3.4.3.	Método. ....	16
3.4.3.1.	Método de investigación. ....	16
3.4.3.2.	Método de los procedimientos técnicos de formulación. ....	16
3.4.3.3.	Estandarización del proceso en Microsoft Excel. ....	18
3.4.3.4.	Operacionalización de los costos de producción. ....	20
3.4.3.5.	Desarrollo del sistema integrado en Microsoft Excel. ....	21

#### **CAPÍTULO IV**

4.1. Análisis de resultado .....	23
4.1.1. Análisis de los procedimientos técnicos de formulación del jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela. ....	23
4.1.2. Análisis del procedimiento descrito para la estandarización en el sistema integrado de la Matriz desarrollada en Microsoft Excel para el jabón en gel antibacterial y desinfectante de Citronela.....	26
4.1.3. Operacionalización de los sistemas de costos en la producción de jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela.....	34
4.1.4. Aplicación del desarrollo integral del proceso y establecimiento de costos en la producción del, jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela. ....	40

#### **CAPÍTULO V**

5.1. Conclusiones.....	44
5.2. Recomendaciones .....	46
5.3. Bibliografía .....	47

#### **ANEXOS**



# Capítulo I

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

En consideración al proceso de actualización y mejora continua de los gremio micro empresarial y macro empresarial se establecen el uso de herramientas con un gran valor e importancia para sus crecimientos, descrito esto; fue de gran importancia la implementación de este sistema integrado basándose en una matriz en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización del proceso de producción, con establecimiento de los costos operativos, posteriormente esta puede estar orientada a diversas Mipymes de suministros químicos de limpieza y otras que se ajusten a esta matriz algorítmica.

La implementación de esta matriz en Microsoft Excel es de mucha importancia para la optimización del tiempo, puesto que se basa en ahorrar los cálculos necesarios para obtener la cantidad de materia prima requerida en la producción, con solo detallar en la celda del volumen deseado de acuerdo a la cantidad de aceite esencial propuesto o volumen deseado representado en mL, para el caso del jabón gel antibacterial, dejando atrás los viejos métodos tradicionales de transcripción realizarlos de forma manual.

Frente a esto nace la iniciativa de implementar y desarrollar un sistema integrado con el objetivo de que las Mipymes al no poseer la capacidad financiera para adquirir programas o software de altos costos con la función de controlar distintos procesos productivos, puedan optimizar el tiempo, generando calidad y estandarización en sus procesos productivos.

Esta investigación se clasifica como descriptiva prospectiva dado que se ejecuta una conceptualización de los términos generales orientados a las Mipyme GRUPO QUIMECOON a la cual se le implementara un sistema integrado en Microsoft Excel para la optimización de la formulación y sistemas de costos. Toda información recolectada en este documento se obtuvo mediante libros, revistas científicas, documentos científicos, investigaciones y artículos científicos. Además, de una primera investigación ya realizada en el año 2020 por la Mipymes de suministros de limpieza de GRUPO QUIMECOON, la cual apporto información necesaria, y de vital importancia para el desarrollo de este sistema integrado con todas las funcionalidades descritas.

## **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad de acuerdo a las normas y requisitos establecidos antes el MINSA para la validación de una licencia sanitaria de fabricación, se establece como punto crítico de control que todos los procesos sean estandarizados, que se lleve un control, estricto y detallado de la cantidad de materia prima que posee un laboratorio fabricante, además de evaluar los sistemas de calidad del mismo entre otros requisitos puntuales para una autorización de licencia sanitaria.

Por lo tanto, actualmente es de gran importancia generar desarrollos de sistemas integrados de calidad, basados en la estandarización, optimización y control de costos de los procesos de producción; donde se apliquen diversos softwares, programas y formulas matriciales, que son y serán fundamentales para la reducción de recursos, tiempo y movimientos en las operaciones industriales y manufactureras.

En consecuencia, a estos nuevos formatos orientados por el Ministerio de Salud de la dirección de farmacia que genera de orden estrictas para el funcionamiento de un laboratorio fabricante, se deben desplazar prácticas empíricas, lo cual tienden a obstruir una óptima formulación, además, cuentan con la desventaja de ser inestables y lentas de procesar a mayores volúmenes productivos, concibiendo incapacidad de acción rápida y efectiva, apta para altos cambios de fabricación. Por lo tanto, surge la siguiente pregunta ¿Qué herramientas se emplean en las Mipymes de suministros químicos de limpieza a nivel nacional para el control de inventario, estandarización y costos?

En base al planteamiento de problema, surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las materias primas utilizada para el desarrollo de la formula estándar? ¿Cómo se refleja una optimización de tiempo en los sistemas de costos? ¿Cómo se implementa un sistema integrado para que en una sola matriz se detallen control de inventario, estandarización del proceso y costos de operación?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación tiene la finalidad de implementar un sistema en Microsoft Excel que integra el control total de inventario de determinadas cantidades y variaciones de materia prima, en el cual se establece la estandarización de un proceso de producción previamente formulado y que se ajusta a diferentes volúmenes variables con respuesta rápida de producción; además de establecer un sistema de costo que integra las diversas presentaciones a ofrecerse en el mercado comercial de la Mipymes fabricantes de suministros de limpieza GRUPO QUIMECOON.

Esto se logra gracias al algoritmos estadísticos que se desarrollan en las diversas hojas de cálculo que integran la implementación de este sistema integral, los cuales permiten la estandarización de la formulación química, como otros datos de importancia como lo son los detalles de la unidades de medidas de acuerdo a la materia prima, porcentaje real de fórmula establecida, cantidad requerida por producción, costos proporcional unitario más costos de importación, estados de la materia y formulas química de las misma.

La implementación de esta concederá un mayor dominio de los distintos costos unitarios de las diferentes materias primas utilizadas en la producción, por ende, aportara a los costos directos de cada uno de los productos fabricados, al ocurrir esto los pequeños productores del gremio de las Mipymes dejarían atrás sus costos manuales, y a su vez se darán cuenta de la importancia de implantar este tipo de sistemas.

Esto indica que causara un desarrollo científico de gran importancia, debido a que en la implementación de estos sistemas integrados se lograra un óptimo procedimiento técnico en la formulación, estandarización de los sistemas de producción y optimización de los sistemas de costos, lo cual permitirá fabricar, con una reducción de tiempo significativa y un aseguramiento en la calidad, consiguiendo una mayor eficiencia en aspectos de productividad debido al aumento de sus volúmenes de producción. Generando mayores oportunidades de venta que favorecen al crecimiento del negocio.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo general**

Implementar un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mipyme GRUPO QUIMECOON, Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2020 – mayo de 2021.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Explicar el procedimiento técnico para la formulación del jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela.
2. Relacionar el procedimiento descrito para aplicar el orden numérico en las celdas de columna del sistema en Microsoft Excel, para la estandarización del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela.
3. Operacionalizar los de costos de la materia prima que se utilizara en la producción del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela.
4. Desarrollar un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario de materia prima, control del proceso y establecimiento de costos de operación del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela.



# Capítulo II

## **2.1. MARCO TEÓRICO**

### **2.1.1. Conceptos generales.**

#### **2.1.1.1. Mipymes.**

Las Mipymes son todas aquellas, micro, pequeñas y medianas empresas que operan como persona natural o jurídica, en los diversos sectores de la economía, siendo en general empresas manufactureras, industriales, agroindustriales, agrícolas, pecuarias, comerciales, de exportación, turísticas, artesanales y de servicios, entre otras, y se clasifica dependiendo del número de trabajadores permanentes, activos totales y ventas totales anuales (Cruz & Rodríguez)

##### *2.1.1.1.1. Mipymes de productos de limpieza en Nicaragua.*

En el gremio de las Mipymes en Nicaragua existen una gran cantidad dedicadas a la fabricación de suministros de limpieza, algunas de estas desarrollan sus productos de forma científica y otras empíricas, dado que ciertas poseen formulaciones aceptables y otras de calidad inferior en la formulación de sus productos. Debido a la demanda, muchas de estas Mipymes se ven obligas a mejorar su desempeño en el procedimiento técnico de formulación y al no tener fórmulas estandarizadas se dificultan más su evolución.

Se conoce una gran variedad de Mipymes de suministros de limpieza, pero no se encuentran archivos que determinen la cantidad exacta de Mipymes existentes o detallen sobre sus volúmenes de producción, esto hace que sea complejo saber más afondo acerca de sus formulaciones.

Se conocen a simple vista muchas Mipymes las cuales se enumeran algunas:

- Proquilin
- Productos el poderoso
- D clean
- Químicos Cortez
- HOUSE clean
- Super CLEAN

Acercas de las Mipymes enumeradas anteriormente, hay mínima información en lo que se trata a la elaboración de sus productos, su capacidad de producción y sus procesos de manufactura. (Bermudez & Jonathan, 2020)

### **2.1.1.2. Materia prima.**

Deborah (2015) indica que, se conoce como materia prima a aquellos elementos obtenidos directamente de la naturaleza y que se utilizarán como material para elaborar un producto. Por lo tanto, también se puede denominar como materia prima a los diversos materiales individuales que componen un bien de consumo. Podemos clasificar a las materias primas según su origen o según su capacidad de renovación. Entonces, si hablamos de su origen, éstas pueden ser de tipo inorgánico, incluyendo a los minerales (como oro, hierro, aluminio, mármol, cobre) y los líquidos y gases como el agua, el hidrógeno y el aire (del cual puede extraerse por ejemplo el nitrógeno).

También están las materias de origen fósil como en el caso del petróleo y el gas natural. O de origen vegetal, que pueden ser comestibles (como los vegetales, hortalizas, semillas) o no comestibles (como lino, algodón, madera).

Por último, se habla de las materias primas de origen animal que también pueden ser comestibles (como los productos de la industria ganadera, pesca, etc.) o no (como pieles, cuero, lanas).

Según Rojas R. (2007) son todos los materiales que pueden identificarse cuantitativamente dentro del producto y cuyo importe es considerable.

### **2.1.1.3. Formulación química.**

Es una fórmula que cobra presencia a instancias del ámbito de la química, siendo su principal función la de representar todos aquellos componentes que conformarán un determinado compuesto químico. En tanto, la misma indica la cantidad de cada componente en cuestión y asimismo el número de los átomos. (Cassiani, Hurtado, & Velásquez, 2014)

La formulación química consiste en la representación de los elementos que forman parte de un compuesto. Además de la representación se encuentra la proporción de los elementos que intervienen, así como en número de átomos que forman la molécula. (Alsina, 2014)

#### **2.1.1.4. Formulación de un producto.**

La noción de formulación es muy amplia ya que concierne a todas las industrias que elaboran intermediarios o productos finales mezclando múltiples materias primas. Con mayor precisión, la formulación puede ser definida como el conjunto de conocimientos y operaciones empleados cuando se mezclan, asocian o condicionan ingredientes de origen natural o sintético, a menudo incompatibles entre sí, para obtener un producto comercial caracterizado por su función de uso (lavar ropa blanca, curar una enfermedad, maquillar la piel, etc....) y su aptitud para satisfacer las especificaciones preestablecidas. (Schorsch, 1999)

#### **2.1.1.5. Calidad.**

La Norma ISO 9000:2015 define calidad como una organización orientada, la calidad promueve una cultura que da como resultado comportamientos, actitudes, actividades y procesos para proporcionar valor mediante el cumplimiento de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas pertinentes. (ISO 9000, 2015)

Calidad por lo tanto tiene asociada muchas definiciones dependiendo el enfoque que se busque resaltar. Uno de los enfoques típicos es definir calidad desde la perspectiva del cliente o consumidor final. Básicamente se dice que un producto o servicio es de calidad, si satisface adecuadamente las expectativas de dicho cliente. En esta definición queda de manifiesto que la calidad es un concepto relativo y depende de la valoración que tiene una persona por las prestaciones de un producto o servicio. (INATEC, s.f)

#### **2.1.1.6. Control de Calidad.**

Dice H.Besterfield (2009) el control de calidad es el uso de técnicas y actividades para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o servicio Implica la integración de las siguientes técnicas y actividades:

1. Especificaciones de lo que se necesita.
2. Diseño del producto o servicio, para cumplir las especificaciones.
3. Producción o instalación que cumplan todas las intenciones de las especificaciones.
4. Inspección para determinar la conformidad con las especificaciones.
5. Examen del uso, para obtener información para modificar las especificaciones, si es necesario.

Según Jaime (s.f.) el control de calidad fue y sigue siendo lo que mucha gente considera como gestión de la calidad. El departamento de control de la calidad de la empresa se encarga de la verificación de los productos, mediante muestreo o inspección al 100 %. La calidad sólo atañe a los del departamento de control de la calidad y a sus inspectores. Mediante este sistema se procura que no lleguen productos defectuosos a los clientes, pero en modo alguno se evita la aparición de esos errores.

#### **2.1.1.7. Mejora continua de la calidad.**

Parte de la gestión de la calidad enfocada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de calidad. Es una metodología para lograr mejoras en los procesos, alcanzando cada vez patrones más elevados. (Chahin, s.f)

El proceso de mejora continua es un concepto del siglo XX que pretende mejorar los productos, servicios y procesos; postula que es una actitud general que debe ser la base para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora. Cuando hay crecimiento y desarrollo en una organización o comunidad, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis mensurable de cada paso llevado a cabo. (Kanawaty, 1996)

#### **2.1.1.8. Proceso de producción.**

Nuño (2017) indica que el proceso de producción de una empresa es un conjunto de operaciones que son necesarias para llevar a cabo la transformación y elaboración de un producto o el diseño de un servicio. El proceso de transformación de los materiales en productos finales es un proceso que debe ser estudiado y planificado previamente, pues de él dependerá la calidad final de nuestros productos, así como los recursos y costes precisos para su realización.

Durante el proceso de modificación de los materiales, dichos insumos van sufriendo modificaciones constantes hasta que finalmente se consigue el producto final.

Según EAE (2017), proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda.

#### **2.1.1.9. Control de proceso de producción.**

En definición el control corresponde a la comprobación, inspección, fiscalización, intervención, dominio, mando; el proceso se conoce como la acción de ir hacia delante, transcurso del tiempo y producción como la acción de producir, suma de los productos del suelo o la industria.

Lopez (2011) indica que el control de procesos consiste en dos funciones claramente diferenciadas: la adquisición de datos y el control. Si tratamos de establecer el nexo con el mantenimiento concluiremos rápidamente que la adquisición de datos contribuye con la información para el mantenimiento y las acciones de control con la implantación de las acciones con fines tanto operativos como de mantenimiento.

#### **2.1.1.10. Estandarización de los productos.**

La estandarización de los productos, o sea su clasificación y descripción según su calidad y sus características, es un instrumento de singular importancia para que funcionen mejor los

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

mercados, para satisfacer adecuadamente las necesidades y preferencias de los consumidores, para estimular la inversión y el esfuerzo de los productores y para ampliar el consumo. (Montenegro, 2005)

#### **2.1.1.11. Sistemas de costos.**

Como indica Rojas y Medina (2007) la contabilidad de costos es un sistema de información, con el cual se determina el costo incurrido al realizar un proceso productivo y la forma como se genera éste en cada una de las actividades en las que se desarrolla la producción. Se entiende por costo la suma de las erogaciones en que incurre una persona para la adquisición de un bien o servicio, con la intención de que genere un ingreso en el futuro.

También Colin (2008), orienta que la contabilidad de costos es un sistema de información empleado para predeterminar, registrar, acumular, controlar, analizar, direccionar, interpretar e informar todo lo relacionado con los costos de producción, venta, administración y financiamiento.

#### **2.1.1.12. Sistemas de costos de producción.**

Son los que se generan durante el proceso de transformar la materia prima en un producto final. Se caracteriza porque cada uno de los costos incurridos dentro del proceso productivo se puede identificar directamente con el producto y, por lo tanto, se le asigna a la orden que lo genera. Es muy útil en aquellas empresas en las que el proceso productivo se basa en lotes, o tienen un sistema de producción en la que el producto se realiza bajo las solicitudes y especificaciones del cliente. (Rojas R. , 2007)

#### **2.1.1.13. Algoritmo.**

Se denomina algoritmo al conjunto de pasos ordenados y finitos que permiten resolver un problema o tarea específica. Los algoritmos son independientes del lenguaje de programación y de la computadora que se vaya a emplear para ejecutarlo. Todo algoritmo debe ser: finito, preciso, definido y general. La representación de los algoritmos se da a través de los diagramas de flujo o de pseudocódigo (Corona & Ancona, 2011)

#### ***2.1.1.14. Matrices en Microsoft Excel.***

Según Microsoft Office (2020) se puede considerar una matriz como una fila o columna de valores, o una combinación de filas y columnas de valores. Las fórmulas de matriz pueden devolver varios resultados o un solo resultado.

#### ***2.1.1.15. Diseño de matrices en Microsoft Excel.***

Microsoft (2020) indica que Excel proporciona dos tipos de fórmulas de matriz: fórmulas de matriz que realizan varios cálculos para generar un único resultado y fórmulas de matriz que calculan varios resultados.

Puede usar fórmulas de matriz para realizar tareas complejas, como:

- Cree rápidamente conjuntos de comandos de ejemplo.
- Contar el número de caracteres que contiene un rango de celdas.
- Sumar solo los números que cumplan ciertas condiciones, como los valores más bajos de un rango o los números comprendidos entre un límite superior e inferior.
- Sumar cada n valor de un rango de valores.

En los siguientes ejemplos se muestra cómo crear fórmulas de matriz de varias celdas y de una sola celda. Siempre que sea posible, incluimos ejemplos con algunas de las funciones de matriz dinámica, así como las fórmulas de matriz existentes escritas como matrices dinámicas y heredadas. (Microsoft, 2020)

*2.1.1.15.1. Fórmula de matriz de varias celdas.*

Aquí se calculan las ventas totales de recuperaciones y según para cada comercial, escribiendo = **F10: F19 \* G10: G19** en el H10 de celda.

Cuando presione **entrar**, verá que los resultados se sobrepasarán a las celdas H10: H19. Observe que el rango de derrame está resaltado con un borde cuando selecciona cualquier celda del rango de derrame. También puede observar que las fórmulas de las celdas H10: H19 están atenuadas. Solo están allí por referencia, por lo que, si desea ajustar la fórmula, tendrá que seleccionar la celda H10, en la que vive la fórmula maestra.

*Imagen 2.1. Ejemplo de celdas en Excel*

=F10:F19*G10:G19					
D	E	F	G	H	
Ventas	Número		Unidad		
Persona	Automóvil	Tipo	Vendidos	Precio	Ventas totales
Bernabé	Turismo		5	33,000	165,000
	Cupé		4	37,000	148,000
Simple	turismo		6	24,000	144,000
	Cupé		8	21,000	168,000
Jordania	turismo		3	29,000	87,000
	Cupé		1	31,000	31,000
Pica	turismo		9	24,000	216,000
	Cupé		5	37,000	185,000
Sánchez	turismo		6	33,000	198,000
	Cupé		8	31,000	248,000
<b>Total general</b>			<b>55</b>		<b>1,590,000</b>

*Fuente: (Microsoft 365, S:F)*

### 2.1.1.15.2. Fórmula de matriz de una celda.

En la celda H20 del libro de ejemplo, escriba o copie y pegue =SUM(F10:F19 \* G10:G19) y, a continuación, presione **entrar**.

En este caso, Excel multiplica los valores de la matriz (el rango de celdas de F10 a G19) y, a continuación, usa la función suma para sumar los totales. El resultado es un total general de 1.590.000 \$ en ventas.

**Imagen 2.2. Ejemplo de celda respuesta en Excel**

	D	E	F	G	H
<i>f<sub>x</sub></i>	=SUM(F10:F19*G10:G19)				
	Vendedor	Tipo de vehículo	Número vendido	Precio unitario	Ventas totales
	Delgadillo	Sedán	5	33 000	165 000
		Cupé	4	37 000	148 000
	Casanova	Sedán	6	24 000	144 000
		Cupé	8	21 000	168 000
	Fuentes	Sedán	3	29 000	87 000
		Cupé	1	31 000	31 000
	Padilla	Sedán	9	24 000	216 000
		Cupé	5	37 000	185 000
	Rodríguez	Sedán	6	33 000	198 000
		Cupé	8	31 000	248 000
	<b>Total general</b>		<b>55</b>		<b>1 590 000</b>

*Fuente: (Microsoft 365, S:F)*

Este ejemplo demuestra lo eficaz que puede resultar este tipo de fórmula. Por ejemplo, imagine que tiene 1.000 filas de datos. Puede sumar parte de los datos o todos ellos si crea una fórmula de matriz de una sola celda en lugar de arrastrar a las 1.000 filas. Además, observe que la fórmula de una sola celda en la celda H20 es completamente independiente de la fórmula de varias celdas (la fórmula de las celdas H10 a H19). Esto pone de manifiesto otra ventaja de las fórmulas de matriz: la flexibilidad. Puede cambiar las demás fórmulas de la columna H sin que ello afecte a la fórmula de H20. También puede ser una buena práctica tener totales independientes como este, ya que ayuda a validar la precisión de los resultados.

### 2.1.2. Productos químicos de limpieza.

Según Verville (s.f) Los productos de limpieza son compuestos químicos que se caracterizan básicamente por su pH llamado también potencial hidrógeno. En general se utilizan diluidos en el agua y dan su poder mojante al agua gracias a los agentes tenso activos que contienen. Su pH varía entre 1 y 14; los productos con pH neutro (pH cerca de 7) son

detergentes, los que tienen un pH cerca de 1 son productos de limpieza ácidos cuya función será desincrustar, cuando los que tienen un pH que se acerca de 14 son productos llamados alcalinos o básicos cuya función será desengrasar o decapar.

### **2.1.2.1. Clasificación.**

#### **2.1.2.1.1. Detergentes.**

Según Chávez (2019) la naturaleza y complejidad de los detergentes utilizados depende del tipo de suciedad, dureza del agua, temperatura, superficie e inocuidad. Los tipos de productos químicos que se utilizan son:

- **Álcalis:** Para grasas, carbohidratos y proteínas.
- **Ácidos:** Para depósitos minerales.
- **Quelantes o Secuestrantes:** Ablanda el agua y elimina calcio, magnesio, hierro.
- **Solventes:** Para eliminar grasas y aceite.
- **Surfactantes:** Aumenta la mojabilidad del agua y da detergencia.
- **Inhibidores:** Protege a las superficies de la corrosión.
- **Enzimas:** Eliminan grasas, proteínas, carbohidratos, según su tipo.
- **Agentes Oxidantes:** Eliminan grasas, carbohidratos y proteínas.

#### **2.1.2.1.2. Desinfección (efecto Biocida).**

Chávez (2019) indica que el grupo de químicos conocidos como desinfectantes comparten muchos atributos con los detergentes, pero son diferentes en lo que corresponde a su función principal que es matar microorganismos que permanecen en la superficie después de la limpieza.

El efecto biocida varía dependiendo del componente activo usado en el desinfectante. Estos pueden funcionar al afectar la integridad de la pared celular o por interferir con las reacciones metabólicas dentro de la célula.

La mayoría de los desinfectantes son oxidantes y reaccionarán con el material orgánico incluido microorganismos. Estos desinfectantes particulares incluyen al cloro, yodoforos y

ácido peracético. Los cuales actúan rápidamente y en un amplio espectro. Normalmente no son estables en agua caliente y son corrosivos en ciertos metales y materiales.

Desinfectantes no oxidantes son típicamente basados en alcoholes, aldehídos y amonios cuaternarios los cuales son los más utilizados. Los amonios cuaternarios son un tipo de surfactante catiónico estables al calor, menos corrosivos y tienen un efecto residual biocida.

### **2.1.2.2. Composición.**

#### *2.1.2.2.1. Surfactantes o tensioactivos.*

Los surfactantes son agentes químicos "activos en superficie"; cuando los surfactantes se disuelven en agua se concentran en interfases, como agua-aire o agua-aceite, y ahí ejercen diversas funciones: humedecen, emulsifican, dispersan y solubilizan; favorecen o impiden la formación de espuma; son antiestáticos y lubricantes; también dan brillo y afectan a ciertas propiedades reológicas. (Carrero & Harráez, s.f)

#### *2.1.2.2.2. Espesantes.*

Los espesantes, tanto para detergentes como para otras aplicaciones, son sustancias que aumentan la viscosidad en preparaciones para aplicaciones domésticas, mejorando su textura y consistencia. (Zschimmer & Schwarz, 2020)

#### *2.1.2.2.3. Conservantes.*

Son sustancias que evitan el deterioro del producto y el desarrollo de microorganismos, alargando la vida del cosmético y protegiendo al consumidor de los posibles efectos adversos asociados a su degradación. (Castaños, 2016)

Lemmel (2008) indica que las materias conservantes son sustancias o compuestos químicos con efecto antimicrobial que tienen por misión retrasar o impedir las transformaciones perjudiciales causadas por los microorganismos en los productos y de los que llegan a formar parte integrante. Deben impedir el crecimiento de los microorganismos.

#### *2.1.2.2.4. Humectantes.*

Los humectantes son sustancias que forman una barrera protectora que impide la pérdida de agua de la piel y favorece la captación de agua del medio. (Castaños, 2016)

Alcaraz (2018) indica que un agente humectante es cualquier compuesto que facilita que un líquido, en nuestro caso el agua de riego, penetre más fácilmente en la superficie del suelo, a través de una disminución de la tensión superficial del líquido y la atracción del agua a las partículas sólidas través de mecanismos de estos compuestos como la atracción polar.

#### *2.1.2.2.5. Espumantes*

Según Cantarero (2010) se puede definir como un conjunto de celdas gaseosas separada por láminas delgadas de líquido, el cual está formado por la superposición de burbujas originadas por una dispersión de un gas o líquido. La formación de espumas es otro de los efectos que depende de las propiedades superficiales de las disoluciones de los agentes tensioactivos. No existe una explicación satisfactoria para exponer todos los fenómenos relativos a la espuma.

#### *2.1.2.2.6. Colorantes.*

Las sustancias coloreadas son las que absorben luz en la región visible del espectro (380 a 750 nm). Una sustancia presenta el color complementario del que absorbe ya que este se resta de la luz reflejada o transmitida. Las sustancias que no absorben luz visible son blancas o incoloras, y las que absorben todas las longitudes de onda son negras. Si la banda de absorción es aguda el color es brillante, mientras que una banda ancha y difusa da lugar a un color opaco (Sanz, s.f).

#### *2.1.2.2.7. Fragancia.*

Algunas plantas, flores, árboles, frutos, especias o semillas poseen un olor que emanan es originado por la mezcla de sustancias químicas, a estas sustancias se les conoce como aceites esenciales (Hernandez & Villanueva, 2019)

### **2.1.2.3. Usos de los productos de limpieza.**

#### *2.1.2.3.1. Jabón líquido antibacterial.*

El jabón líquido antibacterial es utilizado para el lavado constante de manos, este jabón tiene un pH balanceado el cual permite lavarse tan seguido sin que haya una sensación de resequead y algún tipo de picazón al momento de ser utilizado, está compuesto con humectantes que ayudan al cuidado de la piel, se recomienda utilizar una pequeña porción de 3 a 4 ml para su uso. (Bermudez, 2018)

#### *2.1.2.3.2. Desinfectante de Citronela.*

El desinfectante de Citronela sirve como aromatizante de buena calidad y contiene una base espumosa la cual ayuda a la limpieza instantánea de todo tipo de superficie, su fragancia permite ser un repelente natural en contra de los mosquitos y mosca el cual puede utilizarse en spray de 2 o 3 atomización, después se espera 1 a 2 minutos luego se recomienda pasar un trapo seco en dependencia del área donde se estima limpiar. Este producto ayuda a eliminar la suciedad de superficies como piso, baños, mesas, desayunador, muebles etc, puede ser utilizado de forma directa con una cantidad de 10 a 15 ml dependiendo al área donde se limpiará. (Bermudez, 2018)

### **2.1.3. Propiedades del jabón gel antibacterial.**

El jabón líquido antibacterial contiene propiedades bactericidas, humectantes y espumantes que ayudan a dar una excelente sensación al momento de ser utilizado en las manos. Es caracterizado por tener un pH balanceado el cual evita tener molestias como es la resequead, ardor y picazón. El jabón esta formulado de reactivos principales como es la Base de shampoo SLES 70 %, cloruro de benzalconio, glicerina entre otros que hacen un jabón de alta calidad (Bermudez, 2018)

### **2.1.3.1. Materia prima.**

1. Agua	6. EDTA	13. NaCL Cloruro de sodio
2. Base de shampoo 70%	7. Methylparaben	14. Trietanolamina 99%
3. Ácido sulfónico lineal	8. Glicerina	15. Colorante industrial (verde supra)
4. Hidróxido de sodio 50%	9. Propilenglicol	16. Colorante industrial (verde fluorescente)
5. Carbonato de sodio	10. CARQUAD – 80	
	11. Esencia HERBAL ESSENCE TR	
	12. Polisorbato TW 80	

### **2.1.4. Propiedades del desinfectante de citronela.**

El desinfectante de citronela es a base de un espumante el cual aporta gran eficiencia de limpieza en las superficies al instante de ser aplicada, además de ser un desinfectante con altas ventajas de desinfección debido al uso del cloruro de benzalconio, que es un amonio cuaternario de cuarta generación, este producto contiene concentraciones mínimas de Nonil fenol etoxilado, lo cual es utilizado para emulsionar el aceite con el agua. La fragancia de aceite esencial de Citronela posee el poder de repeler mosquitos y moscas. Con su excelente homogenización genera una muy buena traslucidez del producto el cual atrae la atención de los clientes. (Bermudez, 2018)

#### **2.1.4.1. Materia prima.**

1. Agua	5. Nonil fenol	8. Esencia de Citronela
2. Base de shampoo SLES 70%	Etoxilado 10 moles	9. Colorante (Naranja ingles) 540
3. Formaldehido	6. Tween 80	10. Cloruro de Sodio.
4. Alcohol etílico	7. Cloruro de Benzalconio	

## **2.2. ANTECEDENTES**

### ***Internacional***

A nivel internacional solamente se encontraron referencias bibliográficas para empresas de diferentes ámbitos industriales, pero no relacionadas a la muestra de investigación.

### ***Nacional***

A nivel nacional no se encontraron registros de investigaciones relacionadas a la propuesta de una Matriz en Microsoft Excel para el control del proceso de producción con establecimiento de un sistema de costos, orientado a Mipymes de suministros químicos de limpieza.

De acuerdo a estudios previos realizados en la microempresa, se comprobó que no existe documento alguno en cuestión de aplicación de matrices para el control del proceso de producción con sistemas de costos, por ende, podemos definir que no hay antecedentes de trabajos anteriores. Por lo tanto, se afirma que este trabajo viene a ser el primer estudio en materia de aplicación para microempresas.

### **2.3. PREGUNTAS DIRECTRICES**

1. ¿Cuál es el procedimiento técnico para la formulación del jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela?
2. ¿Cuál es el orden numérico en las celdas de columna del sistema en Microsoft Excel, para la estandarización del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela?
3. ¿Cómo se debe operacionalizar los de costos de la materia prima que se utilizara en la producción del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela?
4. ¿Cómo se debe desarrollar un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario de materia prima, control del proceso y establecimiento de costos de operación del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela?



# Capítulo III

### 3.1. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1.1. Descripción del ámbito de estudio.

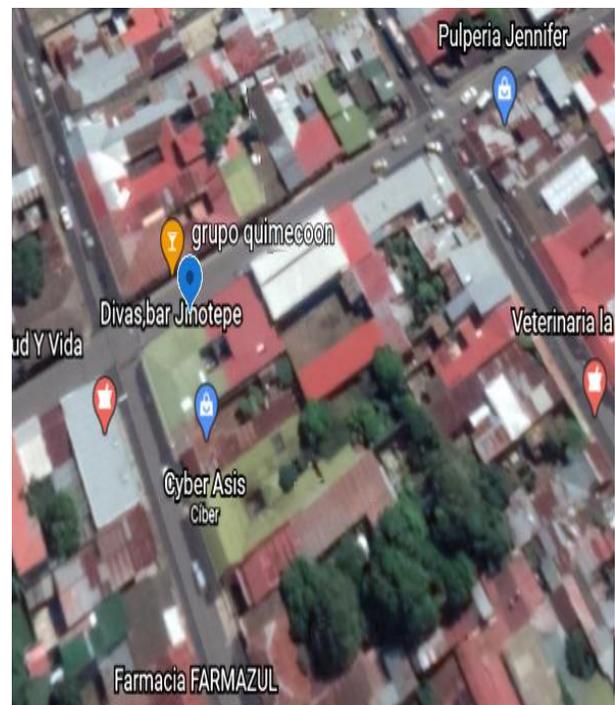
El presente estudio fue realizado en Grupo QUIMECOON en el periodo correspondido de Agosto – Noviembre del año 2020. Esta Mipyme que se dedica a fabricar y distribuir distintos suministros químicos de limpieza, se implementó una matriz desarrollada en el programa de Microsoft Excel con la finalidad de ser utilizada en el mejoramiento de procesos y crecimiento en los niveles de productividad.

Desde el punto de vista académico el estudio se encuentra dentro de la línea de investigación de la carrera de Química Industrial en el mejoramiento continuo de procesos, planificación y control de producción situado en el área de procesos industriales.

**Imagen 3.1. Micro mapa de Mipyme GRUPO QUIMECOON.**



**Imagen 3.2. Ubicación de la Mipyme GRUPO QUIMECOON.**



*Fuente: Autores. Coordenada de la Mipyme GRUPO QUIMECOON 11.8468125, -86.1976875.*

**Imagen 3.3. Foto de la entrada de la Mipyme GRUPO QUIMECOON.**



**Fuente: Autores Mipyme GRUPO QUIMECOON**

La imagen 3.3 contiene la vía principal de la calle del pali de Jinotepe Carazo donde está situada la Mipyme GRUPO QUIMECOON, se puede notar que se encuentra en medio de dos distintos negocios, está pintada en color azul pastel y cuenta con pintura negra en lo que son sus dos portones de acceso, uno para la entrada para el personal de trabajo y el otro es para la atención de sus clientes. La Mipyme tiene un rotulo el cual está en frente del local con vista a los dos lados de acceso de la calle principal.

**3.1.2. Tipo de estudio.**

En base al nivel inicial de profundidad del conocimiento la investigación es descriptiva, puesto que se realiza una conceptualización de los términos generales y orientados a las Mipymes, control de calidad en la producción y productos de limpieza a los cuales se le aplicara la matriz en Microsoft Excel para la optimización de la formulación y costos en jabón líquido multiuso, jabón líquido antibacterial y desinfectante de Citronela.

De acuerdo a la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista (2006), el tipo de investigación según los hechos y registro de la información es prospectivo, puesto que, en función de la formulación actual y costos en la producción de jabón líquido multiuso, jabón líquido antibacterial y desinfectante de Citronela, se aplicará la matriz en Microsoft Excel para la optimización del proceso y así mejorar la operatividad de producción.

De acuerdo al período y secuencia del estudio es transversal, pues el estudio se realizará en un solo momento, es decir, se aplicará la matriz por medio de los investigadores una sola vez y luego la gerencia de la Mipyme continuará con el uso de la misma.

### **3.2. Población y muestra.**

#### **3.2.1. Población.**

La población en estudio corresponde a todas las Mipymes que elaboran productos de limpieza a nivel nacional.

#### **3.2.2. Muestra.**

La muestra corresponde a la Mipyme de productos de limpieza descrita en el ámbito de estudio, la cual es GRUPO QUIMECOON, por ende, la muestra es de tipo no probabilística intencional o por conveniencia, pues los investigadores la han escogido ante la apertura de puertas por parte de la gerencia a realizar la investigación.

##### **3.2.2.1. Criterios de inclusión.**

Los criterios de inclusión de la muestra corresponden:

- Mipymes que elaboren productos de limpieza.
- Mipymes que no cuenten con un sistema de control de calidad en la formulación y costos, basados en el uso de matrices Excel.

##### **3.2.2.2. Criterios de exclusión.**

Los criterios de exclusión de la muestra corresponden:

- Mipymes que en su línea de producción no cuentan con productos de limpieza.
- Mipymes que emplean diferente software para el control de la formulación y costos en sus productos.

### **3.3. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES**

#### **3.3.1. Variables independientes.**

- Control del proceso de producción

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mipyme GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

- Optimización de sistemas de costos
- Matriz en Microsoft Excel

### **3.3.2. Variables dependientes.**

- Mejora del proceso de producción y sistema de costo.

### **3.4. Materiales y métodos.**

#### **3.4.1. Materiales para recolectar información.**

**En relación a las fuentes de información se cuentan con:**

- Primarios: Libros, revistas científicas y documentos oficiales (normas).
- Secundarios: Investigaciones (monografías y seminarios de graduación), artículos científicos.

**Los materiales para recolectar la información son:**

- Como técnica de investigación: Entrevista abierta no estructurada y la observación.
- Teléfono celular: J2 prime, Redmi note 8.
- Lista de materias primas.
- Procedimientos de elaboración de productos de limpieza y costos de producción generados por la Mipyme.

#### **3.4.2. Materiales para procesar la información.**

**Los materiales para procesar la información son:**

- Computadora
- Programa Microsoft Office Word.
- Programa Microsoft Office Excel.
- Programa Microsoft Visio.

### **3.4.3. Método.**

#### **3.4.3.1. Método de investigación.**

El presente método de investigación según el enfoque es cuantitativo, empleando herramientas cualitativas. Asimismo, se emplea la inducción como método cuantitativo de investigación puesto que se utilizan y procesan datos numéricos para establecer la implementación del sistema integrado basado en Microsoft Excel para generar resultados estables de estandarización de los procesos de producción y costos de operación de los dos productos ilustrados como lo es el jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela formulados y producidos en la Mipyme GRUPO QUIMECOON, de esta forma se aprovechara para implementar una base con este sistema integrado para diversos productos.

#### **3.4.3.2. Método de los procedimientos técnicos de formulación.**

##### **3.4.3.2.1. Jabón gel antibacterial.**

En este sentido para lograr establecer un procedimiento técnico de formulación, previamente se tuvo que haber pasado por un análisis detallado de la asequibilidad de la materia prima a nivel nacional. Esto por parte de la gerencia de producción, además de realizar una preformulación a cargo de un especialista en formulación química, donde se efectúa un diseño de experimento en *Minitab 19*, no está de más expresar que pese a que GRUPO QUIMECOON es una Mipyme responsable con el medio ambiente se valora el tipo de materia prima, considerando el resigo de exposición e impacto ambiental.

Ante todo, procedimiento inicial se debe asegurar primeramente que los equipos y materiales que se vayan a utilizar estén previamente ajustados y calibrados para su buen funcionamiento, como etapa inicial se procede a pesar la base de Shampoo SLES 70%, con la cantidad prescrita en la formula previamente mostrada y estandarizada, seguidamente conviene agregar un volumen considerado del agua del proceso productivo; el cual se debe mezclar hasta notar una disolución homogénea.

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

Subsiguientemente se calcula el volumen de ácido sulfónico, esto a través de una probeta volumétrica de clase A de unos 1 000 mL, para luego adicionar lentamente al tanque con el SLES 70%; en este punto se debe generar una mezcla continua que haga disolver por completo ambas materias primas.

En particular se debe proceder a neutralizar la solución debido al desbalance que genera el ácido sulfónico; donde se debe obtener un pH balanceado en rangos 6,9 o 7,9, y esto se realiza con el volumen indicado de hidróxido de sodio al 50%.

Se procede a pesar el carbonato de sodio en la balanza, para luego adicionar en el tanque donde se realizan los procesos de disolución, y así basificar la mezcla. Es esencial que una vez teniendo la homogeneidad total de todos los reactivos anteriores se proceda a pesar en la balanza el EDTA y Methylparaben, los cuales actúan como agentes quelantes y preservantes y el cual deberán ser adicionados al tanque donde se desarrollaron las etapas anteriores.

Para ir concluyendo se mide el volumen de la glicerina, propilenglicol y Carquad B-80 los cuales se mezclan todos juntos hasta lograr una homogenización, adicionando al tanque principal.

Se viene a pesar en una balanza debidamente ajustada y calibrada la cantidad requerida de cloruro de sodio la cual debe ser agregada a al tanque principal con toda la materia prima anterior descrita, esta tiene por objetivo generar un aumento de la densidad y viscosidad de Gel, pero se logrará hasta obtener totalmente homogeneidad.

Para terminar, una vez que se tienen homogenizado la solución se procede a medir el volumen determinado de la trietanolamina, para después ser adicionado al tanque principal quedando así totalmente finalizado el proceso.

#### *3.4.3.2.2. Desinfectante de citronela*

Actualmente para la formulación y desarrollo del desinfectante de citronela, es importante argumentar que es uno de los productos que tiene mayor desarrollo a nivel de fórmula, tomando en cuenta en las previas formulaciones los niveles mínimos permisibles del Nonil fenol, que es una de las materias primas de mayor uso en este tipo de productos, por lo tanto,

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

aclaremos que es se trabaja con la menor concentración posible para asegurar una translucidez y eficiencia en el producto.

En particular, se establece la referencia de la cantidad necesaria en base a la producción, el pesaje de la Base de Shampoo SLES 70 %, donde seguidamente se debe adicionar la cantidad establecida de la fragancia de citronela; con el objetivo de generar una mezcla semi pastosa homogénea, seguidamente con el objetivo de disolver por completo se deberá proceder a agregar a la mezcla el volumen requerido de agua de producción.

Se deberá medir con la ayuda de una probeta volumétrica de clase A el volumen del formaldehído, una vez teniendo la homogeneidad total de todos los reactivos anteriores se debe preparar una mezcla independiente en la cual se mide el volumen indicado de Alcohol Etilico, Nonil fenol Etoxilado, Tween 80 polisorbato y el cloruro de benzalconio, hasta lograr una sustancia totalmente homogénea.

Es esencial la adición del colorante como penúltimo paso y se deberá adicionar la cantidad volumétrica específicamente orientada del naranja ingles 540, para ser disuelta en toda la solución. Por último, se pesa la cantidad requerida del cloruro de sodio para posteriormente ser agregado a la mezcla principal, culminando así el proceso de producción.

#### **3.4.3.3. Estandarización del proceso en Microsoft Excel.**

Como consecuencia del desarrollo de la explicación del procedimiento y revelación de la fórmula, se procedió a operacionalizar los datos que se nos fueron confiados por parte de la gerencia de GRUPO QUIMECOON y que darán vida a la estandarización de los procesos productivos en la implementación de este sistema integral basado en Microsoft Excel.

##### **3.4.3.3.1. Estandarización del jabón gel antibacterial.**

Como etapa inicial para establecer una estandarización del proceso de formulación del jabón en gel antibacterial; se plantearon criterios determinantes por el encargado de formulación de Grupo QUIMECOON; como la indagación de disponibilidad, estabilidad de asequibilidad a nivel nacional y costo proporcional de la materia prima, a través de ejecutivos

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

de ventas de las diversas distribuidoras; además de realizar una revisión de las fichas técnicas, hojas de seguridad y procedimientos de manipulación de la misma. Todo esto se realiza con el fin de asegurar una iniciativa de estandarización para una formulación estable y comercialmente rentable.

#### *3.4.3.3.2. Estandarización del desinfectante de citronela.*

La implementación de este sistema integrado se establece en un solo libro en Microsoft Excel y que cuenta con la central de materia prima (*Control de inventario*), estandarización y costos de operación. Donde en el control de inventario se detallan los costos unitarios, de los envases, etiquetas y materias primas requeridas para el desarrollo de este desinfectante de citronela, además de incluir los costos que se generan por importación de estos mismos, denominados *costos de importación a planta* que se suman a los costos unitarios.

En la hoja de estandarización se encuentra la cantidad de materia prima necesaria para el volumen productivo de 56 galones de desinfectante de citronela que esto equivale a 211, 983 mL, desde la columna A – hasta la columna J se operacionalizan el orden numérico, materia prima requerida, estado de la misma, formula química, la cantidad necesaria para la formulación, las unidades de medidas en las que se encuentran estas; además de incluir las densidades de cada una de ellas con el objetivo de conocer el peso de la sustancia. En cuanto al establecimiento del cálculo de la cantidad real representada en porcentaje volumen.

Debido a esta organización descrita se parte como central para guiar y controlar otro procedimiento con las proporciones de materia prima necesaria para la elaboración de 1 galón equivalente a 3,785 mL, la cual se encuentra ubicado en la misma hoja desde la fila 19 hasta la fila 31 del libro de Excel nombrado citronela sistema integrado.

Los cálculos de las proporciones necesarias de materias primas que necesita un galón de desinfectante se desarrollan mediante la división de las cantidades de cada materia prima utilizada en la formulación estándar de 56 galones entre 56, el resultado de esta división en la cantidad requerida de la base de shampoo SLES 70 % se encuentra representado en onza, debido a esto se multiplica por 29.5735 ya que es el equivalente de 1 onza en ml, posteriormente se suman todos estos resultados para obtener 3,785 mL.

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

Se desarrolló en la misma hoja desde la fila 32 hasta la fila 47 la tabla matricial que depende de una variable, esta es en base a la cantidad del volumen de aceite esencial de citronela que posee el formulador para producir el desinfectante. En el desarrollo de estos caculos las cantidades totales de cada materia prima utilizada en la formulación de 1 galón se dividen entre el volumen estándar de aceite esencial de citronela necesario para la elaboración de un 1 galón, simultáneamente se multiplican estos resultados con la cantidad de volumen propuesto de aceite esencial, permitiendo que sea este algoritmo estadístico el que controle estandarice los diversos el nivel de producción.

#### **3.4.3.4. Operacionalización de los costos de producción.**

##### **3.4.3.4.1. Jabón gel antibacterial.**

El propósito de operacionalizar los costos de operación de la producción del jabón gel antibacterial, fue para reflejar a detalle cada costo proporcional unitario más importación que se establece en la hoja tres del sistema implementado en Microsoft Excel, con una hoja llamada “*Costos de operación J,G,A*” en la que se exponen detalladamente los costos totales de acuerdo a los volúmenes de compra de materia prima; la cual es secuencia de la hoja nominada “*Control de inventario*” para procesar determinadamente a detalles el estándar costo de acuerdo a las diferentes presentaciones del producto.

Para obtener este resultado, la cantidad de cada materia prima requerida de 1 galón se multiplica por el costo proporcional de 1 mL de estas mismas y posteriormente se hace una sumatoria de estos resultados, a los cuales se les suma el costo total requerido por unidad de los envases y sticker logrando así obtener el precio unitario del producto.

##### **3.4.3.4.2. Desinfectante de citronela.**

En termino generales se procedió a ingresar en cada una de las celdas desde la columna A hasta la columna I y fila 2 hasta fila 14 todo el sistema de costos operación del mismo libro en Excel dominado citronela sistema integrado donde se establece y conoce todo el costo de producción de acuerdo a lo ordenado en la celda D33 de la columna E hoja estandarización.

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mipyme GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

A través de la central de costos de operación se obtiene el costo unitario de 1 galón de desinfectante, además de conocer todo el volumen de producción por lote. Para obtener este resultado, la cantidad de las distintas materias primas requerida en la elaboración de 1 galón se multiplica por el costo proporcional de 1 mL de cada una de estas mismas y posteriormente se hace una sumatoria de estos resultados, a los cuales se les suma el costo total requerido por unidad de los envases y sticker logrando así obtener el precio unitario del producto.

#### ***3.4.3.5. Desarrollo del sistema integrado en Microsoft Excel.***

Para la implementación del sistema integrado se procedió a la operacionalización de ciertos criterios establecidos para el desarrollo funcional; Este sistema consta de una matriz para el control de los proceso de producción del jabón gel antibacterial y desinfectante de citronela, en las que se detallan ciertos aspectos relevantes como, el nombre de la Mipyme, el nombre del procedimiento técnico de formulación, el volumen de producción avalado por una formula estándar, el logo representativo de GRUPO QUIMECOON, la imagen del producto terminado, el código representativo del producto, el número de versión, la revisión de acuerdo a la alta gerencia basado en los sistemas de gestión integrado, la fecha de la emisión del procedimiento, y el número de página en que se encuentra cada matriz.



# Capítulo IV

#### 4.1. ANÁLISIS DE RESULTADO

##### 4.1.1. Análisis de los procedimientos técnicos de formulación del jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela.

**Tabla 4.1**

***Procedimiento y técnica de formulación del jabón antibacterial.***

<i>Responsable de producción</i>	<i>Número de orden de adición y mezcla</i>	<i>Procedimiento técnico</i>	<i>Equipos y aparatos utilizados</i>	<i>Tiempo requerido</i>
<i>Lic. En Química Industrial o Técnico Químico</i>	1	Adición del 50% del volumen agua del proceso productivo	Barriles plásticos, tanques de mezclas y Beaker	10 minutos aproximados
	2	Pesar, adicionar y disolver el cloruro de sodio	Balanza electrónica, recipiente de pesaje, agitador industrial o remos de madera.	25 minutos como mínimo
	3	Pesar, adicionar y mezclar la base de Shampoo SLES 70%	Balanza electrónica, recipiente de pesaje, agitador industrial o remos de madera.	22 minutos aproximados
	4	Medir, adicionar y mezclar el ácido sulfónico	Probetas de vidrio y agitadores	10 minutos aproximados
	5	Neutralización con hidróxido de sodio al 50%	pH de campo	33 minutos aproximados
	6	Basificación química con el carbonato de sodio	Balanza electrónica, recipiente de pesaje y pH de campo	10 minutos aproximados
	7	Pesaje, adición y mezcla del EDTA y Methylparaben	Beaker, recipiente de pesaje, agitadores	8 minutos aproximados
	8	Medir, adicionar y mezclar el volumen indicado de Glicerina Propilenglicol y Carquad B-80	Probetas de vidrio, Beacker y agitadores	18 minutos aproximados
	9	Medir, adicionar y mezclar el volumen requerido de trietanolamina	Probetas de vidrio, Beacker y agitadores	16 minutos aproximadamente

	10	Medir, adicionar y mezclar los colorantes industriales	Probetas de vidrio y agitadores	3 minutos aproximados
--	----	--	---------------------------------	-----------------------

**Fuente:** Autores en conjunto a GRUPO QUIMECOON, 2020

**Tabla 4.2**

***Procedimiento y técnica de formulación del desinfectante de citronela.***

<i>Responsable de producción</i>	<i>Número de orden de adición y mezcla</i>	<i>Procedimiento técnico</i>	<i>Equipos y aparatos utilizados</i>	<i>Tiempo requerido</i>
<b>Lic. En Química Industrial o Técnico Químico</b>	1	Pesar la base de Shampoo SLES 70%	Balanza electrónica y recipientes de pesaje	10 minutos aproximados
	2	Medir volumétricamente, adicionar y mezclar el aceite esencial de citronela	Probetas de vidrio y agitadores.	20 minutos aproximado
	3	Adición del volumen de agua del proceso productivo	Barriles plásticos, tanques de mezclas y Beaker	En dependencia al flujo volumétrico aproximadamente 20 minutos por barril
	4	Medir, adicionar y mezclar el formaldehído	Probetas de vidrio y agitadores	2 minutos aproximados
	5	Medir y mezclar el Alcohol Etflico Nonil fenol Etoxilado 10 Moles, Tween 80 polisorbato y el Cloruro de Benzalconio	Probetas de vidrio, agitadores tanques de mezclas y Beaker	21 minutos aproximados
	6	Medir, adicionar y mezclar los colorantes industriales	Probetas de vidrio y agitadores	3 minutos aproximados
	7	Pesaje, adición y mezcla del cloruro de sodio granular	Beaker, recipiente de pesaje, agitadores	5 minutos aproximados

**Fuente:** Autores en conjunto a GRUPO QUIMECOON, 2020.

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

En las tablas 4.1 y 4.2 se representan los procedimientos de formulación, previamente ensayados y establecidos de acuerdo a los protocolos implementados, emitidos y avalados por la gerencia de Grupo QUIMECOON para el área de formulación, producción y control de calidad, en la que se decreta a un responsable del proceso productivo, el cual puede estar a cargo de un especialista del campo de las formulaciones química.

Consecutivamente se establece la numeración del orden de adición y procedimiento técnico a implementar, considerando los equipos y aparatos utilizados en las diferentes etapas del proceso, como los tiempos requeridos de mezclas, que estarán sujetos a la cantidad de producción por lote establecido y por la pericia del formulador.

De acuerdo a las tablas 4.1, y 4.2; se establece que las fases básicas del éxito en los procedimientos de formulación y estandarización se destacan en la precisión y exactitud al momento de realizar la cuantificación de la materia prima, orden de adición y operaciones establecidas por el proceso.

4.1.2. Análisis del procedimiento descrito para la estandarización en el sistema integrado de la Matriz desarrollada en Microsoft Excel para el jabón en gel antibacterial y desinfectante de Citronela.

Tabla 1.3

Estandarización de la formulación del jabón antibacterial.

Cantidad por volumen propuesto de producción en mL.			151,416.4	Cantidad en galón	40				
Orden Numérico	Materia prima requerida	Estado del reactivo	Fórmula Química	Cantidad	Unidades	Densidad sustancia g/cm <sup>3</sup>	Peso de la sustancia	Unidad	Cantidad real representada en %
0	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	135,477.60	mL	1.00	135,477.6	gramos	89.47
1	BASE DE SHAMPOO SLES 70%	Sólido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OSO <sub>3</sub> Na	218.91	Onza	28.35	6,206.0	gramos	0.14
2	Ácido sulfónico Lineal	Líquido viscoso	H-S(=O) <sub>2</sub> -OH	410.91	mL	1	426	gramos	4.28
3	Hidróxido de sodio al 50%	Líquido viscoso	NaOH	6,482.91	mL	1.52	9,584.0	gramos	0.27
4	Carbonato de sodio (Soda Ash)	Polvo	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	32.73	g	1.00	32.7	gramos	0.02
5	EDTA	Polvo	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	151.40	g	1.00	151.4	gramos	0.10
6	Methylparaben	Polvo	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	75.69	g	1.00	75.7	gramos	0.05
7	Glicerina	Líquido viscoso	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	302.80	mL	1.26	381.5	gramos	0.20

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

8	Propilenglicol USP	Líquido viscoso	$C_3H_8O_2$	179.72	mL	1.04	186.9	gramos	0.12
9	CARQUAD B-80	Líquido viscoso	-----	209.11	mL	0.98	204.9	gramos	0.14
10	Esencia Herbal Essence TR	Líquido	-----	167.63	mL	1.00	167.6	gramos	0.11
11	Polisorbato TW 80	Líquido viscoso	-----	125.09	mL	1.07	133.8	gramos	0.08
12	Cloruro de sodio	Sólido cristalino	-----	1,396.36	g	1.00	1,396.4	gramos	0.92
13	Trietanolamina 99%	Líquido viscoso	$C_6H_{15}NO_3$	1514.00	mL	1.12	1965.7	gramos	1.00
14	Colorante Industrial (Verde Supra)	Líquido diluido	-----	36.36	mL	1.00	36.4	gramos	0.02
15	Colorante Industrial (Verde Fluorescente)	Líquido diluido	-----	36.36	mL	1.00	36.4	gramos	0.02
<b>Total, en mL</b>				<b>151,416.40</b>			<b>156,463</b>	<b>gramos</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Autores

El proceso de estandarización del jabón gel antibacterial se declara en un solo libro en Microsoft Excel, que cuenta con tres hojas de desarrollo en la cual se operacionaliza una primer hoja conteniendo los datos de *control de inventario*, donde se establecen los detalles y descripción de los costos de envase, materia prima y cantidades adquiridas y compradas a los proveedores y que son ingresadas de manera manual a esta hoja, para ser procesadas en la siguiente hoja de la estandarización del procedimiento técnico de formulación de jabón gel antibacterial; que se ha desarrollado con el establecimiento de toda la materia prima necesaria para la producción de acuerdo al orden del procedimiento.

En esta se detalla una formula estándar de 55 galones equivalente a 208 197,55 mL, la cual cumple con el objetivo de dirigir una división simple para estandarizar una formula base de 1 galón equivalente a los 3,785.41 mL, esto para cumplir con la función de controlar la producción en base al volumen propuesto de producción en mL, conforme a lo que oriente la cela D45, de la hoja de estandarización.

Para realizar los cálculos de las proporciones de materias primas que necesita un galón se dividen las cantidades de cada materia prima utilizada en la formulación estándar de 55 galones entre 55. El resultado de esta división en la cantidad requerida de base de shampoo SLES 70 % se encuentra representado en onza y se necesita convertir en mL, debido a esto se multiplica por 29.5735 este es el equivalente de 1 onza en mL, posteriormente se suman todos los resultados que tengan unidad de medida en mL obteniendo el resultado de 3,785.41 mL.

Para calcular el peso establecido y genérico del jabón gel antibacterial se desarrolla multiplicando la cantidad de cada una de las materias primas por la densidad de estas mismas obteniendo resultados en gramos los cuales se suman para calcular el peso total del producto terminado sin envase, pero, antes de realizar esta suma la base de shampoo SLES 70 % se encuentra representada en onza, por eso se multiplica por 28.3495, ya que este es el valor de 1 onza en gramos.

***Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021***

La estandarización como tal se realiza a través de las variaciones que se detallan y registran en la celda de *cantidad por volumen de producción en mL*, este algoritmo que es estándar entre la división de la columna E de la celda E25 (Cantidad) se divide entre la celda E42 (total en mL) representado como volumen total de 1 galón para cada una de la materia prima desde la fila 46 hasta la fila 61 y se multiplica por el factor de la celda D44 para generar un efecto de cambio de acuerdo a los volúmenes que se propongan formular, ahorrando así tiempo y generando mayor eficiencia en los cálculos requeridos. Cumpliendo con el objetivo de estandarización del proceso. En cuanto a lo descrito y fundamentado anteriormente para la estandarización de los procedimientos establecidos en la tabla 4.3 referenciados para volúmenes estándar de producción de 55 galones y 1 galón (Anexos 10,11,12 y 13).

Una vez considerado estos criterios y con el objetivo de establecer la formula estándar a partir de diseños de experimentos previamente desarrollados por el formulador de QUIMECOON donde realizó diversas formulaciones, con ciertas variaciones de las concentraciones de la materia prima, efectuándose los procedimientos a escalas con volúmenes estándar de 1 galón o inferior a este. Una vez establecida la formula, se multiplica cada una de las materias prima requeridas a un volumen estándar de producción de 55 ó 56 galones, puesto que a nivel de fabricación de Mipyme es común la producción en barriles plásticos con estos criterios volumétricos.

Cabe mencionar que a esta celda se le aplica formato de celda desbloqueada con el propósito de asegurar y mantener toda la hoja bloqueada ante cualquier cambio repentino que pueda desestabilizar la estandarización; por ello se interpreta el algoritmo a dar resultados notables en la *columna E* nombrada como *cantidad* y desarrollada desde la *46 a 61* para la tabla de volumen de producción propuesto especificado en mL; ahora bien, esto se obtiene a través de la operación de división para la cantidad estándar de cada materia prima referenciada para 1 galón entre el factor establecido total en mL de 1 galón por la cantidad de volumen propuesto de producción en mL. Aseverando como variable y factor algorítmico independiente ***al total en mL de 1 galón y la cantidad de volumen propuesto de producción.***

***$$\frac{\text{Cantidad de cada materia prima referida al volumen de 1 galón}}{\text{El total en mL de 1 galón}} \times \text{cantidad de volumen propuesto de producción en mL}$$***

**Tabla 4.4**

*Estandarización de la formulación del desinfectante de citronela.*

<i>Cantidad de volumen de aceite propuesto de citronela, en mL.</i>			<b>45.00</b>	<b>mL</b>		
<b>Orden Numérico</b>	<b>Materia prima requerida</b>	<b>Estado del reactivo</b>	<b>Fórmula Química</b>	<b>Cantidad total de materia prima</b>	<b>Unidad de medidas</b>	<b>% Reales</b>
<b>1</b>	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	3,597.05	mL	95.02
<b>2</b>	Base de Shampoo SLES 70 %	Sólido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OSO <sub>3</sub> N a	3.55	Onza	2.77
<b>3</b>	Formaldehído	Líquido	CH <sub>2</sub> O	1.07	mL	0.03
<b>4</b>	Alcohol etílico	Líquido	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	18.00	mL	0.48
<b>5</b>	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	Líquido	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1.88	mL	0.05
<b>6</b>	Tween 80 (Polisorbato)	Líquido	C <sub>58</sub> H <sub>114</sub> O <sub>26</sub>	5.57	mL	0.15
<b>7</b>	Cloruro de benzalconio	Líquido	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1.00	mL	0.03
<b>8</b>	Aceite esencial de citronela	Líquido	-----	45.00	mL	1.19
<b>9</b>	Colorante Naranja Ingles 540	Líquido	-----	11.00	mL	0.29
<b>10</b>	Cloruro de sodio	Sólido	NaCl	35.80	g	0.95
<b>Total, en mL</b>				<b>3,785.41</b>	<b>Onza, mL, g</b>	<b>100.00</b>

Fuente: autores

En la tabla 4.6 se establece la estandarización del proceso de formulación del desinfectante de citronela; a través del diseño de experimento donde se realizó una reformulación, donde se establecen variaciones en las concentraciones de la materia prima considerando los criterios determinantes para una formulación de calidad. Una vez establecida la fórmula, se multiplica cada una de las materias prima requeridas a un volumen estándar de producción de 56 galones, puesto que a nivel de fabricación de Mypime es común la producción en barriles plásticos con estos criterios volumétricos.

Con referencia a lo anterior, se procede a establecer la matriz en Microsoft Excel con el objetivo de estandarizar y agilizar los procedimientos; por esta razón se detallan aspectos de gran importancia de acuerdo a los sistemas de gestión integrados de la calidad, donde se establecen en celdas de la matriz de producción (*Anexo 12*) el logo en formato de imagen PNG de la Mipyme correspondiente al lado izquierdo de la parte superior de la hoja y la imagen del producto final correspondiente al lado derecho de la parte superior, el nombre de la Mipyme y laboratorio fabricante en la celda de la *columna de la C a H de la fila 4* de la hoja producción a 56 galones, además del nombre del procedimiento, la codificación, versión, número de revisión y nombre del personal que crea el procedimiento técnico, también de criterios de control del número de lote y fecha de producción.

Se desarrolla la fórmula en la matriz del desinfectante de citronela, en la primera hoja nombrada producción de 56 galones, y se detalla el orden numérico de la etapa de adición, el nombre del reactivo o nombre comercial, estado del reactivo, fórmula química, cantidad a utilizar y observaciones, en la ubicación celdas de la *columna A hasta la columna L*

En referencia a lo descrito se desglosan las filas ascendentemente para cada una de las columnas, iniciando de la fila *con numeración 8 a la 17*. Esto con el objetivo de establecer la sumatoria total en unidades de mL y sumatoria del rendimiento porcentual declaradas en la fila 18 del procedimiento, cálculo desarrollado a través de la operación =  $\frac{\text{Celda de cantidad}}{\text{Cantidad total}} \times 100\%$  para cada una de las materias primas.

En cuanto a lo descrito y fundamentado anteriormente para la estandarización de los procedimientos establecidos en la tabla 4.6 y referenciados para un volúmenes estándar de producción de 56 galones y 1 galón (*Anexos 8 y 9*) se realiza una segunda hoja dentro del mismo libro de *la matriz de Microsoft Excel* nombrada **producción con variable**, la cual esta secuenciada y gobernada con la operación copiar, desde las celdas de la fila número 7 hasta la fila número 16 para, para hacer referencia de cada materia prima contemplada en el procedimiento para la producción estándar a 1 galón. La cual se establece la operación división, ubicada en la columna E, del procedimiento =  $Cantidad/56$  para reflejar el volumen estándar.

Como progreso en secuencia de la estandarización de los procesos de formulación contemplados en esta *matriz de Microsoft Excel del desinfectante de citronela* se establece un algoritmo; el cual está situado en la hoja nombrada *producción con variable*, ubicado en la celdas combinada de las columnas D y E en la fila número 33 y el cual se establecen como la celda de la cantidad de volumen de aceite propuesto de citronela en mL, donde se establecen las propuestas productivas en relación a la cantidad de aceite esencial propuesto por el formulador.

Cabe mencionar que a esta celda se le aplica formato de celda desbloqueada con el propósito de asegurar y mantener toda la hoja bloqueada ante cualquier cambio repentino que pueda desestabilizar la estandarización; por ello se interpreta el algoritmo a dar resultados notables en la columna E nombrada como *cantidad total de materia prima* y desarrollada desde la fila 35 a la fila 44 a través de la cantidad de volumen de aceite propuesto de citronela en mL ; ahora bien, esto se obtiene a través de la operación de división para la cantidad estándar cada una de la materia prima referenciada para 1 galón entre el factor establecido ubicado en la fila número 28 *aceite esencial de citronela* por la cantidad de volumen de aceite propuesto de citronela en la celda combinada de D y E de la fila número 33.

Aseverando como variable y factor algorítmico dependiente *al aceite esencial establecido en el estándar a 1 un galón y al volumen*

$$\text{de aceite propuesto de citronela en} \left( \frac{\text{Cantidad de cada materia prima referida al volumen de 1 galón}}{\text{Aceite esencial de citronela establecido en el estándar a 1 galón}} \right) \times \text{Cantidad de volumen de aceite propuesto de citronela}$$

Imagen 4.1. Ejemplo de aplicación de volumen de aceite propuesto de citronela,

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
25	5	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	Líquido	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1.88	mL	1.05	2.0	gramo	0.05			
26	6	Tween 80 (Polisorbato)	Líquido	C <sub>28</sub> H <sub>114</sub> O <sub>26</sub>	5.57	mL	1.07	6.0	gramo	0.15			
27	7	Cloruro de benzalconio	Líquido	C <sub>9</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1.00	mL	0.98	1.0	gramo	0.03			
28	8	Aceite esencial de citronela	Líquido	-----	45.00	mL	0.99	44.6	gramo	1.19			
29	9	Colorante Naranja Ingles 540	Líquido	-----	11.00	mL	1	11.0	gramo	0.29			
30	10	Cloruro de sodio	Sólido	NaCL	35.80	g	1	35.8	gramo	0.95			
31	<b>Total en mL</b>				<b>3,785.41</b>	<b>Onza, mL, g</b>		<b>3,812.9</b>	<b>gramo</b>	<b>100.00</b>			
32	<b>Formulación de desinfectante de Citronela en base a la cantidad de volumen propuesto de aceite esencial en mL</b>												
33	<i>Cantidad devolumen de aceite propuestoDe CITRONELA, Repelente en mL.</i>			<b>45.00</b>		mL	Cantidad de producción en unidades de mL			<b>3,785.41</b>			
34	<b>Orden Numérico</b>	<b>Materia prima requerida</b>	<b>Estado del reactivo</b>	<b>Fórmula Química</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidades</b>	<b>Densidad sustancia g/cm3</b>	<b>Peso de la sustancia</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad real representada en %</b>	<b>Cantidad de ambientador en unidad de galón de producción</b>		
35	1	Agua del proceso productivo	Líquido	H2O	3,597.05	mL	1	3,597.1	gramo	95.02			
36	2	Base de Shampoo SLES 70 %	Sólido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OSO <sub>3</sub> Na	3.55	Onza	28.3495	100.5	gramo	2.77		<b>1.00</b>	
37	3	Formaldehído	Líquido	CH <sub>2</sub> O	1.07	mL	0.82	0.9	gramo	0.03			
38	4	Alcohol etílico	Líquido	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	18.00	mL	0.79	14.2	gramo	0.48			
39	5	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	Líquido	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1.88	mL	1.05	2.0	gramo	0.05			
40	6	Tween 80 (Polisorbato)	Líquido	C <sub>28</sub> H <sub>114</sub> O <sub>26</sub>	5.57	mL	1.07	6.0	gramo	0.15			
41	7	Cloruro de benzalconio	Líquido	C <sub>9</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1.00	mL	0.98	1.0	gramo	0.03			
42	8	Aceite esencial de citronela	Líquido	-----	45.00	mL	0.99	44.6	gramo	1.19			
43	9	Colorante Naranja Ingles 540	Líquido	-----	11.00	mL	1	11.0	gramo	0.29			
44	10	Cloruro de sodio	Sólido	NaCL	35.80	g	1	35.8	gramo	0.95			
45	<b>Total DE CONCENTRADO en mL</b>				<b>3,785.41</b>	<b>Onza, mL, g</b>		<b>3,812.9</b>	<b>gramo</b>	<b>100.00</b>			
46													
47													
48													

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

**Fuente:** Autores

**4.1.3. Operacionalización de los sistemas de costos en la producción de jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela.**

**Imagen 4.2. Control de inventario del desinfectante de citronela.**

<b>Categorización: Central de costos variables (DIRECTOS), proporcionales a la producción</b>							
<b>Central de costo de envase</b>							
Detalle de tipo de envases	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo de importación a la planta	Costo unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra
Envase pet de 1 Lt estandar anillado con tapon	C\$ 3,840.00	640	C\$ 6.00		C\$ 6.00		21/8/2020
Envase PET Cilindrico de 1,000 mL con Bomba Dispensadora 28/410	C\$ 7,725.00	300	C\$ 25.75		C\$ 25.75		3/8/2020
Envase pet 1/2 Lt estandar anillado con tapon	C\$ 802.50	150	C\$ 5.35		C\$ 5.35		21/8/2020
Envase Pet Industrial 1/2 Lt con atomizador	C\$ 3,500.00	100	C\$ 35.00		C\$ 35.00		
Envases 1 Galón Transparente con tapa y asa	C\$ 6,665.15	378	C\$ 17.63	C\$ 500.00	C\$ 18.96	San Miguel Industrias Nicaragua, S.A	25/1/2021
Envase pet cilindrico con asas de 1/2 Galón (1,892.705 mL)	C\$ 6,610.00	396	C\$ 16.69	C\$ 500.00	C\$ 17.95	San Miguel Industrias Nicaragua, S.A	2/4/2020
Envase Cilindrico 750 mL PET 33 gramos	C\$ 2,074.00	200	C\$ 10.37		C\$ 10.37		11/3/2020
<b>Central de costo de etiquetado</b>							
Detalle del tipo de etiqueta	Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo de importación a la planta	Costo unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra
Etiqueta para envase pet de 1,000 mL	C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo	
Etiqueta para envase PET Cilindrico de 1,000 mL con Bomba Dispensadora 28/410	C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo	
Etiqueta para envase pet de 500 mL	C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo	
Etiqueta para envase pet de 750 mL Pet 33 gramos	C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo	
Etiqueta para envase pet cilindrico con asas de (1,892.705 mL)	C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo	
Etiqueta para envase de galón transparente con tapa y asa	C\$ 87.50	25	C\$ 3.50	C\$ -	C\$ 3.50	Grupo Creativo	

Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021

Central de costo de aceites y esencias										
Descripción de la Materia prima	Código	Formula química	Costo total de la materia prima	Cantidad total de la materia prima	Unidad de medida	Costo proporcional	Costo de importación a la planta	Costo proporcional unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra
Aceite Fragancia Herbal y bebe talco (Combinación)	-----	-----	C\$ 969.49	1,000	mL	C\$ 0.97	C\$ -	C\$ 0.97	Distribuidora Caribe	14/4/2021
FRAGANCIA De CHICLE APAE	-----	-----	C\$ 1,511.33	3,606	mL	C\$ 0.42	C\$ 50.00	C\$ 0.43	ELQUINSA	30/11/2021
Aceite Esencial De Herbal Essence TR Envase de 1 kg	-----	-----	C\$ 969.49	1,000	mL	C\$ 0.97	C\$ -	C\$ 0.97	Distribuidora Caribe	14/4/2021
Esencial de Lavanda 76 (Floral) TR ENVASE plastico de 3.5 Kg	5070067	-----	C\$ 3,045.96	3,585	mL	C\$ 0.85	C\$ -	C\$ 0.85	Distribuidora Caribe	22/5/2021
Aceite esencial de BEBE-TALCO	-----	-----	C\$ 600.00	1,000	mL	C\$ 0.60	C\$ -	C\$ 0.60	ELQUINSA	8/3/2018
Fragancia Fresa Mixta en (mL)	-----	-----	C\$ 1,827.99	2,865	mL	C\$ 0.64	C\$ -	C\$ 0.64	ELQUINSA	23/10/2021
Aceite esencial de Almendras Amargas en (mL)	-----	-----	C\$ 973.39	3,785	mL	C\$ 0.26	C\$ -	C\$ 0.26	Distribuidora Caribe	5/5/2021
Esencia Limón persa TR envase plastico 3.5 kg (mL)	-----	-----	C\$ 2,404.80	3,526	mL	C\$ 0.68	C\$ -	C\$ 0.68	Distribuidora Caribe	30/11/2021
Citronela Eucalipto Repelente APAE presentación de galón	-----	-----	C\$ 2,245.43	3,500	mL	C\$ 0.64	C\$ -	C\$ 0.64	ELQUINSA	30/11/2021
Aceite esencial de Citrnela en (mL)	-----	-----	C\$ 3,918.60	3,130	mL	C\$ 1.25	C\$ -	C\$ 1.25	Distribuidora Caribe	25/9/2021
Aceite esencial de canela TR (mL)	-----	-----	C\$ 5,528.00	3,426	mL	C\$ 1.61	C\$ -	C\$ 1.61	Distribuidora Caribe	17/3/2021
Central de costo Materia prima										
Descripción de la Materia prima	Código	Formula química	Costo total de la materia prima	Cantidad total de la materia prima	Unidad de medida	Costo proporcional	Costo de importación a la planta	Costo proporcional unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra
Agua del proceso productivo	-----	H <sub>2</sub> O	C\$ 90.00	208,175	mL	C\$ 0.00	C\$ 23.33	C\$ 0.00	ENACAL JINOTEPE	3/6/2021
Alcohol etílico STD TONEL (235 LTS)	-----	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	C\$ 31,246.78	235,000	mL	C\$ 0.13	C\$ 500.00	C\$ 0.14	Distribuidora Caribe	20/5/2021
BASE DE SHAMPOO SLES 70%	-----	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OSO <sub>3</sub> Na	C\$ 7,345.68	5,997	Onza	C\$ 1.22	C\$ 500.00	C\$ 1.31	Distribuidora Caribe	23/3/2021
CARQUAD B-80	-----	-----	C\$ 234.56	3,750	mL	C\$ 0.06	C\$ -	C\$ 0.06	Distribuidora Caribe	18/5/2021
Cloruro de sodio 0.2-08 Saco 25 kg	70200175	NaCl	C\$ 225.60	25,000	gramo	C\$ 0.01	C\$ 100.00	C\$ 0.01	Distribuidora Caribe	25/11/2021
Colorante Industrial (NARANJA INGLES 540)	-----	-----	C\$ 98.00	3,785	mL	C\$ 0.03	C\$ -	C\$ 0.03		
Formaldehído	-----	CH <sub>2</sub> O	C\$ 150.00	3,785	mL	C\$ 0.04	C\$ -	C\$ 0.04	Distribuidora Caribe	25/8/2021
Polisorbato TW 80	-----	-----	C\$ 156.70	3,500	mL	C\$ 0.04	C\$ -	C\$ 0.04	Distribuidora Caribe	29/6/2021
<b>Costo total de la materia prima</b>			<b>C\$ 40,303.32</b>		<b>mL, Onza, gramo</b>		<b>C\$ 1,123.33</b>			

Fuente: Autores

Imagen 4.3. Central de costo de jabón en gel antibacterial.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>Categorización: Central de costos variables (DIRECTOS), proporcionales a la producción</b>									
2										
3	<b>Central de costo de envase</b>									
4	Detalle de tipo de envases		Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo de importación a la planta	Costo unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra	
5	Envase pet de 1 Lt estandar anillado con tapon		C\$ 3,840.00	640	C\$ 6.00		C\$ 6.00		21/8/2020	
6	Envase PET Cilindrico de 1,000 mL con Bomba Dispensadora 28/410		C\$ 7,725.00	300	C\$ 25.75		C\$ 25.75		3/8/2020	
7	Envase pet 1/2 Lt estandar anillado con tapon		C\$ 802.50	150	C\$ 5.35		C\$ 5.35		21/8/2020	
8	Envases 1 Galón Transparente con tapa y asa		C\$ 7,425.96	378	C\$ 19.65	C\$ 500.00	C\$ 20.97	San Miguel Industrias Nicaragua, S.A	25/1/2021	
9	Envase pet cilindrico con asas de 1/2 Galón (1,892.705 mL)		C\$ 8,524.23	396	C\$ 21.53	C\$ 500.00	C\$ 22.79	San Miguel Industrias Nicaragua, S.A	2/4/2020	
10	Envase Cilindrico 750 mL PET 33 gramos		C\$ 2,074.00	200	C\$ 10.37		C\$ 10.37		11/3/2020	
11										
12	<b>Central de costo de etiquetado</b>									
13	Detalle del tipo de etiqueta		Costo total	Cantidad	Costo unitario	Costo de importación a la planta	Costo unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra	
14	Etiqueta para envase pet de 1,000 mL		C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo		
15	Etiqueta para envase PET Cilindrico de 1,000 mL con Bomba Dispensadora 28/410		C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo		
16	Etiqueta para envase pet de 500 mL		C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo		
17	Etiqueta para envase pet de 750 mL Pet 33 gramos		C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo		
18	Etiqueta para envase pet cilindrico con asas de (1,892.705 mL)		C\$ 927.00	300	C\$ 3.09	C\$ -	C\$ 3.09	Grupo Creativo		
19	Etiqueta para envase de galón transparente con tapa y asa		C\$ 87.50	25	C\$ 3.50	C\$ -	C\$ 3.50	Grupo Creativo		

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

Central de costo Materia prima										
Descripción de la Materia prima	Código	Formula química	Costo total de la materia prima	Cantidad total de la materia prima	Unidad de medida	Costo proporcional	Costo de importación a la planta	Costo proporcional unitario + importación	Proveedor	Fecha de compra
Glicerina	-----	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	C\$ 701.52	3,750	mL	C\$ 0.19	C\$ -	C\$ 0.19	Distribuidora Caribe	<a href="#">8/10/2019</a>
Aceite Esencial De Herbal Essence TR Envase de 1 kg	-----	-----	C\$ 4,525.00	1,000	mL	C\$ 4.53	C\$ -	C\$ 4.53	Distribuidora Caribe	<a href="#">14/4/2020</a>
Ácido sulfónico Lineal Tonel 260 kg	70500071	H-S(=O) <sub>2</sub> -OH	C\$ 31,528.42	250,723	mL	C\$ 0.13	C\$ 500.00	C\$ 0.13	Distribuidora Caribe	<a href="#">25/11/2020</a>
Agua del proceso productivo	-----	H <sub>2</sub> O	C\$ 90.00	208,175	mL	C\$ 0.00	C\$ 23.33	C\$ 0.00	ENACAL JINOTEPE	<a href="#">3/6/2020</a>
Colorante industrial (Verde fluorescente) bolsa 4 oZ	30800009	-----	C\$ 402.50	4,000	mL	C\$ 0.10	C\$ -	C\$ 0.10	Distribuidora Caribe	<a href="#">22/6/2020</a>
Colorante industrial (Verde Supra) bolsa 4 oZ	-----	-----	C\$ 100.63	4,000	mL	C\$ 0.03	C\$ -	C\$ 0.03	Proquilim	
BASE DE SHAMPOO SLES 70%	-----	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> OSO <sub>3</sub> Na	C\$ 34,424.99	5,997	Onza	C\$ 5.74	C\$ 500.00	C\$ 5.82	Distribuidora Caribe	<a href="#">23/3/2020</a>
Carbonato de sodio (Soda Ash)	-----	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	C\$ 901.30	1,000	gramo	C\$ 0.90	C\$ -	C\$ 0.90	Distribuidora Caribe	
CARQUAD B-80	-----	-----	C\$ 1,152.00	3,750	mL	C\$ 0.31	C\$ -	C\$ 0.31	Distribuidora Caribe	<a href="#">18/5/2020</a>
Cloruro de sodio 0.2-08 Saco 25 kg	70200175	NaCl	C\$ 922.00	25,000	gramo	C\$ 0.04	C\$ 100.00	C\$ 0.04	Distribuidora Caribe	<a href="#">25/11/2020</a>
EDTA	-----	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	C\$ 120.00	1,000	gramo	C\$ 0.12	C\$ -	C\$ 0.12	Distribuidora Caribe	
Hidroxido de sodio 50%	-----	NaOH	C\$ 321.00	3,500	mL	C\$ 0.09	C\$ -	C\$ 0.09	ELQUINSA	<a href="#">18/5/2020</a>
Metil 4-hidroxibenzoato	-----	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	C\$ 147.00	1,000	gramo	C\$ 0.15	C\$ -	C\$ 0.15	Distribuidora Caribe	<a href="#">29/6/2020</a>
Polisorbato TW 80	-----	-----	C\$ 3,421.00	3,500	mL	C\$ 0.98	C\$ -	C\$ 0.98	Distribuidora Caribe	<a href="#">29/6/2020</a>
Propilenglicol USP	-----	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	C\$ 952.00	3,750	mL	C\$ 0.25	C\$ -	C\$ 0.25	Distribuidora Caribe	<a href="#">10/3/2019</a>
Trietanolamina	-----	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub> O <sub>3</sub>	C\$ 598.00	3,785	mL	C\$ 0.16	C\$ -	C\$ 0.16	Distribuidora Caribe	<a href="#">29/6/2020</a>
<b>Costo total de la materia prima</b>			<b>C\$ 80,307.36</b>		<b>mL, Onza, gramo</b>		<b>C\$ 1,123.33</b>			

Fuente: Autores

Imagen 4.4. Costos de operación.

Producto: Tabla de costo de la materia prima de acuerdo al volumen de producción por lote.										
	Descripción de la Materia prima	Cantidad total de la materia prima	Unidad de medida	Costo total de la materia prima	Costo proporcional unitario + importación	Cantidad de reactivo requerida para producción	Unidad de medida	Costo total requerido por producción	% Reales	
3	Agua del proceso productivo	208,175	mL	C\$ 90.00	C\$ 0.00	3,597.05	mL	C\$ 1.96	95.02	
4	BASE DE SHAMPOO SLES 70%	7,346	Onza	C\$ 7,345.68	C\$ 1.31	3.55	Onza	C\$ 4.64	2.77	
5	Formaldehído	3,785	mL	C\$ 150.00	C\$ 0.14	1.07	mL	C\$ 0.14	0.03	
6	Alcohol etílico STD TONEL (235 LTS)	235,000	mL	C\$ 31,246.78	C\$ 0.14	18.00	mL	C\$ 2.43	0.48	
7	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	3,500	mL	C\$ 756.00	C\$ 0.22	1.88	mL	C\$ 0.41	0.05	
8	Polisorbato TW 80	3,500	mL	C\$ 156.70	C\$ 0.04	5.57	mL	C\$ 0.25	0.15	
9	CARQUAD B-80	3,750	mL	C\$ 234.56	C\$ 0.06	1.00	mL	C\$ 0.06	0.03	
10	Aceite esencial de Citrinela en (mL)	3,130	mL	C\$ 3,918.60	C\$ 1.25	45.00	mL	C\$ 56.34	1.19	
11	Colorante Industrial (NARANJA INGLES 540)	3,785	mL	C\$ 98.00	C\$ 0.03	11.00	mL	C\$ 0.28	0.29	
12	Cloruro de sodio 0.2-08 Saco 25 kg	25,000	gramo	C\$ 225.60	C\$ 0.01	35.80	g	C\$ 0.47	0.95	
13	Total			C\$ 44,221.92	C\$ 3.19	3,785.41	mL	C\$ 66.98	100.00	
Producto: Tabla de costos de operación del desinfectante de citrinela equivalente a la presentación de 1 galón										
	Nombre del material	Costo total de la materia prima	Costo total requerido por producción	Cantidad requerida por unidad	Unidad de medida	Costo proporcional unitario + importación	Costo total requerido por producto	Costo de precio mayoritario	Costo de venta precio por unidad	Costo mayorista sin envase
17	Costo TOTAL CON FRAGANCIA	C\$ 44,221.92	C\$ 66.98	3,785	mL	0.02	C\$ 66.98			
18	Envases 1 Galón Transparente con tapa y asa	C\$ 7,165.15	1	378.00	Galón transparente	C\$ 18.96	C\$ 18.96			
19	Etiqueta para envase de galón transparente con tapa y asa	C\$ 87.50	1	C\$ 25.00	1 unidad	C\$ 3.50	C\$ 3.50			
20	Total						C\$ 89.43	C\$ 111.79	C\$ 134.15	C\$ 93.77

Fuente: Autores

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

Los costos de operación se precisan en el mismo libro integrado, que refleja el control de inventario y estandarización, se especifica que en la columna F2 la cantidad de *reactivo requerido por producción*, quien es gobernado desde la hoja estandarización que es cambiante de acuerdo a la cantidad establecida por el volumen de producción deseado en la celda D44 y con estandarización reflejada desde la columna E fila 46, hasta la fila 61, lo que favorece a la integridad necesaria en esta implementación de control de costos, lo que aporta a conocer cuánto costaría un determinado lote de producción previendo generar resultados a los clientes rápidamente de acuerdo a su demanda y necesidad del producto.

Esta permite la optimización del análisis financiero, en cuanto a la producción de determinado lote, facilitando los recursos en cuanto a menor tiempo y acción de progreso digital en vez del desarrollo manual para determinar el precio de los ya mencionados productos. Para esto se establece en las tres matrices desarrolladas para cada uno de los procedimientos una hoja nombrada central de costos de la materia prima en donde se crean en base el nombre del reactivo, la cantidad del reactivo, la cual puede ser variable en dependencia a la cantidad comprada es decir en diferentes presentaciones, y esta referenciada, en la celda unidades establecidas en *mL, onza y gramos*.

Por consiguiente, se inserta en la *columna D*, de las tres matrices el *costo total* de compra del reactivo, puesto que es de importancia establecerlo para poder determinar el *costo proporcional* que consiste en la operación  $\text{costo total del reactivo} / \text{la cantidad total del reactivo}$

Además de establecer la información de fecha de compra y nombre de la distribuidora proveedora de la materia prima.

#### **4.1.4. Aplicación del desarrollo integral del proceso y establecimiento de costos en la producción del, jabón en gel antibacterial y desinfectante de citronela.**

Con respecto a la secuencia del establecimiento de costo procedente de la estandarización de los procesos de formulación contemplados en las matrices de Microsoft Excel de, jabón en gel antibacterial y del desinfectante de citronela se establece; un costo proporcional de la producción en presentación de galón equivalente a 3 785.41 mL a 89.43, C\$ 110.09.

Imagen 4.5. Costos de operación del jabón gel antibacterial.

Costos de operación del jabón gel antibacterial											
	Descripción de la Materia prima	Cantidad total de la materia prima	Unidad de medida	Costo total de la materia prima	Costo proporcional unitario + importación	Cantidad de reactivo requerida para producción	Unidad de medida	Costo total requerido por producción	% Reales	Cantidad de galones a producir	
3	Agua del proceso productivo	208,175	mL	C\$ 90.00	C\$ 0.00	135,477.60	mL	C\$ 73.75	89.47	40	
4	BASE DE SHAMPOO SLES 70%	5,997	Onza	C\$ 34,424.99	C\$ 5.82	218.91	Onza	C\$ 1,274.96	0.14		
5	Ácido sulfónico Lineal Tonel 260 kg	250,723	mL	C\$ 31,528.42	C\$ 0.13	410.91	mL	C\$ 52.49	0.27		
6	Hidroxido de sodio 50%	3,500	mL	C\$ 321.00	C\$ 0.09	6,482.91	mL	C\$ 594.58	4.28		
7	Carbonato de sodio (Soda Ash)	1,000	gramo	C\$ 901.30	C\$ 0.90	32.73	gramo	C\$ 29.50	0.02		
8	EDTA	1,000	gramo	C\$ 120.00	C\$ 0.12	151.40	gramo	C\$ 18.17	0.10		
9	Metil 4-hidroxibenzoato	1,000	gramo	C\$ 147.00	C\$ 0.15	75.69	gramo	C\$ 11.13	0.05		
10	Glicerina	3,750	mL	C\$ 701.52	C\$ 0.19	302.80	mL	C\$ 56.65	0.20		
11	Propilenglicol USP	3,750	mL	C\$ 952.00	C\$ 0.25	179.72	mL	C\$ 45.63	0.12		
12	CARQUAD B-80	3,750	mL	C\$ 1,152.00	C\$ 0.31	209.11	mL	C\$ 64.24	0.14		
13	Aceite Esencial De Herbal Essence TR Envase de 1 kg	1,000	mL	C\$ 4,525.00	C\$ 4.53	167.63	mL	C\$ 758.52	0.11		
14	Polisorbato TW 80	3,500	mL	C\$ 3,421.00	C\$ 0.98	125.09	mL	C\$ 122.27	0.08		
15	Cloruro de sodio 0.2-08 Saco 25 kg	25,000	gramo	C\$ 922.00	C\$ 0.04	1,396.36	gramo	C\$ 57.08	0.92		
16	Trietanolamina	3,785	mL	C\$ 598.00	C\$ 0.16	1,514.00	mL	C\$ 239.20	1.00		
17	Colorante industrial (Verde Supra) bolsa 4 oz	4,000	mL	C\$ 402.50	C\$ 0.10	36.36	mL	C\$ 3.66	0.02		
18	Colorante industrial (Verde fluorescente) bolsa 4 oz	4,000	mL	C\$ 100.63	C\$ 0.03	36.36	mL	C\$ 0.91	0.02		
19	<b>Total</b>			<b>C\$ 80,307.36</b>		<b>151,416.40</b>	<b>mL,gramo,Onza</b>	<b>C\$ 3,402.74</b>	<b>100</b>		
20	<b>Cantidad por volumen propuesto de producción en mL.</b>										

*Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021*

<b>Estándar de costo del producto: Jabón gel antibacterial para manos; presentación de galón</b>										
	Nombre del material	Costo total de la materia prima	Costo total requerido por producción	Cantidad requerida por unidad	Unidad de medida	Costo proporcional unitario + importación	Costo total requerido por producto	Costo de venta precio mayoritario	Costo de venta precio por unidad	Costo mayorista sin envases
24	Costo total de reactivo	C\$ 80,307.36	C\$ 3,402.74	3,810	mL	C\$ 0.02	C\$ 85.62			
25	Envases 1 Galón Transparente con tapa y asa	C\$ 7,425.96	.....	1.00	mL	C\$ 20.97	C\$ 20.97			
26	Etiqueta para envase de galón transparente con tapa y asa	C\$ 87.50	.....	1.00	.....	C\$ 3.50	C\$ 3.50			
27	Costo total por unidad de jabón en Gel presentación de galón transparente con tapa y asa						C\$ 110.09	C\$ 137.61	C\$ 176.14	C\$ 107.03
28										
<b>Estándar de costo del producto: Jabón gel antibacterial para manos; presentación de medio galón</b>										
	Nombre del material	Costo total de la materia prima	Costo total requerido por producción	Cantidad requerida por unidad	Unidad de medida	Costo proporcional unitario + importación	Costo total requerido por producto	Costo de venta precio mayoritario	Costo de venta precio por unidad	Costo mayorista sin envases
31	Costo total de reactivo	C\$ 80,307.36	C\$ 3,402.74	1,892.71	mL	C\$ 0.02	C\$ 42.53			
32	Envase pet cilíndrico con asas de 1/2 Galón (1,892.705 mL)	C\$ 8,524.23	.....	1.00	mL	C\$ 22.79	C\$ 22.79			
33	Etiqueta para envase pet cilíndrico con asas de (1,892.705 mL)	C\$ 927.00	.....	1.00	.....	C\$ 3.09	C\$ 3.09			
34	Costo total por unidad de jabón en Gel presentación de 1/2 galón transparente con tapa y asa						C\$ 68.41	C\$ 85.52	C\$ 109.46	C\$ 53.17

Fuente: Autores.



# Capítulo V

## **5.1.CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la investigación y a los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los procedimientos técnicos de formulación del jabón antibacterial y desinfectante de citronela se desarrollan de forma científica, utilizando formulas estándar, herramientas adecuadas para el proceso de producción, con tiempos establecidos para realización de las mezclas, permitiendo tener precisión y exactitud en la cuantificación de la materia prima logrando obtener un producto de alta calidad. Además, se implementan los equipos de protección adecuados para que el formulador pueda desarrollar su trabajo de forma estable y segura.
2. La estandarización del procedimiento técnico de formulación se logró tomando una fórmula estándar de 55 galones para el proceso de jabón antibacterial, y 56 galones de desinfectante de citronela, la cual rige a la tabla de volumen de producción, donde se dan las diferentes operaciones matemáticas que se definen: como multiplicación, división y sumas que brindan resultados con exactitud sin que se efectúen cambios en la formula estándar. En el desarrollo de los cálculos que se necesitan para obtener los volúmenes de productivos deseados dependen de distintos factores, los cuales son el volumen requerido en mL pala la producción de los jabones y para el desinfectante es el volumen de aceite esencial propuesto.
3. El sistema integral de los costos se implementó con la matriz de Microsoft Excel tiene máxima eficiencia en el control de costos unitario, que es realizado de manera precisa y optimizando el tiempo en que se desarrollan los cálculos, proporcionando todos los valores de cada materia prima utilizada, logrando obtener el precio del producto final superando a gran escala el realizarlos en libros físico o en una hoja de papel.

4. La aplicación de la matriz en Microsoft Excel para el control del proceso y establecimiento de costos en la producción automatiza los cálculos que son necesarios para la estandarización de la formulación en la producción de jabón líquido multiusos, jabón antibacterial y desinfectante de citronela, además optimiza el sistema de costos de estos productos debido a que facilita de manera exacta los costos unitarios de cada materia prima utilizada y también los del producto final.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

De acuerdo análisis de los resultados y las conclusiones definidas se procede a realizar las siguientes recomendaciones:

A investigadores y estudiantes del área de formulación de producto y de la carrera Química Industrial, se insta a que realicen más trabajos de investigación sobre; mejora continua de tablas matriciales desarrolladas en Microsoft Excel a como también nuevos algoritmos que hagan la formulación más ligera y eficiente.

Como recomendación general del seminario presente se puede renovar en una base de datos, varias formulaciones de distintos productos; la cual estén gobernada de una sola central de materia prima que sea bien ejemplificada las propiedades químicas de cada una de las materias que contenga la central. Además, se puede ejecutar un algoritmo que te informe de la merma de cada materia prima una vez que se dé la formulación y producción de cada producto.

### 5.3. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, R. B. (8 de Mayo de 2018). *tiloom*. Recuperado el 18 de Octubre de 2020, de <https://www.tiloom.com/agentes-tensoactivos-o-surfactantes-definicion-agente-humectante/#:~:text=Un%20agente%20humectante%20es%20cualquier,mecanismos%20de%20estos%20compuestos%20como>
- Alsina, n. (2014). *Química, conceptos fundamentales*. Dirección de Articulación, Ingreso y Permanencia. Recuperado el 30 de Septiembre de 2020, de <http://www.unl.edu.ar/ingreso/cursos/quimica/wp-content/uploads/sites/4/2017/09/Unidad-5-Sustancias-actualizado.pdf>
- Baltodano, M., & Ramirez, V. (2019). Monografía. *Monografía de ingeniero industrial*. UNI, Managua, Nicaragua.
- Bermudez, R., & Jonathan, O. (7 de Noviembre de 2020). *Recopilación de información sobre Mipymes en Nicaragua*. Managua, Nicaragua .
- Bermudez, Y. (2018). *Manual de formulacion de productos* . Manual interno de la empresa , Grupo QUIMECOON , Jinotepe. Recuperado el 8 de Octubre de 2020
- Cantarero, A. (2010). *Determinacion de tensioactivos Anionicos en matrices ambientales, comportamiento del jabon en una parcela agricola*. universidad de Granada, Granada, España. Recuperado el 31 de Octubre de 2020, de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/4854/18615521.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrero, I., & Harráez, A. (s.f). *El mundo de los lipidos*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2020, de Biomodel: <http://biomodel.uah.es/model2/lip/surfactantes.htm>
- Cassiani, Hurtado, & Velásquez. (2014). *Química Orgánica: Análisis, Mecanismo y Aplicaciones* (Primera ed.). Bogota. Recuperado el 2 de Octubre de 2020, de <file:///C:/Users/Admon/Downloads/LIBROQUIMICAORGNICAISBN.pdf>
- Castaños, E. (18 de Febrero de 2016). *Cienciaonthecrest*. Recuperado el 17 de Octubre de 2020, de <https://cienciaonthecrest.com/tag/espesantes/>
- Chahin, s. (s.f). *Mejora Continua y Calidad Total*. Recuperado el 8 de Octubre de 2020, de [www.alejandrogonzalez.com.ar/especiales/Calidad%20y%20Mejora%20Continua.pdf](http://www.alejandrogonzalez.com.ar/especiales/Calidad%20y%20Mejora%20Continua.pdf)
- Chang, G. (2013). *Química*. China: Mexicana, Reg. Núm. 736. Recuperado el 06 de noviembre de 2020, de

***Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021***

[https://www.academia.edu/36501670/Quimica\\_11va\\_Edicion\\_Raymond\\_Chang\\_FREEL](https://www.academia.edu/36501670/Quimica_11va_Edicion_Raymond_Chang_FREEL)

Chávez, C. (29 de Enero de 2019). *Indiquímica*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2020, de <https://indiquimica.com.ec/capitulo-6-clasificacion-de-productos-quimicos-de-limpieza-y-desinfeccion/>

Colin, J. G. (2008). *Contabilidad de Costo*. (R. A. Del Bosque, J. M. Chacon, & E. C. zuñiga, Edits.) Mexico, Monterrey, Mexico: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736. Recuperado el 1 de Noviembre de 2020, de [https://www.academia.edu/13314015/Contabilidad\\_de\\_costos\\_3ra\\_edicion\\_Juan\\_Garcia\\_Colin](https://www.academia.edu/13314015/Contabilidad_de_costos_3ra_edicion_Juan_Garcia_Colin)

Corona, & Ancona. (2011). *Diseño de algoritmo y su codificación en lenguaje C*. Ciudad de Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 13 de Septiembre de 2020, de [eduardmandov.files.wordpress.com/2017/05/c\\_c-diseno-de-algoritmos-y-su-codificacion-en-lenguaje-c.pdf](http://eduardmandov.files.wordpress.com/2017/05/c_c-diseno-de-algoritmos-y-su-codificacion-en-lenguaje-c.pdf)

Cruz, & Rodriguez. (s.f.). Informe de Graduación para Optar al Título de Licenciado en Economía. *Caracterización y financiamiento a las mipymes de los rubros artesanía*. UNAN-MANAGUA, Catarina. Recuperado el 5 de Octubre de 2020, de <https://repositorio.unan.edu.ni/7862/1/18371.pdf>

Deborah. (18 de Abril de 2015). *Definición de materia prima*. Recuperado el 10 de Octubre de 2020, de <https://www.definicion.co/materia-prima/>

EAE. (2017). Procesos productivo. *Procesos de Producción: en que consiste y como se desarrolla*. EAE Business school, Madrid, España. Recuperado el 22 de Septiembre de 2020, de <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/proceso-de-produccion-en-que-consiste-y-como-se-desarrolla/>

GRUPO QUIMECOON. (2018). *Manual de formulación y control de calidad*. Jinotepe. Recuperado el 19 de Noviembre de 2020

H.Besterfield, D. (2009). *Control de calidad*. Ciudad de Mexico: Copyright ©2009. Recuperado el 26 de Septiembre de 2020, de [https://www.academia.edu/26074978/Control\\_de\\_calidad\\_Control\\_de\\_calidad\\_Octava\\_edici%C3%B3n](https://www.academia.edu/26074978/Control_de_calidad_Control_de_calidad_Octava_edici%C3%B3n)

Hernandez, L., & Villanueva, D. (2019). *Diseño y construcción de un modelo alternativo para la producción de aceites esenciales*. Recuperado el 21 de Octubre de 2020, de <http://virtual.cuautitlan.unam.mx/CongresoCiTec/Extensos/ID-06.pdf>

***Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021***

INATEC. (s.f.). *Manual de Gestión de la Calidad*. Nicaragua. Recuperado el 22 de Octubre de 2020, de [https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL\\_GESTION\\_DE\\_CALIDAD\\_1.pdf](https://www.tecnacional.edu.ni/media/MANUAL_GESTION_DE_CALIDAD_1.pdf)

ISO 9000. (2015). *International Organization for Standardization. Sistemas de gestión de calidad - Fundamentos y vocabulario*. Recuperado el 12 de noviembre de 2020

Jaime, H. (s.f.). *Curso de calidad por internet*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2020, de introduccion a la calidad: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/infodir/introduccion\\_a\\_la\\_calidad.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/infodir/introduccion_a_la_calidad.pdf)

jurado, j. m. (2015). *Ajustando datos químicos con Excel: un tutorial práctico*. Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química, Mexico.

Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del trabajo 4ta edición*. Ginebra, Suiza: (ISBN 92-2-107108-1), Ginebra, cuarta edición (revisada), 1992. Recuperado el 7 de Octubre de 2020, de <https://higieneysseguridadlaboralcvs.files.wordpress.com/2012/08/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

Lemmel, J. (2008). *Elsevier*. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-conservantes-tipos-sistemas-conservacion-13114932>

Lopez, A. A. (2011). *El control de procesos industriales y su influencia en el mantenimiento*. Lima, Peru. Recuperado el 23 de Noviembre de 2020, de [http://fresno.ulima.edu.pe/sf/sf\\_bdfde.nsf/OtrosWeb/Ing29Control/\\$file/02-ingenieria-produccion-ARBILDO.pdf](http://fresno.ulima.edu.pe/sf/sf_bdfde.nsf/OtrosWeb/Ing29Control/$file/02-ingenieria-produccion-ARBILDO.pdf)

Marco, J. (2012). *Escuela de organización industrial*. Obtenido de <https://www.eoi.es/blogs/embacon/2012/12/11/reduccion-de-costes-y-optimizacion-de-recursos/>

Maribel, s. (Julio de 2009). *Mide Plan*. Recuperado el 19 de Septiembre de 2020, de <http://evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>

Martínez. (2014). *Mapas mentales - Mapas conceptuales*. Mexico: Red Durango de Investigadores Educativos, A. C. Recuperado el 23 de Octubre de 2020, de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/43720567/mapasesquemasflujo.pdf?1457974124=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMAPAS\\_CONCEPTUALES\\_DIAGRAMAS](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/43720567/mapasesquemasflujo.pdf?1457974124=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMAPAS_CONCEPTUALES_DIAGRAMAS)

***Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021***

\_DE\_FLUJO\_Y.pdf&Expires=1604726992&Signature=LTLuf1dKLSNH3WcHFZ  
2xJ5D1tHockDgRRxZr3xDNycEueAFPOq

Microsoft. (2020). *Microsoft office*. Obtenido de <https://support.microsoft.com/es-es/office/directrices-y-ejemplos-de-f%C3%B3rmulas-de-matriz-7d94a64e-3ff3-4686-9372-ecfd5caa57c7>

Microsoft 365. (S:F). *Matrices de varias celdas y de una sola celda*. Recuperado el 17 de Octubre de 2020, de [https://support.microsoft.com/es-es/office/directrices-y-ejemplos-de-f%C3%B3rmulas-de-matriz-7d94a64e-3ff3-4686-9372-ecfd5caa57c7#ID0EAAEAAA=Microsoft\\_365](https://support.microsoft.com/es-es/office/directrices-y-ejemplos-de-f%C3%B3rmulas-de-matriz-7d94a64e-3ff3-4686-9372-ecfd5caa57c7#ID0EAAEAAA=Microsoft_365)

Microsoft Office. (2020). Recuperado el 4 de Septiembre de 2020, de <https://support.microsoft.com/es-es/office/crear-una-f%C3%B3rmula-de-matriz-e43e12e0-afc6-4a12-bc7f-48361075954d>

Montenegro. (2005). *Aprendizajes y desarrollo de las competencias*. Bogota: Cooperativa editorial magisterio. Recuperado el 3 de Septiembre de 2020, de [books.google.com/nl/books?id=7ZmFDIA6Gn8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com/nl/books?id=7ZmFDIA6Gn8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Nuño, P. (2017). Proceso productivo. *Proceso productivo*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2020, de <https://www.emprendepyme.net/proceso-productivo.html>

OBS. (2020). Características de un proceso industrial. *Project Management*. Universitat de Barcelona, Barcelona, España. Recuperado el 29 de Noviembre de 2020, de <https://obsbusiness.school/es/blog-project-management/proyectos-de-ingenieria/que-caracteristicas-tiene-un-proceso-industrial>

Raffino, M. E. (23 de Julio de 2020). *Concepto de producción*. Obtenido de <https://concepto.de/proceso-de-produccion/>

Rojas, & Medina. (2007). *Sistema de costo un procesos para su implementación*. Colombia: Centro de Publicaciones. Recuperado el 13 de Septiembre de 2020, de <https://fr.slideshare.net/mobile/EdyCamacaroRodriguez/los-sistemas-de-costos-un-proceso-para-su-implementacin-ricardo-alfredo-rojas-medina>

Rojas, R. (2007). *Sistemas de costos*. Manizales, Colombia: Primera Edición. Recuperado el 12 de Septiembre de 2020, de <http://bdigital.unal.edu.co/6824/5/97895882800907.pdf>

Ronald, A. e., Mary, D. g., & Luz , E. n. (2014). Consultoría empresarial. (*Trabajo de graduación*). UNIVERSIDAD DEL SALVADOR, San salvador, Salvador.

***Implementación de un sistema integrado en Microsoft Excel para el control de inventario, estandarización, de los procesos productivos y costos de operación, enfocado a la Mypime GRUPO QUIMECOON; Ciudad Jinotepe – Carazo; Nicaragua, diciembre 2021 – mayo de 2021***

Santillan, M. L. (25 de septiembre de 2013). *DGDUNAM*. Obtenido de DGDUNAM: <http://ciencia.unam.mx/leer/2>

Sanz, A. (s.f). *La industria de los colorantes y pigmentos*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2020, de Quimica organica industrial: <https://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-11.php>

Schorsch, J.-M. M. (1999). *¿Que es la formulación ? ¿Magia, arte o ciencia ?* Recuperado el 26 de Noviembre de 2020, de <http://www.firp.ula.ve/archivos/pdf/S200.pdf>

Verville, M. d. (s.f). *Laboratorio de toxicologia y domino del riesgo quimico*. Recuperado el 12 de Octubre de 2020, de PREVOR®: <https://www.prevor.com/es/toxicidad-de-los-productos-de-limpieza/#:~:text=Los%20productos%20de%20limpieza%20son,los%20agentes%20tensoactivos%20que%20contienen>.

Zschimmer, & Schwarz. (2020). *ZSCHIMMER & SCHWARZ ESPAÑA*. Recuperado el 13 de Octubre de 2020, de <https://www.zschimmer-schwarz.es/cuidado-personal-y-del-hogar/empresa-de-productos-quimicos-de-limpieza/productos/espesantes-para-detergentes/>



# Anexos

Anexo 1. Paso a paso del proceso de elaboración de desinfectante de Citronela.

Imagen A1. Tabla matricial de la producción de Jabón Antibacterial a volumen de 55 galones.

Orden Numérico	Materia prima requerida	Estado del reactivo	Fórmula Química	Cantidad	Unidades	Densidad sustancia g/cm3	Peso de la sustancia	Unidad	Cantidad real representada en %
0	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	186,281.70	mL	1	186,281.7	gramos	89.47
1	BASE DE SHAMPOO SLES 70%	Sólido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> O SO <sub>3</sub> Na	301.00	Onza	28.35	8,533.2	gramos	4.28
2	Ácido sulfónico Lineal	Líquido viscoso	H-S(=O) <sub>2</sub> -OH	565.00	mL	1	586	gramos	0.27
3	Hidróxido de sodio al 50%	Líquido viscoso	NaOH	8,914.00	mL	1.52	13,549.3	gramos	4.28
4	Carbonato de sodio (Soda Ash)	Polvo	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	45.01	g	1	45.0	gramos	0.02
5	EDTA	Polvo	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	208.18	g	1	208.2	gramos	0.10
6	Methylparaben	Polvo	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	104.08	g	1	104.1	gramos	0.05
7	Glicerina	Líquido viscoso	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	416.35	mL	1.26	524.6	gramos	0.20
8	Propilenglicol USP	Líquido viscoso	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	247.12	mL	1.04	257.0	gramos	0.12
9	CARQUAD B-80	Líquido viscoso	-----	287.52	mL	0.98	281.8	gramos	0.14
10	Esencia Herbal Essence TR	Líquido	-----	230.49	mL	1	230.5	gramos	0.11
11	Polisorbato TW 80	Líquido viscoso	-----	172.00	mL	1.07	184.0	gramos	0.08
12	Cloruro de sodio	Sólido Cristalino	NaCl	1,920.00	g	1	1,920.0	gramos	0.92
13	Trietanolamina 99%	Líquido viscoso	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> NO <sub>3</sub>	2,081.75	mL	1.12	2,331.6	gramos	1.00
14	Colorante Industrial (Verde Supra)	Líquido diluido	-----	50.00	mL	1	50.0	gramos	0.02
15	Colorante Industrial (Verde Fluorecente)	Líquido diluido	-----	50.00	mL	1	50.0	gramos	0.02
<b>Total en mL</b>				<b>208,197.55</b>			<b>215,137</b>		<b>100.00</b>



**GRUPO QUÍMICOS ECOLOGICOS DE NICARAGUA**

Procedimiento Técnico De Formulación Del Jabón Gel Antibacterial Para Manos, Esencia Herbal.

Estandar de producción de 55 Galones De Jabón Gel Antibacterial Para Manos, Equivalente a 208,197.55 mL



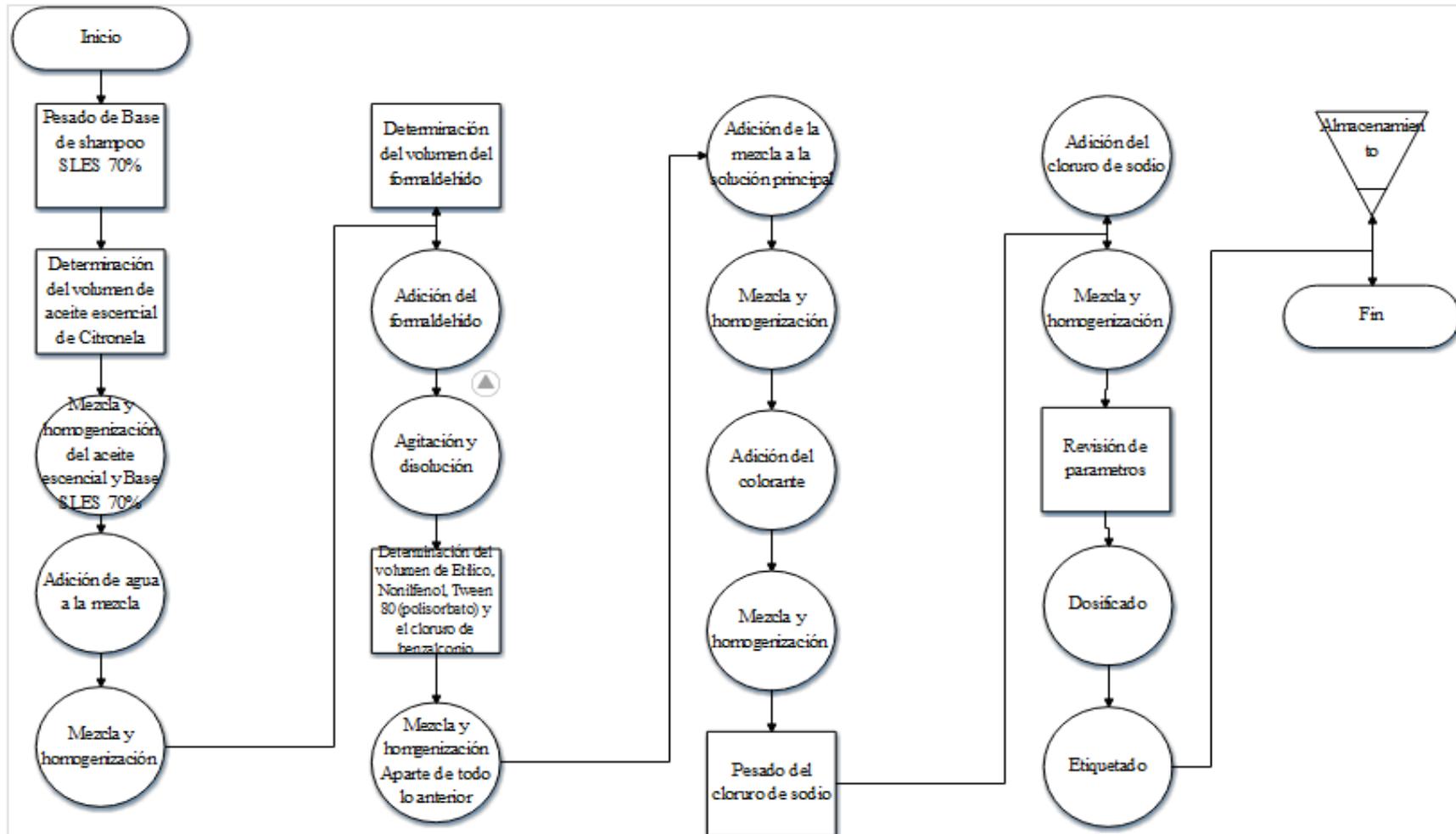
Código: PTF-JGA-1.0
Versión: N°01
Revisión: N°01
Emisión: Lic. Dalba Esthefania Brenes Garcia & Jeannett Fernanda Vargas Herrera
Página 2 de 3

Imagen A2. Tabla matricial de la producción de Jabón antibacterial a volumen de 1 galón equivalente 3 785.41

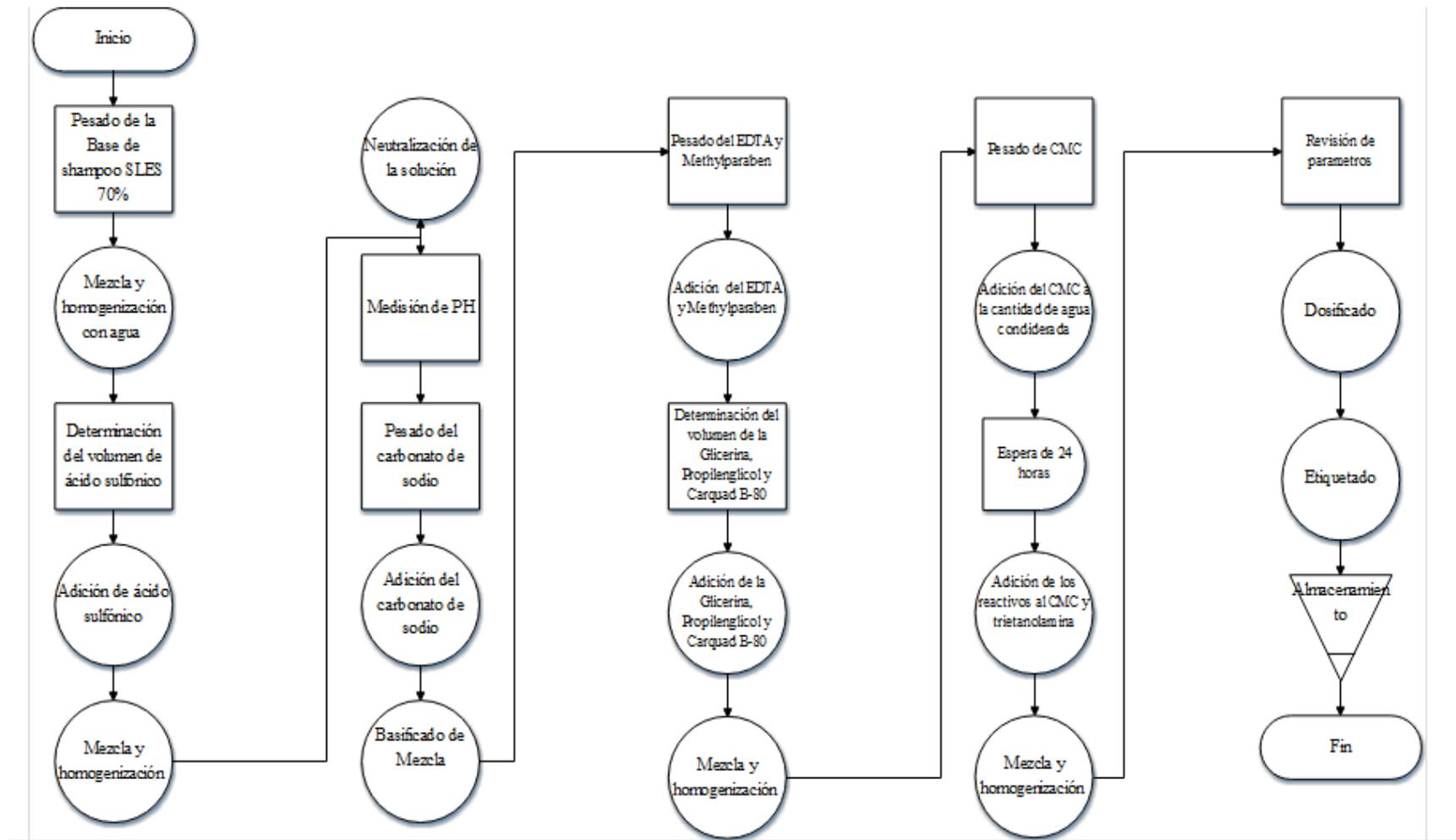
A70 : X ✓ fx 6. Luego se mide el volumen de la Glicerina, Propilenglicol y Carquad B-80 los cuales se mezclan todos jun

Orden Numérico	Materia prima requerida	Estado del reactivo	Fórmula Química	Cantidad	Unidades	Densidad sustancia g/cm3	Peso de la sustancia	Unidad	Cantidad real representada en %
Estándar para producción de 1 galón de jabon antibacterial para manos, esencia Herbal ESSENCE TR versión 1.0 marca Espín									
0	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	3,386.94	mL	1.00	3,386.94	gramos	89.47
1	BASE DE SHAMPOO SLES 70%	Solido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OSO <sub>3</sub> Na	5.47	Onza	28.35	155.15	gramos	0.14
2	Ácido sulfónico Lineal	Líquido viscoso	H-S(=O) <sub>2</sub> -OH	162.07	mL	1	168.07	gramos	4.28
3	Hidróxido de sodio al 50%	Líquido viscoso	NaOH	10.27	mL	1.52	15.61	gramos	0.27
4	Carbonato de sodio (Soda Ash)	Polvo	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	0.82	g	1.00	0.82	gramos	0.02
5	EDTA	Polvo	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	3.79	g	1.00	3.79	gramos	0.10
6	Methylparaben	Polvo	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	1.89	g	1.00	1.89	gramos	0.05
7	Glicerina	Líquido viscoso	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>3</sub>	7.57	mL	1.26	9.54	gramos	0.20
8	Propilenglicol USP	Líquido viscoso	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	4.49	mL	1.04	4.67	gramos	0.12
9	CARQUAD B-80	Líquido viscoso	-----	5.23	mL	0.98	5.12	gramos	0.14
10	Esencia Herbal Essence TR	Líquido	-----	4.19	mL	1.00	4.19	gramos	0.11
11	Polisorbato TW 80	Líquido viscoso	-----	3.13	mL	1.07	3.35	gramos	0.08
12	CMC (Carboximetilcelulosa)	Polvo	-----	34.91	g	1.00	34.91	gramos	0.92
13	Trietanolamina 99%	Líquido viscoso	C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N <sub>3</sub>	37.85	mL	1.12	42.39	gramos	1.00
14	Colorante Industrial (Verde Supra)	Líquido diluido	-----	0.91	mL	1.00	0.91	gramos	0.02
15	Colorante Industrial (Verde Fluorecente)	Líquido diluido	-----	0.91	mL	1.00	0.91	gramos	0.02
Total en mL				3,785.41	Onza, mL, g		3,838	gramos	100.00

Anexo 2. Diagrama del proceso de elaboración de desinfectante de Citronela.



### Anexo 3. Diagrama del proceso de elaboración de jabón antibacterial.



#### Anexo 4. Imagen de las tablas matriciales en Microsoft Excel

Imagen A3. Tabla matricial de la producción de desinfectante citronela a volumen de 56 galones.

Matriz sobre el procedimiento técnico de formulación para el desinfectante de citronela											
		<b>GRUPO QUÍMICOS ECOLOGICOS DE NICARAGUA</b> Matriz sobre el procedimiento técnico de formulación para el desinfectante de citronela Volumen de producción de 56 galones de desinfectante de citronela equivalente a 211, 983 mL									
Código: PTF-000 - 1		Versión: N°01		Revisión: N°03	Emisión: Lic(i). Ricardo Bermúdez Lic(j). Jonathan Osejo			Página 1 de 2		No. De Lote	Fecha de Lote
Orden Numérico	Materia prima requerida	Estado del reactivo	Fórmula Química	Cantidad total de materia prima	Unidad de medida	Observaciones					
1	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	201,435.07	mL	1) Pesar en la balanza 3.78 onza de colorante Naranja INGLES 540, luego se procede a la dilución en 3,785 mL de H2O, previamente tratada con 3 mL de formaldehído.					
2	Base de Shampoo SLES 70 %	Solido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>10</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>n</sub> OSO <sub>3</sub> Na	198.52	Onza						
3	Formaldehído	Líquido	CH <sub>2</sub> O	60.00	mL						
4	Alcohol etílico	Líquido	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O	1,008.00	mL						
5	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	Líquido	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	105.00	mL						
6	Tween 80 (Polisorbato)	Líquido	C <sub>53</sub> H <sub>114</sub> O <sub>26</sub>	312.00	mL						
7	Cloruro de benzalconio	Líquido	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	56.00	mL						
8	Aceite esencial de citronela	Líquido	-----	2,520.00	mL						
9	Colorante Naranja Ingles 540	Líquido	-----	616.00	mL						
10	Cloruro de sodio	Solido	NaCl	2,005.00	g						
<b>Total en mL</b>				<b>211,983.00</b>	<b>Onza, mL, g</b>						

Fuente: Autores

Imagen A4. Tabla matricial de la producción de citronela a volumen de 1 galón equivalente 3 785.41

Formulación estándar para elaboración de 1 galón de desinfectante de citronela							
Orden Numérico	Materia prima requerida	Estado del reactivo	Fórmula Química	Cantidad total de materia prima	Unidad de medida	% Reales	
1	Agua del proceso productivo	Líquido	H <sub>2</sub> O	3,597.05	mL	95.02416177	
2	Base de Shampoo SLES 70 %	Sólido pastoso	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> CH <sub>2</sub> (OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> OSO <sub>3</sub> Na	3.55	Onza	2.77	
3	Formaldehído	Líquido	CH <sub>2</sub> O	1.07	mL	0.03	
4	Alcohol etílico	Líquido	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	18.00	mL	0.48	
5	Nonil Fenol Etoxilado 10 Moles	Líquido	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	1.88	mL	0.05	
6	Tween 80 (Polisorbato)	Líquido	C <sub>58</sub> H <sub>114</sub> O <sub>26</sub>	5.57	mL	0.15	
7	Cloruro de benzalconio	Líquido	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> N(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1.00	mL	0.03	
8	Aceite esencial de citronela	Líquido	-----	45.00	mL	1.19	
9	Colorante Naranja Ingles 540	Líquido	-----	11.00	mL	0.29	
10	Cloruro de sodio	Sólido	NaCl	35.80	g	0.945830556	
<b>Total en mL</b>				<b>3,785.41</b>	<b>Onza, mL, g</b>	<b>100.00</b>	

Fuente: Autores