



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y  
DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO PARA  
EL SHAMPOO DE 550ML**

---

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Ingeniera Industrial, bajo la Modalidad de propuesta Metodológica.

**Autora**

Trujillo Estrella Ivonne Estefanía

**Tutora**

MSc. Álvarez Sánchez Ana, Ing

QUITO – ECUADOR  
2023

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Ivonne Estefanía Trujillo Estrella, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre **“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO PARA EL SHAMPOO DE 550ML.”**, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 22 días del mes de febrero de 2023, firmo conforme:

Autor: Ivonne Estefanía Trujillo Estrella

Firma: 

Número de Cédula: 1721559860

Dirección: Pichincha, Quito, San Antonio de Pichincha, San Francisco.

Correo Electrónico: ivito\_trujillo@hotmail.com

Teléfono: 0983690262

## **APROBACIÓN DE LA TUTORA**

En mi calidad de Tutora del Trabajo de Integración Curricular “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO PARA EL SHAMPOO DE 550ML” presentado por Ivonne Estefanía Trujillo Estrella, para optar por el Título de Ingeniera Industrial.

### **CERTIFICO**

Que dicho Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte los Lectores que se designe.

Quito, 22 de febrero del 2023

.....

MSc. Álvarez Sánchez Ana, Ing

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Integración Curricular, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniería Industrial son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica de la autora.

Quito, 22 de febrero 2023



.....

Ivonne Estefanía Trujillo Estrella

172155986-0

## **APROBACIÓN DE LECTORES**

El Trabajo de Integración Curricular ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO PARA EL SHAMPOO DE 550ML, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del Trabajo de Integración Curricular.

Quito, 2023

.....

Alexis Suárez del Villar Labastida

LECTOR

.....

Juan Joel Segura D'Rouville

LECTOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a las personas y oportunidades que Dios ha puesto en mi camino y que han hecho posible la materialización de este sueño.

A mi familia, en especial a mi madre, esposo e hijos que, con su amor y compañía, son mi fortaleza, inspiración y motivación en el día a día.

Ivonne Trujillo Estrella

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios y mi madre por sus bendiciones, por no abandonarme cuando el camino estaba lleno de tinieblas, porque en su amor he encontrado la paz y la calma para seguir adelante.

A mi esposo e hijos, gracias a su amor, comprensión, apoyo y paciencia, han permitido cumplir esta etapa académica de manera satisfactoria.

A mis hermanos, suegros y cuñados, que han sido uno de los pilares que me han sostenido en momentos difíciles.

Ivonne Trujillo Estrella

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL.....	ii
APROBACIÓN DE LA TUTORA.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN DE LECTORES .....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
Marco teórico.....	6
Empresas de manufactura .....	6
Proceso de muestreo .....	6
Tablas Militar estándar 105E (MIL-STD-105E) .....	7
Proceso de análisis .....	7
Disposición final o estatus de final .....	7
Antecedentes .....	7



Justificación .....	9
Objetivos .....	10
Objetivo General.....	10
Objetivos específicos. ....	10
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>11</b>
<b>INGENIERIA DEL PROYECTO</b> .....	<b>11</b>
Diagnóstico de la situación actual de la empresa:.....	11
Muestreo de los materiales de acondicionamiento.....	17
Análisis de los Materiales de Acondicionamiento .....	20
Disposición final de los materiales de acondicionamiento .....	23
Descripción del área de trabajo.....	30
Defectos de origen en los materiales de empaque de shampoo de 550ml .....	31
Defectos causados en el camión, durante el transporte del material.....	34
Suplementos basados en las tablas de la Organización Internacional del Trabajo .....	37
Factor de Calificación .....	39
Número de observaciones .....	46
Número de observaciones para la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento.....	47
Número de observaciones para la operación de análisis de materiales de acondicionamiento.....	49
Número de observaciones para la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento .....	51
Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento.....	52
Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de análisis de materiales de acondicionamiento .....	53
Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento.....	53

Área de estudio .....	54
Modelo Operativo .....	54
Desarrollo del modelo operativo.....	55
Propuesta de reducción de suplementos.....	55
Propuesta de acción de mejoras .....	55
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>56</b>
<b>PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS .....</b>	<b>56</b>
Propuesta para reducir suplementos del ruido. ....	65
Estandarización de los tiempos en base a las mejoras realizadas .....	67
Consolidación de la mejora realizada .....	69
Cronograma de Actividades para la aplicación de la propuesta .....	71
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>72</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>72</b>
Conclusiones .....	72
Recomendaciones .....	73
Bibliografía .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tablas militar estándar letras código para tamaño de muestra .....	17
Tabla 2 Tabla 2-A — Planes de muestreo simple para la inspección normal .....	20
Tabla 3 Ingresos totales 2021 - 2022 (lotes).....	25
Tabla 4 Ingresos totales 2021 - 2022 (unidades) .....	26
Tabla 5 Ingresos rechazados 2021 - 2022 (lotes).....	28
Tabla 6 Ingresos rechazados 2021 - 2022 (unidades).....	29
Tabla 7 Detalle de los defectos de origen de los materiales de acondicionamiento que afectan directamente al consumidor final.....	32
Tabla 8 Detalle del lote defectuoso de etiquetas dorso Shampoo de 550ml .....	33
Tabla 9 Porcentaje de lotes rechazados por mal transporte de materiales de acondicionamiento en el 2022 .....	34
Tabla 10 Defectos causados por el transporte.....	35
Tabla 11 Afectaciones a materiales y producto terminado ocasionadas por personal nuevo ..	36
Tabla 12 Cálculo de tiempos suplementarios de muestreo de materiales de acondicionamiento. ....	37
Tabla 13 Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de análisis de materiales de acondicionamiento. ....	38
Tabla 14 Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento .....	38
Tabla 15 Tabla con los valores y codificación de los factores clave de la tabla de Westinghouse .....	40
Tabla 16 Números recomendados de ciclos de observaciones .....	41
Tabla 17 Factor de calificación para el proceso de muestreo de acondicionamiento.....	42

Tabla 18 Factor de calificación para el proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento .....	42
Tabla 19 Factor de calificación para el proceso de disposición final de los materiales de acondicionamiento .....	42
Tabla 20 Hoja de Observaciones del muestreo de los materiales de acondicionamiento.....	43
Tabla 21 Hoja de observaciones del análisis de materiales de acondicionamiento.....	44
Tabla 22 Hoja de observaciones de la disposición final de materiales de acondicionamiento	45
Tabla 23 Tabla de valores a partir de la distribución t de Student para C=0,90.....	46
Tabla 24 Elemento No 1. De la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento	48
Tabla 25 Elemento No 2. De la operación de analisis de materiales de acondicionamiento...	49
Tabla 26 Elemento No 4. De la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento .....	51
Tabla 27 Equipos e instrumentos a emplear en el análisis de materiales de acondicionamiento. ....	58
Tabla 28 Hoja de Observaciones del muestreo mejorado de los materiales de acondicionamiento .....	62
Tabla 29 Hoja de observaciones del análisis mejorado de materiales de acondicionamiento.	63
Tabla 30 Hoja de Observaciones de la disposición final mejorado de los materiales de acondicionamiento .....	64
Tabla 31 Cálculo de tiempos suplementarios de muestreo de materiales de acondicionamiento. ....	66
Tabla 32 Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento .....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución del mercado de productos para el cuidado personal.....	1
Figura 2 Número total de certificaciones ISO 9001 a nivel mundial .....	2
Figura 3 Exportadores mundiales de preparaciones para el cabello en 2020 .....	3
Figura 4 Porcentajes de Ventas realizadas por Ecuador en 2020 .....	4
Figura 5 Primeros 10 países con certificación ISO 9001 en América .....	5
Figura 6 Estructura Organizacional del área de Calidad .....	12
Figura 7 Simbología ANSI para diagramas de flujo.....	14
Figura 8 Proceso para la liberación y aprobación de materiales de acondicionamiento .....	15
Figura 9 Diagrama de recorrido para el proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento. ....	16
Figura 10 Muestreo de material de acondicionamiento.....	18
Figura 11 Diagrama de Flujo del proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento .	19
Figura 12 Análisis de material de acondicionamiento .....	21
Figura 13 Diagrama de Flujo del proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento .....	22
Figura 14 Disposición final de materiales de acondicionamiento .....	23
Figura 15 Disposición final de materiales de acondicionamiento .....	24
Figura 16 Ingresos totales 2021 - 2022 (lotes).....	26
Figura17 Ingresos totales 2021 - 2022 (unidades).....	27
Figura 18 Ingresos rechazados 2021 - 2022 (lotes) .....	28
Figura 19 Ingresos rechazados 2021 - 2022 (unidades).....	29
Figura20 Árbol de Problemas .....	30
Figura 21 Tipos de paradas y sus tiempos en el proceso de envasado de Shampoo.....	33

Figura 22 Detalle del tiempo consumido en el reproceso de unidades defectuosas de etiquetas dorso Shampoo de 550ml.....	34
Figura23 Análisis de los incidentes ocasionados por el personal nuevo mediante el diagrama de causa y efecto .....	36
Figura 24 Factores claves en el estudio de Westinghouse .....	39
Figura 25 Condiciones de almacenamiento de las muestras devueltas por calidad.....	57
Figura 26 Resultados de medicion de ruido.....	65
Figura 27 Tabla comparativa de los tiempos mejorados .....	69
Figura 28 Diagrama de flujo del proceso de muestreo, análisis y disposición final de material de acondicionamiento. ....	70
Figura 29 Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta .....	71

# UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA

## FACULTAD DE INGENIERÍA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

### CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TEMA: "ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE MUESTREO, ANÁLISIS Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO PARA EL SHAMPOO DE 550ML."**

**AUTORA:** Trujillo Estrella Ivonne Estefanía

**TUTORA:** MSc. Álvarez Sánchez Ana

### RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente la empresa en estudio presenta un incremento de materiales de acondicionamiento rechazados durante su uso en los procesos de producción, las causas principales de estos rechazos son por fallas de origen, afectaciones de la calidad y mal desempeño de los mismos, por lo cual el presente trabajo, tiene como propósito la estandarización del proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento de shampoo de 550ml, el objetivo es detectar a tiempo las no conformidades de los materiales antes de su uso en producción, el desarrollo de trabajo es dentro de la empresa en estudio, la cual se dedica a la manufactura de productos de cuidado personal y se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, la ejecución del trabajo se lleva a cabo con la información obtenida durante el periodo de enero de 2021 a diciembre de 2022 y mediante la creación de hojas de trabajo, se ha revisado las actividades y tiempos empleados en los procesos de calidad, que ha permitido aplicar las tablas de suplementos y el método de Westinghouse, logrando la reducción del suplemento de ruido e incrementar el tiempo efectivo. Se creó además la matriz que indica los defectos críticos de los materiales y los Niveles de aceptación de calidad (NAC) a emplearse, de esta manera ayuda al inspector de calidad a tomar decisiones con respecto a la muestra del lote analizado en menor tiempo. Se analizó y evaluó cada uno de los pasos que se siguen actualmente, eliminando los que no tienen relevancia y aquellos que generan problemas de calidad en el almacenamiento de los materiales, reduciendo así el tiempo que lleva el proceso de muestreo, análisis y disposición final de materiales de acondicionamiento para shampoo de 550ml de 115.15min a 107.06min.

**DESCRIPTORES:** (Estandarización de proceso, método parar y observar método Westinghouse, tablas de suplementos.)

**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERIA, INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**

**CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME: “STANDARDIZATION OF THE PROCESS OF SAMPLING, ANALYSIS  
AND FINAL DISPOSAL OF CONDITIONING MATERIALS FOR 550ML  
SHAMPOO.”**

**AUTORA:** Trujillo Estrella Ivonne Estefanía

**TUTORA:** MSc. Álvarez Sánchez Ana

#### **ABSTRACT**

Currently, the company under study presents an increase of rejected conditioning materials during its use in production processes, the main causes of these rejections are due to failures of origin, quality affectations and poor performance of the same, so this work, aims to standardize the process of sampling, analysis and final disposal of conditioning materials of 550ml shampoo, the objective is to detect in time the nonconformities of the materials before their use in production, the development of work is within the company under study, which is dedicated to the manufacture of personal care products and is located in the city of Quito, the execution of the work is carried out with the information obtained during the period from January 2021 to December 2022 and through the creation of worksheets, the activities and times used in the quality processes have been reviewed, which has allowed applying the supplement tables and the Westinghouse method, achieving the reduction of noise supplement and increasing the effective time. The matrix indicating the critical defects of the materials and the Quality Acceptance Levels (QAL) to be used was also created, thus helping the quality inspector to make decisions regarding the sample of the lot analyzed in less time. Each of the steps that are currently followed were analyzed and evaluated, eliminating those that have no relevance and those that generate quality problems in the storage of materials, thus reducing the time it takes the process of sampling, analysis and final disposal of conditioning materials for 550ml shampoo from 115.15min to 107.06min.

**DESCRIPTORS:** (Process standardization, stop-and-look method, Westinghouse method, supplement tables).

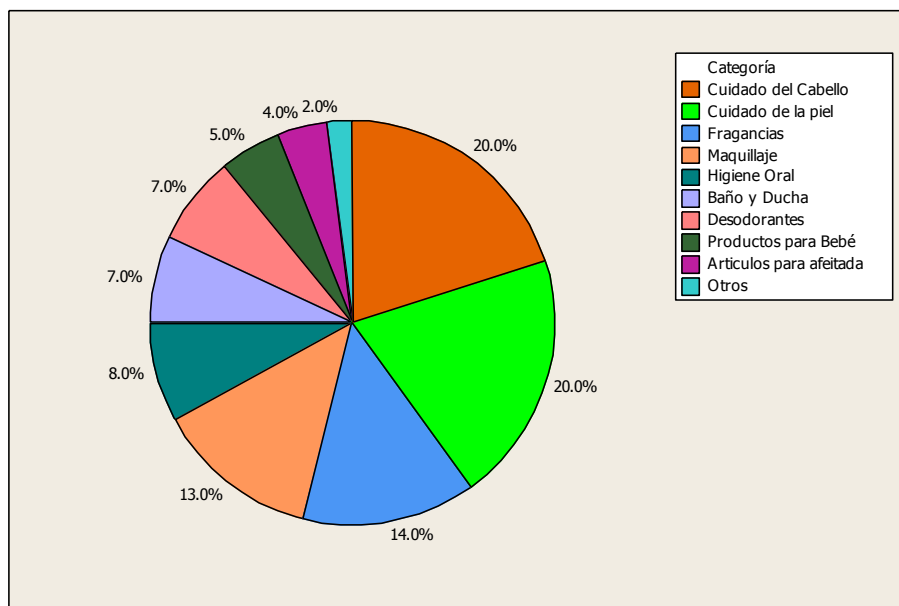


## CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El cuidado personal hoy en día es una tendencia a nivel mundial, las industrias constantemente se encuentran investigando, desarrollando y produciendo una gran variedad de productos que permiten abastecer la demanda, exigencias y necesidades de cada cliente final. El consumo de productos de cuidado personal abarca el volumen más alto del mercado, donde destacan con el 20% de ventas los productos para cuidado del cabello y cuidado de la piel, las fragancias representan el 14% de las ventas, maquillaje (13%), Higiene oral (8%), Baño y ducha (7%), desodorantes (7%), mientras que los productos para bebé, artículos para afeitada y otros se encuentran entre el 5% y 2%, como se puede ver en la Distribución del mercado de producto para el cuidado personal. (CANIPEC, 2017)

Figura 1

Distribución del mercado de productos para el cuidado personal

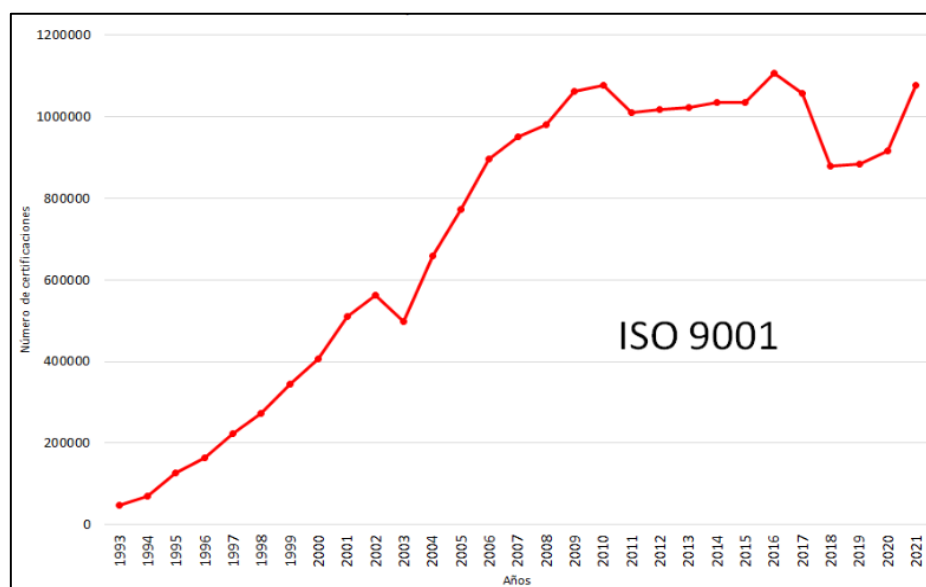


Nota: Adaptado de CANIPEC, con datos de Euromonitor International, 2017

Las industrias para lograr generar bienes competitivos en el mercado, requiere recurrir al sistema de gestión de calidad, el cual se basa en la estandarización de los procesos y es que estandarizar es tan necesario como el cumplimiento de metas de ventas y satisfacción de la

demanda, ya que con ello se garantiza la calidad y homogeneidad de cada producto, teniendo como resultado una imagen positiva ante el consumidor final, llenándolo de buenas experiencias que fidelizan a los clientes. Actualmente el sistema de gestión de calidad a nivel mundial está controlado por normas nacionales e internacionales, las cuales buscan no solo la satisfacción del consumidor final, sino que, estandarizan, aseguran y controlan la ejecución de los procesos, los cuales deben garantizar la conformidad del producto terminado. Según ISO (Organización Internacional para la Estandarización), al presente existen más de un millón de empresas y organizaciones certificadas en la norma ISO 9001 (Sistemas de Gestión de Calidad) en más de 170 países alrededor del mundo (Consultoria, 2022), consiguiendo que el número total de certificaciones ISO 90001 a nivel mundial presenta una recuperación del 18% de las empresas certificadas entre el 2020 y 2021, donde EEUU y China destacan como los países con el mayor aumento de certificaciones, colocándolos junto con Alemania como los mayores exportadores de productos a nivel mundial.

Figura 2  
Número total de certificaciones ISO 9001 a nivel mundial



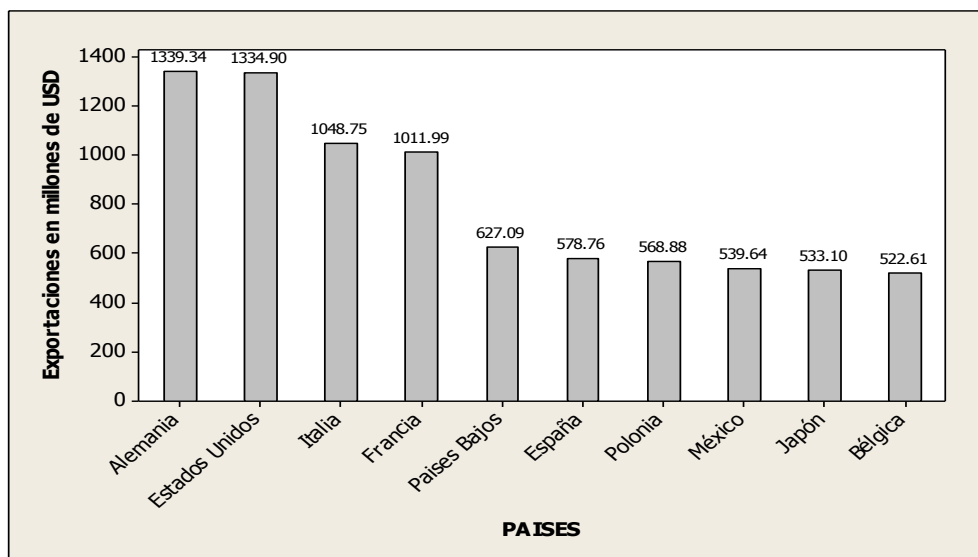
Nota: Reproducido de Número total de certificaciones ISO 9001 a nivel mundial ,por (Consultoria, 2022), <https://www.prismaconsultoria.com/en76-v1-survey-2016-iso-9001-mundial/>

En el 2020 se calcula que los países que se encuentran en el Top 10 las exportaciones alcanzaron una venta total de 8105.06 millones de dólares en preparaciones para el cabello, encabezando el ranking con el 16% de ventas Alemania y Estados Unidos, con un valor promedio aproximado en ventas de 1340 millones de dólares, sobrepasando con el 4% a Italia y Francia. México como único país latinoamericano se ubica en el puesto número ocho dentro del ranking, con un valor en exportaciones de 539.64 millones de dólares, por encima de Japón y Bélgica. (Statista, 2022)

El Ecuador no registra dentro del Top 10, debido a que el nivel de exportación es de 344k, situándolo por debajo de Bélgica que se ubica en el décimo puesto con 522.61k de dólares. (OEC, 2022)

Figura 3

Exportadores mundiales de preparaciones para el cabello en 2020



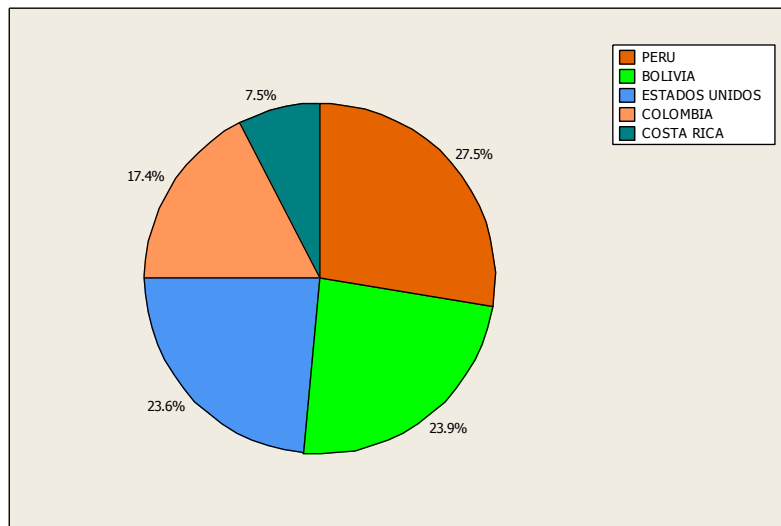
Nota: Adaptado de Exportadores mundiales de preparaciones para el cabello en 2020, por (statista, 2022), <https://es.statista.com/estadisticas/1299320/exportadores-mundiales-de-preparaciones-para-el-cabello/>

Ecuador en el 2020 ha exportado aproximadamente 297.3 miles de dólares, en productos para el Cabello principalmente hacia Perú, Bolivia, Estados Unidos, Colombia y Costa Rica, siendo

Perú quien lidera en la tabla de porcentaje ya que representa el 27.5% de las ventas realizadas, seguido de Bolivia y Estados Unidos con el 23% de ventas y finalizando la lista con el 7.5% se encuentra Costa Rica. (OEC, 2022)

Figura 4

Porcentajes de Ventas realizadas por Ecuador en 2020



Nota: La imagen representa los porcentajes de ventas realizadas en el Ecuador en el año 2020. Tomado de Hair Products in Ecuador, por (OEC, 2022),

<https://oec.world/en/profile/bilateral-product/hair-products/reporter/ecu>

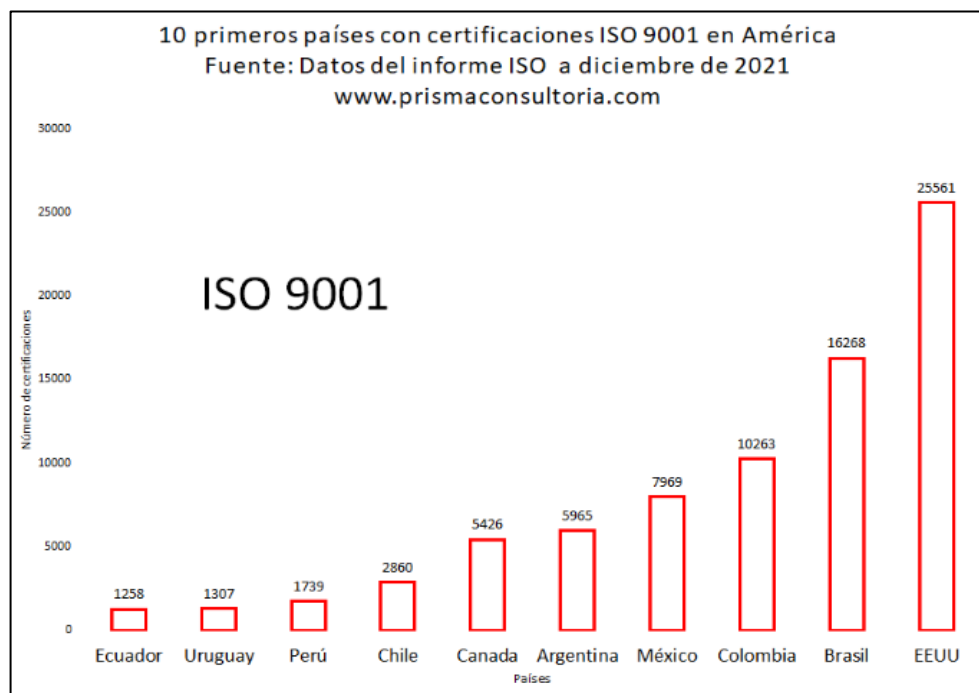
En diciembre de 2021, el Ecuador exporto Productos para el cabello principalmente a Perú, Cuba y Panamá con un total de ventas de \$75.9 miles. (OEC, 2022), estos resultados nos permiten decir que el Ecuador a pesar de manejar el dólar es altamente competitivo con países de la misma región, sumando a sus fortalezas, la estandarización de procesos que ha permitido obtener productos de primera, que conjuntamente con el cumplimiento de las certificaciones que se requieren para garantizar dicha competitividad a logrado captar la atención de varios clientes que confían en el compromiso, responsabilidad, trabajo y mano de obra generado en el país.

En el top 10 de los primeros países en certificarse en la ISO 9001 a diciembre del 2021, en el continente Americano, el Ecuador ocupa el décimo puesto con 1258 certificaciones, mientras

que Estados Unidos lidera el ranking con 25561 certificaciones, seguido de Brasil, Colombia y México que se encuentran en un rango de 7000 a 17000 certificaciones, Uruguay, Perú, Chile, Canadá y Argentina se encuentran en un rango de 1300 a 6000 certificaciones ISO 9001 (Consultoria, 2022).

Figura 5

Primeros 10 países con certificación ISO 9001 en América



Nota: Reproducido de 10 primeros países con certificaciones ISO 9001 en América, por (Consultoria, 2022), <https://www.prismaconsultoria.com/en76-v1-survey-2016-iso-9001-mundial/>

Actualmente la empresa en estudio cuenta con una producción anual aproximada de 1.4 millones de unidades de productos de cuidado capilar, donde destaca la producción de shampoo que representa el 50% de unidades producidas anualmente, el 32% es de cremas de Peinar y el 18% es de acondicionadores, todos estos están destinados para la distribución nacional. Esta comercialización nacional está a cargo del cliente el cual cuenta con dos puntos de almacenamiento estratégico ubicados en Quito y Guayaquil.

La empresa se encuentra acreditada en normas ISO 22716 otorgado por SGS Internacional y BPM otorgado por Bureau Veritas, las cuales son renovadas constantemente y han permitido

alcanzar los objetivos de la empresa y ha permitido trabajar con empresas nacionales e internacionales, donde los estándares de calidad de los productos han sido valorados positivamente por los clientes, a quienes la empresa actualmente mantiene una manufacturación variada de productos de cuidado del hogar, cosméticos de uso personal, mascotas, pañitos y toallitas húmedas dónde la mejora continua y la innovación han invitado a los clientes a mantener y expandir su cartera de productos.

### **Marco teórico**

La estandarización de un proceso permite validar un método para alcanzar los objetivos de producción y las características de calidad requeridas (Mancilla, 2020), por lo cual el presente trabajo pretende estandarizar el proceso de análisis, muestreo y análisis de materiales de acondicionamiento empleados en el proceso de envasado de shampoo de 550ml, en una empresa de manufactura.

### ***Empresas de manufactura***

Las empresas de manufactura son aquellas que generan un bien, empleando materias primas que receiptan de empresas extractivas o también llamadas primaras, estas materias primas las transforman mediante procedimientos internos y generan productos elaborados o semielaborados, donde se emplean mano de obra calificada, maquinaria y sistemas, por lo cual las empresas de manufacturas pertenecen al sector secundario de la economía. (Grudemi, 2022)

### ***Proceso de muestreo***

Muestreo es aquel que permite tomar una porción de una población, mediante métodos estadísticos, que permitirán evaluar e inferir sobre sus características. (Cesar, 2005), uno de los métodos de muestreo a emplearse en el presente trabajo es el uso de tabas militar estándar, las cuales por medio de los NAC (Niveles de Aceptación de Calidad) se pretende definir la conformidad de un lote, en base a los resultados obtenidos. ((ICONTEC), 2002)

### ***Tablas Militar estándar 105E (MIL-STD-105E)***

Es un sistema o método de muestreo de aceptación por atributos, fue desarrollado inicialmente por los Estados Unidos, para el ejército durante la segunda Guerra mundial, con el fin de garantizar la calidad de sus pertrechos militares, que a través de los años ha sufrido varias modificaciones, siendo la más actual la 105E. (Álvarez, 2018)

### ***Proceso de análisis***

Se refiere a la acción de medir y verificar atributos tanto físicos como organolépticos de una muestra específica de materiales de acondicionamiento, materia prima, producto terminado, donde se compran según parámetros de especificación, ficha técnica y patrones la homogeneidad y cumplimiento de las características de dicho producto, que permitirán determinar la conformidad, aprobación o rechazo del lote. (Comité Técnico ISO/TC 217, 2008)

### ***Disposición final o estatus de final***

Se refiere a la decisión de calidad con respecto a los resultados obtenidos, declarándolo como conforme, que quiere decir que el material cumple con las especificaciones y atributos de calidad establecidas y puede emplearse para los propósitos que fue requerido, por lo cual se identifica como Aprobado; de igual manera el material también puede ser declarado no conforme, que quiere decir que este no cumplió con las especificaciones de calidad y se lo identifica como rechazado. (Comité Técnico ISO/TC 217, 2008)

### **Antecedentes**

En la actualidad no basta con la detección de los errores, sino no, no generar errores, esto se logra mediante la implementación de procedimientos estandarizados, que permiten que los procesos estén bien controlados donde cada uno de los colaboradores tengan participación activa, que permita garantizar la calidad del bien generado.

La empresa en estudio cuenta con más de 20 años en el mercado, en los cuales se ha caracterizado por su responsabilidad social y ambiental, enfocada a la mejora continua y el compromiso de entregar productos con la más alta calidad, especializándose en la fabricación, desarrollo y acondicionamiento de varios productos, entre ellos, productos cosméticos, wipes, cuidado del hogar, automotrices, entre otros; goza de personal altamente calificado, una cartera de clientes variada, la cual ha exigido su acreditación en normativas como ISO 22716 otorgado por SGS Internacional y BPM otorgado por Bureau Veritas, permitiendo que su competitividad ante el mercado tanto nacional como internacional.

Para lograr la conformidad de los productos terminados es necesario que cada una de las etapas aseguren la calidad de los procesos y se ha evidenciado que los materiales de acondicionamiento tienen una oportunidad de mejora la misma que se enfoca en la detección oportuna de los defectos de calidad que generan afectaciones a los procesos de producción y la calidad del producto terminado, para ello es imprescindible estandarizar el proceso de análisis, muestreo y disposición final de los materiales de acondicionamiento, dicha actividad se pretende llevar a cabo en la etapa de recepción del material, en este caso nos enfocamos en el proceso de envasado de cosméticos de la línea de envasado de shampoo de 550ml.

La empresa en estudio cuenta con el departamento de control de calidad, con personal que tiene experiencia de más de 3 años, sin embargo, se requiere formarlos para que adquieran un nivel técnico que permita implementar y evaluar los diversos métodos que actualmente se manejan y permitir un avance tecnológico en los procesos que genera el área.

El lugar físico designado para el almacenamiento de muestras tomadas para análisis de los materiales de acondicionamiento actualmente no es la indicada y no cuenta con la rotación adecuada por lo cual existe un incremento de unidades con defecto y afectaciones en los inventarios.



Actualmente los responsables del proceso no cuentan con un proceso estandarizado para el proceso de análisis y muestreo de los materiales de acondicionamiento, lo cual genera que se dificulte o retrase la toma de decisiones en el caso de existir novedades en la recepción de los materiales.

### **Justificación**

La **importancia** del presente trabajo es contar con un método estandarizado que permita homogenizar el proceso de análisis, muestreo y disposición final del material de acondicionamiento para el Shampoo de 550ml, permitiendo a los inspectores de calidad actuar de manera más diligente y con mejores resultados.

El **impacto** que se quiere tener, es implementar un mejor proceso, que aporte de manera positiva en los indicadores de calidad y reduzca la cantidad de unidades afectadas por manipulación, contribuyendo al correcto manejo de inventarios, al orden y limpieza de espacios destinados a almacenamiento de muestras, en el área de bodega.

La **utilidad** se verá reflejada en la detección temprana de defectos por falla de origen, que permitirán evitar ingreso de material no conforme a las líneas de producción y evitar paras o afectaciones en los rendimientos por mal desempeño de los componentes, de igual manera será de gran utilidad tanto para clientes como para los proveedores la retroalimentación oportuna de las novedades encontradas, para que se tomen los planes de acción correspondientes, de esta manera se lograra mejorar la calidad del material y su funcionalidad.

Los **Beneficiarios** serán tanto a proveedores, clientes y la empresa en estudio como tal, ya que al estandarizar el proceso se logrará verificar que los materiales cumplen con las especificaciones de calidad, además que permitirá que se genere un proceso ordenado de muestreo, análisis y disociación final, el cual permitirá visualizar los resultados obtenidos y retroalimentar de los aciertos y desaciertos de la calidad del material.

Es **factible** debido a que la empresa cuenta con profesionales competentes y experimentados, que pueden contribuir con la capacitación del personal de calidad, además se cuenta con el apoyo de la Gerencia de Planta y la infraestructura adecuada para generar el proceso de estandarización.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Realizar la estandarización del proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, para el Shampoo de 550ml, mediante la creación de hojas de trabajo, que permita visualizar los tipos de procesos y tiempos empleados.

### ***Objetivos específicos.***

- Describir la situación actual del proceso de recepción de los materiales de acondicionamiento, por medio de diagramas de flujos, para mostrar la frecuencia y pasos estructurados del proceso.
- Determinar de manera gráfica los defectos que generan mayor impacto en el proceso de producción de shampoo de 550ml, mediante el empleo de una matriz con imágenes de los defectos críticos de los materiales utilizados en el proceso de producción para ayudar a la toma de decisión del estatus final de calidad.
- Estandarizar el proceso de análisis muestreo y disposición final de materiales de acondicionamiento de shampoo de 550ml, mediante el método parar y observar, para normalizar el proceso.

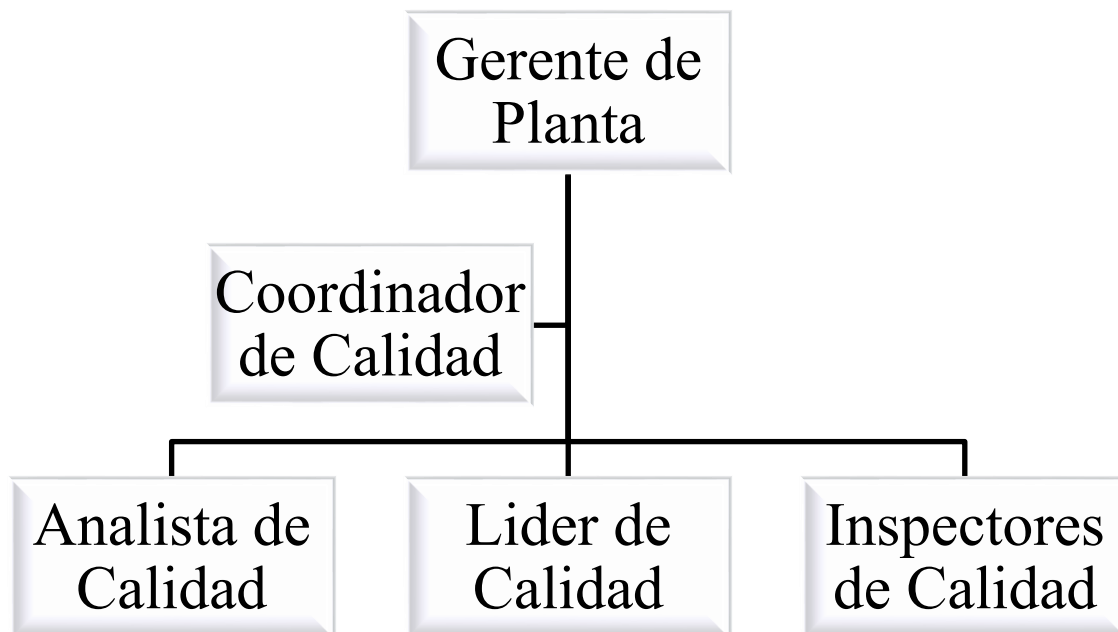
## **CAPÍTULO II INGENIERIA DEL PROYECTO**

### **Diagnóstico de la situación actual de la empresa:**

La empresa en estudio cuenta con un área de control de calidad la cual se encarga de generar controles de los procesos de envasado, empaque, sin embargo en el análisis de materiales existen defectos y a pesar de que cuentan con los certificados de los proveedores y fabricantes que avalan la calidad del material, ocasionalmente presentan problemas de funcionalidad y desempeño, mismos que son detectados en el proceso productivo así como en el proceso de análisis de los materiales, estos defectos generan afectación al área de producción, por lo cual se ha evaluado y se ha determinado que es imprescindible generar la estandarización del proceso de análisis de los materiales a su ingreso, que permita determinar cuáles son los atributos críticos que influyen en la calidad y desempeño del material, con el fin de determinar su conformidad y notificar a tiempo en el caso de existir incumplimientos, para lograr este proceso se identifica que el área de calidad cuenta con el personal suficiente para ejecutar diferentes actividades indispensables en la compañía contando con 6 inspectores, 1 líder de calidad, 1 analista, 1 coordinador, con la siguiente estructura:

Figura 6

Estructura Organizacional del área de Calidad



Para el muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento se cuenta con un inspector de calidad que evalúa el material en cada ingreso, este inspector se encuentra ubicado en la bodega en el laboratorio de materiales.

Los 5 inspectores restantes se encargan de realizar los controles en proceso de los productos que se encuentran fabricándose, envasándose y empacándose, en donde cada uno maneja entre 3 y 5 líneas durante toda la jornada laboral durante los 5 días de la semana, completando las 40 horas semanales según dispone la ley de trabajo (Ecuador, 2014).

El analista de calidad se encarga de evaluar los productos semielaborados y ensayar mediante métodos de laboratorio las propiedades físico químicas, determinando si las mismas se encuentran dentro de las especificaciones de calidad establecidas.

El líder de control de calidad se encarga de distribuir y supervisar las actividades de los inspectores de calidad, realiza capacitaciones, levantar los indicadores de calidad del área y notificar a clientes y proveedores novedades encontradas en los procesos.







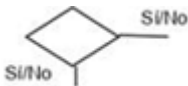



El coordinador de calidad, se encarga de implementar y evaluar nuevos procedimientos, los mismos que pueden ser solicitados por los clientes o Gerencia de Planta de la empresa, además de participante activo en los nuevos proyectos, generar actividades de control, supervisión, evaluación y análisis, en el área de control de calidad, y microbiología.

Se realiza una breve descripción del proceso de recepción, almacenamiento y abastecimiento de los materiales de acondicionamiento, generado por el área de bodega., el proceso inicia con la recepción y almacenamiento de los materiales dicha actividad la lleva a cargo el auxiliar de bodega, ejecutándose con el cronograma de entrega de materiales diligenciado y comunicado por el departamento de compras, seguidamente para el ingreso de los proveedores el jefe de bodega es quien autoriza la entrada de los proveedores, siempre y cuando los transportistas se hayan registrado debidamente donde el guardia, consecutivamente se procede con la verificación del transporte y las condiciones en las cuales arriba el material, dicha actividad se registra en el registro de recepción de materiales correspondiente al área de bodega, mismo que es llenado por la persona encargada (auxiliar de bodega ), en el caso de existir alguna novedad con la mercadería en la recepción se procede a comunicar al jefe de bodega y al líder de control de calidad quienes proceden a evaluar la criticidad y de existir algún factor que afecte directamente al producto o genere un daño que impida su utilización, la mercadería no se recibe, pero si no existe una afectación directa que comprometa la integridad del material, se verifica que la documentación entregada por el transportista se encuentre en orden, por lo cual se procede a recibir y descargar el material. La documentación es ingresada al sistema que la empresa lleva SAP Business One, se entrega a control de calidad el listado de ítems que han ingresado, conjuntamente con el certificado de calidad que corresponde a cada uno de ellos, se espera que el material sea muestreado, analizado por control de calidad y se encuentre identificado con el estatus de decisión de calidad (Aprobado, Cuarentena, Rechazado) para ser ubicado según corresponda.

Para la descripción de los procesos que actualmente ejecuta control de calidad para el proceso de análisis, muestreo y disposición final de materiales, se utiliza los diagramas de flujo los cuales emplean la siguiente simbología, basada en el código de American National Standard Institute (ANSI):

Figura 7

Simbología ANSI para diagramas de flujo

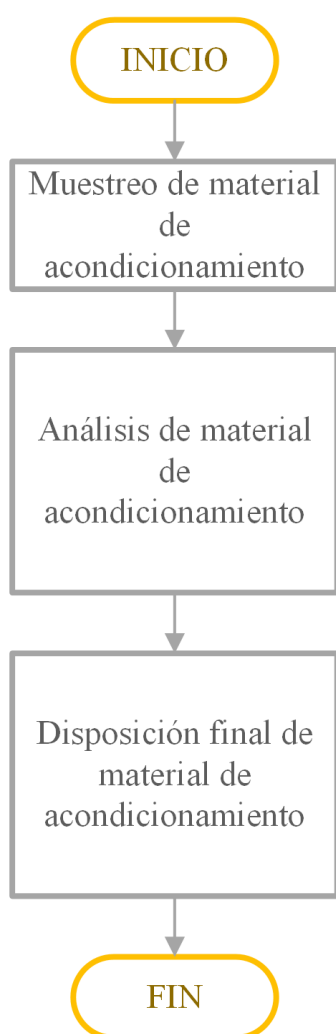
<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>	<b>¿Para qué se utiliza?</b>
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o una actividad relativas a un procedimiento
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento
	Datos	Indica la salida y entrada de datos
	Almacenamiento en base de datos	Indica el almacenamiento de datos en un sistema de información existente
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos
	Líneas de Flujo	Conecta los símbolos, señalando el orden en que se deben realizar las operaciones
	Conector	Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza pasos no consecutivos
	Conector de Página	Representa la continuidad del diagrama en otra página

Nota: En la figura se detalla cuáles son los símbolos a emplearse en la creación de los diagramas de flujo expuestos en este trabajo, tomado de Simbología ANSI para diagrama de flujo, por (Flujo, 2022) , <https://www.diagramadeflujo.net/simbologia/>

Para que los materiales de acondicionamiento puedan ingresar a planta, control de calidad debe ejecutar el proceso de liberación y aprobación del material, para lo cual ejecuta los siguiente:

Figura 8

Proceso para la liberación y aprobación de materiales de acondicionamiento

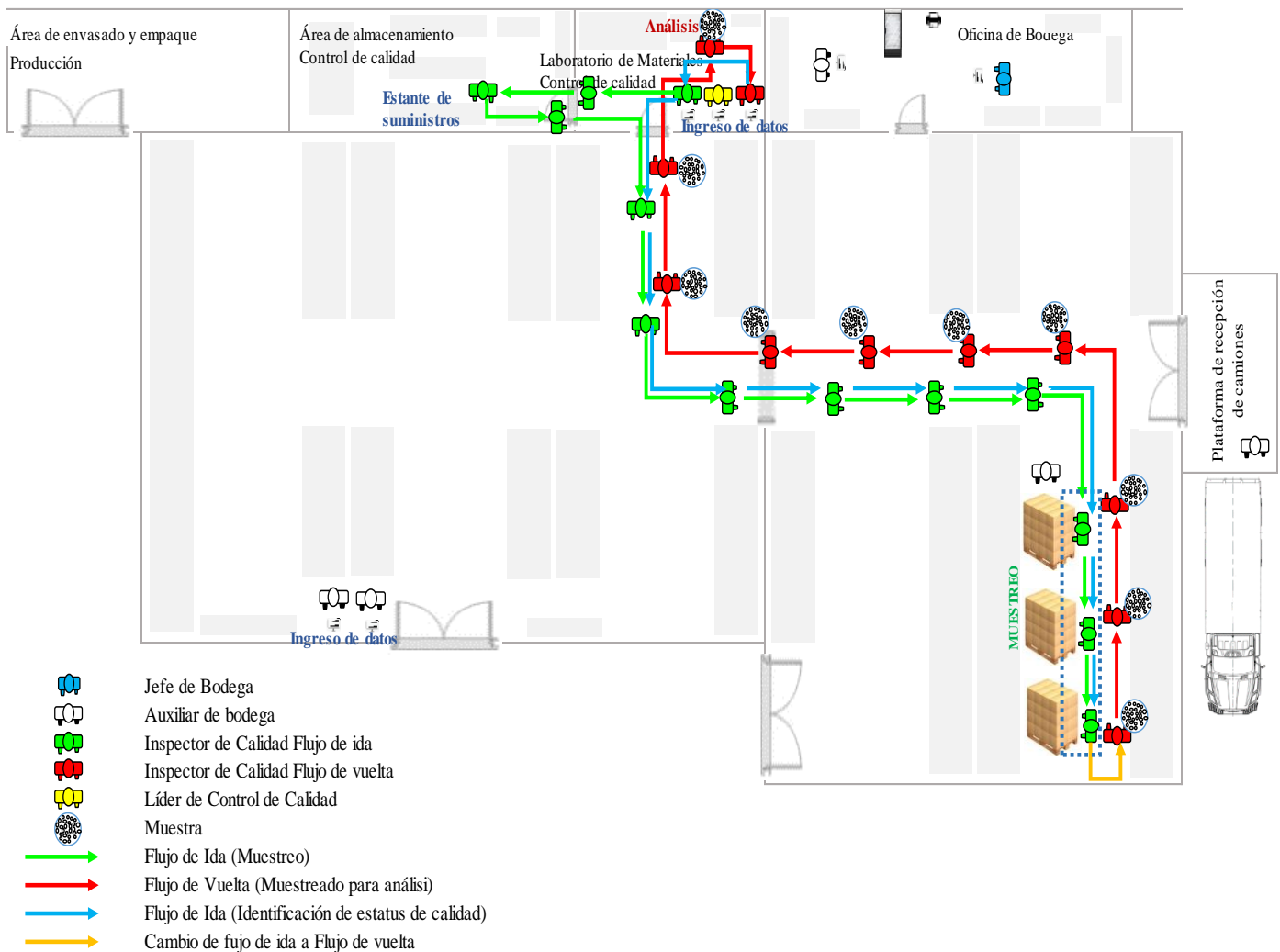


Nota: el diagrama de flujo detalla la secuencia del proceso de liberación de los materiales de acondicionamiento.

En el diagrama de recorrido a continuación detallado se muestra el camino que transita el inspector de calidad para el proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, este recorrido se lleva a cabo en las instalaciones de la bodega de almacenamiento de la empresa en estudio.

Figura 9

Diagrama de recorrido para el proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento.





### **Muestreo de los materiales de acondicionamiento**

El muestreo se procede una vez que el personal de bodega ha entregado el registro de recepción de materiales, dicho documento debe de tener adjunto los certificados de calidad y el inspector encargado procede a validar y realizar el muestreo de la siguiente manera:

1. Validación de documentación, este debe de estar completa y vigente.
2. Registro de datos al sistema de calidad.
3. Preparar el plan de muestreo a utilizar como se indica en la tabla Militar

Estándar:

- a) Para la cantidad de bultos (fundas, cajas) aplicar:

Plan de muestreo: Simple; Nivel Especial: S4; Inspección: Normal

- b) Para la cantidad de unidades aplicar:

Plan de muestreo: Simple; Nivel General: I; Inspección: Normal

Tabla 1

Tablas militar estándar letras código para tamaño de muestra

TAMAÑO DE LOTE			NIVELES DE INSPECCIÓN ESPECIALES				NIVELES DE INSPECCIÓN GENERALES		
			S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9	a	15	A	A	A	A	A	B	C
16	a	25	A	A	B	B	B	C	D
8	a	50	A	B	B	C	C	D	E
51	a	90	B	B	C	C	C	E	F
91	a	150	B	B	C	D	D	F	G
151	a	280	B	C	D	E	E	G	H
281	a	500	B	C	D	E	F	H	J
501	a	1200	C	C	E	F	G	J	K
1201	a	3200	C	D	E	G	H	K	L
3201	a	10000	C	D	F	G	J	L	M
10001	a	35000	C	D	F	H	K	M	N
35001	a	150000	D	E	G	J	L	N	P
150001	a	500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001	a	más	D	E	H	K	N	Q	R

Nota: La tabla muestra las letras códigos para el tamaño de muestra (NORMALIZACIÓN, 2012)

4. Tomar una bolsa plástica de tamaño adecuado limpia para cada lote de material de acondicionamiento que va a muestrear.

5. Dirigirse a la bodega de almacenamiento o al sitio en que se encuentre almacenado el material a evaluar e infórmese con el responsable de bodega la ubicación del material que va a muestrear.
6. Verificar que los datos del certificado de calidad: nombre del material, número de lote, cantidad, proveedor se corresponde con lo reflejado en la etiqueta de identificación de los contenedores del lote.
7. Asperjar 50 ml de alcohol desinfectante (70 %) en el ambiente de muestreo para evitar contaminación del material.
8. Tomar la cantidad de muestra requerida, colocando dentro de la funda.
9. Identificar la muestra con la etiqueta “Identificación de muestra de MP y MA”
10. Llevar la muestra hasta el laboratorio de calidad.

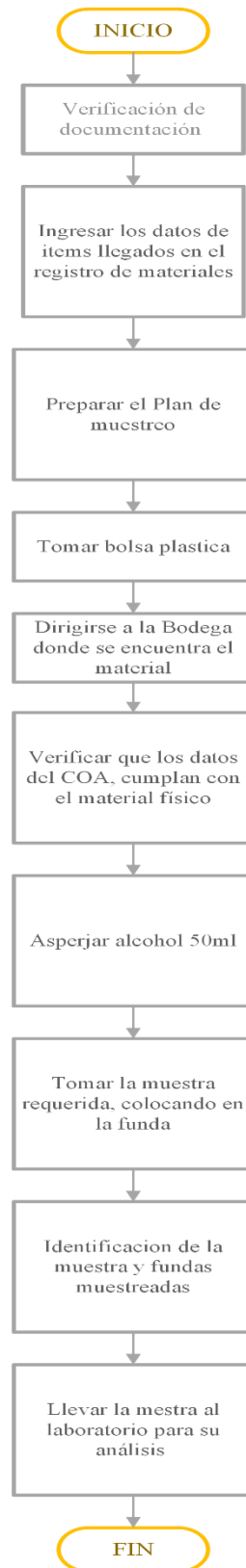
Figura 10

Muestreo de material de acondicionamiento



Figura 11

Diagrama de Flujo del proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento



Nota: El diagrama nos refiere el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento

## Análisis de los Materiales de Acondicionamiento

Para el proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento, el inspector a cargo, debe de proceder con los siguientes pasos, una vez que el material se encuentre en el laboratorio:

1. Localizar la especificación de calidad correspondiente al material de acondicionamiento que va a analizar.
2. Realizar las evaluaciones previstas en la especificación de Calidad.
3. Inspeccionar las unidades muestreadas individualmente, identificando la presencia de defectos visuales que puedan presentar un problema.
4. Confeccionar el “Informe de inspección de material de acondicionamiento”, con todos los datos del material de acondicionamiento.
5. Contabilizar los defectos encontrados, verificando si se encuentran dentro de los límites de aceptación de calidad, según la tabla 2-A Planes de muestreo simple para la inspección normal del militar estándar según el total de unidades inspeccionadas, empleando los siguientes criterios:

NAC Crítico: 1.0; NAC Mayor: 1.5; NAC Menor: 2.5

Tabla 2

Tabla 2-A — Planes de muestreo simple para la inspección normal

Letra Clave Tamaño de la muestra	TABLA 2 A. Planes de muestreo simple para inspección normal																																	
	0.001	0.015	0.025	0.04	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000								
	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A 2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B 3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C 5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D 8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E 13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F 20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G 32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H 50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J 80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K 125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L 200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M 315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N 500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P 800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q 1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R 2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

Ac Número de aceptación. Re Número de rechazo.

Nota: La tabla muestra los planes de muestreo simple y los niveles de aceptación de calidad para la inspección normal (NORMALIZACIÓN, 2012)

6. Registrar el resultado de la inspección
7. Separar las muestras que tienen defectos. Colóquelas en una funda y coloque la etiqueta de RECHAZADO.
8. Notificar las especificaciones que no cumplan con los atributos y/o parámetros establecidos a las áreas correspondientes para su gestión.
9. Una vez terminada la inspección devuélvala a la bodega, la muestra.
10. Adjuntar y guardar conjuntamente con el “Registro de análisis de material de acondicionamiento”, el certificado de calidad en la carpeta digital de laboratorio ubicada en el Server, el archivo debe estar guardado en formato PDF y en la carpeta correspondiente al año en curso de su análisis.

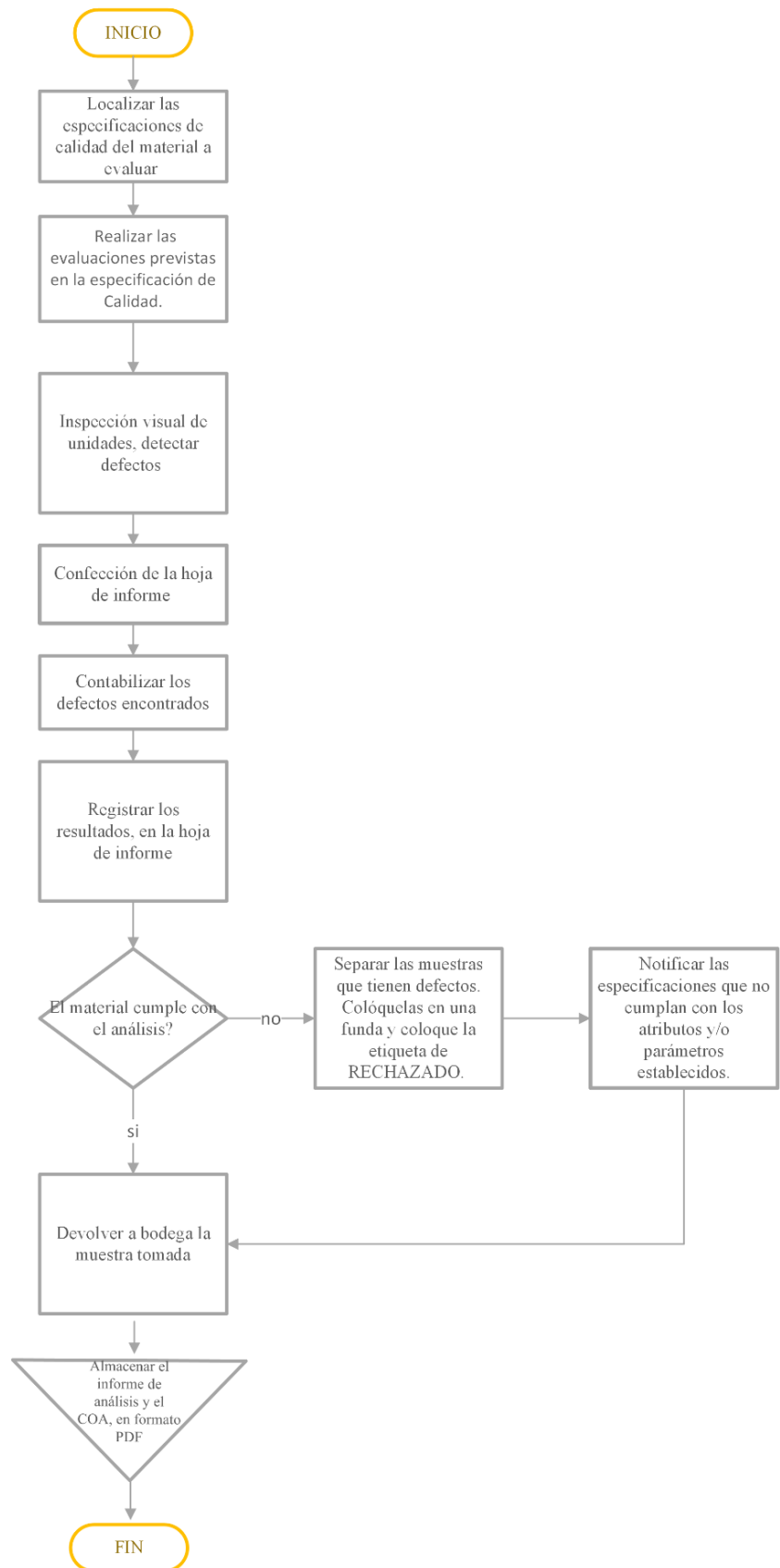
Figura 12

Análisis de material de acondicionamiento



Figura 13

Diagrama de Flujo del proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento



Nota: El diagrama nos refiere el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento

### ***Disposición final de los materiales de acondicionamiento***

Para el proceso de asignación de la disposición final de los materiales de acondicionamiento, el inspector a cargo, debe de proceder con los siguientes pasos, una vez que el material se encuentre analizado:

1. Emitir las etiquetas de identificación del estatus de Aprobado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados no excede el criterio de aceptación, y, en caso de que proceda, las mediciones cumplen con las especificaciones.
2. Emitir las etiquetas de identificación de estatus Rechazado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados excede el criterio de aceptación y/o las mediciones de los parámetros críticos están fuera de las especificaciones.
3. Colocar la etiqueta del estado de inspección (Aprobado o Rechazado) a la funda con la muestra anteriormente tomada y analizada.
4. Identificar a cada uno de los pallets y bultos (fundas, cajas) que contienen el material analizado con el estatus de calidad (Aprobado o Rechazado).

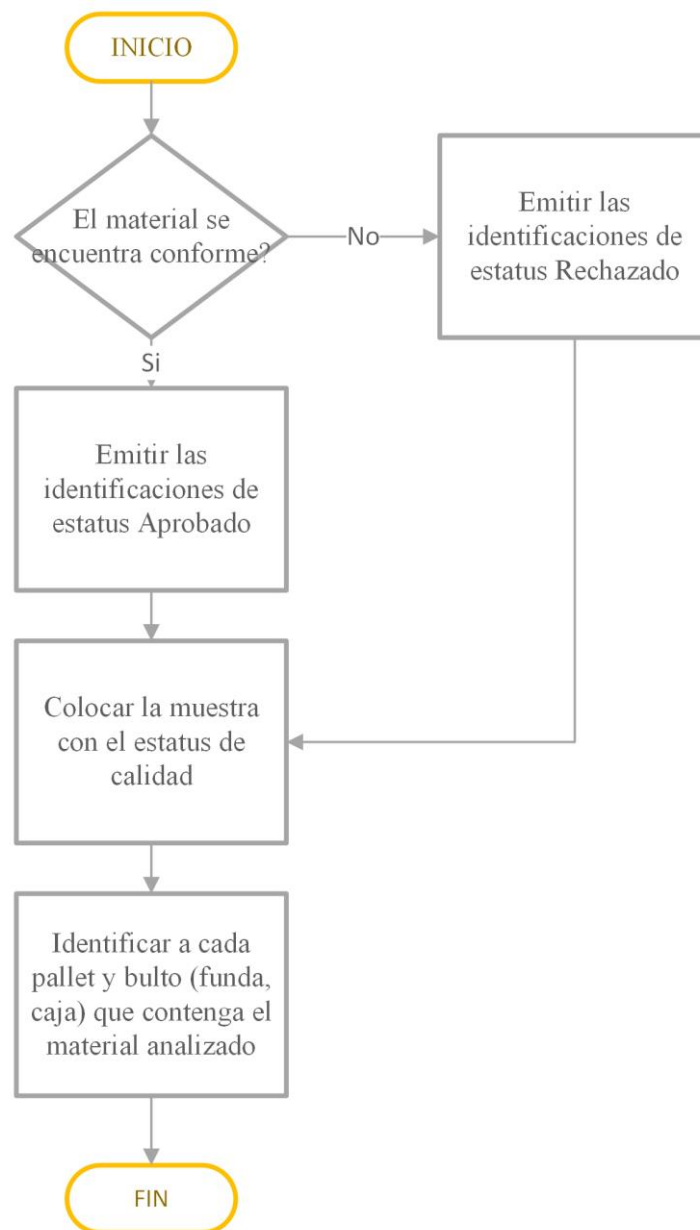
Figura 14

Disposición final de materiales de acondicionamiento



Figura 15

Disposición final de materiales de acondicionamiento



Nota: El diagrama nos refiere el proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento.



Para comprender la situación actual se ha solicitado la información de ingreso de materiales de acondicionamiento empleados para el shampoo de 550 con la data de los años 2021 y 2022, la misma que nos muestra que existe un aumento del número de unidades rechazadas en el periodo de enero a diciembre del 2022, el rechazo de los materiales se determina mediante la toma de muestras significativas en base a las tablas militar estándar, donde se determina la conformidad o no conformidad de un lote en base al cumplimiento de los límites de aceptación de calidad.

Tabla 3

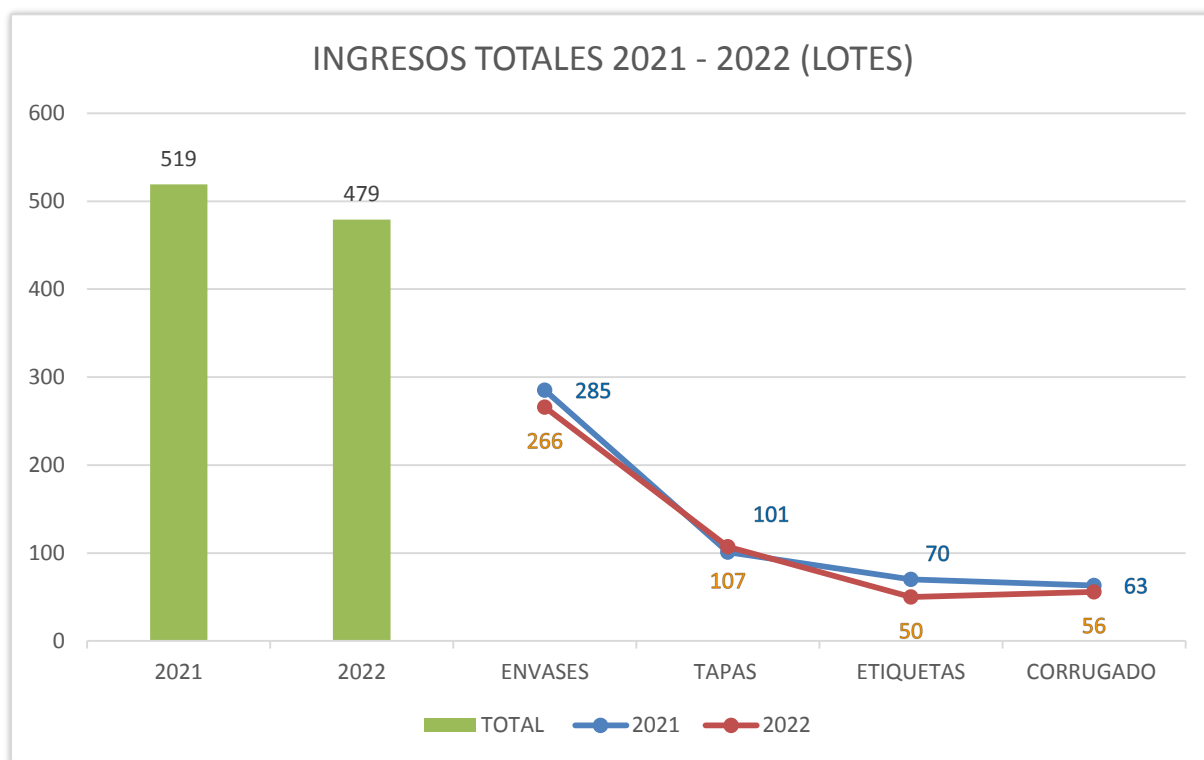
Ingresos totales 2021 - 2022 (lotes)

<b>INGRESOS TOTALES 2021 - 2022 (LOTES)</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>ENVASES</b>	285	266
<b>TAPAS</b>	101	107
<b>ETIQUETAS</b>	70	50
<b>CORRUGADO</b>	63	56
<b>TOTAL ANUAL</b>	519	479

Nota: se puede observar en la tabla el dato desglosado de la cantidad de lotes que ingresaron, tanto en el periodo 2021, como en el 2022, teniendo un sumatorio total de envases, tapas, corrugados y etiquetas de 519 lotes ingresados en el 2021 y 479 lotes ingresados en el 2022, queriendo decir que para el año 2022, existe una disminución de lotes ingresados del 7.71%, en comparación con el año 2021.

Figura 16

Ingresos totales 2021 - 2022 (lotes)



Nota: El gráfico representa de manera visual la comparación de la variabilidad de los ingresos de lotes entre el año 2021 y 2022, donde el 2022 nos indica una disminución del 6.67% en el ingreso de lotes de envases, 5.94% más ingresos de tapas, 28.57% menos ingresos de etiquetas y 11.11% menos ingresos de corrugados, comparados con el 2021.

Tabla 4

Ingresos totales 2021 - 2022 (unidades)

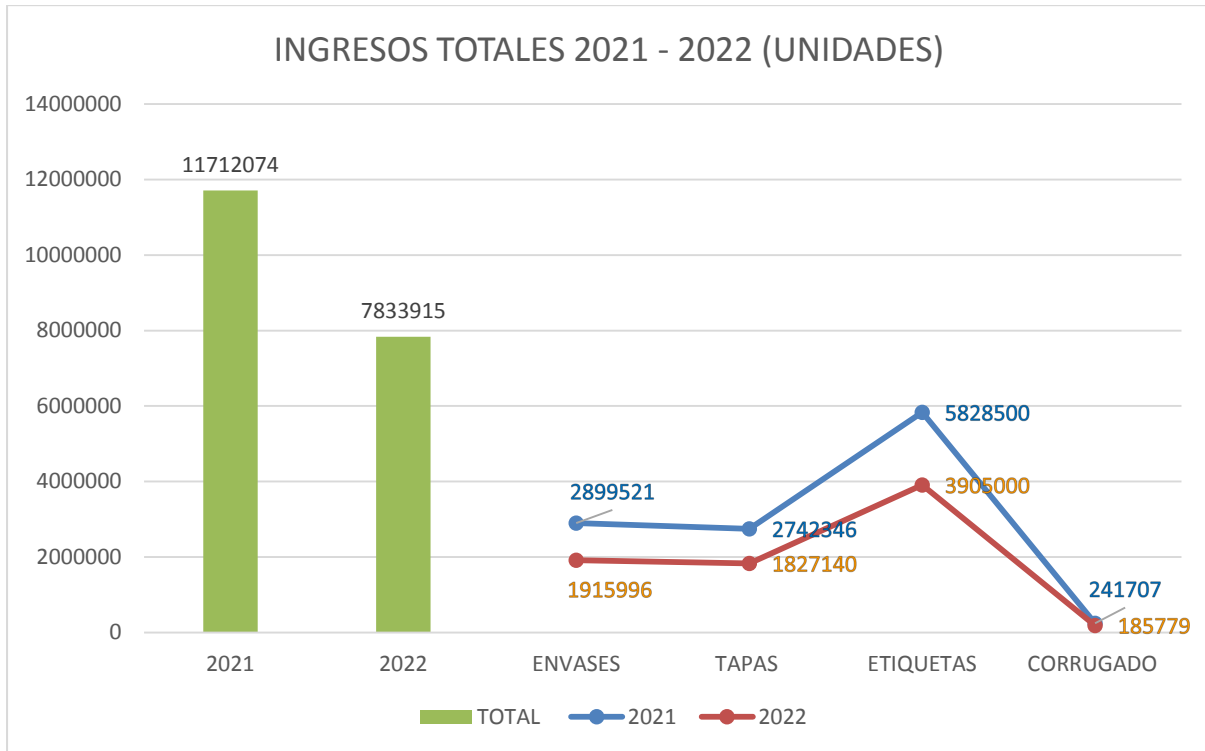
<b>INGRESOS TOTALES 2021 - 2022 (UNIDADES)</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>ENVASES</b>	2899521	1915996
<b>TAPAS</b>	2742346	1827140
<b>ETIQUETAS</b>	5828500	3905000
<b>CORRUGADO</b>	241707	185779
<b>TOTAL ANUAL</b>	11712074	7833915

Nota: En la tabla se muestra la cantidad de unidades recibidas, entre el año 2021 y 2022, estas se han tomado de la sumatoria de la cantidad total de unidades ingresadas por cada lote y cada

ítem, donde se muestra que el año 2022 tiene una disminución de unidades totales ingresadas en el periodo de enero a diciembre del 2022, correspondiente al 33.11% menos unidades que el 2021.

Figura17

Ingresos totales 2021 - 2022 (unidades)



Nota: El gráfico representa de manera visual la comparación de la variabilidad de los ingresos de lotes entre el año 2021 y 2022, donde el 2022 nos indica una disminución del 33.92% en el ingreso de unidades de envases, 33.37% menos ingresos de tapas, 33.00% menos ingresos de etiquetas y 23.14% menos ingresos de corrugados, comparados con el 2021.

Tanto las tablas como los gráficos nos muestran que existe en promedio una disminución del ingreso tanto de lotes como de unidades en el año 2022, en la siguiente tabla y gráfico se muestra el número de rechazo en lotes y unidades de los años 2021 y 2022.

Tabla 5

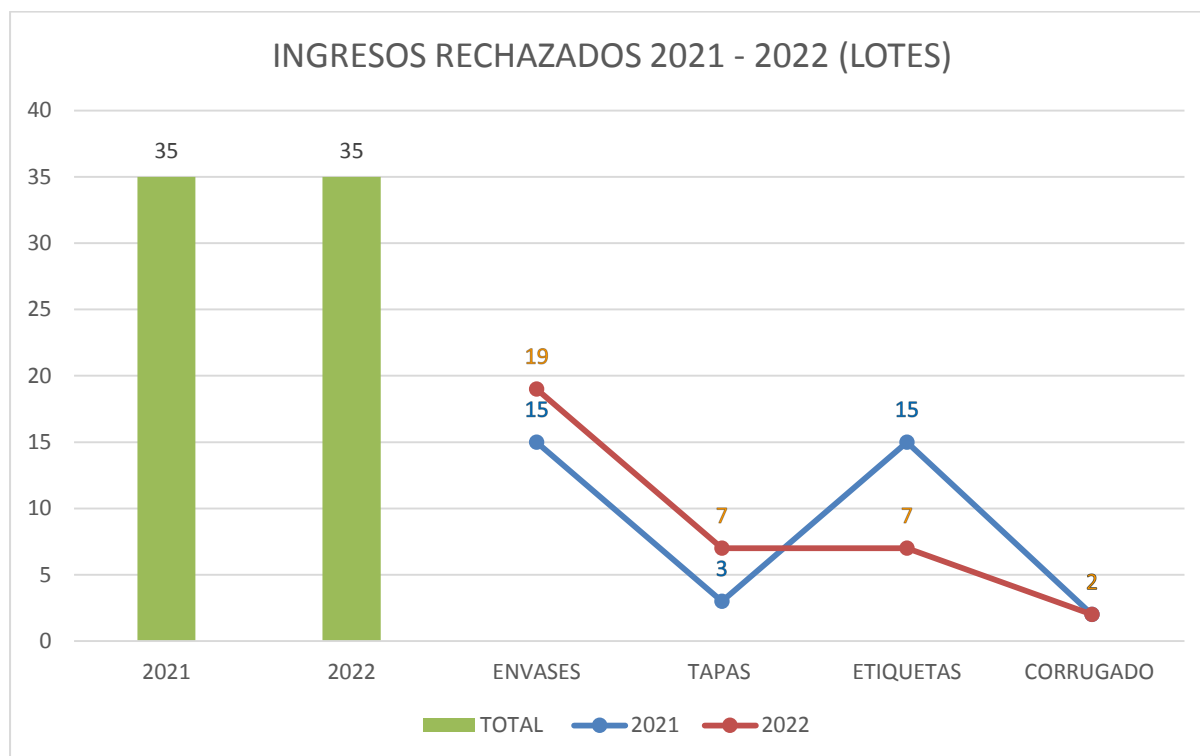
Ingresos rechazados 2021 - 2022 (lotes)

<b>INGRESOS RECHAZADOS 2021 - 2022 (LOTES)</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>ENVASES</b>	15	19
<b>TAPAS</b>	3	7
<b>ETIQUETAS</b>	15	7
<b>CORRUGADO</b>	2	2
<b>TOTAL ANUAL</b>	35	35

Nota: En la tabla se muestra que existen 35 lotes rechazados tanto para el periodo del año 2021, como para el año 2022, existiendo una variabilidad en la cantidad que reflejan los materiales, misma que se explica en la siguiente figura.

Figura 18

Ingresos rechazados 2021 - 2022 (lotes)



Nota: en el gráfico se puede observar que el número de lotes de envases y tapas para el 2022 tienen un incremento de 4 lotes rechazados, sin embargo, las etiquetas presentan para el año 2022 una disminución de 8 lotes rechazados y los corrugados se han mantenido con la misma cantidad de 2 lotes de rechazados que el año 2021.

Tabla 6

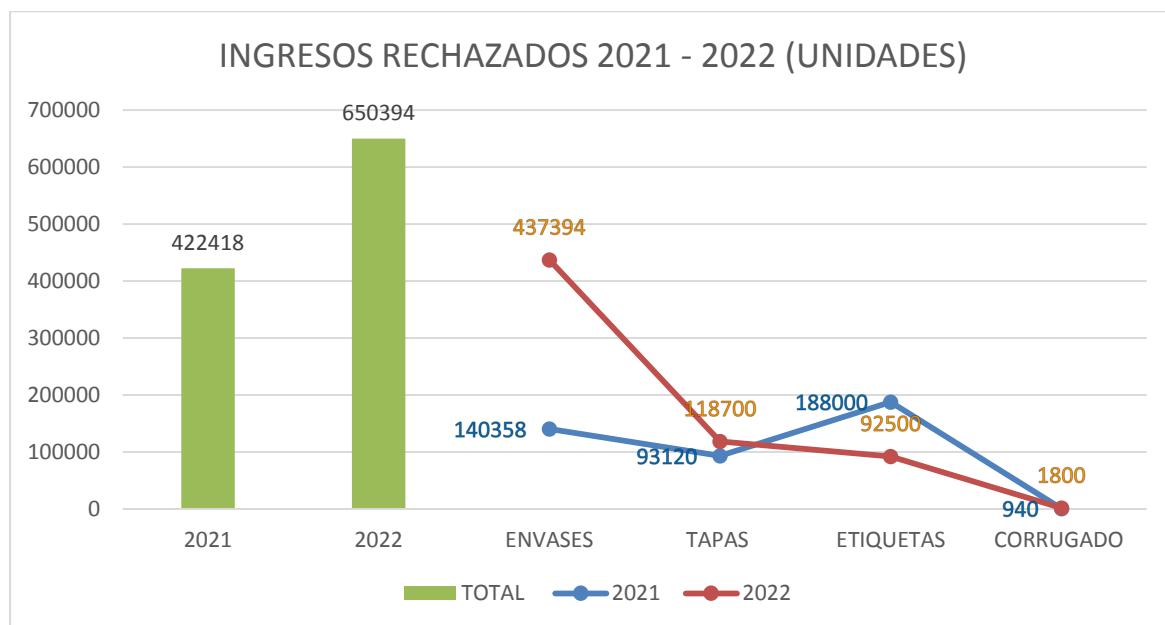
Ingresos rechazados 2021 - 2022 (unidades)

<b>INGRESOS RECHAZADOS 2021 - 2022 (UNIDADES)</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
<b>ENVASES</b>	140358	437394
<b>TAPAS</b>	93120	118700
<b>ETIQUETAS</b>	188000	92500
<b>CORRUGADO</b>	940	1800
<b>TOTAL ANUAL</b>	422418	650394

Nota: La tabla se refleja la cantidad de unidades rechazadas por cada ítem, con un total de 650394u rechazadas para el 2022, lo que representa un incremento del 53.96% en comparación con los 422418u rechazadas en el 2021.

Figura 19

Ingresos rechazados 2021 - 2022 (unidades)



Nota: la figura muestra de manera visual que para el año 2022 tenemos 437394u rechazadas de envases, que representan un incremento del 211.62% en unidades rechazadas al compararlas con las del 2021 donde se rechazaron 140358u, de igual manera la cantidad de tapas presentan un incremento del 27.46% de unidades defectuosas, sin embargo las unidades de etiquetas rechazadas en el 2022 presentan una disminución del 50.79%, y la cantidad de unidades de corrugado rechazado representa un incremento del 91.48%, en comparación con el año 2021.

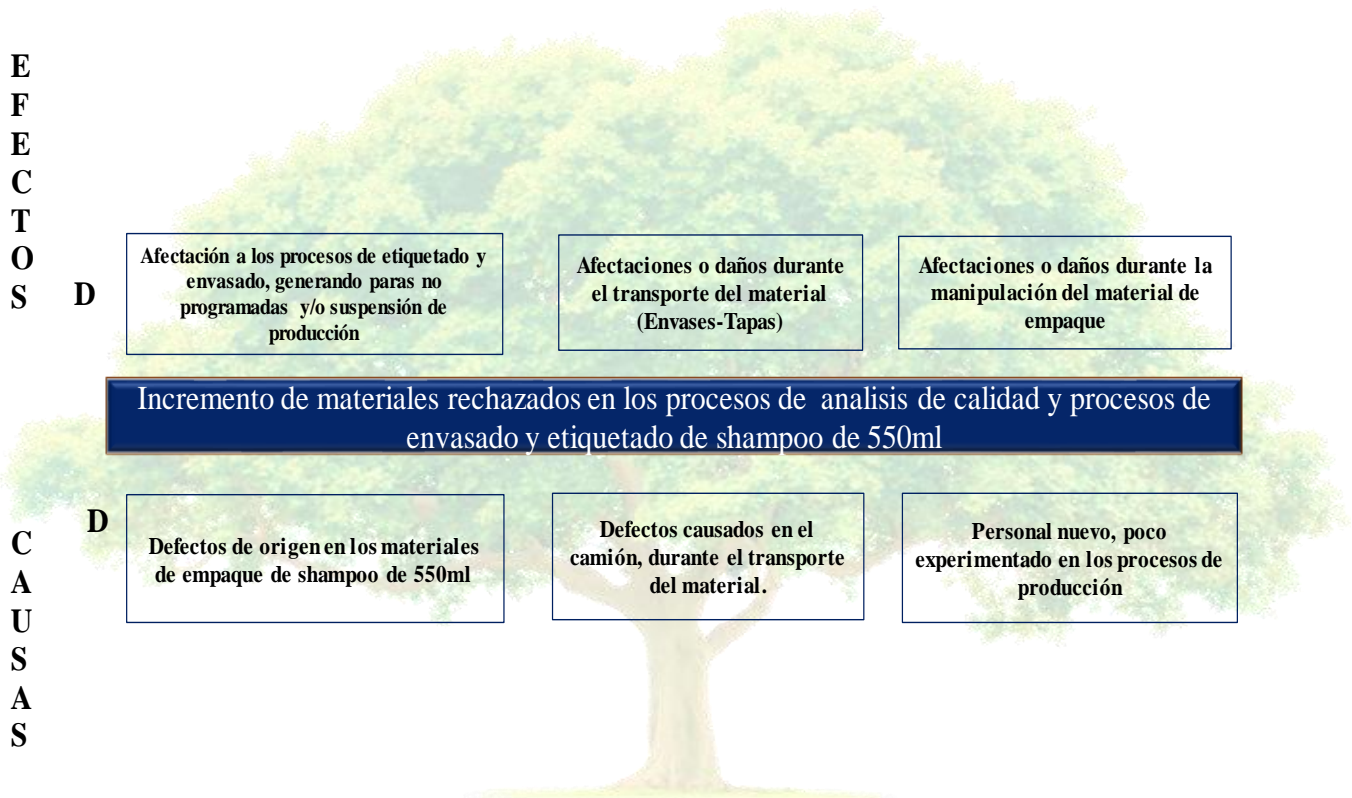
## Descripción del área de trabajo.

El laboratorio de calidad cuenta con una mesa de trabajo, en la cual se analizan de manera fluida las muestras tomadas, además que cuenta con equipos e instrumentos de medición que permiten garantizar las mediciones, toda la información recolectada es gestionada mediante documentos electrónicos, que facilitan la emisión y archivo de los mismos.

El área cuenta con un área de trabajo de trabajo de largo por ancho de 6 x 5 metros, donde encontramos la mesa de trabajo con medidas de 2.3 x 1.5m, pallet de 1 x 0.5m que sirve para colocar las fundas muestreadas con capacidad de 10 fundas y 6 cajas de tamaño regular, un escritorio de medidas de 1.3 x 0.5m con una computadora de escritorio y una mesa extra de medidas de 1.4 x 0.50, donde se encuentran los equipos e instrumentos.

Figura20

Árbol de Problemas



Nota: La figura muestra las causas y efectos de los problemas detectados y son causantes del incremento de materiales rechazados en los procesos de análisis de calidad, así como en los procesos de producción.

## **Defectos de origen en los materiales de empaque de shampoo de 550ml**

Los defectos de origen son aquellos que se generan en el momento de la creación del bien que se está produciendo estos pueden originarse por fallas en el proceso causado por daños en maquina o des calibración de las mismas, falta de calidad de las materias primas empleadas, incumplimiento a los procesos, mano de obra no calificado, medio ambiente no adecuado, entre otros.

En la empresa en estudio los motivos de rechazo debido a las fallas de origen de los materiales, se ha detectado que el transporte es uno de los causantes de afectaciones en el material, debido a su mala manipulación y exposición a condiciones ambientales que ocasionan defectos como deformaciones, se detecta también que por el personal poco experimentado en los procesos de producción se genera problemas de calidad además que existe una falta de control en los procesos para evitar materiales no conformes, esto se ha analizado conjuntamente con los proveedores donde también se ha expuesto que existe un incremento de unidades no conformes ya que la cantidad de las mismas que contiene un lote de material a incrementado es decir que si anteriormente en el año 2021 se recibían lotes de envases que se encontraban dentro de un rango de 1000u a 16000u, para el 2022 ya el rango de unidades por lote se encuentran entre 18000u y 26000u representando un mayor número de unidades a rechazar si se llega a determinar en la muestra analizada unidades no conformes, por consiguiente para identificar los defectos que han sido motivo de rechazo se ha levantado en base a la data de notificaciones enviadas a los proveedores por materiales Rechazados por fallas de origen en el año 2022, una tabla donde se resumen los defectos y se detalla a continuación:

Tabla 7

Detalle de los defectos de origen de los materiales de acondicionamiento que afectan directamente al consumidor final.

COMPONENTE	DEFECTO	EFEECTO	CAUSA DEL DEFECTO
<b>ENVASES</b> (7% de lotes rechazados)	Hundimientos	- En el proceso de etiquetado generan, presencia de burbujas y arrugas en las etiquetas. - En el proceso de envasado los envases presentan pérdida de capacidad de volumen, generando derrames.	- El motivo del defecto es causado por que, en el proceso de fabricación del envase, el inyectado no tiene una distribución correcta del material, presentando paredes débiles, que se ven afectadas por las condiciones del transporte del envase.
	Rebabas internas	- En proceso de envasado ocasiona derrame de producto	- Falta de control en el proceso de fabricación del proveedor.
<b>TAPAS</b> (7% de lotes rechazados)	Manchas	- Afecta a la imagen del producto terminado, en proceso de envasado genera tiempos extras no programados.	-Falta de mezcla de los pigmentos
	Deformaciones	- En proceso de envasado, impide el correcto acople entre tapa y envase, generando daño de componentes (tapas - envases)	-Exceso de unidades empacadas
<b>ETIQUETAS</b> (14% de lotes rechazados)	No se desprenden del respaldo	-En el proceso de etiquetado automático genera unidades sin etiquetas o con pliegues no conformes, se emplea tiempos extras para separar unidades no conformes.	-Falta de cera en el papel respaldo, que impide que la etiqueta se despegue.
	Core deformado	-En proceso de etiquetado automático no se pueden emplear los rollos con cores deformados debido a que estos no embonan en los rodillos.	-No se asegura la carga en el transporte, ocasionando que las cajas que contienen las etiquetas caigan y generen este defecto.
<b>CORRUGADO</b> (4% de lotes rechazados)	Arte con falla de impresión	- En empaque no se pueden emplear unidades que no cumplan con los estándares de calidad, por lo cual genera tiempos extras para clasificación del material.	- Falta de control en proceso (Verificación de nivel de tinta para la impresión. )
	Falta de pegamento en la lengüeta	- En el proceso de armado de cajas y empaque de producto terminado se separan las unidades que se despegan, empleando tiempo extra para clasificación.	- Falta de control en proceso (Verificación de nivel de pegamento)

Nota: En la tabla se especifica el detalle, el efecto y la causa de cada defecto, siendo las etiquetas las que ocupan el mayor porcentaje (14%) de lotes rechazados en el 2022.

Los tiempos promedios que generan las diferentes paras o retrasos, causados por defectos de los materiales de acondicionamiento son los siguientes:



Figura 21

Tipos de paradas y sus tiempos en el proceso de envasado de Shampoo


Descripción de paradas	Horas Máquina	Horas Hombre
Falta de los materiales de acondicionamiento	1.3	9.3
Operadores en inducción y entrenamiento	1.3	9.3
Clasificación de materiales de acondicionamiento que presentan falla de origen	1.3	9.3

Nota: la tabla nos muestra que entre los tres tipos de paradas existe un consumo de 1.3horas máquina y 9.3hora hombre.

Existen defectos que son detectados en proceso de etiquetado y envasado, por lo cual estos procesos presentan afectación en el cumplimiento de las planificaciones, generan suspensión debido a la falta de stock de materiales además de generar tiempos extras para clasificar y separar las unidades defectuosas, se detalla a continuación la afectación que genera un lote de 35000u de etiquetas que presentan el problema de que no se desprenden del respaldo, estas etiquetas fueron detectadas en el año 2022.

Tabla 8

Detalle del lote defectuoso de etiquetas dorso Shampoo de 550ml .

Descripción:	Etiqueta Dorso Shampoo 550ml
Lote:	Oe 108693-1
Cantidad del Lote (u):	35000
Proveedor:	IM
Cantidad evaluada (u):	500
Cantidad defectuosas (u):	215
Defecto:	No se desprenden del respaldo
Descripción del defecto:	En proceso se evidencia que las etiquetas presentan problemas en el proceso de etiquetado, donde se visualiza que existe un exceso de pegamento que impide que estas se disparen correctamente.
Foto	

Nota: La tabla refiere a los datos primarios del lote de etiquetas que presentaron problemas de que no se desprenden del respaldo en el proceso de etiquetado automático.

Figura 22

Detalle del tiempo consumido en el reproceso de unidades defectuosas de etiquetas dorso Shampoo de 550ml

Detalle del tiempo empleado en el reproceso					
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	TIEMPO (HORAS)	No PERSONAS	HORAS HOMBRE
06-10-	15:10	15:30	0,33	2	0,67
06-10-	11:40	12:10	0,50	2	1,00
07-10-	7:20	7:40	0,33	2	0,67
07-10-	12:10	13:00	0,83	2	1,67
10-10-	11:41	12:10	0,48	2	0,97
10-10-	13:26	14:00	0,57	2	1,13

Nota: La tabla refiere el tiempo de reproceso que se tuvo por el defecto de origen de las etiquetas posterior de SH 550 ml, en donde se han empleado un total de 2 personas y 6.11 horas hombres en el reproceso de envases mal etiquetados.

### Defectos causados en el camión, durante el transporte del material.

En las recepciones de los materiales de acondicionamiento se ha detectado conjuntamente con el área de bodega daños y afectaciones del material, los mismos que han sido motivo de rechazo directo.

Tabla 9

Porcentaje de lotes rechazados por mal transporte de materiales de acondicionamiento en el 2022


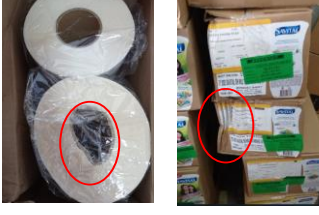


	Total lotes 2022	Rechazos por transporte 2022	TOTAL
<b>ENVASES</b>	266	4	2%
<b>TAPAS</b>	107	3	3%
<b>ETIQUETAS</b>	50	1	2%
<b>CORRUGADO</b>	56	0	0%

Nota: La tabla muestra los porcentajes de lotes rechazados por mal transporte de materiales de acondicionamiento en el 2022, siendo las tapas, que ocupan el porcentaje más alto de rechazo con el 3% de rechazos, mientras que los envases y etiquetas tienen el 2% de material rechazado y el corrugado no ha tenido rechazos por mal transporte.

A continuación, se detallan los defectos que genera el transporte:

Tabla 10

Defectos causados por el transporte

<p>Envases inclinados que inestabilizan el pallet</p>		<p>Hundimiento de envases, inestabilidad del palletizado que puede generar caída del material.</p>
<p>Empaque de cajas que presenta rupturas por exceso de peso</p>		<p>Aplastamiento de rollos de etiquetas, deformación de los cores, inestabilidad en el almacenamiento y traslado de materiales.</p>
<p>Altas temperaturas dentro del contenedor que afectan al material</p>		<p>Deformación de envases, causado por exposición prolongada <math>\geq 2h</math> a temperaturas mayores a 28°.</p>
<p>Aplastamientos por exceso de niveles de apilamiento</p>		<p>Deformación y ruptura de tapas, por aplastamientos. Deformación del empaque e inestabilidad del palletizado.</p>

Nota: La imagen nos muestra las condiciones en que llega el material al ser transportado y los defectos que provoca en el material.

**Personal nuevo, poco experimentado en los procesos de producción**

Si bien el capacitar y entrenar al personal nuevo toma su tiempo, mientras adquieren las habilidades y experticias para desenvolverse en el puesto de trabajo se generan problemas de calidad por mal manipulación del material, las afectaciones se generan en dos áreas de la planta,

Bodega y Producción, en donde se ha registrado en el año 2022 la entrada de personal nuevo en el mes de septiembre, donde se ha evidenciado las siguientes afectaciones:

Tabla 11

Afectaciones a materiales y producto terminado ocasionadas por personal nuevo

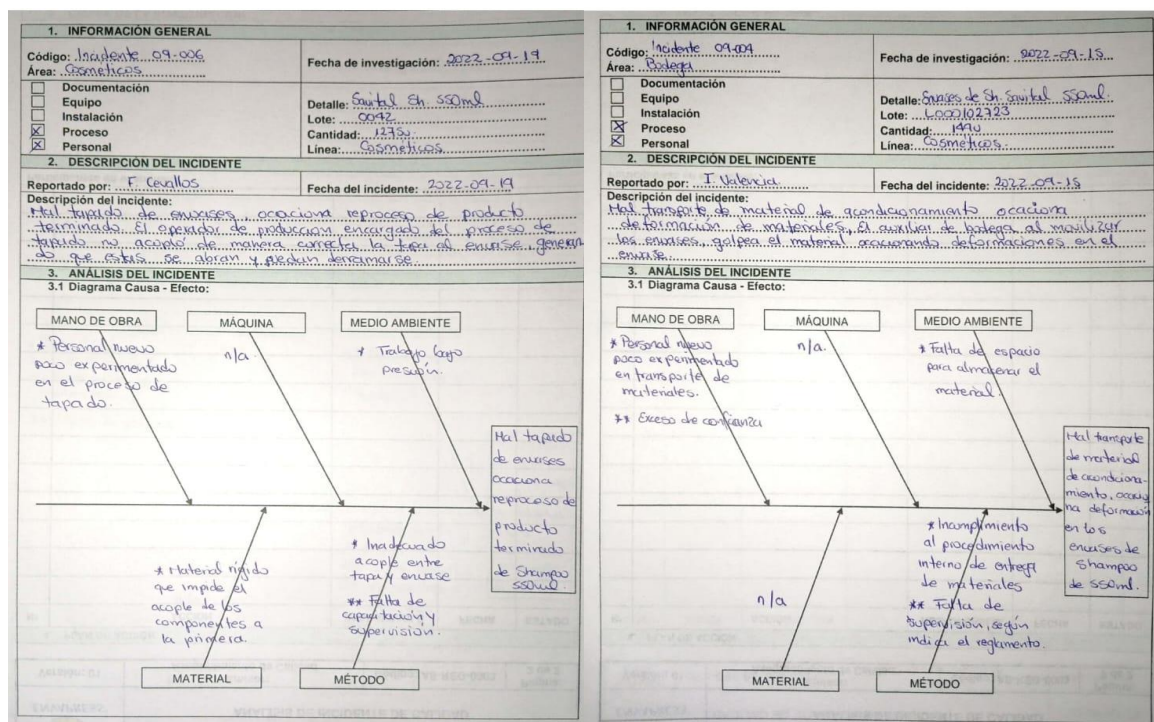
Área	Incidente	Fecha de incidente
Bodega	Mal transporte de material ocasiona deformación de materiales.	15/9/2022
	Incorrecto manejo del área de almacenamiento para las muestras devueltas por control de calidad (generan problemas de calidad al material y afectación al inventario).	23/12/2022
Producción	Mal tapado de envases, ocasiona reproceso de producto terminado	19/9/2022

Nota: la tabla menciona los incidentes a materiales y productos terminados ocasionados por el personal nuevo.

Para estos dos incidentes se realizó la evaluación mediante el diagrama de causa y efecto. En donde se determinó los factores que generaron estos incidentes.

Figura23

Análisis de los incidentes ocasionados por el personal nuevo mediante el diagrama de causa y efecto



Nota: La imagen refiere el análisis de los incidentes causados por el personal nuevo. Fuente:

Empresa en estudio. Área de aseguramiento de calidad.

### Suplementos basados en las tablas de la Organización Internacional del Trabajo

Las tablas de la OIT (Organización Internacional del Trabajo), son una herramienta por las cuales se evaluarán los suplementos constantes y suplementos variables del proceso de muestreo, análisis y disposición final de material de acondicionamiento que actualmente lo generan hombres.

A continuación, se muestra el cálculo de suplementos para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento de shampoo de 550ml:

Tabla 12

Cálculo de tiempos suplementarios de muestreo de materiales de acondicionamiento.

<b>Suplementos Constantes</b>		
	Hombres	Total
A. Necesidades Personales	5	9
B. Fatiga Básica	4	
<b>Suplementos Variables</b>		
A. Por estar de Pie	2	8
C. Uso de fuerza/Energía muscular (Levantamiento de peso 7 kg)	3	
G. Ruido (Intermitente y fuerte)	2	
H. Tensión mental (Proceso bastante complejo)	1	
<b>SUPLEMENTO TOTAL</b>		<b>17</b>

Nota: la tabla muestra que el suplemento para hombres es de 17%, para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento.

Con un total de suplemento del 17% para operarios hombres del proceso, que representa el 81.6min, se determina que la jornada efectiva de trabajo es de 398.4min, que es igual a 6.64 horas de trabajo efectivo para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento.

Tabla 13

Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de análisis de materiales de acondicionamiento.

<b>Suplementos Constantes</b>		
	Hombres	Total
A. Necesidades Personales	5	9
B. Fatiga Básica	4	
<b>Suplementos Variables</b>		
A. Por estar de Pie	2	11
C. Uso de fuerza/Energía muscular (Levantamiento de peso 7 kg)	3	
F. Concentración intensa (Trabajos precisos o fatigosos)	2	
H. Tensión mental (Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos)	4	
<b>SUPLEMENTO TOTAL</b>		<b>20</b>

Nota: la tabla muestra que el suplemento para hombres es de 20%, para el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento.

Con un total de suplemento del 20% para operarios hombres del proceso, que representa el 96min, se determina que la jornada efectiva de trabajo es de 384min, que es igual a 6.40 horas de trabajo efectivo para el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento.

Tabla 14

Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento

<b>Suplementos Constantes</b>		
	Hombres	Total
A. Necesidades Personales	5	9
B. Fatiga Básica	4	
<b>Suplementos Variables</b>		
A. Por estar de Pie	2	10
B. Incomoda (Inclinado)	2	
G. Ruido (Intermitente y fuerte)	2	
H. Tensión mental (Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos)	4	
<b>SUPLEMENTO TOTAL</b>		<b>19</b>

Nota: La tabla muestra que el suplemento para hombres es de 19%, para el proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento.

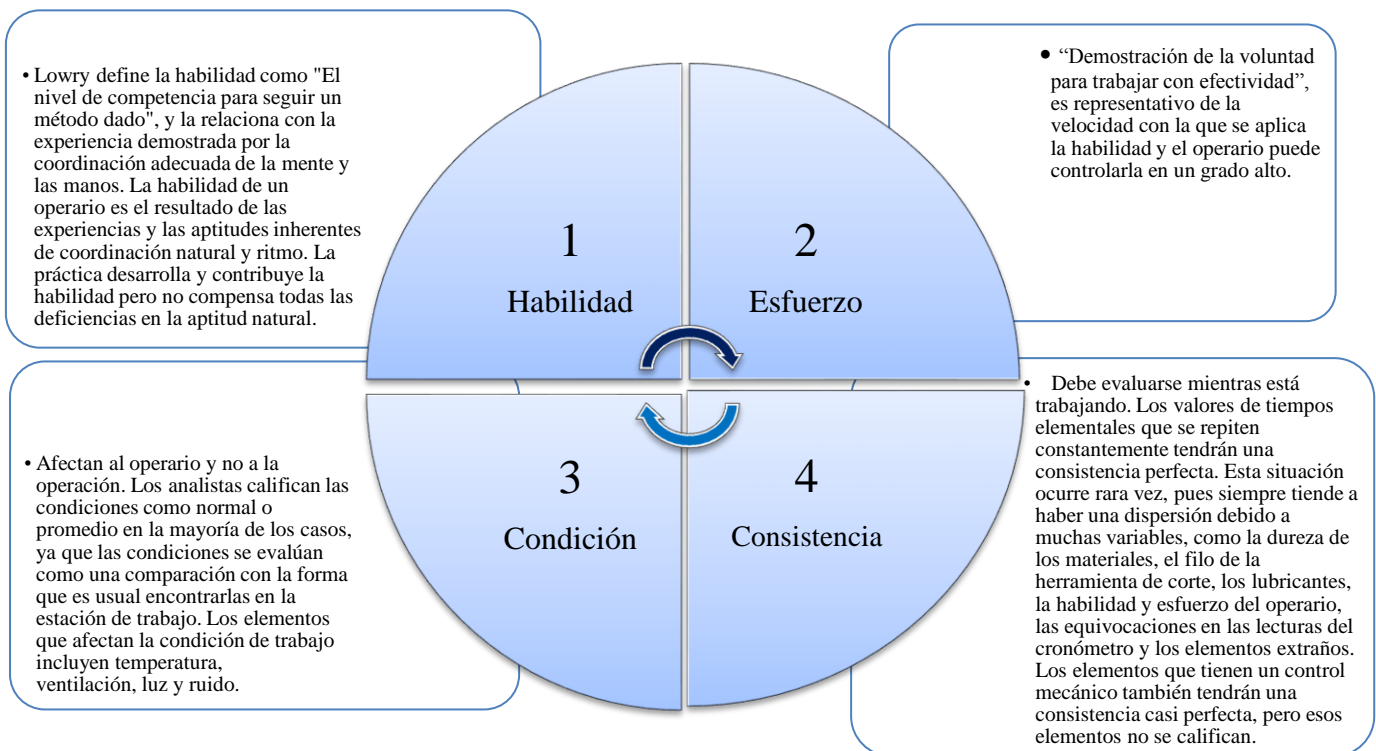
Con un total de suplemento del 19% para operarios hombres del proceso, que representa el 91.2min, se determina que la jornada efectiva de trabajo es de 388.8min, que es igual a 6.48 horas de trabajo efectivo para el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento.

### Factor de Calificación

En este punto utilizaremos el método Westinghouse, que es uno de los más empleados, este se basa en una evaluación que considera cuatro puntos clave al momento de evaluar las acciones del operario:

Figura 24

Factores claves en el estudio de Westinghouse



Nota: La figura muestra los factores clave en el estudio del método Westinghouse, Fuente:

(Criollo, 2018)

En la tabla a continuación detalla los valores asignados para cada una de las codificaciones de los factores clave de la tabla de Westinghouse, para los factores de habilidad, esfuerzo condiciones y consistencia:

Tabla 15

Tabla con los valores y codificación de los factores clave de la tabla de Westinghouse

<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Extrema
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Extrema
+0.11	B1	Excelente	+0.1	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Buena
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Buena
0.00	D	Regular	0	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.11	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
<b>CONDICIONES</b>			<b>CONSISTENCIA</b>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelentes
+0.02	C	Buena	+0.01	C	Buena
0	D	Regular	0	D	Regular
-0.03	E	Aceptable	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficiente	-0.04	F	Deficiente

Nota: la tabla representa las calificaciones de cada uno de los factores, tomado de Fuente:

(Niebel, 2019)



Para la determinación de los números de ciclos recomendados para estudiar, se empleará la tabla de número recomendado de ciclos para la observación según la General Electric Company y se detalla en la tabla a continuación:

Tabla 16  
Números recomendados de ciclos de observaciones

<b>Tiempo de ciclo en minutos</b>	<b>Números de ciclos recomendados</b>
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00-en adelante	3

Nota: La tabla indica los tiempos y números de ciclos a observar según la guía establecida por General Electric Company, Fuente (Niebel, 2019)

Con la información detallada anteriormente se procede a realizar el cálculo de la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia del operador, donde se ha obtenido el 1.11 como el factor de calificación para el proceso de muestreo, 1.03 como el factor de calificación para el proceso de análisis y 1.16 como el factor de calificación para el proceso de disposición final de los materiales de acondicionamiento, como se detalla a continuación:

Tabla 17

Factor de calificación para el proceso de muestreo de acondicionamiento

HABILIDAD	C2	Buena	+0.03
ESFUERZO	C1	Buena	+0.05
CONDICIONES	C	Buena	+0.02
CONSISTENCIA	C	Buena	+0.01
<b>Factor de Calificación</b>			<b>+0.11</b>
<b>(c)</b>			
<b><math>C_v=1\pm c</math></b>			<b>1.11</b>

Nota: se obtiene un factor de calificación en el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento de 1.11.

Tabla 18

Factor de calificación para el proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento

HABILIDAD	C1	Buena	+0.06
ESFUERZO	C2	Buena	+0.02
CONDICIONES	E	Aceptable	-0.03
CONSISTENCIA	E	Aceptable	-0.02
<b>Factor de Calificación (c)</b>			<b>0.03</b>
<b><math>C_v=1\pm c</math></b>			<b>1.03</b>

Nota: se obtiene un factor de calificación en el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento de 1.11.

Tabla 19

Factor de calificación para el proceso de disposición final de los materiales de acondicionamiento

HABILIDAD	B2	Excelente	+0.08
ESFUERZO	C1	Buena	+0.05
CONDICIONES	C	Buena	+0.02
CONSISTENCIA	C	Buena	+0.01
<b>Factor de Calificación (c)</b>			<b>0.16</b>
<b><math>C_v=1\pm c</math></b>			<b>1.16</b>

Nota: se obtiene un factor de calificación en el proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento de 1.11.

Tabla 20

Hoja de Observaciones del muestreo de los materiales de acondicionamiento

MUESTREO DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
N°	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	Tprom	TN 1.11	SUP. HOMBRE 0.17	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Verificación de documentación	3.25	3.20	3.18	3.24	3.23	3.24	3.18	3.26	3.25	3.22	32.25	3.23	3.58	0.61	4.19	
2	Registro de datos	5.25	5.12	5.38	5.08	5.22	6.01	5.54	5.37	5.60	5.41	53.98	5.40	5.99	1.02	7.01	
3	Preparar plan de muestreo	0.55	0.57	0.49	0.51	0.54	0.53	0.58	0.51	0.54	0.58	5.40	0.54	0.60	0.10	0.70	
4	Tomar una bolsa plástica	0.16	0.11	0.14	0.18	0.12	0.16	0.15	0.14	0.12	0.17	1.45	0.15	0.16	0.03	0.19	
5	Dirigirse la ubicación del material que va a muestrear.	0.36	0.40	0.41	0.35	0.36	0.34	0.37	0.36	0.31	0.34	3.60	0.36	0.40	0.07	0.47	
6	Verificar que los datos del certificado de calidad: nombre del material, número de lote, cantidad, proveedor se corresponde con lo reflejado en la etiqueta de identificación de los contenedores del lote.	1.26	1.32	1.21	1.30	1.33	1.25	1.22	1.32	1.27	1.24	12.72	1.27	1.41	0.24	1.65	
7	Asperjar 50 ml de alcohol desinfectante (70 %) en el ambiente de muestreo para evitar contaminación del material.	0.51	0.48	0.49	0.52	0.55	0.48	0.52	0.50	0.56	0.53	5.14	0.51	0.57	0.10	0.67	
8	Tomar la cantidad de muestra requerida, colocando dentro de la funda.	7.32	7.15	7.41	7.36	7.34	7.22	7.31	7.28	7.33	7.35	73.07	7.31	8.11	1.38	9.49	
9	Identificar la muestra con la etiqueta "Identificación de muestra de MP y MA"	2.02	2.06	1.59	2.03	1.54	1.58	1.55	2.01	2.04	2.05	18.47	1.85	2.05	0.35	2.40	
10	Llevar la muestra hasta el laboratorio de calidad.	0.41	0.45	0.38	0.43	0.38	0.41	0.44	0.39	0.42	0.36	4.07	0.41	0.45	0.08	0.53	
	Tiempo de ciclo minutos	21.09	20.86	20.68	21.00	20.61	21.22	20.86	21.14	21.44	21.25	210.15	21.02	23.33	3.97	27.29	
	Tiempo de ciclo segundos	1265.40	1251.60	1240.80	1260.00	1236.60	1273.20	1251.60	1268.40	1286.40	1275.00	12609.00	1260.90	1399.60	237.93	1637.53	
	Total minutos																27.29
	Total horas																0.45

Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo

Nota: En el análisis del tiempo normal para los elementos del proceso de muestreo de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 27.29 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.11, en los 10 elementos considerados en la operación.

Tabla 21

Hoja de observaciones del análisis de materiales de acondicionamiento

ANÁLISIS DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
N°	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	Tprom	TN 1.03	SUP. HOMBRE 0.20	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Localizar la especificación de calidad correspondiente al material de acondicionamiento que va a analizar.	0.18	0.21	0.19	0.21	0.20	0.23	0.20	0.18	0.19	0.22	2.01	0.20	0.21	0.04	0.25	
2	Realizar las evaluaciones previstas en la especificación de Calidad.	15.12	15.42	15.18	15.02	15.24	15.36	15.24	15.29	15.48	15.03	152.38	15.24	15.70	3.14	18.83	
3	Inspeccionar las unidades muestreadas individualmente, identificando la presencia de defectos visuales que puedan presentar un problema.	12.36	13.09	11.58	12.36	13.18	12.34	12.51	12.55	12.21	14.21	126.39	12.64	13.02	2.60	15.62	
4	Confeccionar el "Informe de inspección de material de acondicionamiento", con todos los datos del material de acondicionamiento.	3.21	3.36	3.01	3.45	3.54	3.33	3.09	3.28	3.54	3.40	33.21	3.32	3.42	0.68	4.10	
5	Contabilizar los defectos encontrados.	0.11	0.09	0.10	0.08	0.08	0.09	0.11	0.09	0.11	0.08	0.94	0.09	0.10	0.02	0.12	
6	Registrar el resultado de la inspección	3.53	4.01	3.49	3.51	3.55	3.48	4.05	4.16	3.51	4.33	37.62	3.76	3.87	0.77	4.65	
7	Separar las muestras que tienen defectos. Colóquelas en una funda y coloque la etiqueta de RECHAZADO.	0.32	0.36	0.28	0.31	0.35	0.33	0.30	0.32	0.29	0.31	3.17	0.32	0.33	0.07	0.39	
8	Notificar las especificaciones que no cumplan con los atributos y/o parámetros establecidos a las áreas correspondientes para su gestión.	10.50	11.08	10.54	10.48	10.55	10.46	10.59	10.50	10.56	10.44	105.70	10.57	10.89	2.18	13.06	
9	Devolver la muestra tomada a bodega	0.42	0.46	0.48	0.39	0.42	0.46	0.40	0.49	0.39	0.43	4.34	0.43	0.45	0.09	0.54	
10	Adjuntar y guardar conjuntamente con el "Registro de análisis de material de acondicionamiento", el certificado de calidad en la carpeta digital de laboratorio ubicada en el Server, el archivo debe estar guardado en formato PDF y en la carpeta correspondiente al año en curso de su análisis.	4.35	4.26	4.28	4.09	4.29	4.12	4.36	4.51	4.42	4.33	43.01	4.30	4.43	0.89	5.32	
	Tiempo de ciclo minutos	50.10	52.34	49.13	49.90	51.40	50.20	50.85	51.37	50.70	52.78	508.77	50.88	52.40	10.48	62.88	
	Tiempo de ciclo segundos	3006.00	3140.40	2947.80	2994.00	3084.00	3012.00	3051.00	3082.20	3042.00	3166.80	30526.20	3052.62	3144.20	628.84	3773.04	
	Total minutos																62.88
	Total horas																1.05

Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo

Nota: En el análisis del tiempo normal para los elementos del proceso de análisis de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 62.88 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.03, en los 10 elementos considerados en la operación.

Tabla 22

Hoja de observaciones de la disposición final de materiales de acondicionamiento

DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
N°	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	T <sub>prom</sub>	TN 1.16	SUP. HOMBRE 0.19	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Emitir las etiquetas de identificación del estatus de Aprobado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados no excede el criterio de aceptación, y, en caso de que proceda, las mediciones cumplen con las especificaciones.	1.05	0.00	1.08	1.09	0.00	0.56	1.12	1.08	1.05	0.00	7.03	0.70	0.82	0.15	0.97	
2	Emitir las etiquetas de identificación de estatus Rechazado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados excede el criterio de aceptación y/o las mediciones de los parámetros críticos están fuera de las especificaciones.	1.48	1.51	1.48	1.50	1.50	1.49	1.47	1.51	1.53	1.48	14.95	1.50	1.73	0.33	2.06	
3	Colocar la etiqueta del estado de inspección (Aprobado o Rechazado) a la funda con la muestra anteriormente tomada y analizada.	0.03	0.05	0.03	0.06	0.04	0.06	0.03	0.06	0.03	0.03	0.42	0.04	0.05	0.01	0.06	
4	Identificar a cada uno de los pallets y bultos (fundas, cajas) que contienen el material analizado con el estatus de calidad (Aprobado o Rechazado).	12.35	13.04	12.54	12.38	12.55	12.46	12.55	12.54	12.48	12.53	125.42	12.54	14.55	2.76	17.31	
	Tiempo de ciclo minutos	14.91	14.60	15.13	15.03	14.09	14.57	15.17	15.19	15.09	14.04	147.82	14.78	17.15	3.26	20.41	
	Tiempo de ciclo segundos	894.60	876.00	907.80	901.80	845.40	874.20	910.20	911.40	905.40	842.40	8869.20	886.92	1028.83	195.48	1224.30	
	Total minutos																20.41
	Total horas																0.34

Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo

Nota: En el análisis del tiempo normal para los elementos del proceso de disposición final de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 20.41 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.16, en los 4 elementos considerados en la operación.

### Número de observaciones

Para determinar el número de observaciones se debe de tener en cuenta que en el estudio de tiempos se debe de ejecutar mediante el tiempo estándar en donde a mayor número de observaciones más cercanos a la realidad serán los resultados del trabajo en estudio.

Para dicha actividad se requiere de cálculos específicos en este caso se empleará la siguiente ecuación:

### Desviación estándar (Ecuación 1):

En donde:

S=Desviación estándar

T= Tiempo

M= Muestra

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M-1}} \quad (1)$$

Tabla 23

Tabla de valores a partir de la distribución t de Student para C=0,90

M	g.1	E
5	4	2.13
6	5	2.02
7	6	1.88
8	7	1.9
9	8	1.86
10	9	1.83
15	14	1.76
20	19	1.73
25	24	1.71
30	29	1.7
Más de 30	-	1.65

**Intervalo de confianza Im (Ecuación 2):**

En donde:

Im: Intercalo de confianza

T 0.90= T de Student para coeficiente de confianza del 90%

S=Desviación Estándar

$$I_m = 2T * 0.90 \left( \frac{S}{\sqrt{M}} \right) \quad (2)$$

**Intervalos de confianza I (ecuación 3):**

En donde:

I= Intervalo de confianza

T= Media de los tiempos

$$I = 2 * 0.05 T \text{ media} \quad (3)$$

La relación de Im, I

Si Im es igual o menor que I ( $I_m \leq I$ ) el intervalo de confianza especificado, la muestra de M observaciones satisface los requerimientos del error de muestreo.

Si Im es mayor que I ( $I_m > I$ ) se requieren observaciones adicionales, o sea calcular N.

**Número de observaciones para la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento.**

Tabla 24

Elemento No 1. De la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento

	<b>Tiempo por Ciclo</b>	<b>T al cuadrado</b>
ciclo 1	3.25	10.5625
ciclo 2	3.2	10.24
ciclo 3	3.18	10.1124
ciclo 4	3.24	10.4976
ciclo 5	3.23	10.4329
ciclo 6	3.24	10.4976
ciclo 7	3.18	10.1124
ciclo 8	3.26	10.6276
ciclo 9	3.25	10.5625
ciclo 10	3.22	10.3684
<b>ΣT</b>	32.25	104.0139
<b>T MEDIA</b>	3.24	
<b>Σ T al Cuadrado</b>	1040.0625	

En base al estudio de los tiempos del elemento No 1. De la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento, se obtiene 0.02915 en desviación estándar, donde se empleó la ecuación 1, con el siguiente desarrollo:

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{104.0139 - \frac{(32.25)^2}{10}}{10-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{104.0139 - 104.006}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{0.0077}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{0.00085} \quad (1)$$

$$S = 0.02915 \quad (1)$$

Utilizando la ecuación 2 de los intervalos de confianza

$$I_m = 2T * 0.90 \left( \frac{S}{\sqrt{M}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 2(1.83) \left( \frac{0.02915}{\sqrt{10}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 3.66 (0.00922) \quad (2)$$

$$I_{10} = 0.03374 \quad (2)$$

Utilizando la ecuación 3 de intervalo de confianza



$$I = 2 * 0.05 T \text{ media} \quad (3)$$

$$I = 2 (0.05) (3.24) \quad (3)$$

$$I = 0.3235 \quad (3)$$

Utilizando la relación de,  $I_{10}$ ,  $I$  nos indica que,  $I_{10}$  es menor que  $I$  ( $I_{10} = 0,03374$  es menor que  $I = 0.3235$ ), por lo que la muestra de 10 observaciones satisface los requerimientos del error de muestreo para la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento.

### Número de observaciones para la operación de análisis de materiales de acondicionamiento

Tabla 25

Elemento No 2. De la operación de analisis de materiales de acondicionamiento

	<b>Tiempo por Ciclo</b>	<b>T al cuadrado</b>
ciclo 1	15.12	228.6144
ciclo 2	15.42	237.7764
ciclo 3	15.18	230.4324
ciclo 4	15.02	225.6004
ciclo 5	15.24	232.2576
ciclo 6	15.36	235.9296
ciclo 7	15.24	232.2576
ciclo 8	15.29	233.7841
ciclo 9	15.48	239.6304
ciclo 10	15.03	225.9009
<b><math>\Sigma T</math></b>	152.38	2322.1838
<b>T MEDIA</b>	15.24	
<b><math>\Sigma T</math> al Cuadrado</b>	23219.6644	

En base al estudio de los tiempos del elemento No 2. De la operación de análisis de materiales de acondicionamiento, se obtiene 0.1554 en desviación estándar, donde se empleó la ecuación 1, con el siguiente desarrollo:

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{2322.1838 - \frac{(152.38)^2}{10}}{10-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{2322.1838 - 2321.97}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{0.2174}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{0.02415} \quad (1)$$

$$S = 0.1554 \quad (1)$$

Utilizando la ecuación 2 de los intervalos de confianza

$$I_m = 2T * 0.90 \left( \frac{S}{\sqrt{M}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 2(1.83) \left( \frac{0.1554}{\sqrt{10}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 3.66 (0.04914) \quad (2)$$

$$I_{10} = 0.1798 \quad (2)$$

Utilizando la ecuación 3 de intervalo de confianza

$$I = 2 * 0.05 T \text{ media} \quad (3)$$

$$I = 2 (0.05) (15.24) \quad (3)$$

$$I = 1.524 \quad (3)$$

Utilizando la relación de,  $I_{10}$ ,  $I$  nos indica que,  $I_{10}$  es menor que  $I$  ( $I_{10} = 0,1798$  es menor que  $I = 1.524$ ), por lo que la muestra de 10 observaciones satisface los requerimientos del error de muestreo para la operación de análisis de materiales de acondicionamiento.

**Número de observaciones para la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento**

Tabla 26

Elemento No 4. De la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento

	<b>Tiempo por Ciclo</b>	<b>T al cuadrado</b>
ciclo 1	12.35	152.5225
ciclo 2	13.04	170.0416
ciclo 3	12.54	157.2516
ciclo 4	12.38	153.2644
ciclo 5	12.55	157.5025
ciclo 6	12.46	155.2516
ciclo 7	12.55	157.5025
ciclo 8	12.54	157.2516
ciclo 9	12.48	155.7504
ciclo 10	12.53	157.0009
<b>ΣT</b>	125.42	1573.3396
<b>T MEDIA</b>	12.54	
<b>Σ T al Cuadrado</b>	15730.1764	

En base al estudio de los tiempos del elemento No 4. De la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento, se obtiene 0.1891 en desviación estándar, donde se empleó la ecuación 1, con el siguiente desarrollo:

$$S = \sqrt{\frac{\sum T^2 - \frac{(\sum T)^2}{M}}{M-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{1573.3396 - \frac{(125.42)^2}{10}}{10-1}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{1573.3396 - 1573.02}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{\frac{0.3220}{9}} \quad (1)$$

$$S = \sqrt{0.03577} \quad (1)$$

$$S = 0.1891 \quad (1)$$

Utilizando la ecuación 2 de los intervalos de confianza

$$I_m = 2T * 0.90 \left( \frac{S}{\sqrt{M}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 2(1.83) \left( \frac{0.1891}{\sqrt{10}} \right) \quad (2)$$

$$I_{10} = 3.66 (0.05981) \quad (2)$$

$$I_{10} = 0.2189 \quad (2)$$

Utilizando la ecuación 3 de intervalo de confianza

$$I = 2 * 0.05 T \text{ media} \quad (3)$$

$$I = 2 (0.05) (12.54) \quad (3)$$

$$I = 1.2535 \quad (3)$$

Utilizando la relación de,  $I_{10}$ ,  $I$  nos indica que,  $I_{10}$  es menor que  $I$  ( $I_{10} = 0,2189$  es menor que  $I = 1.2535$ ), por lo que la muestra de 10 observaciones satisface los requerimientos del error de muestreo para la operación de análisis de materiales de acondicionamiento.

### **Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 17 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 27.29 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \text{minutos por ciclo} + \frac{\text{suplementos}}{\frac{(T - \text{suplementos})/\text{día}}{\text{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 27.29 + \frac{17}{\frac{(480-17)}{27.29}} \quad (4)$$

$$T_s = 27.29 + \frac{17}{\frac{463}{27.29}} \quad (4)$$

$$T_s = 27.29 + \frac{17}{16.96} \quad (4)$$

$$T_s = 27.29 + 1.00 \quad (4)$$

$$T_s = 28.29 \text{ min / proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

**Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de análisis de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 20 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 62.88 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \textit{minutos por ciclo} + \frac{\textit{suplementos}}{\frac{(T-\textit{suplementos})/\textit{día}}{\textit{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 62.88 + \frac{20}{\frac{(480-20)}{62.88}} \quad (4)$$

$$T_s = 62.88 + \frac{20}{\frac{460}{62.88}} \quad (4)$$

$$T_s = 62.88 + \frac{20}{7.31} \quad (4)$$

$$T_s = 62.88 + 2.73 \quad (4)$$

$$T_s = 65.61 \text{ min / proceso de análisis de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

**Estandarización de los procesos actuales de tiempo normal para los elementos de la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 19 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 20.41 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \textit{minutos por ciclo} + \frac{\textit{suplementos}}{\frac{(T-\textit{suplementos})/\textit{día}}{\textit{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.41 + \frac{19}{\frac{(480-19)}{20.41}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.41 + \frac{19}{\frac{461}{20.41}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.41 + \frac{19}{22.58} \quad (4)$$

$$T_s = 20.41 + 0.84 \quad (4)$$

$$T_s = 21.25 \text{ min / proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

## Área de estudio

**Dominio:** Tecnología y sociedad

**Línea de Investigación:** Sistemas industriales

**Campo:** Ingeniería Industrial

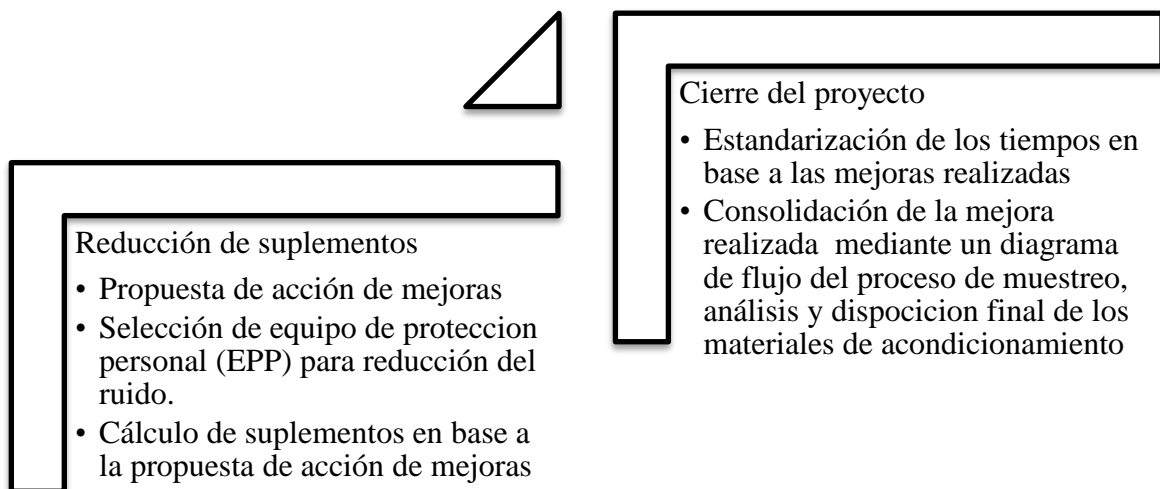
**Área:** Procesos industriales

**Aspecto:** Estandarización del proceso de análisis, muestro y disposición final de materiales de acondicionamiento.

**Objeto de Estudio:** Proceso de muestreo, análisis de materiales de acondicionamiento de shampoo de 550ml

**Periodo de análisis:** enero 2021 a diciembre 2022

## Modelo Operativo



### **Desarrollo del modelo operativo.**

#### **Propuesta de reducción de suplementos**

Para la propuesta de reducción de suplementos, se van a medir los decibeles que actualmente cuentan las áreas de bodega y calidad, para proponer los mejores equipos de protección personal para reducir o eliminar el ruido.

#### **Propuesta de acción de mejoras**

Para dar inicio a la propuesta de la solución metodológica, se procede a elaborar la mejora, sin desviarse del objetivo principal que es la estandarización del proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, que por medio del desarrollo del presente trabajo se ha logrado determinar cuáles son los tipos de soluciones para mejorar el proceso, las cuales nos ayudaran a generar un mejor rendimiento al proceso, encontrándose que si se bajan los tiempos de suplementos, se incrementa el tiempo productivo.

### **CAPÍTULO III PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

Para la estandarización de los procesos de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento se obtiene un total de 115.15min, que equivalen a 1.91 horas que se emplean en dicho proceso. Para proceder con la propuesta de mejora de este tiempo se plantea incrementar la productividad, evaluando que actividades del proceso no son relevantes y se puedan eliminar o combinar.

Mediante la observación del proceso de análisis, muestreo y disposición final de materiales de acondicionamiento, se ha podido identificar que existen puntos de mejora que actualmente no son necesarios, por lo cual se propone evaluar que tareas pueden cambiar, eliminar y/o combinar, ya que el proceso actualmente también está generando problemas de calidad en los materiales, específicamente en el proceso de devolución de las muestras que como se indica a continuación es un área donde se enciman las muestras, generando deformaciones, contaminación y también afectación en los inventarios, ya que las mismas deben ser rechazadas y dejan de reflejar en el stock de material aprobado.



Figura 25

Condiciones de almacenamiento de las muestras devueltas por calidad



Nota: La imagen muestra las condiciones actuales del área donde se almacenan las muestras tomadas por calidad, la propuesta de mejoramiento del proceso es eliminar esta área.

Se ha considerado como parte de la propuesta para reducir los tiempos de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, estableciendo nuevos pasos para cada procesos, además se realizara la implementación de un manual que indiquen los tipos de materiales críticos y los límites de aceptación y rechazo de calidad con un AQL de 0.67, con el fin de agilizar la decisión de calidad , además se ha considerado también implementar una tabla que indique el tipo de equipos e instrumentos a emplear en el análisis para que estos se puedan alistar con anticipación en el proceso de análisis, ambas propuestas logran agilizar el proceso de análisis, dicha tabla se muestra a continuación y ver Anexo1.Manual de defectos de los Materiales de acondicionamiento de Shampoo de 550ml.

Tabla 27

Equipos e instrumentos a emplear en el análisis de materiales de acondicionamiento.

N°	Material	Primeras 4 iniciales del Cód. SAP	Equipos				
			Balanza	Regla Milimétrica	Pie de Rey	Probeta Volumétrica	Flexómetro
1	Corrugados	MACJ	no aplica	no aplica	no aplica	no aplica	x
2	Envases	MAEN	x	no aplica	x	x	no aplica
3	Etiquetas	MAET	no aplica	x	no aplica	no aplica	no aplica
4	Tapas	MATP	x	no aplica	x	no aplica	no aplica

A continuación, se evaluará el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento donde se detallan las actividades que genera actualmente el inspector de calidad y el detalle de porque debe mantenerse, cambiar, eliminar y/o combinar:

1. **Verificación de documentación:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
2. **Registro de datos:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
3. **Preparar plan de muestreo:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
4. **Tomar una bolsa plástica:** La actividad se elimina, debido a que se cambia el proceso ya que se van a tomar los bultos completos (empaque de origen del proveedor) para llevar a evaluar al laboratorio.
5. **Dirigirse la ubicación del material que va a muestrear:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto necesario.
6. **Verificar que los datos del certificado de calidad: nombre del material, número de lote, cantidad, proveedor se corresponde con lo reflejado en la etiqueta de identificación de los contenedores del lote:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.

7. ***Asperjar 50 ml de alcohol desinfectante (70 %) en el ambiente de muestreo para evitar contaminación del material:*** La actividad se elimina, debido a que el laboratorio cuenta con procedimiento y cronograma de limpieza y desinfección.
8. ***Tomar la cantidad de muestra requerida, colocando dentro de la funda:*** La actividad se elimina, debido a que se cambia el proceso ya que se van a tomar los bultos completos (empaque de origen del proveedor) para llevar a evaluar al laboratorio.
9. ***Identificar la muestra con la etiqueta “Identificación de muestra de MP y MA”:*** debido a que se cambia el proceso ya que se van a tomar los bultos completos (empaque de origen del proveedor) para llevar a evaluar al laboratorio. Y no se van a afectar las unidades de origen.
10. ***Llevar la muestra hasta el laboratorio de calidad:*** La actividad se mantiene, debido a que es el punto donde se realizara el proceso de análisis.

Como se vio en el diagrama de recorrido de la figura 9, el inspector de calidad debe de armar la muestra según el plan de muestreo, esta acción consiste en sacar las unidades de los empaques originales según la muestra aleatoria, identificar cada funda con etiqueta de muestreado para análisis y colocarlas en una funda aparte la misma que de igual manera es identificada con los datos correspondientes al material y posterior a esos es trasladada el laboratorio de calidad, para ser evaluada y finalizando con la devolución de la muestra a bodega para que almacenen y despachen según la rotación de los materiales, la propuesta es llevar la cantidad de bultos completos al laboratorio según lo que solicita el plan de muestreo para ser analizadas, en el caso de estudio son 5 fundas que se deben de trasladar, de tal manera que las unidades que son evaluadas se conserven en el empaque de origen una vez realizado el análisis, de esta manera se elimina el área donde se almacenan las muestras tomadas por calidad y se elimina los defectos causados en almacenamiento, también se dejaría de colocar la etiqueta de muestreado para análisis ya que no se afecta a la cantidad

empacada de origen, de esta manera también se reduce el consumo de etiquetas de identificación. Quedando de esta manera el flujo para el proceso de muestreo.

A continuación, se evaluará el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento donde se detallan las actividades que genera actualmente el inspector de calidad y el detalle de porque debe mantenerse, cambiar, eliminar y/o combinar:

1. ***Localizar la especificación de calidad correspondiente al material de acondicionamiento que va a analizar:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
2. ***Realizar las evaluaciones previstas en la especificación de Calidad:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
3. ***Inspeccionar las unidades muestreadas individualmente, identificando la presencia de defectos visuales que puedan presentar un problema:*** La actividad se combina con el proceso de “abrir la funda e inspeccionar las unidades a muestrear según el plan de muestreo, identificando la presencia de defectos visuales que puedan presentar un problema”.
4. ***Confeccionar el “Informe de inspección de material de acondicionamiento”, con todos los datos del material de acondicionamiento:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
5. ***Contabilizar los defectos encontrados:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
6. ***Registrar el resultado de la inspección:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
7. ***Separar las muestras que tienen defectos. Colóquelas en una funda y coloque la etiqueta de RECHAZADO:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
8. ***Notificar las especificaciones que no cumplan con los atributos y/o parámetros establecidos a las áreas correspondientes para su gestión:*** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
9. ***Devolver la muestra tomada a bodega:*** La actividad se cambia a “devolver las fundas (conservando las unidades del empaque original, al pallet de donde fue tomada”

**10. Adjuntar y guardar conjuntamente con el “Registro de análisis de material de acondicionamiento”, el certificado de calidad en la carpeta digital de laboratorio ubicada en el Server, el archivo debe estar guardado en formato PDF y en la carpeta correspondiente al año en curso de su análisis:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.

A continuación, se evaluará el proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento donde se detallan las actividades que genera actualmente el inspector de calidad y el detalle de porque debe mantenerse, cambiar, eliminar y/o combinar:

- 1. Emitir las etiquetas de identificación del estatus de Aprobado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados no excede el criterio de aceptación, y, en caso de que proceda, las mediciones cumplen con las especificaciones:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
- 2. Emitir las etiquetas de identificación de estatus Rechazado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados excede el criterio de aceptación y/o las mediciones de los parámetros críticos están fuera de las especificaciones:** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.
- 3. Colocar la etiqueta del estado de inspección (Aprobado o Rechazado) a la funda con la muestra anteriormente tomada y analizada:** La actividad se elimina, debido a que devuelve al pallet de donde fueron sustraídas y se prosigue a identificar como lo indica el punto 4.
- 4. Identificar a cada uno de los pallets y bultos (fundas, cajas) que contienen el material analizado con el estatus de calidad (Aprobado o Rechazado):** La actividad se mantiene, debido a que es un punto de control crítico.

Se realiza la hoja de Observaciones de los procesos de muestreo, analisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, tomando en cuenta la reestructuración de los pasos.

Tabla 28

Hoja de Observaciones del muestreo mejorado de los materiales de acondicionamiento

MUESTREO DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
Nº	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	Tprom	TN 1.11	SUP. HOMBRE 0.17	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Verificación de documentación	3.25	3.20	3.18	3.24	3.23	3.24	3.18	3.26	3.25	3.22	32.25	3.23	3.58	0.61	4.19	
2	Registro de datos	5.25	5.12	5.38	5.08	5.22	6.01	5.54	5.37	5.60	5.41	53.98	5.40	5.99	1.02	7.01	
3	Preparar plan de muestreo	0.55	0.57	0.49	0.51	0.54	0.53	0.58	0.51	0.54	0.58	5.40	0.54	0.60	0.10	0.70	
4	Dirigirse la ubicación del material que va a muestrear. Verificar que los datos del certificado de calidad: nombre del material, número de lote, cantidad, proveedor se corresponde con lo reflejado en la etiqueta de identificación de los contenedores del lote.	0.36	0.40	0.41	0.35	0.36	0.34	0.37	0.36	0.31	0.34	3.60	0.36	0.40	0.07	0.47	
5	Tomar la cantidad de bultos según la muestra requerida S4.	1.26	1.32	1.21	1.30	1.33	1.25	1.22	1.32	1.27	1.24	12.72	1.27	1.41	0.24	1.65	
6	Llevar la muestra hasta el laboratorio de calidad.	0.41	0.45	0.38	0.43	0.38	0.41	0.44	0.39	0.42	0.36	4.07	0.41	0.45	0.08	0.53	
7		16.46	16.35	16.47	16.20	16.54	17.23	16.71	17.15	16.72	16.68	166.51	16.65	18.48	3.14	21.62	
	Tiempo de ciclo minutos	987.60	981.00	988.20	972.00	992.40	1033.80	1002.60	1029.00	1003.20	1000.80	9990.60	999.06	1108.96	188.52	1297.48	
	Tiempo de ciclo segundos																21.62
	Total minutos																0.36
	Total horas																

Nota: Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo

Nota: En el análisis del tiempo mejorado para los elementos del proceso de muestreo de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 21.62 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.11, en los 7 elementos considerados en la operación.

Tabla 29

Hoja de observaciones del análisis mejorado de materiales de acondicionamiento

ANÁLISIS DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
N°	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	T <sub>prom</sub>	TN 1.03	SUP. HOMBRE 0.20	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Localizar la especificación de calidad correspondiente al material de acondicionamiento que va a analizar.	0.18	0.21	0.19	0.21	0.20	0.23	0.20	0.18	0.19	0.22	2.01	0.20	0.21	0.04	0.25	
2	Realizar las evaluaciones previstas en la especificación de Calidad.	15.12	15.42	15.18	15.02	15.24	15.36	15.24	15.29	15.48	15.03	152.38	15.24	15.70	3.14	18.83	
3	Abrir cada funda e inspeccionar las unidades a muestrear según el plan de muestreo, identificando la presencia de defectos visuales que puedan presentar un problema	10.54	10.32	10.52	10.38	10.27	10.33	10.08	10.29	10.33	10.48	103.54	10.35	10.66	2.13	12.80	
4	Confeccionar el "Informe de inspección de material de acondicionamiento", con todos los datos del material de acondicionamiento.	3.21	3.36	3.01	3.45	3.54	3.33	3.09	3.28	3.54	3.40	33.21	3.32	3.42	0.68	4.10	
5	Contabilizar los defectos encontrados.	0.11	0.09	0.10	0.08	0.08	0.09	0.11	0.09	0.11	0.08	0.94	0.09	0.10	0.02	0.12	
6	Registrar el resultado de la inspección	3.53	4.01	3.49	3.51	3.55	3.48	4.05	4.16	3.51	4.33	37.62	3.76	3.87	0.77	4.65	
7	Separar las muestras que tienen defectos. Colóquelas en una funda y coloque la etiqueta de RECHAZADO.	0.32	0.36	0.28	0.31	0.35	0.33	0.30	0.32	0.29	0.31	3.17	0.32	0.33	0.07	0.39	
8	Notificar las especificaciones que no cumplan con los atributos y/o parámetros establecidos a las áreas correspondientes para su gestión.	10.50	11.08	10.54	10.48	10.55	10.46	10.59	10.50	10.56	10.44	105.70	10.57	10.89	2.18	13.06	
9	Devolver las fundas (conservando las unidades del empaque original, al pallet de donde fue tomada	1.03	1.17	1.38	1.12	1.33	1.09	1.34	1.23	1.13	1.24	12.06	1.21	1.24	0.25	1.49	
10	Adjuntar y guardar conjuntamente con el "Registro de análisis de material de acondicionamiento", el certificado de calidad en la carpeta digital de laboratorio ubicada en el Server, el archivo debe estar guardado en formato PDF y en la carpeta correspondiente al año en curso de su análisis.	4.35	4.26	4.28	4.09	4.29	4.12	4.36	4.51	4.42	4.33	43.01	4.30	4.43	0.89	5.32	
	Tiempo de ciclo minutos	48.89	50.28	48.97	48.65	49.40	48.82	49.36	49.85	49.56	49.86	493.64	49.36	50.84	10.17	61.01	61.01
	Tiempo de ciclo segundos	2933.40	3016.80	2938.20	2919.00	2964.00	2929.20	2961.60	2991.00	2973.60	2991.60	29618.40	2961.84	3050.70	610.14	3660.83	1.02
	Total minutos																
	Total horas																

Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo

Nota: En el análisis del tiempo normal para los elementos del proceso de disposición final de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 61.01 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.03, en los 4 elementos considerados en la operación.

Tabla 30

Hoja de Observaciones de la disposición final mejorado de los materiales de acondicionamiento

DISPOSICIÓN FINAL DE MATERIALES DE ACONDICIONAMIENTO DE SHAMPOO DE 550ML																	
N°	ELEMENTOS	T1 (MIN)	T2 (MIN)	T3 (MIN)	T4 (MIN)	T5 (MIN)	T6 (MIN)	T7 (MIN)	T8 (MIN)	T9 (MIN)	T10 (MIN)	ΣT	Tprom	TN 1.16	SUP. HOMBRE 0.19	Test. HOMBRE	Tciclo HOMBRE
1	Emitir las etiquetas de identificación del estatus de Aprobado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados no excede el criterio de aceptación, y, en caso de que proceda, las mediciones cumplen con las especificaciones.	1.05	0.00	1.08	1.09	0.00	0.56	1.12	1.08	1.05	0.00	7.03	0.70	0.82	0.15	0.97	
2	Emitir las etiquetas de identificación de estatus Rechazado al material si la cantidad de defectos críticos, mayores o menores encontrados excede el criterio de aceptación y/o las mediciones de los parámetros críticos están fuera de las especificaciones.	1.48	1.51	1.48	1.50	1.50	1.49	1.47	1.51	1.53	1.48	14.95	1.50	1.73	0.33	2.06	
3	Identificar a cada uno de los pallets y bultos (fundas, cajas) que contienen el material analizado con el estatus de calidad (Aprobado o Rechazado).	12.35	13.04	12.54	12.38	12.55	12.46	12.55	12.54	12.48	12.53	125.42	12.54	14.55	2.76	17.31	
	Tiempo de ciclo minutos	14.88	14.55	15.10	14.97	14.05	14.51	15.14	15.13	15.06	14.01	147.40	14.74	17.10	3.25	20.35	
	Tiempo de ciclo segundos	892.80	873.00	906.00	898.20	843.00	870.60	908.40	907.80	903.60	840.60	8844.00	884.40	1025.90	194.92	1220.83	
	Total minutos																20.35
	Total horas																0.34
Toma de tiempos al inspector de calidad, en el muestreo de 1 lote de envases que corresponde a 3 pallets y de 7152 unidades, fecha inicio de recolección de datos: 2022-12-19, fecha fin de recolección de datos: 2022-01-23, Responsable: Ivonne Trujillo																	

Nota: En el análisis del tiempo normal para los elementos del proceso de disposición final mejorado de los materiales de acondicionamiento como resultado de la toma continua de 10 ciclos considerados en la investigación, mediante el método cualitativo de cronometraje con regreso a cero se obtuvo 20.35 min para el proceso, contando además con un factor de calificación de velocidad del 1.16, en los 3 elementos considerados en la operación



### Propuesta para reducir suplementos del ruido.

Para la propuesta de reducción de ruido se han medido los ruidos en las diferentes zonas de la bodega, incluido el laboratorio de control de calidad, para conocer el nivel de ruido que presentan y se obtuvo los siguientes resultados, teniendo como referencia un límite máximo permisible de 85dBA para 8h de trabajo, según lo detalla la norma ecuatoriana NTE INEN-ISO 9612:

Figura 26

Resultados de medición de ruido

<b>PUNTO DE MEDICION</b>	<b>RESULTADO FINAL Lectura (dBA)</b>	<b>LIMITES MAX. PERMISIBLES PARA 8h DE TRABAJO DIARIAS</b>
BODEGA SIN MONTACARGAS OPERATIVO	79	85
BODEGA CON MONTACARGAS OPERATIVO	87	85
ÁREA DE ALMACENAMIENTO	81	85
LABORATORIO DE CALIDAD	75	85

Nota: los valores que detalla la tabla fueron tomados a través de un sonómetro tipo 2 con ponderación A, y se recomienda que el personal debe de cargar constantemente el EPP, para reducir el ruido ya que a pesar de que los resultados finales de 3 de las mediciones no alcanzan el nivel máximo permisible para las 8h de trabajo no son menores a 75dBA, por lo cual el uso de EPP, si es necesario.

Como resultado del análisis se propone la compra de dos tipos de protecciones auditivas, orejeras y tapones auditivos reutilizables que reduzcan el ruido de 29dB, que cumplan con normas ANSI S3 19 y ANSI S 12 6 CE 0194 EN 352-2. (ver en el Anexo 2 Fotos de la propuesta de EEP Auditiva de orejeras y tapones reutilizables.

A continuación, se muestra el cálculo de suplementos para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento de shampoo de 550ml:

Tabla 31

Cálculo de tiempos suplementarios de muestreo de materiales de acondicionamiento.

<b>Suplementos Constantes</b>		
	Hombres	Total
A. Necesidades Personales	5	9
B. Fatiga Básica	4	
<b>Suplementos Variables</b>		
A. Por estar de Pie	2	6
C. Uso de fuerza/Energía muscular (Levantamiento de peso 7 kg)	3	
G. Ruido (Intermitente y fuerte)	0	
H. Tensión mental (Proceso bastante complejo)	1	
<b>SUPLEMENTO TOTAL</b>		<b>15</b>

Nota: la tabla muestra que el suplemento para hombres es de 15%, para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento.

Con un total de suplemento del 15% para operarios hombres del proceso, que representa el 72min, se determina que la jornada efectiva de trabajo es de 408min, que es igual a 6.8 horas de trabajo efectivo para el proceso de muestreo de materiales de acondicionamiento.

Tabla 32

Cálculo de tiempos suplementarios del proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento

<b>Suplementos Constantes</b>		
	Hombres	Total
A. Necesidades Personales	5	9
B. Fatiga Básica	4	
<b>Suplementos Variables</b>		
A. Por estar de Pie	2	8
B. Incomoda (Inclinado)	2	
G. Ruido (Intermitente y fuerte)	0	
H. Tensión mental (Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos)	4	
<b>SUPLEMENTO TOTAL</b>		<b>17</b>

Nota: La tabla muestra que el suplemento para hombres es de 17%, para el proceso de disposición final de materiales de acondicionamiento.

Con un total de suplemento del 17% para operarios hombres del proceso, que representa el 81.6min, se determina que la jornada efectiva de trabajo es de 398.4min, que es igual a 6.64 horas de trabajo efectivo para el proceso de análisis de materiales de acondicionamiento.

**Estandarización de los tiempos en base a las mejoras realizadas**

**Estandarización del proceso mejorado de tiempo normal para los elementos de la operación de muestreo de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 15 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 21.62 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \text{minutos por ciclo} + \frac{\text{suplementos}}{\frac{(T - \text{suplementos})/\text{día}}{\text{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 21.62 + \frac{15}{\frac{(480-15)}{27.62}} \quad (4)$$

$$T_s = 21.62 + \frac{15}{\frac{465}{21.62}} \quad (4)$$

$$T_s = 21.62 + \frac{15}{21.50} \quad (4)$$

$$T_s = 21.62 + 0.697 \quad (4)$$

$$T_s = 22.32 \text{ min / proceso de muestreo mejorado de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

**Estandarización del proceso mejorado de tiempo normal para los elementos de la operación de análisis de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 20 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 61.01 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \textit{minutos por ciclo} + \frac{\textit{suplementos}}{\frac{(T-\textit{suplementos})/\textit{día}}{\textit{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 61.01 + \frac{20}{\frac{(480-20)}{61.01}} \quad (4)$$

$$T_s = 61.01 + \frac{20}{\frac{460}{61.01}} \quad (4)$$

$$T_s = 61.01 + \frac{20}{7.53} \quad (4)$$

$$T_s = 61.01 + 2.65 \quad (4)$$

$$T_s = 63.66 \text{ min / proceso de análisis mejorado de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

### **Estandarización del proceso mejorado de tiempo normal para los elementos de la operación de disposición final de materiales de acondicionamiento**

Para la determinación del tiempo estándar se asumió un suplemento de 17 minutos de una jornada de ocho horas de trabajo con tiempo normal de 20.35 minutos mediante la ecuación 4 se obtuvo lo siguiente:

$$T_s = \textit{minutos por ciclo} + \frac{\textit{suplementos}}{\frac{(T-\textit{suplementos})/\textit{día}}{\textit{minutos por ciclo}}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.35 + \frac{17}{\frac{(480-17)}{20.35}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.35 + \frac{17}{\frac{463}{20.35}} \quad (4)$$

$$T_s = 20.35 + \frac{17}{22.75} \quad (4)$$

$$T_s = 20.35 + 0.74 \quad (4)$$

$$T_s = 21.09 \text{ min / proceso de disposición final mejorado de materiales de acondicionamiento} \quad (4)$$

Mediante las mejoras realizadas en el proceso se han reducido los tiempos de la siguiente manera:

Figura 27

Tabla comparativa de los tiempos mejorados

	Antes (Minutos)	Después (Minutos)
Muestreo	28.29	22.31
Análisis	65.61	63.66
Disp. Final	21.25	21.09
Total	115.15	107.06

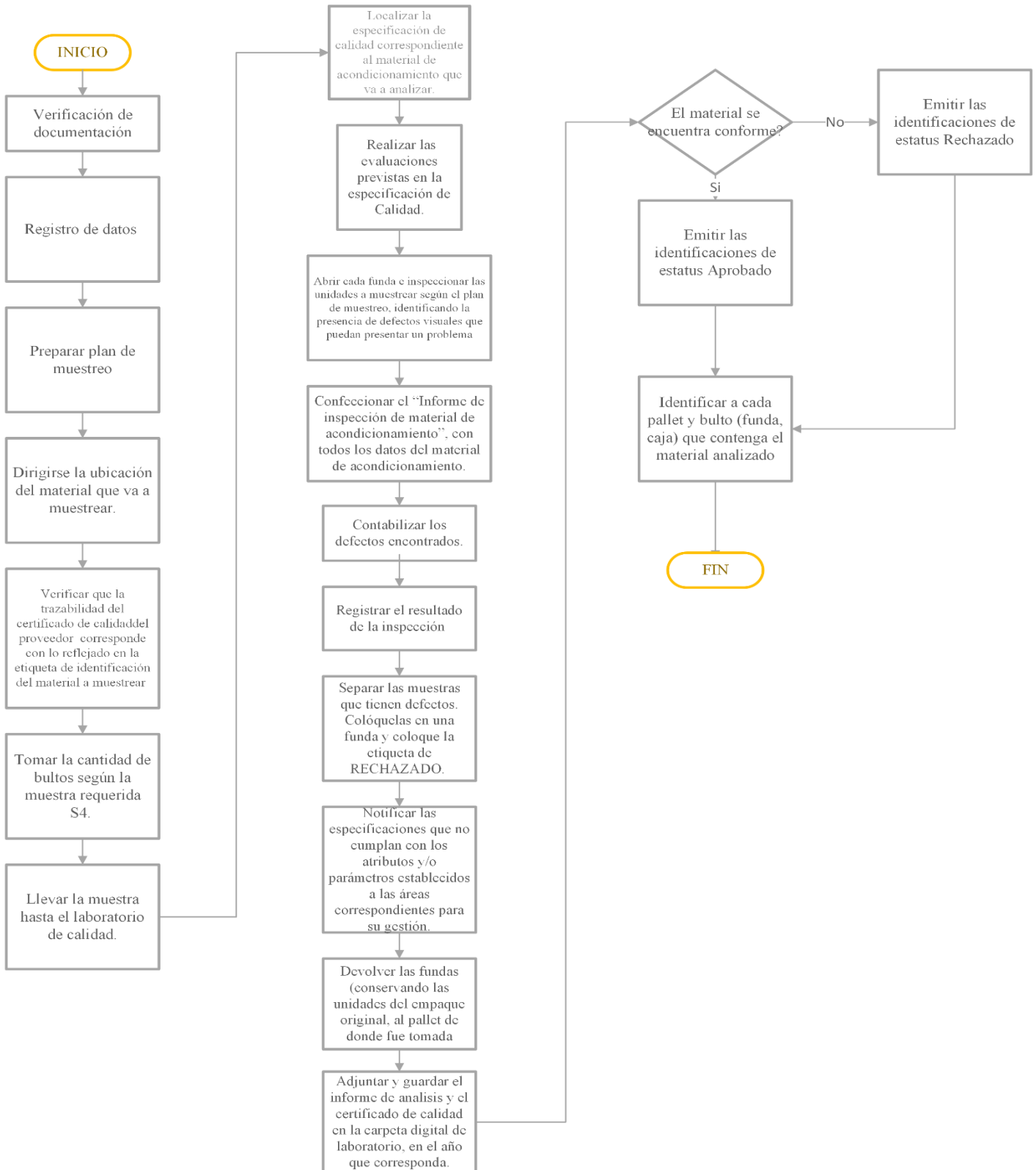
Nota: se obtiene como resultado de la estandarización del proceso, la minimización de tiempo empleado en el proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento de 115.15min a 107.06min, para cada análisis efectuado a los materiales.

### **Consolidación de la mejora realizada**

La consolidación de la mejora realizada se realiza mediante un diagrama de flujo del proceso de muestreo, análisis y disposición final de los materiales de acondicionamiento, dicho diagrama de flujo muestra los pasos a seguir ya estandarizados que nos permitirá trabajar de manera mas organizada y homogénea.

Figura 28

Diagrama de flujo del proceso de muestreo, análisis y disposición final de material de acondicionamiento.

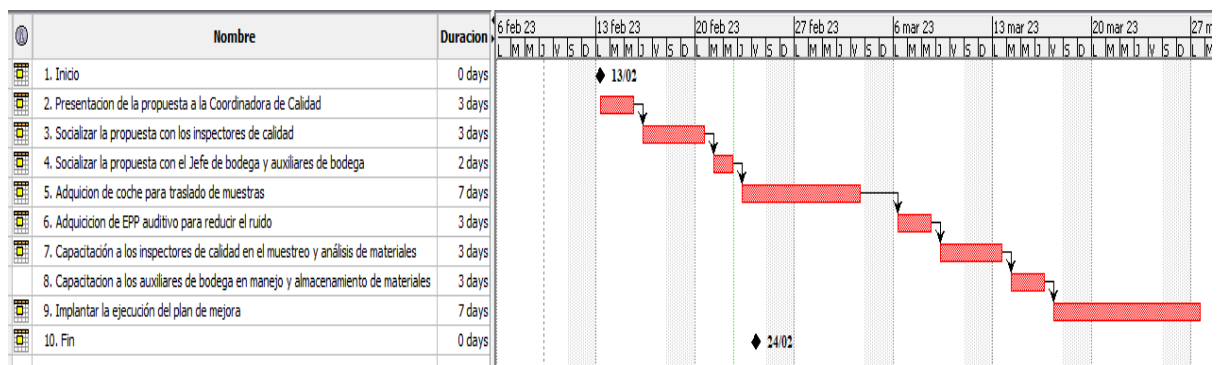


Nota: La figura muestra el proceso final que se llevará a cabo para el muestreo, análisis y disposición final de material de acondicionamiento.

## Cronograma de Actividades para la aplicación de la propuesta

Figura 29

Cronograma de actividades para la aplicación de la propuesta



Nota: Las actividades planificadas se indica en la figura 19, y corresponden al cronograma de actividades a desarrollar en el transcurso de 30 días donde no se toman en cuenta los días sábados y domingos por ser días de descanso.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- Durante la etapa de diagnóstico de la situación actual del proceso de recepción de los materiales de acondicionamiento se identificaron las operaciones de Muestreo, Análisis y Disposición final de materiales de acondicionamiento, donde se calculó el tiempo de ciclo para el desarrollo del mismo con un tiempo de 115.15min.
- Se desarrolló la matriz con imágenes donde se determinaron los criterios de aceptación y rechazo para los materiales críticos que generan mayor impacto en la producción de shampoo de 550ml, en donde se muestra de manera gráfica el defecto y se indica que se debe emplear en el análisis de la muestra un AQL del 0.65 para definir su estatus final.
- Se realiza el levantamiento de las operaciones en base al método parar y observar, en donde se identificaron procesos que no eran relevantes y causaban un incremento de tiempos, de tal manera que se logró reducir el tiempo de muestreo de 115.15min a 107.6min.



## Recomendaciones

- Se debe de realizar un seguimiento al proceso de muestreo, análisis y disposición final de materiales de acondicionamiento ya que dicho proceso genera un tiempo de 115.15 min. , este seguimiento permitirá generar y detectar mejoras que permitan mejorar el tiempo empleado.
- Se debe considerar el emplear la matriz de defectos críticos tanto en el proceso de análisis de materiales como en los procesos de producción de shampo de 550ml de tal manera esta pueda ayudar en la toma de decisiones en este caso sería de aprobación o rechazo de los materiales, además se debe de compartir al proveedor dicha matriz para que genere las acciones correctivas y minimice o erradique dichos defectos.
- Para mantener el tiempo de ciclo estandarizado 107.6min, se recomienda emplear constantemente el equipo de protección personal y omitir las operaciones que no son relevantes, siguiendo el diagrama de flujo propuesto en la Figura 28. Diagrama de flujo del proceso de muestreo, análisis y disposición final de material de acondicionamiento.

## Bibliografía

- (ICONTEC), I. C. (03 de 04 de 2002). *NORMA TÉCNICA NTC-ISO*. Obtenido de [www.academia.edu](http://www.academia.edu):  
[https://www.academia.edu/45171233/NTC\\_ISO\\_2859\\_PROCEDIMIENTOS\\_DE\\_MUESTREO\\_PARA\\_INSPECCI%C3%93N\\_POR\\_ATRIBUTOS](https://www.academia.edu/45171233/NTC_ISO_2859_PROCEDIMIENTOS_DE_MUESTREO_PARA_INSPECCI%C3%93N_POR_ATRIBUTOS)
- Álvarez, F. J. (11 de 2018). *Universidad de la Laguna*. Obtenido de [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiRopWJyq\\_8AhX7RTABHTyJCtcQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.academia.edu%2F43469546%2FTema6\\_Muestreo\\_Aceptacion\\_Atributos&usg=AOvVaw3-ChCxOnUx71tRBiqqH1XE](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiRopWJyq_8AhX7RTABHTyJCtcQFnoECAsQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.academia.edu%2F43469546%2FTema6_Muestreo_Aceptacion_Atributos&usg=AOvVaw3-ChCxOnUx71tRBiqqH1XE)
- CANIPEC. (2017). *mundopmmi*. Obtenido de mundopmmi:  
<https://www.mundopmmi.com/empaque/inteligencia-de-negocios/article/21107059/industria-mexicana-de-productos-para-el-cuidado-personal-la-segunda-ms-grande-en-amrica-latina>
- Cesar, P. L. (2005). Muestreo estadístico, conceptos y problemas resueltos. En P. L. Cesar, *Muestreo estadístico, conceptos y problemas resueltos*. Madrid, España: Pearson Educación.
- Comité Técnico ISO/TC 217, C. (15 de 05 de 2008). *NORMA Internacional ISO 22716*. Obtenido de Academia.edu: [www.academia.edu](http://www.academia.edu)
- Consultoria, P. (4 de 10 de 2022). *Prisma Consultoria*. Obtenido de <https://www.prismaconsultoria.com/en76-v1-survey-2016-iso-9001-mundial/>
- Criollo, R. G. (2018). *Estudio del trabajo*. Monterrey : Mc Graw Hill.
- Ecuador, J. d.-D. (30 de 06 de 2014). *Derecho Ecuador*. Obtenido de <https://derechoecuador.com/jornadas-de-trabajo/>

Flujo, D. d. (09 de 02 de 2022). *Diagrama de Flujo*. Obtenido de

<https://www.diagramadeflujo.net/simbologia/>

Grudemi, E. (02 de 2022). *Enciclopedia Económica*. Obtenido de

<https://enciclopediaeconomica.com/empresa-manufacturera/>

Mancilla, J. E. (12 de 2020). Estandarización del proceso de confección, a través de la ingeniería de métodos, para aumentar la productividad, en una empresa del ramo textil en el estado de Puebla. *Revista de Ingeniería Industrial*, 7. Obtenido de Ecofan: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/[https://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Ingenieria\\_Industrial/vol4num13/Revista\\_de\\_Ingenieria\\_Industrial\\_V4\\_N13\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol4num13/Revista_de_Ingenieria_Industrial_V4_N13_1.pdf)

Niebel, B. W. (2019). *Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo*.

Mexico: Mc Graw Hill.

NORMALIZACIÓN, I. E. (21 de 09 de 2012). *Studocu*. Obtenido de

<https://www.studocu.com/co/document/collegio-mayor-del-cauca/gestion-de-empresas/iso-2859-1-calidad/18552089>

OEC. (04 de 2022). *OEC World*. Obtenido de [https://oec.world/en/profile/bilateral-](https://oec.world/en/profile/bilateral-product/hair-products/reporter/ecu)

[product/hair-products/reporter/ecu](https://oec.world/en/profile/bilateral-product/hair-products/reporter/ecu)

statista. (14 de 10 de 2022). *Statista*. Obtenido de Statista:

<https://es.statista.com/estadisticas/1299320/exportadores-mundiales-de-preparaciones-para-el-cabello/>

Trujillo, I. (2021). *Notificaciones de calidad*. Quito.

Trujillo, I. (2022). Quito.

Anexo 1

Manual de defectos de los Materiales de acondicionamiento de Shampoo de 550ml

# ESTÁNDARES DE CALIDAD RELEVANTES PARA EL CLIENTE

**ARTÍCULOS:** Materiales de acondicionamiento de shampoo 550ml

**CATEGORÍA:** Cabello.

**FECHA DE CREACIÓN:** 2023-01-16

**VERSIÓN:** 00

**CONTENIDO:**

<b>Parámetro afectado</b>	<b>Defectos</b>	<b>Estructura con el defecto</b>	<b>Página</b>
Apariencia	Hundidos - Deformados	Envase	Pág. 3
Apariencia	Rebabas Internas	Envase	Pág. 4
Integridad	Falta de Rigidez	Envase	Pág. 5
Integridad	Deformación de tapas	Etiqueta	Pág. 6
Integridad	Falta de pegamento	Corrugado	Pág. 7
Integridad	Falta de cera en el papel soporte	Etiqueta	Pág. 8
Arte	Colores no conformes al estándar	Etiqueta	Pág. 9

**ETAPA:** Análisis de Materiales de acondicionamiento

**DEFECTO:** Hundidos - Deformados



**DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA**

**ROJO**

Envase Hundido - Deformado

Envases hundidos  
que impiden el uso  
en proceso de  
etiquetado y  
envasado



Tamaño de la muestra	Crítico	
	0,65	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

□

**ETAPA:** Análisis de Materiales de acondicionamiento

**DEFECTO:** Rebabas Internas

**DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA**

**ROJO**

### Rebabas Internas

Rebabas internas que afectan al desempeño del envase en máquina, impide que el dosificador ingrese por la boca del envase, provocando derramamiento de producto.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

**ETAPA:** Análisis de Materiales de acondicionamiento

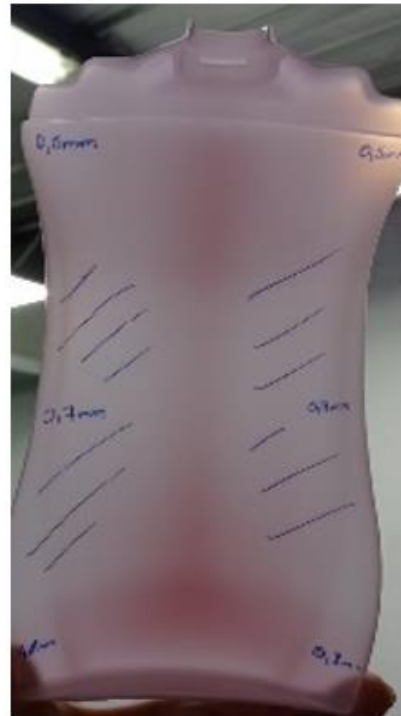
**DEFECTO:** Falta de Rigidez

**DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA**

**ROJO**

Falta de distribución del material

El envase presenta falta de rigidez, causado por la falta de distribución del material en el proceso de soplado, esto genera afectación a la línea de etiquetado y envasado.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	0,65	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22



**ETAPA:** Análisis de Materiales de acondicionamiento

**DEFECTO:** Deformación

**DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA**

**ROJO**

Deformación de las tapas

Deformación que impide el empleo de las tapas en proceso de envasado, no genera ajuste con el envase.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

APA: Análisis de Materiales de acondicionamiento

DEFECTO: Falta de pegamento en Corrugado

DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA

ROJO

Falta total o parcial de pegamento en la unión

Corrugados presentan falta total o parcial del pegamento que impide su empleo en el proceso, es un riesgo para el producto terminado.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

**TAPA:** Análisis de Materiales de acondicionamiento

**DEFECTO:** Falta de cera en el papel soporte

<b>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>ROJO</b>
---------------------------------	-------------

La etiqueta no se desprende del papel soporte

Etiquetas no se desprenden del papel soporte, ocasionando que existan envases sin etiquetar.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

**ETAPA:** Producto terminado

**DEFECTO:** Colores no conformes al estándar

**DESCRIPCIÓN  
DEL PROBLEMA**

**ROJO**

Manchas o colores no conformes al estándar

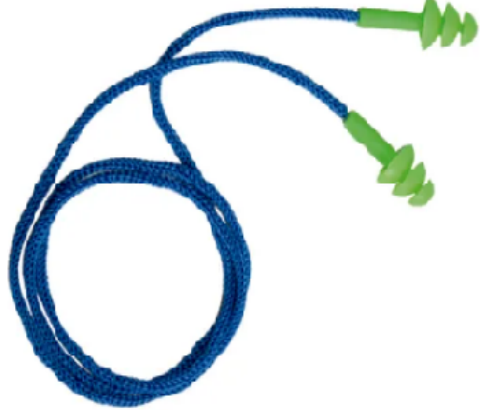
Los colores no conformes a estándar debido a fallas de impresión o manchas de origen afectan a la imagen del producto.



Tamaño de la muestra	Crítico	
	Ac	Re
2		
3		
5		
8		
13		
20	0	1
32		
50		
80	1	2
125	2	3
200	3	4
315	5	6
500	7	8
800	10	11
1250	14	15
2000	21	22

## Anexo 2

Fotos de la propuesta de EPP Auditiva de orejeras y tapones reutilizables.



## Tapón auditivo reutilizable

- Nivel de Reducción de Ruido (NRR): 29 dB.
- Tapones lavables y reutilizables de elastómero termoplástico hipoalergénico.
- Textura blanda y ergonómica que permite un buen sellado en el canal auditivo.
- Unidos por un cordón textil para evitar que se pierdan.
- ANSI S3.19/S12.6, CE 0194, EN 352-2.

## TR Industrial Safety Earmuffs

Features and Specifications



### Anexo 3

### Reducción del ruido al emplear EPP

