

**Propuesta de Mejora en el Proceso Productivo de la Empresa Levapan Colombia
S.A.S**

Autor

MIGUEL ÁNGEL VIAFARA ARBOLEDA

Director

**Roger Arley Vera Arias
MAGISTER EN H.S.E.Q**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
Dedicatoria**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, Marzo 12 de 2022**

TABLA DE CONTENIDO

1. Agradecimientos.....	4
2. Dedicatoria.....	5
3. Resumen.....	9
4. Astact	11
5. Introducción.....	12
6. Marco conceptual.....	16
6.1. Antecedentes.....	17
6.2. Bases Teóricas.....	21
6.3. Bases Legales.....	27
7. Planteamiento del problema.....	30
7.1. Formulación del problema.....	31
8. Objetivos.....	32
9. Justificación.....	33
10. Metodología.....	35
11. Cronograma y descripción de actividades.....	37
8.1 cronograma de actividades	37
8.2 Descripción de actividades.....	38
12. Resultados Esperados.....	43
13. Descripción general del proceso productivo.....	44
13.1 Diagrama de flujo general del proceso de producción.....	47
13.2 Análisis SIPOC.....	49
14. Selección de la cadena de valor.....	52
14.1 Matriz de productos.....	53
14.2 Identificación de desperdicios.....	58
14.2.1 Organización de las áreas de trabajo.....	58
14.2.2 Cambios de rollo laminado.....	59
14.2.3 Reprocesos.....	59
14.2.4 Fallas en el peso de los productos.....	59
14.2.5 Cambios de rollo.....	60
14.3 Selección de herramientas destinadas a los problemas mencionados	60
14.3.1 Calculo del takt time.....	61
14.4 Selección de problemas críticos.....	63
14.4.1 Problemas encontrados.....	63
14.4.2 Criterios de selección del problema a tratar.....	64
15. Propuesta de solución para problemáticas críticas.....	65
15.1 Estandarización de los procesos de producción.....	66
15.1.1 Cambios de rollo actuales desarrollado por los operarios de la empresa en mención.....	67
15.1.2 Propuesta de estandarización en los cambios de rollo por cada maquina.....	69

15.1.3 Estandarización cambios de rollo.....	70
15.2 Falta de organización en los puestos de trabajo.....	76
15.2.1 Estandarización visual de los lugares de trabajo y áreas alternas.....	77
15.3 Demora en las operaciones internas y externas de la producción con relación a las maquinas.....	94
15.3.1 Realización de SMED.....	95
15.3.1.1 SMED maquina TECMAR 4C-400.....	97
15.3.1.2 SMED maquina COMASA.....	100
16. Conclusiones.....	104
17. Recomendaciones.....	105
18. Referencias bibliográficas.....	106

ANEXOS

Lista de anexos

anexo 1. Estandarización aseos generales	
Estándar aseo general maquina COMASA.....	107
Estándar aseo general maquina TECMAR 4C-400.....	108
Estándar aseo general maquina TECMAR 4C-220.....	109
Estándar aseo general maquina TECMAR 3C-200.....	110
anexo 2. Variaciones de pesos	
Tabla 13. Variación de pesos maquina 4c-400 refresco.....	111
Tabla 14. Variación de pesos maquina 4c-400 refresco.....	112
Tabla 15. Variación de pesos maquina 3c-130 pudin caramelo por 100g.....	113
Tabla 16. Variación de pesos maquina 4c-200 colada por 30g.....	114
Tabla 17. Variación de pesos maquina 3c-130 gelatina por 12g.....	115
Tabla 18. Variación de pesos maquina TWIN 400 gelatina por 40g.....	116
Tabla 19. Variación de pesos maquina 4C-400 panelada por 26g.....	117
Tabla 20. Variación de pesos maquina 4C-300 gelatina 3x40g.....	118
Tabla 21. Variación de pesos maquina 4C-220 gelatina sin sabor por 7g.....	119
Tabla 22. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 gelatina semilla por 826g.....	120
Tabla 23. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 polvo H. por 500g.....	121
Tabla 24. Variación de pesos maquina 3C-200 azúcar por 5000g.....	122
Tabla 25. Variación de pesos maquina 3C-200 gelatina semilla por 4120g.....	123
Tabla 26. Variación de pesos maquina 3C-200 gelatina semilla por 4120g.....	124
Tabla 27. Variación de pesos maquina 4C-400 gelatina 40g.....	125
Tabla 28. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 pudin por 1000g.....	126
Tabla 29. Variación de pesos maquina 3C-130 flan por 60g.....	127
Tabla 30. Variación de pesos maquina 4C-220 polvo H. por 20g.....	128
Tabla 31. Variación de pesos maquina Dosificadora Manual polvo H. por 80g.....	129
Tabla 32. Variación de pesos maquina 3C-130 pudin por 85g.....	130
Tabla 33. Variación de pesos maquina Dosificadora Manual levadura por 80g.....	131
Tabla 34. Variación de pesos maquina 3C-200 azúcar por 1000k.....	132
Tabla 35. Variación de pesos maquina 4C-220 levadura por 7g.....	133
Tabla 36. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g.....	134
Tabla 37. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g.....	135
Tabla 38. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g.....	136
Tabla 39. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g.....	137
Tabla 40. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 gelatina por 500g.....	138
Tabla 41. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 flan por 720g.....	139
Tabla 42. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 levaseca por 175g.....	140
Tabla 43. Variación de pesos maquina 3C-200 polvo h. por 1000g.....	141

LISTA DE TABLAS

tabla 1. Portafolio de producto.....	46
tabla 2. Análisis SIPOC.....	49
Tabla 3. Matriz de productos.....	53
Tabla 4. Cambios de referencia	54
Tabla 5. Cambios de formato.....	55
Tabla 6. Cambios de rollo	56
Tabla 7. Áreas alternas relacionadas	57
Tabla 8. Tiempo disponible y demanda mensual	61
Tabla 9. Clasificación de herramientas lean	62
Tabla 11. Relación maquina tiempo de cambio de rollo	64
Tabla 12. Aseos generales	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Turbo mezcladora Comasa.....	44
Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de producción.....	47
Figura 3. Cambio de rollo actual.....	68

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo quiero agradecer a Dios todo poderoso por haberme dado las capacidades para desarrollar tan maravilloso trabajo y llevarlo hasta su culminación, también quiero agradecer a mis padres que han estado en todo mi proceso educativo y siempre me ha apoyado con total plenitud, quiero agradecer de antemano a mis profesores de la universidad y a los directivos que me han guiado en este proyecto ya que sin su ayuda no sería posible realizar ni una sola parte de este proyecto, agradezco a mi familia por su apoyo incondicional y a mis seres allegados que han aportado a que se desarrolle este trabajo

DEDICATORIA

Con esmero y dedicación he realizado este hermoso trabajo el cual quiero dedicar a mi mis padres por el gran apoyo que me han brindado en todo momento, a mis hermanos que siempre han estado para ayudarme a mis profesores por tener el gran valor de enseñarme el paso a paso para llegar hasta este fin y a mí mismo por ser una persona que siempre he superado los obstáculos de la mejor manera y he salido adelante gracias a mi esfuerzo y sacrificio, y a demás personas que influyeron para que se desarrollara este trabajo y se culminara

- **RESUMEN**

En el presente proyecto se aplicaran conceptos aprendidos en la carrera de Ingeniería Industrial, centrándonos en la necesidad de agregar valor a los procesos productivos de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S, con la finalidad de proponer una idea de mejora que permita aplicarse a cada uno sus procesos y las áreas con las cuales cuenta la empresa, de este modo, nos permitimos indagar en el sector alimenticio y manufacturero las posibilidades de proyección industrial a futuro en la empresa, la elaboración y síntesis de las mejoras propuestas y el análisis de las más viables opciones de establecer estandarización en sus procesos, el flujo de información, la calidad y los procesos industriales que se encuentren dirigidos de manera conjunta a un mismo objetivo.

En la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S se busca la mejor manera de estandarizar sus procesos, conseguir una calidad en sus productos, reducir los tiempos de entrega, eliminar desperdicios, eliminar reprocesos, eliminar trabajos de no aporten a la cadena de suministros y hacer que sus clientes se sientan felices y seguros a la hora de la entrega de sus pedidos durante un determinado periodo de tiempo, cumpliendo con las órdenes de despacho y niveles de satisfacción de entrega en todos los sentidos hasta obtener un producto final y hacer cumplimiento de los estándares de calidad; en este sentido, el proyecto en mención estudiará y analizará cada una de las áreas y etapas de los proceso y su debida información para la toma de decisiones principales de mejora continua, haciendo referencia a: Tiempos de ciclo, cantidades por lote, calidad en cada etapa, organización, desplazamiento del material, movimientos de los operarios, organización de los puestos de trabajo, entre otros ejecutados y descritos a profundidad en este proyecto.

En estos tiempos la competitividad juega un papel muy importante en las empresas si quieren mantenerse en pie, ya que los cambios son constantes cada día, algo que lleva a las empresas a adaptarse al entorno y a las necesidades de los clientes. esto conlleva tener una organización que les permitan introducirse en el mercado actual globalizado, la cual obliga a las empresas a buscar soluciones que les permita mantenerse en la cadena, soluciones comprendidas bajo parámetros de tecnología, aprovechamiento y cuidado de los recursos materiales, recursos humanos, ambientales, estandarización de procesos, y mejora continua, así como la importancia de la implementación de estrategias como el Just in Time, o la adopción de filosofías basadas en el Lean Manufacturing, entre otras que han sido implementadas por grandes industrias para mantenerse a flote.

Para la realización de este proyecto se hizo un estudio entre las partes involucradas en el que se identificó el lugar en el cual se estudiarán los procesos productivos de la empresa, de esta forma se búcara la mejor manera para encontrar oportunidades de mejora continua en los procesos productivos, por lo cual, el procedimiento que se lleva a cabo inicia desde la observación y recolección de información del estado actual de la empresa, la identificación de los factores primarios y la profundización que conlleva a la necesidad de encontrar otras alternativas aplicables a la industria, como lo es el Lean Manufacturing y la filosofía Justo a Tiempo, enfocándose en la importancia de crear valor agregado al producto final y eliminando aquellas actividades que por más necesarias que sean no aporten valor al producto final; de esta manera, el debido procedimiento culmina con la propuesta de mejora obtenida en el presente trabajo.

Abstract

In this project, concepts learned in the Industrial Engineering career will be applied, focusing on the need to add value to the production processes of the company LEVAPAN COLOMBIA S.A.S, with the purpose of proposing an idea of improvement that allows each of its processes to be applied. and the areas with which the company has, in this way, we allow ourselves to investigate in the food and manufacturing sector the possibilities of future industrial projection in the company, the elaboration and synthesis of the proposed improvements and the analysis of the most viable options to establish standardization in its processes, the flow of information, quality and industrial processes that are jointly directed to the same objective.

The company LEVAPAN COLOMBIA S.A.S seeks the best way to standardize its processes, achieve quality in its products, reduce delivery times, eliminate waste, eliminate reprocessing, eliminate work that does not contribute to the supply chain and make its customers feel happy and safe when their orders are delivered during a certain period of time, complying with dispatch orders and delivery satisfaction levels in every way until they obtain a final product and comply with quality standards ; In this sense, the project in question will study and analyze each one of the areas and stages of the processes and their due information for the main decision making of continuous improvement, referring to: Cycle times, quantities per batch, quality in each stage, organization, movement of material, movements of operators, organization of jobs, among others executed and described in depth in this project.

• INTRODUCCIÓN

LEVAPAN COLOMBIA S.A.S es una empresa fundada en el año 1952 por Guillermo Ponce de León, quien inició sus operaciones con una pequeña planta para el procesamiento de levadura en Fontibón, en Bogotá. La empresa se especializa en la producción y comercialización de levadura, extractos de levadura, potenciadores de sabor; materias primas para la industria de alimentos, panadería y repostería, productos de consumo masivo, gastronomía, agroindustria, proteínas vegetal y animal. Tenemos presencia en varios países: Colombia, Ecuador, Venezuela, Perú, República Dominicana y Panamá. Actualmente trabajamos con el propósito de enfrentar y asumir un mercado cada vez más competitivo.

Una de sus sedes principales se encuentra en la ciudad de Bogotá-Cundinamarca (Zona Franca, Fontibón) , donde el crecimiento urbano de la ciudad es una gran plaza de comercio, por lo cual la demanda de productos alimenticios es bastante grande, por este motivo es que se quiere llegar a niveles competitivos de producción. Sin embargo, el crecimiento empresarial no se limita solo a la inversión en nuevas sedes de producción, sino que es indispensable tener en óptimas condiciones las instalaciones existentes y las máquinas que producen junto con sus estrategias de producción, donde uno de los requisitos primordiales es establecer un servicio de calidad, a tiempo y a costos eficiente, eficaz y seguro de los productos. La empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S debe garantizar un producto óptimo e inocuo para el cliente. Esto se obtiene mediante recursos humanos, materia prima de calidad, y garantizando el buen funcionamiento en la disponibilidad de las maquinarias, equipos y la organización del trabajo.

Es por este motivo que este trabajo estará enfocado en todas sus áreas de producción, las cuales manejan referencias como la fabricación de Gelatinas saborizadas, Gelatinas sin sabor, Gelatinas Light, Pudines, Flanes, Refrescos en polvo, Levaduras, Polvos para hornear, Coladas y empaquetado de Azúcar, las cuales se realizan en las maquinas TECMAR 4C-400, TECMAR 4C-300, TECMAR 4C-220, TECMAR 3C-200, TECMAR 3C-130, FUSTEC MV3-140, FUSTEC 5000, TWIN-400, TURBOMEZCLADORA COMASA, Y DOSIFICADORA MANUAL. Estas son las maquinas encargadas de realizar la producción de toda la empresa en todas sus referencias, las cuales deben cumplir con un producido de mínimo 74% de su capacidad para suplir las demandas que se presentan, lo cual actualmente no está sucediendo debido a ciertas variables en el proceso productivo que las limitan. Es por esto que aplicaremos la metodología de **Lean Manufacturing** junto con la filosofía Justo a Tiempo para hallar una manera de que estas máquinas produzcan lo demandado por los clientes. Al implementar Lean Manufacturing se buscan metas claras para la empresa, habilitar y facilitar la cadena de suministro, dar valor al producto final, eliminar tiempos innecesarios, eliminar desperdicios, organizar los puestos de trabajo y mejorar la satisfacción en la entrega del producto a sus clientes, generar crecimiento del negocio y rentabilidad.

Para Lean Manufacturing existen diversas herramientas las cuales son utilizadas en la búsqueda de la optimización de los procesos y los recursos.

Este documento tiene como finalidad proporcionar elementos, propuestas y herramientas que permitan una adecuada gestión de la producción, incrementar la disponibilidad de la maquinaria de la empresa, la disposición estratégica de los recursos humanos, la facilidad de llegar a las materias primas, ordenar los lugares de trabajo,

estandarizar procesos que hacen parte del proceso en la producción y por ende mejorar la producción y la calidad de las mismas.

En el mundo que estamos hoy viviendo es notorio que las empresas luchan cada día de manera más competente, algo que marca la diferencia en niveles de calidad y servicio en todo el mundo. A medida que la empresa desarrolla su actividad la producción es particularmente indispensable si se desea alcanzar una calidad total tanto en producción como en calidad. Una buena gestión de la cadena de suministros puede garantizar que los mecanismos de producción funcionen adecuadamente durante los procesos productivos y estar disponible para producir óptimamente durante periodos de tiempo más prolongados, también así evitar paradas indebidas de las maquinas en pleno proceso de producción o disminuir en lo posible ese tiempo de parada, lo cual genera menos producción, originando que se detenga el proceso y se hagan cambios inesperados y disminuya el OEE esperado, reparación o fallas en la máquina por falta de programación en el período de producción donde esto ocasionaría tiempos de demora en la producción y por lo tal trae pérdidas económicas para la empresa.

Si no se lleva un control estricto de la organización y estrategias estandarizadas para los procesos productivos, se pueden seguir presentando problemas inesperados que afectan de forma directa su producción planeada. Sin embargo, en un estado de emergencias no siempre se cuentan con las herramientas, repuestos y recurso humano necesarios para solucionar rápidamente lo ocurrido, lo cual puede llegar a representar problemas en el momento de cumplir a un cliente. Mediando este inconveniente creemos que es necesario una gestión de **Lean Manufacturing**, la cual ayudara a mantener estable la cadena de suministro y una mejora continua, garantizando una producción de calidad y minimizando

tiempos muertos y pérdidas de producción en el proceso que no aportan ningún valor al producto final.

- **MARCO CONCEPTUAL**

Casi toda empresa productora o que transforme materia prima en productos terminados han implementado un plan de mejora para sus procesos de producción debido a que es un tema sumamente importante y cuidadoso que hace parte del óptimo desarrollo, funcionamiento, mejora continua y del crecimiento de la estabilidad empresarial en todos los sentidos. Esto es lo que permite que ingrese el dinero para mantener la empresa competentemente en el mercado y en la fabricación de sus productos o en la ejecución de sus actividades comerciales. Es por ello por lo que entre los soportes y referencias destacadas para la realización de este proyecto se encuentran los siguientes antecedentes.

ANTECEDENTES

"PROPUESTA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN

MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE FERTILIZANTES" El diseño y la implementación de técnicas Lean Manufacturing comprenden un sin número de elementos y herramientas que permiten mejorar todos los aspectos de un sistema productivo o empresa de cualquier tipo. Esta investigación, comprende el análisis de las condiciones iniciales de la empresa caso de estudio, mediante el cual se desarrolló un VSM del estado actual, que permitió la determinación de los problemas más críticos de la línea de fabricación de los productos conocidos como Mezclas, a partir de esta determinación, fue posible encontrar las herramientas de la metodología Lean que más se ajustaran a las necesidades presentes y así poder diseñar un plan de implementación para la mejora de las condiciones, llegando a la creación de un VSM de estado futuro.

"PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN MANUFACTURING EN LA EMPRESA TINTORERÍA

MEGAPROCESOS Y TERMINADOS S.A.S. DE BOGOTÁ D.C." Desde el punto de vista ingenieril, es de vital importancia realizar estudios y recolección de datos, los cuales serán interpretados y analizados en conjunto con el fin de crear propuestas que den valor agregado al mercado, buscando la mejora continua de toda actividad, sistema o proceso que se verá reflejado en el crecimiento de la compañía, atacando de manera directa las debilidades y amenazas presentes en la industria, conociendo las fortalezas y oportunidades que presentan las diferentes variables empresariales, y transformándolas en sistemas de mejora continua, para el logro de este objetivo, una de las estrategias aplicable a la industria

es el Lean Manufacturing, desde el punto de vista en el cual se logran agilizar los procesos, sin descuidar la calidad del producto, ni provocando consecuencias caóticas como la afectación al medio ambiente. Esta metodología nos permite establecer niveles de competitividad a escalas globalizadas en las pequeñas y medianas empresas, manteniendo un equilibrio sano de producción y satisfacción del cliente.

"APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA DEL SECTOR DEL JUGUETE"

Antes de focalizarnos en el caso concreto de esta empresa, debemos definir qué es el Lean Manufacturing. Como anota Lazala (2011), se trata de una filosofía que busca la eliminación de toda clase de desperdicios para poder conseguir la máxima eficiencia en todos y cada uno de los procesos, lo cual deriva en un aumento de la competitividad de las empresas. Igualmente, Lazala subraya entre los principales de este método: eliminar todas aquellas operaciones que no agreguen valor al proceso o a los productos finales; aumentar el valor de las diferentes actividades realizadas; reducir los desperdicios en el proceso y mejorar las operaciones y; obtener mejoras medibles, tangibles y significativas de la eficiencia y la competitividad de la empresa permitiendo mejorar así, la productividad y la calidad de los productos.

Desde hace varios años, la empresa objeto de estudio, Famosa, ha comenzado a implantar técnicas Lean Manufacturing en su proceso productivo persiguiendo el objetivo de mejorar la calidad en sus productos, ya sean semielaborados o finales, además de eliminar todo tipo de desperdicios durante el proceso y mejorar su eficiencia.

"APLICACIÓN DE LEAN MANUFACTURING EN EL DISEÑO DE UNA MEJORA TECNOLÓGICA EN UNA MICROEMPRESA" El objetivo de este trabajo es lograr un proceso más eficiente definiendo puntos de mejora tecnológica e innovación en la producción de dulces típicos para incrementar la productividad. Lean Manufacturing es una técnica importante de mejora empresarial que tuvo origen en el modelo de producción Toyota aunada a la filosofía Kaizen de mejora continua, cambia paradigmas en las empresas creando un sistema que permite su crecimiento mediante la aplicación de herramientas lean.

En el desarrollo del trabajo se aplicaron los eventos Kaizen en una microempresa de dulces típicos mexicanos donde se detectaron varios puntos de mejora en el proceso de producción de obleas. Implementando las herramientas de mejora Lean se propone un proceso más eficiente y productivo a través de la reducción de actividades que no agregan valor al producto.

Los resultados fueron la definición de dos mejoras tecnológicas: 1) un proceso mejorado a través del diseño de una máquina semiautomática que elabora obleas empleando principios Lean y aplicando conocimientos de ingeniería mecánica, electrónica, termodinámica y programación; 2) aumento de la productividad aplicando la mejora continua y disminuyendo en gran proporción el desperdicio, esfuerzo y tiempo de elaboración.

"LEAN MANUFACTURING: HERRAMIENTA PARA MEJORAR LA

PRODUCTIVIDAD EN LAS EMPRESAS" Actualmente, la globalización exige que las empresas sean cada vez más dinámicas y competitivas. Esto no solo quiere decir que lancen al mercado productos novedosos y de buena calidad, sino también que logren que sus operaciones sean efectivas y eficientes ya que esto le ofrece una ventaja competitiva frente a la competencia. Uno de los estudios con los que se sostiene este artículo es el realizado por el Investigador Carlos Hernández y el catedrático Antonio Vizán en su libro lean manufacturing conceptos, técnicas e implementación. Cuenta con información completa, estudios y encuestas realizadas a diferentes empresas y plasman una visión global del lean manufacturing.

BASES TEÓRICAS

Lean manufacturing o también llamado comúnmente filosofía esbelta o ágil. Es una filosofía de trabajo, bajo el enfoque de la mejora continua y optimización de un sistema de producción o de servicio, mediante el cumplimiento de su objetivo que es la disminución de despilfarro de todo tipo ya sea inventarios, tiempos, productos defectuosos, transportes, de trabajos por parte de equipos y personas. No es una filosofía estática ni radical que se aleja de lo ya conocido, sino más bien su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas, aplicaciones y mejoras surgidas en la elaboración del trabajo. El lean manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just in Time (JIT), que fue desarrollada en los años 50 por Toyota. Esta filosofía a través de los años se ha ido modificando y convirtiendo en el paradigma de los sistemas de mejora de la productividad asociada a la excelencia industrial. Como diría Juan Carlos Hernández Matías, investigador de la universidad politécnica de Madrid, “La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas”. Ya que el objetivo final del lean es cambiar la cultura organizacional transformando el pensamiento de mejora continua y trabajo en equipo a los trabajadores.

Lean manufacturing (Manufactura Esbelta) según Rajadell y Sánchez, es la “persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio”; se entiende como desperdicio todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. Esta metodología se centra en la reducción de recursos del productor, principalmente aquellos que ayudan a mejorar el flujo y la velocidad con que se realiza un proceso, como lo es el talento humano, eliminando todo tipo de desperdicio

mediante la realización de mejoras continuas y el cambio de mentalidad en las empresas. El término lean como afirma Womack, Jones y Roos, es un sistema que utiliza menos recursos para crear al menos los mismos resultados producidos a través de los sistemas de producción tradicional, incrementando las variedades del producto requeridas por el cliente final a un menor costo, el término fue creado por Toyota por lo cual también se conoce como sistema de producción de Toyota o TPS (Toyota Production System), hoy en día es una de las filosofías más utilizadas en las organizaciones debido a que sus diferentes herramientas brindan la posibilidad de generar un ambiente mejora continua, lo que contribuye a crear mayor rentabilidad y productividad a las empresas que lo implementan. “La disciplina que sigue la Manufactura Esbelta consiste en trabajar en cada faceta de la “Cadena de Valor” reduciendo y eliminando desperdicios”, esto con el fin de reducir costos manteniendo y mejorando la calidad, lo cual aparte de beneficiar a la empresa, beneficia directamente al cliente, permitiendo que la organización consiga más ventas y se mantenga en el mercado de una manera más competitiva.

El pensamiento lean basado en el modelo Toyota implica una transformación cultural más profunda y más amplia de la que muchas compañías puedan tan solo imaginar, Liker, es por eso que el avance de las organizaciones hacia la adopción de una filosofía lean debe ser lento y realizarse de manera adecuada para garantizar una adecuada ejecución, que cumpla con los objetivos esperados; para ello, Liker explica las formas en que es posible mejorar sustancialmente los procesos de negocio:

1. Eliminando el tiempo y los recursos desperdiciados.
2. Construyendo calidad en cada uno de los lugares de trabajo.
3. Encontrando alternativas fiables y económicas a nuevas tecnologías costosas.
4. Perfeccionando los procesos del negocio.
5. Construyendo cultura de aprendizaje para la mejora continua.

Es importante además definir algunos conceptos que son necesarios para el entendimiento y aplicación de la filosofía Lean expuestos por Villaseñor y Galindo

a) Valor agregado: El valor en un producto solo puede ser definido por el consumidor final y hace referencia a la calidad que recibe del producto por un precio específico por lo que agregar valor a un producto se trata de la realización de procesos que generarán cambios que el cliente notará ya sea en términos de cualidades del producto, tiempo de entrega, entre otros.

b) Desperdicios: Toyota identificó siete tipos diferentes de desperdicios (Muda) que no agregan valor a los procesos de manufactura, los cuales son aplicable no solo a las líneas de producción sino también al desarrollo de los productos y en los procesos administrativos y de oficina.

c) Sobreproducción: Producir artículos para los que no existen ordenes de producción, lo que provoca que las partes sean almacenadas y se incremente el inventario y por ende los costos de mantenerlo.

d) Espera: Los operarios esperan observando las maquinas trabajar o esperan herramientas, partes. Es aceptable que la maquina espere al operario, pero inaceptable que el operario espere a la maquina o a la materia prima.

e) Transporte innecesario: El movimiento innecesario de algunas partes durante la producción es un desperdicio, esto puede causar daños al producto o a las partes, lo cual crea un re trabajo.

f) Procesamiento incorrecto: El no tener claro los requerimientos de los clientes causa que en la producción se hagan procesos innecesarios, lo que agrega costos en lugar de valor al producto.

g) Inventarios: El exceso de materia prima, inventario en proceso o producto terminado, causan largos tiempos de entrega, obsolescencia de productos, productos dañados, costos por transporte, almacenamiento y retrasos; al mismo tiempo se necesita personal para cuidarlo, controlarlo y entregarlo cuando sea necesario.

h) Movimiento innecesario: Cualquier movimiento innecesario hecho por el personal durante sus actividades, tales como mirar, buscar, acumular partes, herramientas.

i) Productos defectuosos: Producción de partes defectuosas reparaciones, reemplazo en la producción e inspección significan manejo, tiempo y esfuerzo desperdiciado.

Herramientas de lean manufacturing

Existen técnicas que apoyan la filosofía lean y ayudan a generar valor en los procesos y a disminuir los desperdicios generados en los procesos, como expone Maldonado y se exponen a continuación:

a) Trabajo estandarizado: Para garantizar que los procesos generen valor, los operarios deben ser capaces de producir dentro de un tiempo previamente estimado y mejorar continuamente el tiempo de ciclo de los trabajos asignados, aquí se busca que el tiempo de realización de las tareas por parte de todos los operarios sea el mismo.

b) Herramienta 5s': Es uno de los primeros pasos para realizar la transformación de un sistema de producción convencional a un sistema Lean; obtuvo este nombre debido a que representa 5 acciones que son expresadas en palabras japonesas que comienzan con la letra S: Seiri (clasificar), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estándar) y Shitsuke (disciplina); Son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy en día aplicado a las empresas occidentales.

c) SMED (Intercambio de herramientas en minutos): Se define como la teoría y las técnicas diseñadas para realizar las operaciones de cambio de herramientas en menos de 10 minutos, con el fin de reducir el desperdicio de tiempos de preparación de maquinarias entre otros.

d) Poka-Yoke: Es una técnica de calidad desarrollada en los años 1960's, que significa textualmente "a prueba de errores". La idea principal es la creación de procesos donde sea imposible la realización de errores.

e) Justo a Tiempo: Filosofía industrial de eliminación de todo lo que implica despilfarro en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución.

f) Kaizen: Palabra japonesa compuesta por dos palabras, una de ellas KAI que significa “cambio” y la otra ZEN que significa “mejor”, lo que implica que KAIZEN signifique “cambio para mejorar”, lo cual se aplica como mejora continua.

BASES LEGALES

La Inocuidad Alimentaria es un tema de gran relevancia, que ha dado lugar al desarrollo de diversas normas de calidad y seguridad alimentaria. La continua demanda por parte de los consumidores, la responsabilidad de los distribuidores de alimentos, o el aumento de los requerimientos legales han ocasionado la aparición a las siguientes normas:

a) **ISO 22000**. Es una norma internacional que incluye los requerimientos necesarios para implantar un sistema de gestión de la Inocuidad Alimentaria. Es utilizada por organizaciones que necesitan evidenciar su aptitud para controlar los riesgos vinculados con la inocuidad alimentaria. El objetivo es garantizar que el alimento tiene las condiciones adecuadas para ser consumido. ISO-22000 es aplicable a cualquier tipo de organización que tenga relación con alguna actividad de la cadena alimentaria, independientemente de su tamaño.

b) **IFS**. Son las siglas correspondientes a International Food Standard, se trata de una norma creada por las federaciones de las cadenas de distribución de Alemania, Francia e Italia. IFS se encarga de controlar los sistemas de gestión de la calidad de las organizaciones del sector de la alimentación. Su objetivo es garantizar la seguridad de los procesos de elaboración o manipulación de alimentos. International Food Standard puede aplicarse a las organizaciones del sector, que sean fabricantes o envasadoras de alimentos. Por ello, IFS no podrá aplicarse a las organizaciones que se encarguen del transporte, almacenamiento o distribución de productos alimenticios.

c) **BRC**. La Norma Mundial de Seguridad Alimentaria British Retail Consortium o también conocida como BRC. Se encarga de establecer los requerimientos de seguridad,

calidad y desempeño de las organizaciones responsables de la elaboración de productos alimenticios con marca minorista, de las organizaciones de catering. El objetivo de BRC es asegurar que las organizaciones que hemos mencionado con anterioridad cumplan la legislación vigente y también de la protección del consumidor. En ningún caso la norma BRC se puede aplicar a las empresas de venta al por mayor, de distribución o almacenamiento que no estén controladas de modo directo por la propia organización.

d) **DECRETO NÚMERO 2478 DE 2018.** Por el cual se establecen los procedimientos sanitarios para la importación y exportación de alimentos, materias primas e ingredientes secundarios para alimentos destinados al consumo humano, para la certificación y habilitación de fábricas de alimentos ubicadas en el exterior o del sistema de inspección, vigilancia y control del país exportador

e) **RESOLUCIÓN 2674 DE 2013 (Julio 22) Por la cual se reglamenta el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012 y se dictan otras disposiciones.**

EL MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL, En ejercicio de sus atribuciones legales, en especial, de las conferidas en la Ley 09 de 1979, el artículo 2° del Decreto-ley 4107 de 2011 y el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012, y

CONSIDERANDO: Que el artículo 126 del Decreto-ley 019 de 2012, establece que los alimentos que se fabriquen, envasen o importen para su comercialización en el territorio nacional, requerirán de notificación sanitaria, permiso sanitario o registro sanitario, según el riesgo de estos productos en salud pública, de conformidad con la reglamentación que expida el Ministerio de Salud y Protección Social. Que conforme con lo anterior, se hace necesario establecer los requisitos y condiciones bajo las cuales el Instituto Nacional de

Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), como autoridad sanitaria del orden nacional, deberá expedir los registros, permisos o notificaciones sanitarias. Que la presente resolución fue notificada a la Organización Mundial del Comercio (OMC), mediante los documentos identificados con las signaturas G/SPS/N/COL/249 y G/TBT/N/COL/191 del 19 y 20 de marzo de 2013.

- **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S se dedica a la producción de gelatinas el polvo, levadura, refresco en polvo y otros productos en seco mencionados anteriormente, por lo cual tiene que satisfacer una demanda en el tiempo establecido. Para que la empresa pueda suministrar estos productos necesita indispensablemente de sus equipos de producción en óptimas condiciones, de la disponibilidad total de su recurso humano, de una organización centrada, de un plan de trabajo, y de una estandarización en cada uno de sus procesos para lograr la producción esperada. Esto se ve directamente relacionado con la manera en que se opera las máquinas, los tiempos estimados para ciertas actividades como cambios de rollo, cambios y limpieza de mordazas y cuchillas de las máquinas, cambios de referencias, tiempo de demora del aseo general de las maquinas, tiempo de cambio de lote, cambio de producto, de cada una de estos cambios programados, la organización del lugar de trabajo, la disponibilidad de la materia prima, los lugares de almacenamiento, las actividades de recorrido de los trabajadores para lograr conseguir los insumos para la producción y la estandarización de actividades relacionadas en cada proceso.

Cabe destacar que estas operaciones mencionadas anteriormente no se están llevando a cabo de una manera óptima ni estandarizada y están generando mucho tiempo perdido a la hora de realizar la producción, lo que está conllevando a que no se cumpla con la demanda de los clientes a tiempo, genera reprocesos, pérdida de tiempo, perdida de material, pérdida de recursos humanos, desperdicio de insumos y perdida de capital para la empresa. Algunas de estas actividades toman mucho más tiempo de lo esperado y se realizan de forma autónoma por cada operario de dicha maquina ya que no existe un proceso estandarizado para cada actividad anteriormente mencionada de las que generan la

gran mayoría de pérdida de tiempo lo cual lleva a que se utilice mucho más tiempo de lo esperado, algo que reduce el tiempo de producción de las máquinas y con esto la producción también se reduce, provocando que no se cumpla con la demanda en su mayoría de las veces. Esta información es adquirida por funcionarios de la empresa como antiguos. Esto ocasiona costos adicionales, pérdida de tiempos en la producción, pérdida de equipos, pagos de mano de obra externa, pago de horas extras a trabajadores, incumplimientos en la entrega de pedidos, entre otros.

Formulación del problema

El problema que existe en la empresa es que no se tienen organizadas las áreas y lugar de trabajo en su gran mayoría, no se tienen a la mano los recursos necesarios para hacer los cambios de referencias, cambios de rollo de cada máquina, no existe estandarización de procesos como aseos generales de las maquinas o cambios de producto, no existe un control estricto en la distribución estratégica del personal, no se cuentan con herramientas que permitan agilizar estos procesos que generan pérdidas de tiempo. Todo esto conlleva a que existan retrasos en la producción, perdidas enormes de tiempo y pérdida del potencial desempeño de recursos humanos y de dinero.

- **OBJETIVOS**

4.1 Objetivo General

- Diseñar un plan de mejora para la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S aplicando las técnicas expuestas en este proyecto de Lean Manufacturing

4.2 Objetivos Específicos

- Realizar una evaluación inicial de las actividades realizadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S
- Realizar estándares visuales de las máquinas y áreas relacionadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S
- Realización de POE's (Plan Operativo Estandarizados) para cada una de las máquinas de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S
- Elaborar un plan de mejora estandarizado en las actividades desarrolladas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

- **JUSTIFICACIÓN**

Cuando se habla de ofrecer un producto, uno de los factores primordiales es la calidad, cumplir al cliente en tiempos deseados y darles productos a precios accesibles con base en lo ofrecido por la competencia, si se logra llegar a este punto, esto permitirá que la empresa ocupe una posición alta y que se mantenga siempre activa en el mercado. Esto se logra mediante la identificación de las actividades y procesos que realmente generan valor a la cadena de suministro en el proceso productivo y que el cliente puede percibir como valor agregado, mediante la eliminación de aquellos procesos que no generan un beneficio al producto y por lo contrario producen desperdicios de tiempo y recursos, por tal motivo la implementación de Lean Manufacturing y el uso de esta herramienta puede ser muy útil no solo para las empresas dedicadas a la producción de productos alimenticios sino que también para todas las empresas que desean tener una ventaja competitiva en el mercado.

Uno de los problemas comunes en las empresas es no tener un control respecto a los métodos de producción, entonces tener claridad de todos los factores involucrados, permite mejorar los procesos de manera continua, reducir desperdicios, reducir costos, recursos y así generar ventajas competitivas, además de generar un ambiente laboral organizado y agradable para el personal. El presente proyecto pretende, aplicar la estandarización en los subprocesos que hacen parte del proceso principal en la producción, aplicar las herramientas de 5's en los puestos de trabajo, realizar el SMED para cada una de las maquinas convirtiendo tareas internas en tareas externa (Actividades internas: son operaciones correspondientes al cambio de producto que sólo pueden realizarse con máquina apagada. Actividades externas: son operaciones correspondientes

al cambio de producto que pueden realizarse con la máquina encendida o en operación.), aplicar la técnica de POKA YOKE, aplicar el justo a tiempo para los pedidos, aplicar la metodología de KAIZEN, también con este trabajo eliminaremos los tiempos que no generen valor al producto final, se llevara un seguimiento del OEE para la maquina TECMAR 4C-400 que es la principal maquina afectada en la baja producción, además, servir de guía para la ejecución de planes de mejoramiento en muchas empresas con características similares, que deseen aprovechar sus capacidades productivas a través del seguimiento y control de sus procesos productivos.

- **METODOLOGÍA**

Este será un estudio relacionado con las herramientas de conocimiento literario como el seguimiento de la principal cadena de suministros bajo la información recopilada en la empresa con las cuales se implementaran las herramientas de lean manufacturing y las técnicas anteriormente mencionadas, el análisis de datos proporcionados por la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S y sus operarios, además de la utilización de las herramientas informáticas que permitan facilitar la clasificación, tabulación y el análisis de datos e información recolectada.

Este proyecto estará dividido en 4 etapas de las cuales: la primer etapa dará cumplimiento al primer objetivo específico, la segunda etapa dará cumplimiento al tercer objetivo específico, la siguiente que dará cumplimiento al cuarto objetivo específico, la siguiente dará cumplimiento al quinto objetivo específico y la última fase dará cumplimiento al último objetivo específico y al objetivo general los cuales están planteados anteriormente, lo que permitirá el alcance y cumplimiento a cabalidad de todos los objetivos planteado, estas fases seguirán la metodología de aplicación de técnicas Lean Manufacturing, presentada en este proyecto anteriormente.

ETAPA 1.

- Realizar una evaluación inicial de las actividades realizadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

ETAPA 2.

- Realizar estándares visuales de las máquinas y áreas relacionadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

ETAPA 3.

- Realización de POE's (Plan Operativo Estandarizados) para cada una de las máquinas de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

ETAPA 4.

- Elaborar un plan de mejora estandarizado en las actividades desarrolladas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S
- Aportar al mejoramiento de la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S aplicando la técnica de Lean Manufacturing

- **CRONOGRAMA Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**
- **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Tabla 1. Cronograma de Actividades

	SEMANAS															
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ETAPA 1																
Realizar una evaluación inicial																
Identificar las tareas relacionadas que consumen tiempos de perdida en la producción																
ETAPA 2																
realizar estándares visuales																
ETAPA 3																
realización de POE's																
ETAPA 4																
Estandarizar los tiempos de las actividades																
ETAPA 5																
• elaborar un plan de mejora estandarizado • Aportar al mejoramiento de la producción de la empresa																

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

ETAPA 1.

- Realizar una evaluación inicial de las actividades realizadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

En esta primera actividad se realizara un recorrido por cada una de las áreas de la planta de producción para conocer a fondo cada uno de los procesos que se ven involucrados en la producción con el fin de examinar cada una de las actividades principales y así hallar posibles fallas en los procesos, conocer el manejo de las materias primas, de los materiales, las estrategias utilizadas en cada proceso, el funcionamiento de las máquinas, la organización de los lugares de trabajo, la organización estratégica para realizar los subprocesos que hacen parte del proceso principal y la distribución estratégica del personal que realiza las labores.

Esta etapa, involucra el cumplimiento de los dos primeros objetivos específicos, en la cual se realizará un reconocimiento de la empresa, lo que permitirá una idea del estado actual, con la cual se trabajará para la búsqueda de los problemas más relevantes en la producción; esto se conseguirá mediante la realización de las siguientes actividades:

1. Recorrido por la empresa.

Se hará un reconocimiento por toda la planta de producción y la empresa, haciendo visitas secuenciales para conocer los procesos productivos de la empresa, los productos que se elaboran, la maquinaria que se utiliza para la fabricación de cada uno de estos, la cantidad de operarios relacionados en la operación, los métodos de trabajo y todos aquellos detalles principales dentro de la misma; para esto se utilizarán los siguientes recursos:

- a) Consultas mediante visitas programadas. Se consultará con el jefe de producción de la planta para llevar a cabo visitas programadas a los lugares de trabajo y se evidenciará el cumplimiento mediante formato que se anexará a este trabajo
- b) Charlas programadas con operarios del proceso de producción. Estas charlas serán en el momento de cada visita programada anteriormente, se realizarán entrevistas con las personas relacionadas en el proceso de producción para obtener información sobre las particularidades del proceso y la empresa.

2. Acumulación de datos. Se recopilarán todos los datos necesarios para poder analizar la situación actual de la empresa, estos datos se recopilarán de forma diaria y serán datos como los tiempos de cambios de rollo, los tiempos de cambio de formatos, tiempos de cambios de referencias, datos como el OEE diario de la maquina TECMAR 4C-400, datos de aseos generales y cambios de productos de las maquinas, entre otros que nos permitan tener más conocimiento del proceso de producción y se utilizarán herramientas como:

- a). Análisis visual. La intención de desarrollar es conocer todas las actividades relacionadas en el proceso productivo de la empresa, con el fin de identificar aquellos detalles que nos permitan guiarnos para nuestro proceso de investigación, se realizara mediante las visitas programadas y contando con los permisos necesarios que se deban solicitar al gerente y jefe de producción de la empresa.
- b) Charlas con los operarios expertos y supervisores de la producción. Gracias a un buen apoyo por parte de la empresa, los datos serán obtenidos por parte del gerente de planta.

3. Estudio de los datos recolectados. Cuando ya se halla recolectado la información necesaria que nos permita tener claridad en las actividades de la empresa, se deberá

organizar de manera que sean de fácil comprensión y que permitan continuar con el trabajo de manera adecuada, para ellos se utilizarán las siguientes herramientas:

a) Tabulación de los datos obtenidos. Esta tabulación se hará mediante plantilla en Excel, que permita conocer cada producto que maneja la empresa, que recursos se necesitan para la elaboración de dichos productos, y también aquellos aspectos necesarios en los datos obtenidos.

- Identificar las tareas relacionadas que consumen tiempos de perdida en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

Mediante documentación escrita se identificarán cuáles son las actividades que posiblemente estén ocasionado tiempos innecesarios para la producción, cuáles son esos reprocesos que se están haciendo notar, cuáles son las tareas que no están aportando valor a la cadena de suministro o al producto final

ETAPA 2.

- realizar estándares visuales de las máquinas y áreas relacionadas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

En esta etapa se realizarán los estándares visuales de cómo debe permanecer cada puesto de trabajo mediante el uso de las 5s permitiendo así la organización de los puestos de trabajo para mantener un orden en los mismos y que no existan obstáculos en el camino a la hora de realizar las actividades de producción. Esto también nos ayudara a mantener un ambiente de trabajo confortable, adecuado y óptimo para realizar las funciones

ETAPA 3.

- realización de POE's (Plan Operativo Estandarizados) para cada una de las máquinas de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S

Se realizará el Plan Operativo Estandarizado para cada una de las máquinas, esto quiere decir que documentaremos mediante formatos como se están realizando los cambios de rollo, los cambios de referencia, los cambios de formato y aseos generales de cada una de las máquinas para lograr una estandarización de dichas actividades mediante el análisis de los tiempos recopilados en estas actividades las cuales desarrollan los operarios de la máquina. cabe destacar que existen variaciones de tiempos en cada una de estas actividades dependiendo del operario o del turno que genere los cambios, entonces al lograr recopilar esta información mediante registros fotográficos, inspección visual y toma de apuntes podremos llegar a un estudio de la misma para establecer una estandarización de cada actividad antes mencionada

ETAPA 4.

- Estandarizar los tiempos de las actividades que generan pérdidas de tiempo en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S para garantizar una producción optima de las maquinas

Esta etapa se realizará mediante el análisis de las etapas anteriores donde según la información recolectada será posible establecer tiempos estandarizados para cada actividad que se requiera en el momento que sea necesario y así poder definir el cómo debe hacerse de la mejor manera para lograr uniformidad en cada proceso de cambio

ETAPA 5.

- elaborar un plan de mejora estandarizado en las actividades desarrolladas en la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S
- Aportar al mejoramiento de la producción de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S aplicando la técnica de Lean Manufacturing

- **RESULTADOS ESPERADOS**

Se espera tener como resultados proponer un plan de mejora para lograr una actualización, reducción de desperdicios, estandarización en los procesos y aumento de la producción reduciendo los tiempos perdidos en el proceso productivo que no generan valor a la cadena de suministro de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S y que esta pueda llegar a una producción más elevada de la actual en la que este plan quede implementado para el buen funcionamiento y aplicación en todas las áreas de la empresa.

- **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO PRODUCTIVO**

La empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S se dedica a la fabricación de productos como gelatina, pudines, refresco en polvo. Levaduras, flanes, azúcar y colada, los cuales son elaborados en seco para su distribución al cliente. Este proceso comienza con la mezcla de micro ingredientes para la realización del producto a empacar la cual se da en la maquina principal de la línea de producción (COMASA TURBOMEZCLADORA). Esta es la encargada de mezclar las referencias anteriores y es considerada el corazón de la línea de producción.



Figura 1. Turbo mezcladora Comasa.

La turbo mezcladora se encuentra ubicada en el piso número 2 de la planta de producción. Sin embargo, antes de llegar los micro ingredientes a la mezcladora, en el piso 3 hay tres operarios, 1 es el formulador, y 2 auxiliares los cuales se encargan de agregar los micro ingredientes y las materias primas a las tolvas 1, 2 y 3 que hacen parte de la dosificación que va a llegar a la mezcladora Comasa para posteriormente comenzar su proceso de mezclado por 10 minutos a 80 RPM dependiendo el caso o la receta que se quiera empacar.

Una vez realizadas las mezclas para cada referencia en la turbo mezcladora Comasa el producto pasa a ser empacado en cada una de las maquinas que a continuación se relacionan en la tabla 1.

Tabla 1. Portafolio de productos

Maquina	Producto	Gramaje
TECMAR 4C-400	Gelatina 4	40 g
	Refrescos en Polvo	40 g
TECMAR 4C-300	Gelatina 3	40 g
TECMAR 4C-220	Coladas	30 g
	Levadura	7 g
	Polvo para Hornear	20 g
	Gelatina Sin Sabor	7 g
TECMAR 3C-200	Azúcar	1 kg
	Azúcar	2,5 kg
	Azúcar	5 kg
	Polvo para Hornear	1 kg
	Polvo para Hornear	2,5 kg
	Polvo para Hornear	5 kg
TECMAR 3C-130	Gelatina Semilla	4,12 kg
	G. Light	12 g
	Flanes	60 g
	Pudines	85 g
	Pudines	100 g
FUSTEC MV3-140	G. Sin Sabor	500 g
	G. Semilla	826 g
	Polvo H.	500 g
	Flan	720 g
	Pudin	1 kg
	Levadura	175 g
TWIN-400	Gelatina	40 g
DOSIFICADORA MANUAL	Levadura	80 g
	Polvo H	80 g

Diagrama de flujo general del proceso productivo

La producción es uno de los muchos procesos que realiza la empresa mediante el cual es posible fabricar sus productos terminados para el sustento de la misma. Este proceso cuenta con la participación de proveedores, mano de obra capacitada y los clientes, es por esto que debemos tener claro cómo funcionan estas áreas relacionadas entre sí para lograr el óptimo desarrollo del punto final de la compañía y no tener inconvenientes.

Para la realización de los productos mencionados anteriormente se cuenta con una línea de producción por cada maquina las cuales son las mismas líneas, solo cambia la maquina y pueden ser utilizadas para todos los tipos de productos en el momento que sea necesario. Teniendo en cuenta lo anterior cabe destacar que la producción de estas unidades se realiza únicamente en líneas semiautomática.

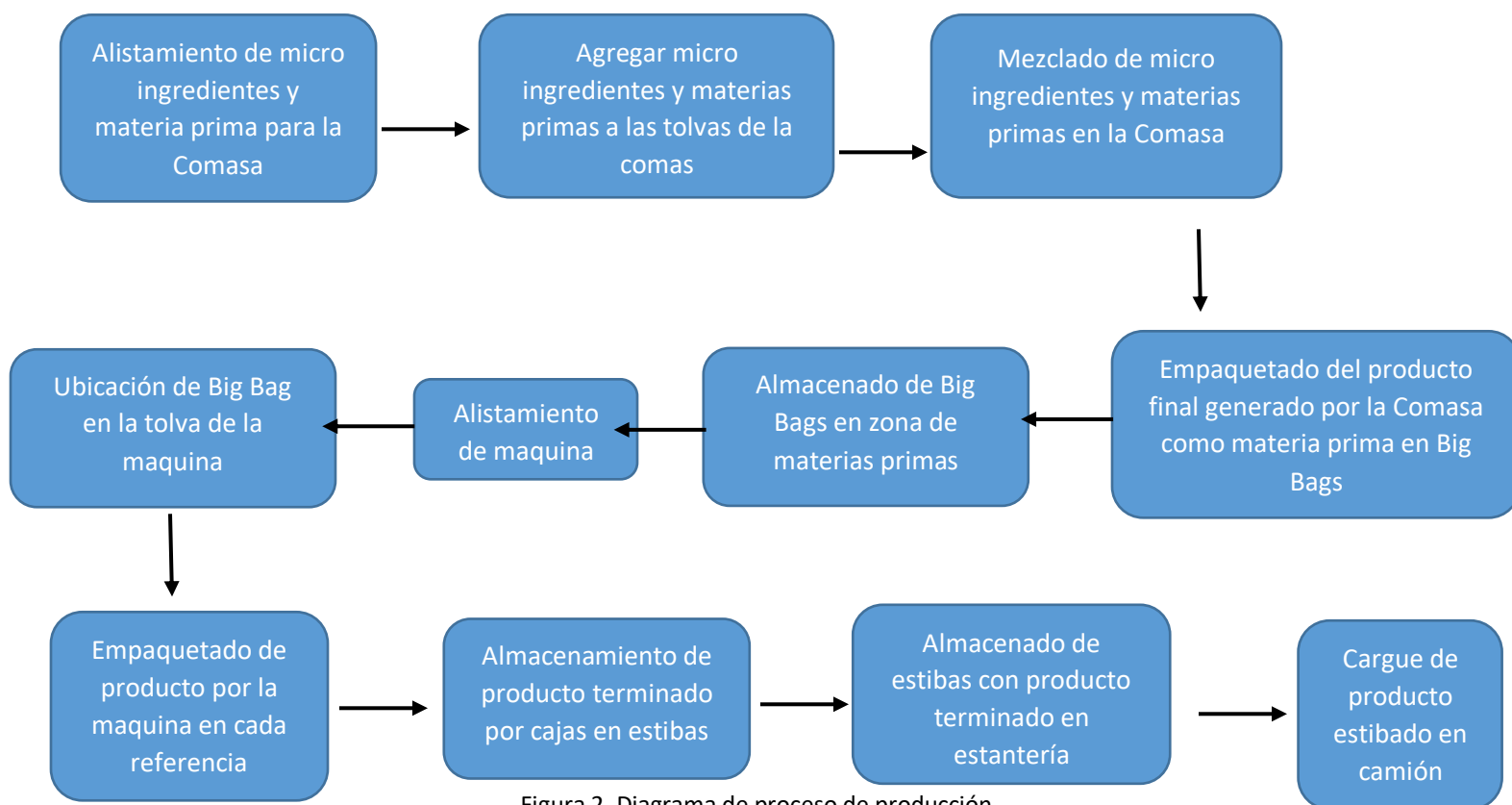


Figura 2. Diagrama de proceso de producción

La línea de producción semiautomática se encuentre ubicada en el primer piso de la empresa que es el área de producción y cuenta con las maquinas mencionadas anteriormente en la tabla 1 donde cada maquina tiene sus respectivas tolvas ubicadas en el piso numero 2 las cuales son alimentadas con la materia prima necesaria mezcladas por la Turbo Mezcladora Comasa según corresponda en el tipo de producto o receta que se requiera, una vez se encuentran listas las tolvas se da inicio al proceso productivo de empaquetado de las unidades programadas bien sea de Gelatina, Pudín, Azúcar, Polvo para Hornear, etc. Las cuales cada maquina empaca y se deslizan por la banda transportadora hasta una mesa de recepción de producto en donde un operario pesa cada producto terminado y seguidamente empaca en cajas para después almacenar en estibas las cuales están muy cerca de la máquina, dependiendo de la maquina y la producción se es necesario la cantidad de operarios para la misma, después de almacenado en estibas los operarios de cargue lo transporte hasta las estanterías de la bodega para posteriormente ser cargado a los camiones.

Análisis SIPOC

Con finalidad de entender más a fondo el proceso productivo de la empresa y facilitar las posibles fuentes de detección de desperdicios, se realizó un análisis de proveedores, entradas, procesos, salidas y clientes, (SIPOC) el cual da una visión detallada de todas las partes, información, productos, insumos, entre otros requeridos para la eficiente realización de las actividades de producción de la empresa, como se observa a continuación en la tabla 2.

Tabla2. Análisis SIPOC.

PROVEEDORES	ENTRADAS	PROCESOS	SALIDAS	CLIENTES
Producción	información de parte de planeación, producción planeada	Alistamiento de insumos y materia prima	Ordenes de compras, materias primas, empaques	Administración
Disposición de insumos internos y compras	Liberación de órdenes de compra	Recolección de insumos y materias primas		
Distribuidores externos, área de administración	Documento de control de calidad por parte del área encargada, insumos	Diligenciamiento de documentos y recepción de insumos		
Almacenamiento de materiales	Insumos y materiales	Registro, control e inspección de insumos acaparados	Materiales e insumos de calidad para el proceso	Bodega Materia prima y almacenaje
Zona de ventas / Compradores	Mano de obra, herramientas, Materia prima, Repuestos,	Producción	Productos terminados	Almacenamiento de productos terminados / cliente
	Pedido del cliente, Orden de producción, información de	Selección de personal	Inventario de producto terminado, inventario de	empaques utilizados, inventario de mp utilizada,
		Alistamiento de insumos		

externos / utilidad	materia prima e insumos adquiridos, orden de producción producto apto para reproceso	Realización de la mezcla	empaques utilizados, inventario de mp utilizada, cantidad de productos en bodega	cantidad de productos en bodega Almacén de producto terminado / cliente externo
		Llenado de empaques		
		Pesado de empaques		
		Cosido de empaques		
Zona de ventas / Compradores externos / utilidad	Materia prima, Mano de obra, herramientas, empaques, Producto para reproceso	Producción semiautomática	Producto terminado	Almacén de producto terminado / cliente externo
		Pedido del cliente, Orden de producción, información de materia prima e insumos adquiridos, orden de producción producto apto para reproceso	Alistamiento de maquinaria	
	Recolección mp			
	Transporte Mp			
	Llenado de tolvas			
	Realización del producto			
	Posicionamiento de empaques			
	Cosido de empaques			
	Utilidad	Orden de trabajo (especifica bodegas de almacenamiento)	Transporte producto terminado (producto en transito)	
Almacenamiento producto terminado			Cliente externo	
Almacenamiento de producto terminado / utilidad			Orden de trabajo, especificaciones del cliente externo	Cargue de camiones
	Despacho de camiones			
		Recepción de producto en mal estado	Producto para reproceso,	Producción

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Compradores externos	Producto en mal estado, queja del cliente externo	Desempaque de producto en mal estado	producto para desechar	
Utilidad	Orden de venta de producto de segunda	Generación de disposición final del producto	Producto de baja calidad	Espacio designado para producto en malas condiciones / cliente externo

- **SELECCIÓN DE LA CADENA DE VALOR**

Esta es una herramienta que se utiliza para analizar la cadena de valor dentro de la empresa específicamente en el proceso de producción la cual nos permite identificar fuentes de ventajas competitivas para aprovecharla y también identificar fuentes de desperdicios para eliminarlas o mitigarlas.

Dentro de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S se realiza un análisis para identificar la cadena de valor mediante uso de matrices y mediante esta se analizará productos y procesos por etapas o pasos, los cuales presentan características similares para facilitar el análisis y definición de las problemáticas en la productividad.

Matriz de productos

Esta matriz permite analizar familias de productos por grupos de procesos como se explicó brevemente anteriormente para facilitar la toma de decisiones y encontrar posibles fallas, desperdicios o fortalezas en la cadena de valor.

Tabla3. Matriz de producto

Matriz										
Producto		Pasos								
		Mezclado de micro ingredientes y materias primas en la Comasa	Ubicación de Big Bag en la tolva de la maquina	Alistamiento de maquina	Almacenado de Big Bags en zona de materias primas	Empaquetado del producto final generado por la Comasa como materia	Empaquetado de producto por la maquina en cada referencia	Almacenamiento de producto terminado por cajas en estibas	Almacenado de estibas con producto terminado o en estantería	Cargue de producto o estibado en camión
1	Gelatina	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Refresco	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Colada		X	X	X		X	X	X	X
4	Levadura		X	X	X		X	X	X	X
5	polvo H.		X	X	X		X	X	X	X
6	Azucar		X	X	X		X	X	X	X
7	Flan	X	X	X	X		X	X	X	X
8	Pudin	X	X	X	X		X	X	X	X

En la tabla anterior se pudo evidenciar que la cadena de valor se divide en dos partes de la producción total de la empresa en donde la primera esta sombreada de color azul y la segunda esta de blanco en donde la parte sombreada de color azul son los productos donde las maquinas generan más trabajo, se realizan más procesos, se generan más mezclas y por ende son las que generan más del 50% de la productividad para la compañía, sin embargo, se realizara el estudio en mención a todas sus áreas.

La empresa actualmente presenta problemas en cada una de estas áreas como lo son La falta de organización de los puestos de trabajo de las zonas alternas, la falta de estandarización de sus procesos de producción y de aseos generados a las maquinas cuando estas cambian de referencias o productos y es por este motivo que a continuación se elaborara una tabla donde se especifique las maquinas relacionadas, los cambios de referencia que realizan en cada máquina. Estos cambios consisten en el proceso que se debe realizar en cada maquina cuando cambia de un producto o sabor a otro, ya que estas máquinas están diseñadas para la producción de distintas recetas y se programan según la producción requerida por el cliente.

Tabla 4. Cambios de Referencia

Maquina	Producto o Sabor	Tipo de Aseo
TWIN-400	Gelatina Fresa-G. Mora	Aseo en seco sopleteado de tolva
TECMAR 4C-300	Gelatina Fresa, Frambuesa, Naranja-Mandarina, Mora, Limón	Aseo en seco sopleteado de tolva
TECMAR 4C-220	Colada-Levadura-Polvo H.-G. sin sabor	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 3C-130	Gelatina Lithe-Flanes-Pudines	Aseo general, lavado de piezas móviles
FUSTEC MV3-140	Gelatina sin sabor-G. Semilla-Flanes-Pudines-Levadura-Polvo H.	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 4C-400	Gelatina-Refresco	Aseo general, lavado de piezas móviles
DOSIFICADORA MANUAL	Levadura-Polvo	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 3C-200	Azúcar-Polvo H.-Gelatina semilla	Aseo general, lavado de piezas móviles

Relacionando los cambios de referencia de las maquinas mencionadas en la tabla anterior podemos notar que por cada cambio se realiza un aseo a la máquina de diferente forma, sin embargo estos cambios de referencia están ocasionando grandes pérdidas de tiempo en la producción, además no se encuentra una estandarización de cada uno de estos procesos tanto de cambios de referencia como de aseo realizado para cada uno lo cual cada operario encargado de la línea en el momento de la producción realiza a su conocimiento empírico o con base a su experiencia en el proceso.

A continuación, se relacionan los cambios de formato que se realizan en las distintas máquinas de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S para identificar los procesos relacionados en dichos cambios. Estos cambios de formato se realizan cuando la maquina debe cambiar la dosificación del gramaje en sus distintos productos o receta a elaborar según la programación y la producción requerida por el cliente.

Tabla5. Cambios de Formato

Maquina	Formato	Tipo de Aseo
TECMAR 4C-220	Colada-Levadura-Polvo H.-G. sin sabor	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 3C-130	Gelatina Lithe-Flanes-Pudines	Aseo general, lavado de piezas móviles
FUSTEC MV3-140	Gelatina sin sabor-G. Semilla-Flanes-Pudines-Levadura-Polvo H.	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 4C-400	Gelatina-Refresco	Aseo general, lavado de piezas móviles
TECMAR 3C-200	Azucar-Polvo H.-Gelatina semilla	Aseo general, lavado de piezas móviles

Como se pudo evidenciar en la tabla anterior los cambios de formato requieren un proceso estricto en los cuales se realiza una especie de aseo general a la línea de producción por cada cambio de formato, esto se debe a que los formatos deben presentarse de una forma inocua para no contaminar el nuevo producto que se requiere empacar. Estos cambios de formato tampoco se encuentran estandarizados y se realizan a conocimiento empírico de cada uno de los operarios encargados de la línea, los cuales también dirigen al personal y asignan roles para las distintas tareas en la operación de cambiión.

A continuación relacionaremos en la siguiente tabla las maquinas que requieren un cambio de rollo en el momento de la producción, estos cambios son requeridos cada vez que se acaba el rollo que está empacando el producto por lo cual se debe parar la máquina para el respectivo proceso, proceso que aún no se encuentra estandarizado y se realiza a conocimiento de cada operario encargado de la línea de producción en su momento y como estos operarios son rotados según la necesidad este tiempo varia de muchas formas.

Tabla 6. Cambios de Rollo

Maquina	Tipo de cambio
TWIN-400	Manual maquina parada
TECMAR 4C-300	Manual maquina parada
TECMAR 4C-220	Manual maquina parada
TECMAR 3C-130	Manual maquina parada
FUSTEC MV3-140	Manual maquina parada
TECMAR 4C-400	Manual maquina parada
FUSTEC 5000	Manual maquina parada
TECMAR 3C-200	Manual maquina parada

Como se muestra en la tabla anterior los cambios de rollo se hacen de forma manual, en este proceso los operarios no cuentan con los insumos de cambio a la mano y muchas de las veces no hay un alistamiento previo de los materiales para realizar dicho cambio, lo que genera pérdidas de tiempo enormes en el momento de la producción.

Las áreas alternas al proceso de producción son sumamente importantes ya que en estas es donde se almacenan los insumos y materias primas requeridas en el proceso de producción, equipos de prueba, zonas de lavado, zonas de almacenamiento de reciclaje, entre otras las cuales se relacionan a continuación en la tabla 7.

Tabla7. Áreas Alternas Relacionadas

Maquina	Función
ZONA DE MARCACIÓN N. 1	Marcación de corrugado
ZONA DE MARCACIÓN N. 3	Marcación de corrugado
FORMULACIÓN	Preparación de recetas
EQUIPO DE HERMETICIDAD	Pruebas de sobres
CUARTO DE LAVADO	Lavado de elementos
CUARTO DE RESIDUOS	Almacenamiento de desperdicios
ALMACENAMIENTO DE GRANELES N.3	Arrume de materias primas Big Bags
TOLVAS DE ALIMENTACIÓN	Alimentación de producto a maquinas
SALDOS	Almacenamiento de MP sobrante
ALMACENAMIENTO DE BIG BAG N.1	Almacenamiento de lonas vacías

Estas áreas sumamente importantes no se encuentran en óptimas condiciones de organización, lo cual genera pérdidas de tiempo en el momento de hacer uso de las mismas.

Identificación de desperdicios

De acuerdo a las tablas relacionadas anteriormente en las que se expusieron las máquinas, sus cambios de formato, de referencia, de rollo y zonas alternas, podemos enumerar una serie de desperdicios encontrados como fallos en el proceso de producción de la empresa en mención de estudio para así contribuir a la mejora continua de cada una de estas que en esencia es lo que propone este trabajo bajo las herramientas aplicadas en la filosofía de Lean Manufacturing.

Organización de las áreas de trabajo

En el proceso de fabricación de las unidades planeadas se pudo evidenciar que las líneas de producción no se encuentran en óptimas condiciones de trabajo, por lo cual esto genera que los operarios no encuentren las herramientas requeridas en el momento como son las balanzas, las herramientas manuales, los bancos de apoyo, tijeras, cintas para armar las cajas, entre otras. Por este motivo se está generando tiempo perdido sumamente alto lo cual repercute en el tiempo de ciclo programado para la producción de dicha maquina afectando a la cantidad de unidades de producción programadas por turno.

Cambios de rollo laminado

Para el empaquetado del producto, es necesario que la maquina haga uso de un rollo laminado en todo su proceso, incluso este cambio se realiza varias veces en un solo turno dependiendo el producto a empacar. Notablemente los operarios no tienen un estándar de cómo realizar estos cambios y lo realizan teniendo en cuenta su experiencia en el área, esto hace que los tiempos de cambio se prolonguen y se pierda producción de unidades, también se pudo notar que en el momento del cambio no cuentan con los insumos de cambio cerca ni un alistamiento previo para realizar la labor, algo que suma tiempo perdido.

Reprocesos

En los aseos generales que se realizan a las maquinas se encontró que los operarios realizan funciones innecesarias que no suman a la cadena de valor como alistamiento previo de las herramientas de desarme, las distancias que recorren para llevar las piezas a los lugares de trabajo, la forma en que se realizan los lavados, la distribución del personal y asignación de roles para la realización de las tareas y la forma de realizar las tareas como tal, haciendo necesario capacitación del personal para mitigar tiempos de desperdicio presentes en el proceso y sumar valor a la fabricación del producto final.

Fallos en el pesado de los productos empacados

La dosificación de las maquinas se genera mediante los caños que conforman cada maquina en los cuales actúan los tornillos dosificadores. Se puso notar que en esta dosificación la merma en ocasiones es mayor o menor al rango establecido por la compañía (+/-1.5%) lo que genera grandes pérdidas económicas a la compañía

Cambio de rollo

Para la costura del bulto de producto terminado, se utilizan rollos de hilo industrial, los cuales alcanzan para alrededor de 2000 o 2500 unidades de producto, con un promedio de hilo utilizado por bulto de 200 cm, pero se pudo evidenciar que por cuestiones de la maquina cosedora y por factores humanos, se consume en promedio 253 cm de hilo por unidad de producto terminado, lo que genera que el hilo se termine con más frecuencia y la línea deba parar para realizar los cambios de rollo.

Selección de herramientas destinadas a la solución de los problemas mencionados

Teniendo en cuenta la revisión de la literatura presentada anteriormente en el marco referencial, se analiza la utilidad que tendrían las técnicas lean Manufacturing para la posible solución de las problemáticas planteadas. Para esto, se realizó una matriz de comparación en la cual se enfrentaron los problemas detectados con las posibles herramientas de solución de Lean Manufacturing, de acuerdo a su utilidad frente a la problemática, se genera una puntuación de 1, 3 ó 5, siendo 1 la calificación más baja, es decir, menor utilidad frente al problema y 5 la calificación más alta, que representa mayor utilidad frente al problema como se nota en la tabla 8.

Cálculo del takt time

El takt time es un indicador que nos permite conocer el tiempo disponible que tiene la empresa para la realización de cada unidad de producto, teniendo en cuenta las condiciones actuales de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S se encontró lo siguiente.

$$Tiempo\ Takt = \frac{\text{tiempo disponible}}{\text{demanda}}$$

Tabla 8. Tiempo disponible y demanda mensual

Tiempo disponible	
Jornada laboral (h)	24
Descansos y tiempos desperdiciados (min)	240
Tiempo real disponible (h)	20
Tiempo real disponible(min)	1200
Tiempo real disponible(seg)	72000

Demanda	
Demanda total mes (ton)	552
Demanda de la línea (ton)	552
Demanda diaria (ton)	18,4
Demanda diaria (Kg)	18400
Demanda diaria (unidad producida)	6133

Entonces,

$$Tiempo\ Takt = \frac{72000\text{seg}}{6133\text{unid}} = 11,73\text{seg/unid}$$

De los cálculos anteriores como se observa se define que el takt time actual de la empresa es de 11,73 segundos por unidad (952,66 gr/producción), considerando para la cadena de valor en general.

Tabla9. Clasificación de herramientas lean manufacturing

Herramienta	Función	Clasificación					Suma
		D1	D2	D3	D4	D5	
Trabajo estandarizado	Consiste en definir una metodología a seguir para realizar los diferentes trabajos con las mejores prácticas y conseguir que todo el personal trabaje siguiendo esta metodología.	5	5	5	5	5	25
5'S	Estrategia que permite tener cada área de trabajo más limpia, más organizada y más segura, por medio de técnicas simples que permiten lograr el objetivo.	3	5	3	5	3	19
SMED	Es una técnica empleada para disminuir los tiempos de cambios de utillaje en máquinas y herramientas.	5	5	3	3	5	21
Poka Yoke	Un dispositivo Poka Yoke es cualquier mecanismo que ayude a prevenir los errores antes de que sucedan, o los hace evidentes para que sean advertidos por los operarios y sean corregidos a tiempo.	1	1	1	1	1	5
Justo a Tiempo	Filosofía de producción que consiste en terminar de producir el artículo o la parte al momento de ser requerido por el cliente, o por el siguiente centro de trabajo en el proceso de manufactura	1	1	1	3	1	7
Kaizen	Su objetivo consiste en incrementar la productividad controlando el proceso de manufactura mediante la reducción del tiempo de ciclo, la estandarización de criterios de calidad, los métodos de trabajo por operación y la eliminación de desperdicios en cualquiera de sus formas.	1	1	3	3	3	11

Analizando el cuadro anterior podemos evidenciar los problemas de mayor relevancia en el proceso productivo de la empresa en mención por lo cual utilizaremos estas herramientas para mitigar dichos problemas. A continuación, seleccionaremos los problemas más relevantes encontrados como críticos:

Selección de problemas críticos

Se seleccionaron los dos problemas más críticos por medio de la realización de un análisis multicriterio bajo la toma de información recolectada en los procesos.

Se necesita seleccionar cuales de los problemas encontrados a partir del análisis es de mayor relevancia y criticidad para las condiciones de la empresa y por ende cuál o cuáles de ellos deben ser solucionados de manera inmediata, los criterios seleccionados para tomar la decisión se seleccionaron considerando las condiciones particulares de la empresa, encontradas a partir de la toma de tiempos y con ayuda del jefe de producción que es el mayor conocedor de los procesos dentro de la organización; los problemas y criterios seleccionados son:

• Problemas encontrados

- Estandarización en los procesos de producción (D1)
- Falta de organización en los puestos de trabajo (D2)
- Demora en las operaciones internas y externas de la producción con relación a las maquinas (D3)
- Falta de organización del personal y definición de roles (D4)
- Desperdicios de laminado como materia prima (D5)

• **Criterios de selección del problema a tratar**

- Frecuencia de ocurrencia
- Tiempo de parada que genera
- Criticidad según jefe de planta

Una vez realizados todas las relaciones de preferencia entre los problemas y los criterios y desarrollado el proceso habitual del análisis se obtiene como resultado lo siguiente:

Tabla 10. Criterios finales

Problema	Criterio final
D1	49%
D2	22%
D3	17%
D4	8%
D5	4%

Como se pudo notar en la tabla del criterio final de decisión, los tres problemas con más alta puntuación son D1. Estandarización en los procesos de producción, D2. Falta de organización en los puestos de trabajo y D3. Demora en las operaciones internas y externas de la producción con relación a las máquinas, por lo que finalmente se resuelve realizar la propuesta de mejora aplicada a estas tres situaciones que se consideran críticas dentro de las condiciones actuales de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S.

- **PROPUESTA DE SOLUCIÓN PARA PROBLEMÁTICAS CRÍTICAS**

Como se expresó en el numeral anterior, se decidió generar propuestas de mejora para los problemas de estandarización en los procesos de producción, falta de organización en los puestos de trabajo y demoras en las operaciones internas y externas de la producción con relación a las maquinas, para esto primero se analizó la información de las reuniones con los operarios encargados del proceso sobre cuáles son sus causas principales asociadas a estos problemas.

Estandarización en los procesos de producción

Luego de realizar un análisis de las causas asociadas a este problema con el jefe de planta, y teniendo en cuenta el análisis de herramientas Lean que se pueden utilizar para contrarrestarlo, se llegó a la conclusión de realizar un POE (Plan Operativo Estandarizado) para cada una de las maquinas en las cuales se esta presentando este problema. Cabe destacar que los problemas a solucionar con esta propuesta los cuales se derivan de esta falta de estandarización por maquina son los cambios de rollo de las maquinas, los cambios de referencia, cambios de formato y aseos generales de cada una de las maquinas. En dichos procesos no se tiene un estándar de como se deben realizar las tareas que complementa las actividades ni se cuenta con los tiempos estimados para dichas actividades.

Cambios de rollo actuales desarrollados por los operarios de la empresa en mención

Esta actividad es realizada de forma empírica por cada operario de la maquina los cuales no tienen un estándar ni de pasos ni de tiempos estimados para la realización de la actividad, lo que actualmente esta tomando un tiempo estimado en los cambios. Para realizar esta actividad se debe seguir un paso a paso el cual consiste en primero quitar el porta rollo con el rollo anterior puesto, desatornillar la tuerca del porta rollo que soporta el rollo, alistar el nuevo rollo, colocar el nuevo rollo en el porta rollo, ajustar la tuerca del porta rollo que ajusta el rollo, montar el nuevo rollo, hacer unión de empate con el laminado que estaba anteriormente en el enhebrado (este empate se hace con cinta transparente y se marca con marcador visible), ajustar codificador y ajustar el laminado nuevo. Este es el paso a paso que se debe seguir en cada cambio de rollo en los cuales se están gastando actualmente los siguientes tiempos como se verá a continuación en la tabla 11 por cada máquina.

Tabla 11. Relación maquina tiempo de cambio de rollo

Maquina	Tiempo del cambio de rollo (Minutos)
TWIN STICK 400	17,48
FUSTEC 4C-300	13,12
TECMAR 4C-220	12,13
TECMAR 3C-130	11,77
FUSTEC MV3-140	13,24
TECMAR 4C-400	15,67
TECMAR 3C-200	14,88

Como se pudo notar en la tabla anterior los tiempos de cambio por cada maquina son muy variantes, esto en consideración por la ubicación de los insumos de cambio y la falta de un estándar para el seguimiento del paso a paso en cada cambio.



Figura 3. Cambio de rollo actual

La operación del cambio de rollo es realizada por dos operarios, uno experto y otro auxiliar en la cual ellos realizan cada tarea hasta llegar al fin del cambio de rollo. En esta labor se puso evidenciar que los insumos como el nuevo rollo, la cinta que se utiliza en la unión del laminado nuevo y tijeras no se encuentran previamente alistados para minimizar tiempos perdidos

Propuestas de estandarización en los procesos del cambio de rollo para cada maquina

Como se pudo notar en las explicaciones en párrafos anteriores, este proceso de cambio de rollo en cada maquina sucede a menudo por lo cual quita mucho tiempo a la producción en la programación por unidad.

Es por este motivo que se propone una estandarización en los cambios de rollo de cada maquina anteriormente nombrada, en dicha estandarización se vera reflejado un paso a paso de las actividades involucradas en el proceso con sus respectivos tiempos y mejoras aplicadas.

Estandarizaciones cambios de rollo

MAQUINA TWIN STICK 400

	Área: Producción		Tipo PCE: Operación		Página: 1 / 2	
	Ruta: PROCESO OPERACIONAL ESTANDARIZADO		Ruta: PROCESO OPERACIONAL ESTANDARIZADO		Ruta: PROCESO OPERACIONAL ESTANDARIZADO	
	Elaborado Por: Miguel Ángel Véliz Alvarado		Revisado Por: Supervisor		Cambio interno	
	Miguel Ángel Véliz Alvarado		Supervisor		Miguel Ángel Véliz Alvarado	

Procedimiento Operación Estándar (POE) para:				Máquina Twin 400	
Descripción: Procedimiento cambio de rollo terminado en producto gránulo (Empaque primario)					

EPI's Requeridos:		DMS Requeridos:		Recomendaciones:	
1. Protección ocular 2. Botas de seguridad 3. Guantes		1. Cables 2. Puntalón 3. Camisa 4. Zapatos		1. Nunca hacer quejidos ni ruidos, mantener la máquina bien operando. 2. Ejercer y mantener una buena postura ergonómica en cada actividad. 3. Siempre hacer buen uso de sus EPI's y DMS's.	

En la operación de CAMBIO DE ROLLO se establecen los siguientes procedimientos:					
CAMBIO DE ROLLO	A. Alimentación de rollo.		B. Corte de rollo.		CAMBIO DE ROLLO
	 Descripción: 1) Desplazamiento del rollo, del proceso de almacenamiento al área de la máquina Twin 400. Min: 1.00 1 Operario		 Descripción: 4) Mover el rollo de la máquina, después de haberlo cortado en pedruzcos de tamaño adecuado. Min: 1.00 1 Operario		
	 Descripción: 3) Extracción de la máquina de corte (cable), con la cual se agarra el rollo. Min: 1.00 1 Operario		 Descripción: 5) Introducir el nuevo rollo en el portarollo y ajustarlo fuertemente a la máquina. Min: 1.00 1 Operario		
	 Descripción: 6) Ajustar la tensión mediante el panel de control de la máquina y ajustar el rollo. Min: 1.00 1 Operario		 Descripción: 7) Ajustar la tensión mediante el panel de control de la máquina y ajustar el rollo. Min: 1.00 1 Operario		
 Descripción: 8) Ajustar la tensión mediante el panel de control de la máquina y ajustar el rollo. Min: 1.00 1 Operario					

Total de Actividades:		Min: 1.00		Min: 1.00	
Cambio de Rollos:		Min: 1.00		Min: 1.00	
Cambio de Rollos:		Min: 1.00		Min: 1.00	

Aplicando esta estandarización al cambio de rollo de la maquina twin 400 se puede notar la disminución el tiempo del cambio lo cual le suma a la producción y se crea un paso a paso para la realización de dicha actividad.

Aplicando esta estandarización al proceso d cambio de rollo de la maquina TWINB 400 se estima una disminución de 9 minutos en el proceso y considerando que la maquina produce 240 unidades por minutos esto quiere decir que en 9 minutos produciría 2160 unidades más.

Al aplicar la estandarización al cambio de rollo a la maquina TECMAR 4C-300 se puede evidenciar que se reduce el tiempo del cambio ahorrando 3,5 minutos que se sumarían al proceso de producción y ya que esta máquina produce 150 unidades por minutos estaríamos hablando de que podría producir 525 unidades mas en cada turno programado.

TECMAR 4C-220

	Area	Producción	Tipo PCE	Operación	Página	1 / 2
	Sub	POE	Activación	Norma	4	11
	Elaborado Por	PROCESAMIENTO OPERACIONAL ESTANDARIZADO	Revisión Anterior			
	Revisado Por	Supervisor	Revisión	4	11	
	Elaborado Por	Miguel Angel Valdes Alvarado	Revisado Por	Supervisor	Revisión	4
					Control Interno	
Procedimiento Operación Estándar (POE) para: Máquina Tecmar 4C-220.						
Procedimiento cambio de rollo laminado en producto gelatino (Empaque primo)						
TECMAR 4C-220						
EPP's Requeridos:		EPP's Requeridos:		Precauciones:		
1. Protector auditivo 2. Botas de seguridad 3. Guantes		1. Cables 2. Partición 3. Camisa 4. Tapaboca		1. Nunca hacer ajustes manuales, mientras la máquina está operando. 2. Ejecutar y mantener una buena postura ergonómica en todas las actividades. 3. Siempre hacer buen uso de sus EPP's y BPN's.		
En la operación de CAMBIO DE ROLLO se embotican los siguientes procedimientos:						
Operación	Procedimiento			Operación	Procedimiento	
CAMBIO DE ROLLO	A. Alistamiento de rollo.			B. Montar el nuevo rollo de laminado a la máquina Tecmar 4C-220.		
	1) Desplazamiento del rollo del área de almacenamiento al área de la máquina 4C-220.			4) Montar el nuevo rollo de laminado a la máquina Tecmar 4C-220.		
	Min 1.34			1 Operario		
	2) Desempaquetado del rollo nuevo, proceso de cuidados ya que puede dañarse el rollo.			7) Hacer un corte de forma horizontal a la laminación.		
	Min 0.54			2 Operarios		
	3) Retiración de herramienta de corte (hacerlo), cortar lo que se usó en el portarollo.			8) Fijar cinta adhesiva se fija una parte del rollo que está en uso con el rollo nuevo que entra a la máquina.		
	Min 0.34			1 Operario		
	4) Retirar correa del portarollo, dejando listo la herramienta de trabajo para introducir el rollo de laminado nuevo.			9) Ajustar la laminación mediante el panel de control de la máquina y ajustes manuales.		
	Min 0.46			1 Operario		
	C. Montar nuevo rollo.			10) Ajuste de la máquina, prueba de laminado y calado de cables con el producto.		
5) Introducir el nuevo rollo en el portarollo y se quita la tuerca, asegurando la montura prima.			Resultado producción:			
Min 1.38			2 Operarios			
Total de Actividades			33			
Actividades Pendientes						
Tiempo total PCE			Seg 137 Min 8.15			

En la estandarización propuesta para el cambio de rollo de la máquina TECMAR 4C-220 se pueden disminuir hasta 3,15 minutos de pérdida de tiempo, los cuales se sumarían a la producción planeada en la cual se lograrían hacer 189 unidades mas de gelatina sin sabor, 403 unidades mas de colada, 31 unidades mas de polvo para hornear, o 756 unidades más de levadura según sea el caso de programación de la máquina en cualquiera de estos productos, de igual forma el cambio de rollo se hace de la misma forma y requiere de la misma cantidad de operarios y el mismo alistamiento previo de insumos.

TECMAR 3C-130

Esta maquina al igual que las anteriores presenta problemas en los tiempos de cambio de rollo para los cuales no se había establecido una estandarización. Es por este motivo que mediante el seguimiento en la operación de cambios de rollo, la documentación de información tanto escrita como fotográfica se propone la siguiente estandarización con un paso a paso para los cambios de rollo de la maquina TECMAR 3C-130.

[illegible]

Como se puede notar en la tabla de cambio de rollo de las maquinas, la maquina en mención anteriormente tomaba 11,77 minutos en la realización de su cambio de rollo, ahora con la propuesta de estandarización solo gasta 6,6 minutos es decir que disminuyo 5, 17 minutos en el cambio, algo que llevaría a la maquina en mención a realizar 651 unidades mas de gelatina en combos o 589 unidades mas de pudin dependiendo la referencia o la receta que en su momento este empacando.

FUSTEC MV3-140

La maquina FUSTEC MV3 140 esta diseñada para empacar referencias como lo son gelatina sin sabor, saborizada, pudin, flan, polvo para hornear y levadura, en las cuales para cada una como es de conocimiento se necesita un tipo de rollo o laminado. El cambio de rollo de esta máquina aún no se encuentra estandarizado por lo cual se propone el siguiente como estandarización.

Año	Producción	Tipo PCE	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Revisión	Re
-----	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----

unidades más de pudín, 94 unidades más de gelatina saborizada, 59 unidades más de gelatina sin sabor o 35 unidades más de polvo para hornear cual quiera que sea el caso del producto que se este empacando en su momento.

TECMAR 4C-400

La máquina TECMAR 4C-40 al igual que las anteriores presenta el mismo problema en la estandarización de su proceso de cambio de rollo, por lo cual se propone la siguiente estandarización para disminuir su tiempo de desarrollo de la actividad y eliminar tiempos perdidos.

[illegible]

En la aplicación de la estandarización del cambio de rollo a la maquina TECMAR 4C-400 se puede evidenciar que se disminuyen 7,53 minutos los cuales se le suman a la producción

de la maquina en cada turno para el cual ha sido programada y esto nos da una cantidad de 1506 unidades de más en cada turno.

Falta de organización en los puestos de trabajo

Con el fin de proponer una mejora en la organización de los puestos de trabajo se aplico la herramienta de organización 5's mediante la cual se realizaron los estándares visuales para mantener organizado los puestos de trabajo, las máquinas y las áreas alternas relacionadas al proceso de producción de la cadena de suministro de la empresa LEVAPAN COLOMBIA S.A.S.

Estandarización visual de los lugares de trabajo y áreas alternas

ESTÁNDAR VISUAL TWIN STICK 400



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Planta	Maquina: TWIN-400
Estándar No.: 014	Fecha de Validación: 16.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área de la maquina TWIN-400	

The collage consists of four photographs of a factory production area. The top-left photo shows three workers in white uniforms and masks working near a large metal machine. The top-right photo shows a grey machine with a red label and a black trash bin. The bottom-left photo shows a large stack of cardboard boxes. The bottom-right photo shows a corner of the factory with green and yellow trash bins and a grey machine.

Objetivo:
Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de todas las áreas en el interior de la Fábrica y de las herramientas, las cuales deben permanecer en su lugar.

Componentes:

1. Balde para Reproceso Sobres
2. Planilla De Inspección
3. Mesa Soporte Producto Terminado
4. Almacenamiento De Corrugado
5. Producto terminado

6. Canecas de Control de Residuos
7. Bascula
8. Computador
9. Utensilios de Aseo
10. Tablero de Herramientas

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Paola Mayorquin S/Supervisor Producción Miguel Angel Viafara Arboleda Pasante de Produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL TECMAR 4C-300



STANDARD VISUAL

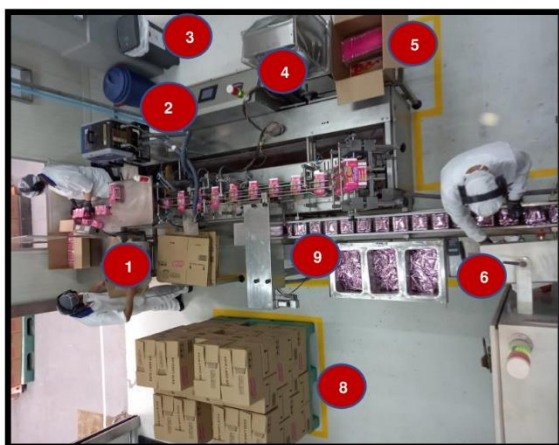
AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Planta	Maquina: Tecmar 4C-300
Estándar No.: 008	Fecha de Validación: 21.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar: Orden y limpieza de Línea Empacadora Tecmar 4C-300		

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**COMPONENTES:**

1. Bascula control de peso unidades empacadas
2. Caneca almacenamiento pellets pegante
3. Caneca residuos cartón
4. Codificadora
5. Soporte para plegadiza en tránsito - caja con plegadiza.
6. Punto ecológico (Caneca ordinarios- caneca lamina)
7. Punto de recuperación de materia prima.
8. Estiba en proceso
9. Maquina estuchadora

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara de Arboleda/Pasante Producción.	Felix Mosquera / jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL TECMAR 3C-130



STANDARD VISUAL

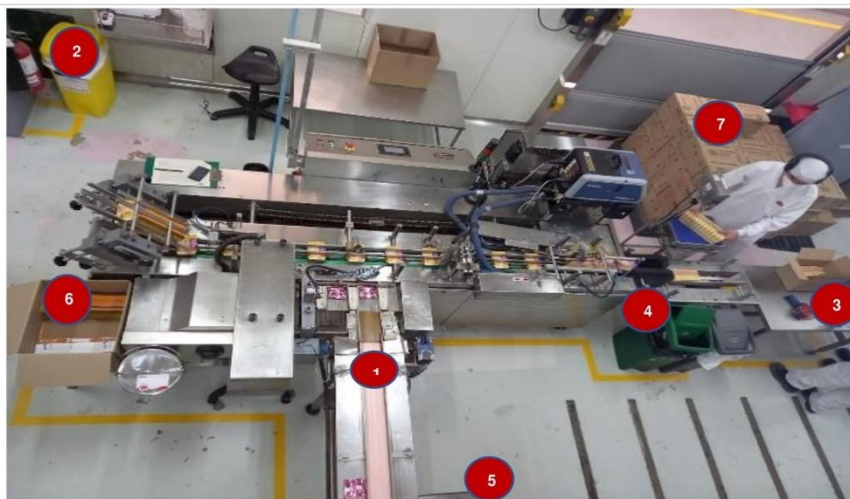
AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Planta	Maquina: TECMAR 3C-130
Estándar No.: 010	Fecha de Validación: 14.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar: Orden y limpieza de Línea Empacadora TECMAR 3C-130		

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**COMPONENTES:**

1. Banda transportadora
2. Caneca almacenamiento residuos: Lamina
3. Cuna de almacenamiento de producto terminado en proceso
4. Punto ecológico
5. Balanza control de peso P.T
6. Almacenamiento de corrugado
7. Estiba en proceso

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Vifara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL FUSTEC MV3-140



STANDARD VISUAL

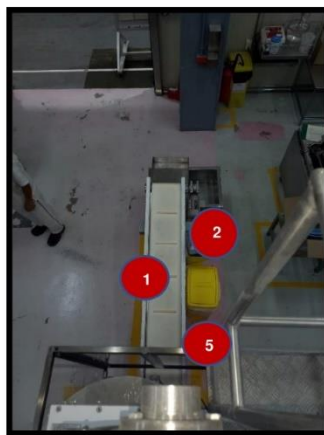
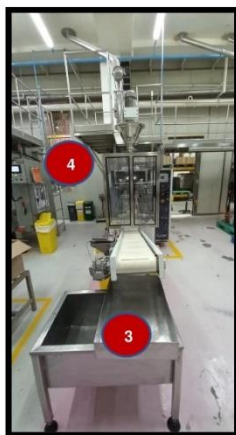
AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Planta	Maquina: Fustec-140
Estándar No.: 009	Fecha de Validación: 28.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza de Linea Empacadora Fustec-140	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**COMPONENTES:**

1. Banda transportadora
2. Caneca almacenamiento residuos: Lamina
3. Cuna de almacenamiento de producto terminado en proceso
4. Punto ecologico
5. Balanza control de peso P.T

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL FUSTEC 5000



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Planta de Producción	Maquina: Fustec 5000
Estándar No.: 017	Fecha de Validación: 04.04.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar: Orden y limpieza del área y zona de la maquina Fustec 5000		

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**Componentes:**

1. Tablero de Control de Maquina Fustec 5000
2. Banda Detectora de Metales
3. Maquina Cocedora de Sacos
4. Bascula de Pesado de Producto
5. Pala de Uso de Ensacado
6. Caneca Plásticos y Lonas
7. Planilla de Control
8. Tablero de Herramientas
9. Caneca de Residuos

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL EQUIPO DE HERMETICIDAD



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Equipo de Hermeticidad	Maquina: Equipo de Hermeticidad
Estándar No.: 002	Fecha de Validación: 07.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del Equipo de Hermeticidad	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

Componentes:

1. Tablero de Control del equipo
2. Control de encendido y apagado
3. Cámara de vacío
4. Recipiente de recolección de muestras
5. Bomba de vacío
6. Tijeras
7. Caneca amarilla-lamina



RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL CUARTO DE LAVADO



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Cuarto de Lavado de Equipos	Maquina: N/A
Estándar No.: 003	Fecha de Validación: 07.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del Cuarto de Lavado de Equipos-Herramientas-Herramental	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**Componentes:**

1. Tendadero para forros y mangas
2. Tolla de lavado
3. Baldes
4. Implementos de aseo (carro-balde, escoba, trapeador)
5. Recipientes de almacenamiento de detergente y desinfectante.
6. Pisos limpios y despejados
7. Caneca residuos ordinarios
8. Aviso de prevención "pisos húmedos"

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL CUARTO DE RESIDUOS SOLIDOS



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Cuarto Disposición de Residuos	Maquina: N/A
Estándar No.: 004	Fecha de Validación: 07.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza de Cuarto de Disposición de Residuos Solidos	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**Componentes:**

1. Big Bag para recolección de corrugado
2. Caneca Cartón
3. Caneca Plásticos
4. Caneca Residuos Ordinarios
5. Caneca Lamina
6. Caneca Plásticos y Lonas
7. Implementos de Aseo

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE MARCACIÓN PRIMER NIVEL



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Zona de Marcación Primer Nivel	Maquina: N/A
Estándar No.: 005	Fecha de Validación: 10.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza Zonas de Marcación	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

Componentes:

1. Maquina COPILOT de marcación de corrugado
2. Punto ecológico- desechos ordinarios
3. Corrugado en tránsito
4. Posiciones para corrugado en tránsito



RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE MARCACIÓN TERCER NIVEL



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

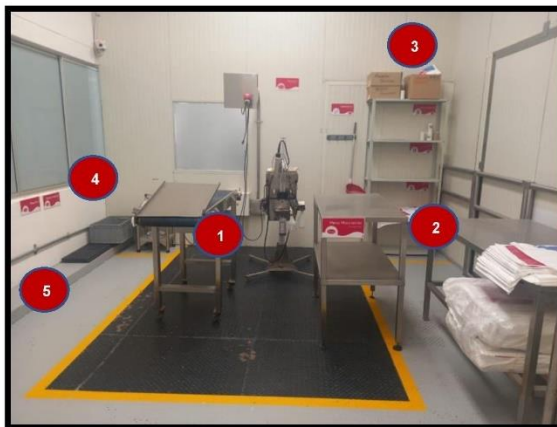
Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Zona de Marcación Tercer Nivel	Maquina: N/A
Estándar No.: 006	Fecha de Validación: 10.02.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza Zonas de Marcación ME	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

Componentes:

1. Maquina COPILOT de marcación de Lonas-Bolsas-Plegadiza-Display
2. Mesas de almacenamiento de Lonas en tránsito
3. Mueble de almacenamiento de ME (Lonas y Bolsas) marcado.
4. Posiciones para almacenamiento de Display y Plegadiza marcada
5. Punto ecológico – Residuos ordinarios



RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante de Producción	Felix Mosquera / jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE SALDOS



STANDARD VISUAL

AC-FR-049

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Zona de SALDOS	Maquina: N/A
Estándar No.: 011	Fecha de Validación: 15.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área y la Zona de Saldos	

Objetivo:

Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de todas las áreas en el interior de la Fábrica y de las herramientas, las cuales deben permanecer en su lugar.

**Componentes:**

1. Almacenamiento de Saldos
2. Stikers
3. Planilla de control
4. Bolsas
5. Palas

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda Pasante de Produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE ALMACENAMIENTO DE GRANELES



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Almacenamiento Graneles Nivel N° 2	Maquina: N/A
Estándar No.: 013	Fecha de Validación: 22.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área y la Zona de almacenamiento Graneles N°2	

**Objetivo:**

Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de todas las áreas en el interior de la Fábrica y de las herramientas, las cuales deben permanecer en su lugar.

Componentes:

1. Zona de Refresco
2. Zona Light
3. Zona Flanes y Pudines
4. Zona Big Bags
5. Zona Gelatinas Colores Claros y Rojos
6. Zona Gelatina Colores Rojos y Oscuros
7. Zona Big Bags
8. Gato Manual para carga

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda Pasante de Produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE TOLVAS DE ALIMENTACIÓN



STANDARD VISUAL

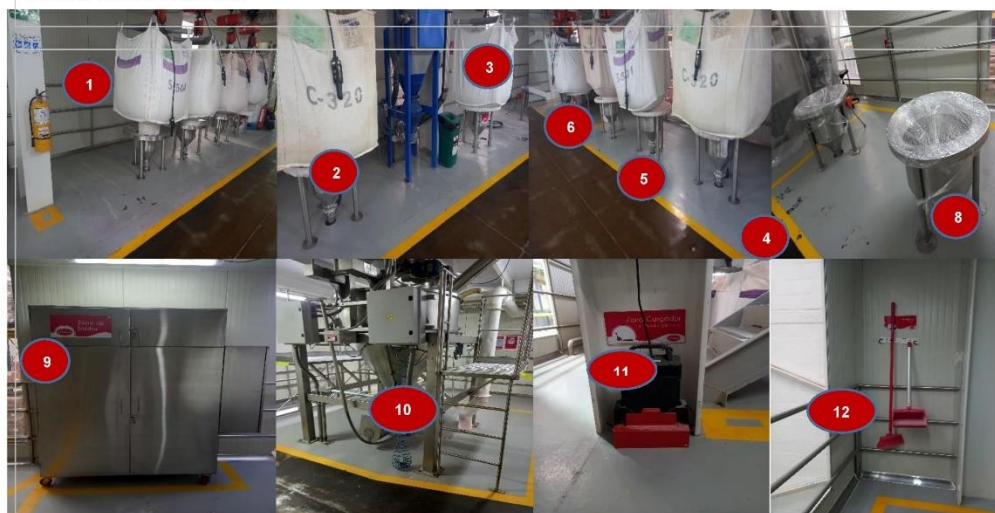
AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: TOLVAS DE ALIMENTACIÓN	Maquina: N/A
Estándar No.: 015	Fecha de Validación: 22.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área y zona de las Tolvas de Alimentación	

Objetivo:

Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**Componentes:**

1. (Tolvas 1, 2, 3 y 4 de la Maquina TECMAR 4C-400)
2. (Tolva de la maquina FUSTEC MV3-140)
3. (Tolva de la maquina TECMAR 3C-130)
4. (Tolva de la maquina TECMAR 4C-220)
5. (Tolvas 1, 2 Y 3 de la maquina TECMAR 4C-300)
6. (Tolvas 1 y 2 de la maquina TWIN-400)

7. Tolva de maquina Fustec 5000
8. Tolva de maquina 3C-200
9. Zona de Saldos
10. Tolva de pre pesaje COMASA
11. Batería del gato electrico
12. Implementos de aseo

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda /Pasante de produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE ALMACENAMIENTO DE GRANELES



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Almacenamiento Graneles Nivel N° 2	Maquina: N/A
Estándar No.: 013	Fecha de Validación: 22.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área y la Zona de almacenamiento Graneles N°2	



Objetivo:

Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de todas las áreas en el interior de la Fábrica y de las herramientas, las cuales deben permanecer en su lugar.

Componentes:

1. Zona de Refresco
2. Zona Light
3. Zona Flanes y Pudines
4. Zona Big Bags
5. Zona Gelatinas Colores Claros y Rojos
6. Zona Gelatina Colores Rojos y Oscuros
7. Zona Big Bags
8. Gato Manual para carga

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda Pasante de Produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL ZONA DE ALMACENAMIENTO DE BIG BAGS



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Almacenamiento de BIG BAG N°1	Maquina: N/A
Estándar No.: 012	Fecha de Validación: 16.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área y la Zona de almacenamiento de BIG BAG N°1	



Componentes:

1. BIG BAGS AZUCAR SULFITADA
2. BIG BAGS AZUCAR REFINADA
3. BIG BAGS POLVO DE HORNEAR
4. BIG BAGS GELATINA SABORIZADA
5. BIG BAGS GELATINA SABORIZADA
6. BIG BAGS FLANES-PUDINES-GELATINA CA
7. BIG BAGS PROVEEDORES

Objetivo:

Limpiar, Desinfectar y garantizar el orden de todas las áreas en el interior de la Fábrica y de las herramientas, las cuales deben permanecer en su lugar.

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda Pasante de Produccion	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL COMASA PRIMER NIVEL



STANDARD VISUAL

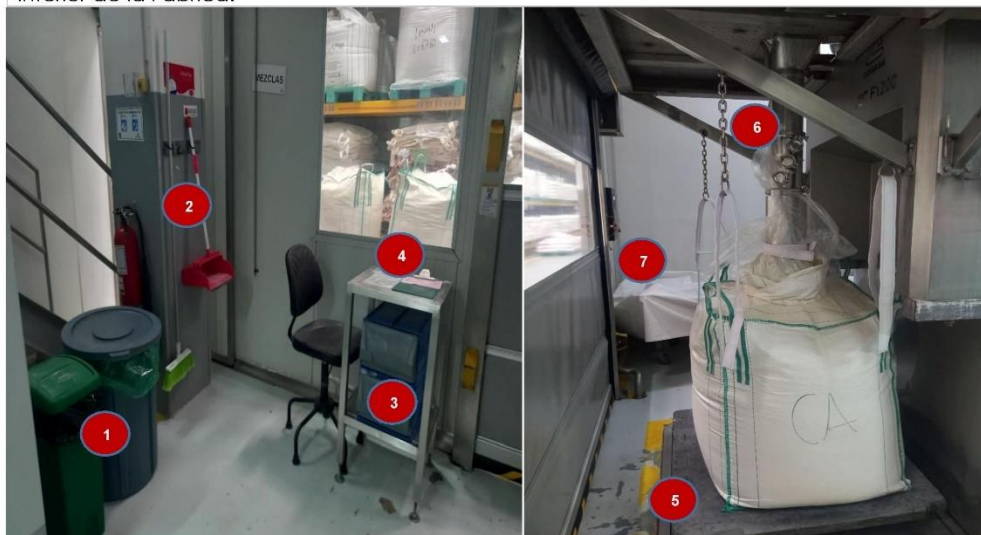
AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Comasa Primer Nivel	Maquina: Comasa
Estándar No.: 016	Fecha de Validación: 29.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área de producción de la Comasa	

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

**Componentes:**

1. Caneca Residuos Ordinarios
2. Utensilios de aseo
3. Cajones de bolsas
4. Planilla de control
5. Bascula de pesaje
6. Descarga de producto
7. Detector de Metales

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Víafora de Arboleda/Pasante Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

ESTÁNDAR VISUAL COMASA OLLA



STANDARD VISUAL

AC-FR-070

VERSIÓN: 1

Tipo de Estándar: Mano de Obra	Locación: Comasa Olla	Maquina: Comasa
Estándar No.: 016	Fecha de Validación: 29.03.2022	Área: Producción
Descripción del Estándar:	Orden y limpieza del área de la Olla de la Comasa	



Componentes:

1. Panel de Control
2. Caneca de Residuos
3. Planilla de Control
4. Tablero de Control
5. Pistola de Aire
6. Olla de Mezclado
7. Escoba de Aseo para la Olla

Objetivo:

Limpiar y Desinfectar y garantizar el orden de toda herramienta y lugar que sea utilizada al interior de la Fábrica.

RESPONSABLE ELABORACIÓN	RESPONSABLE APROBACIÓN	FECHA APROBACIÓN
Miguel Angel Viafara Arboleda/Pasante de Producción	Felix Mosquera / Jefe ASCC	

Demora en las operaciones internas y externas de la producción con relación a las maquinas

En el proceso de producción de la empresa en mención se presentan otros problemas que influyen directamente en las unidades que deben producir las maquinas en la programación de cada turno para poder cumplir con la demanda deseada, es así que se pudo evidenciar mediante seguimiento cronológico, evidencias fotográficas y medidas de tiempo que en los procesos de cambios de rollo, cambio de referencia, cambios de producto, cambio de tornillos y cambio de producto se puede realizar SMED para eliminar actividades que no son necesarias y tampoco aportan valor a la cadena de suministro ni al producto terminado, por este motivo se deside proponer como idea de mejorar el SMED para las siguientes:

Realización de SMED

SMED maquina 4C-400. Mejora en el cambio de formato

		Area: Produccion				Fecha		Documento					
		Titulo: SMED Maquina 4C 400				20/04/2022		Mejora de procesos "cambio de formato".					
		Elaborado por				Revisado por		Aprobado por					
		Miguel Angel Viatara Arboleda											
Actividad						Cambio de formato							
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min	Tiempo Min
1	Alistamiento de herramientas y delegación de roles		1		INT INT	8,26	Alistamiento de herramientas y delegación de roles		1		INT INT	7,52	14,6
2	Retirar Big Bags anteriores y verificar saldos en caso que se presente. Retirar tubos que transportan el producto, retirar rollo o saldo.	2	1		INT INT	11,29	Retirar Big Bags anteriores y verificar saldos en caso que se presente. Retirar tubos que transportan el producto, retirar rollo o saldo.	2	1		INT INT	10,12	8,1
3	Vaciar y limpiar tolvas con producto.	1	1		INT INT INT	2,38	Vaciar y limpiar tolvas con producto.	1	1		INT INT INT	2,38	12
4	Desmontar mangueras es espiral. Desmontar mangas. Desmontar válvulas. Desmontar tolvas de recibido de producto.	1	1		INT INT INT INT	8,14	Desmontar mangueras es espiral. Desmontar mangas. Desmontar válvulas. Desmontar tolvas de recibido de producto.	1	1		INT INT INT INT	8,04	32,6
5	Desmontar tornillos alimentadores.	1	1		INT	4,4	Desmontar tornillos alimentadores.	1	1		INT	4,4	4,4
6	Desmontar sistema de dosificación.	1	1		INT	14,53	Desmontar sistema de dosificación.	1	1		INT	10,12	37
7	Desmontar formato.	2	1		INT	4,52	Desmontar formato.	2	1		INT	3,5	9
8	Desmontar tobogán, cambiar cuchilla, revisar mordaza, desarmar sensores.	1	1		INT INT INT	7,8	Desmontar tobogán, cambiar cuchilla, revisar mordaza, desarmar sensores.	1	1		INT INT INT	6,2	90,7
9	Aseo de línea y lavado de piezas móviles.	3	1		INT INT	202,4	Aseo de línea y lavado de piezas móviles.	3	1		INT INT	170,4	2
10	Aprobación por calidad.	0	0		INT INT INT INT INT INT INT INT INT INT	31,3	Aprobación por calidad.	0	0		INT INT INT INT INT INT INT INT INT INT	23,2	228
11	Armado de máquina, montar tubos de transporte de producto, montar tolvas de alimentación.	2	1		INT INT INT INT INT	24,24	Armado de máquina, montar tubos de transporte de producto, montar tolvas de alimentación.	2	1		INT INT INT INT INT	22,2	
12	Amar tornillos alimentadores, montar válvulas, montar mangueras en espiral, montar fundas.	1	1		INT INT INT INT INT	25,24	Amar tornillos alimentadores, montar válvulas, montar mangueras en espiral, montar fundas.	1	1		INT INT INT INT INT	22,1	
13	Montar sistema de dosificación.	1	1		INT INT INT INT INT	12,1	Montar sistema de dosificación.	1	1		INT INT INT INT INT	10,12	
14	Montar formato.	2	1		INT INT INT INT INT	6,13	Montar formato.	2	1		INT INT INT INT INT	6,13	
15	Montar tobogán, montar sensores, revisar mordaza y cuchilla.	1	1		INT INT INT INT INT	4,16	Montar tobogán, montar sensores, revisar mordaza y cuchilla.	1	1		INT INT INT INT INT	4,16	
16	Montar rollo nuevo y ajustar laminado.	1	1		INT INT INT INT INT	16,14	Montar rollo nuevo y ajustar laminado.	1	1		INT INT INT INT INT	8,64	
17	Alistamiento de Big Bags y tolvas de alimentación.	2			INT INT INT INT INT	2,54	Alistamiento de Big Bags y tolvas de alimentación.	2			INT INT INT INT INT	2,54	
18	Ajustar codificado, cambio de lote y cambio de plegadiza.		1		INT INT INT INT INT	9,13	Ajustar codificado, cambio de lote y cambio de plegadiza.		1		INT INT INT INT INT	9,13	
19	Inicio de produccion.	1	1		EXT		Inicio de produccion.	1	1		EXT		
							Ajuste de maquina.						105
						394,7						306,3	543,4
							Optimización						
							MIN					88,4	

SMED maquina 4C-400 mejora de cambio de rollo en refresco

		Area: Produccion		Fecha		Documento	
		Titulo: SMED Maquina 4C 400		20/04/2022		Mejora de procesos "cambio de rollo" en refresco.	
		Elaborado por		Revisado por		Aprobado por	
		Miguel Angel Viafara Arboleda					

Actividad						Cambio de rollo						
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Seg	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Seg
1	Alistamiento de rollo.	1			INT	52	Alistamiento de rollo.	1			EXT	0
2	desajustar tuerca del porta rollo y poner nuevo rollo en el porta rollo.	1			INT	0, se hace mientras la maquina esta en uso	Tener un porta rollo auxiliar y tener listo el nuevo rollo	1			EXT	0, se hace mientras la maquina esta en uso
3	Montar nuevo rollo y empalmar con cinta		1		INT	120	Montar nuevo rollo y empalmar con cinta		1		INT	68
4	Ajuste de lamina.	1	1		INT	180	No deseolver el laminado. Cortar el laminado y hacer empalme con el laminado del nuevo rollo e ir ajustando son necesidad de quitar el laminado anterior para mitigar tiempo perdido	1	1		EXT	135
						352,0						135,0

Optimización	
Seg	217,0
Al aplicar la actividad 2, se elimina la actividad 1 y esta actividad 2 se convierte en actividad externa ya que se puede realizar con la maquina encendida	

SMED maquina 4c-400 mejora en el cambio de referencia en gelatina

	Area: Produccion					Fecha		Documento				
	Titulo: SMED Maquina 4C 400					14/04/2022		Mejora de procesos "cambio de referencia" en gelatina.				
	Elaborado por					Revisado por			Aprobado por			
	Miguel Angel Viafara Arboleda											

Actividad						Cambio de referencia								
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Tiempo Min	
1	Alistamiento de BB	1			EXT	15,8	Alistamiento de BB	1			EXT	15,8	15,8	
2	Vaciar tolvas con producto. Cambio de estiba.	1 1	1		INT INT	5,5	Vaciar tolvas con producto. Cambio de estiba.	1 1	1		INT INT	5,5	5,5	
3	Prueba de color.				INT	6,2	Prueba de color.				INT		6,8	
4	Cambio de rollo. Disposición de bi bags vacios	2 2	1		INT INT	6	Cambio de rollo. Limpieza de tolvas.	2 2	1		INT INT	6	6	
5	Cambio de lotes. Cambio de plegadiza Ubicación de estibas	1 1 1	1		INT INT INT	1	Cambio de lotes. Cambio de plegadiza Ubicación de estibas	1 1 1	1		INT INT INT	1	1	
6	Aseo de línea. Limpieza area 2 piso Limpiar tolvas	2 1 1			INT INT INT	4,8	Aseo de línea. Disposición de big bags vacios Limpieza area 2 piso	2 1 1			INT INT INT	4,8	4,8	
7	Limpieza de mordazas. Disposición de polvillo		1		INT INT	4,4	Limpieza de mordazas. Disposición de polvillo		1		INT INT	4,4	4,4	
8	Ajuste de maquina.		1	1	INT	2,7	Ajuste de maquina.		1	1	INT	2,7	2,7	
						30,6							24,4	

Optimización	
MIN	6,2

SMED máquina 4C-400 mejora en el cambio de rollo en gelatina

	Area: Produccion	Fecha		Documento			
	Título: SMED Maquina 4C 400						
	Elaborado por	Revisado por			Aprovado por		
	Miguel Angel Viafara Arboleda						

Actividad		Cambio de rollo										
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min
1	Alistamiento de rollo.	1			INT	0,79	Alistamiento de rollo.	1			EXT	0
2	Quitar corel del porta rollo.		1		INT	0,76	Quitar corel del porta rollo.		1		EXT	0
3	Montar nuevo rollo.	1	1		INT	3	Montar nuevo rollo.	1	1		INT	0
4	Ajuste de lamina.		1	1	INT	2	Ajuste de lamina.		1	1	INT	0
						6,6						0,0

SMED maquina TWIN 400 mejora en el cambio de referencia

		Area: Produccion				Fecha		Documento						
		Titulo: SMED Maquina TWIN				17/04/2022		Mejora de procesos "cambio de referencia".						
		Elaborado por				Revisado por				Aprovado por				
		Miguel Angel Viafara Arboleda												
Actividad						Cambio de referencia								
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Tiempo Min	
1	Alistamiento de BB	1			EXT	8,7	Alistamiento de BB	1			EXT	7,5	8,7	
2	Vaciar tolvas con producto. Cambio de estiba.	1 1	1		INT INT	6,9	Vaciar tolvas con producto. Cambio de estiba.	1 1	1		INT INT	4,1	6,5	
3	Prueba de color.				INT	4	Prueba de color.				INT	5,3	4	
4	Cambio de rollo. Disposición de big bags vacios	2 1		1	INT INT	6,8	Cambio de rollo. Disposición de big bags vacios	2 1		1	INT INT		6,5	
5	Cambio de lotes. Cambio de plegadiza Ubicación de estibas		1		INT INT INT	0,7	Cambio de lotes. Cambio de plegadiza Ubicación de estibas		1		INT INT INT	0,6	0,7	
6	Aseo de línea. Limpieza area 2 piso Limpiar tolvas Limpieza de mordazas	2 1 1			INT INT INT INT	4,2	Aseo de línea. Limpieza area 2 piso Limpiar tolvas Limpieza de mordazas	2 1 1		1	INT INT INT INT	3,7	4,2	
7	Ajuste de maquina.		1	1	INT	1,6	Ajuste de maquina.		1	1	INT	1,5	1,6	
						24,2							15,2	32,2
Optimización														
MIN 9,0														
La etapa "prueba de color", se convierte en una operación interna puesto que mientras se realizan otras tareas, la encargada de calidad hace la prueba de color por lo cual se optimizan 8 min en el total de la operación.														

SMED COMASA mejora en el cambio de referencia

		Area: Produccion		Fecha 23/04/2022		Documento Mejora de procesos "cambio de referencia".	
		Titulo: SMED Comasa					
		Elaborado por Miguel Angel Viafara Arboleda		Revisado por		Aprobado por	

Actividad		Cambio de formato										Actual	Mejora		
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Tiempo Min	Tiempo Min	
1	Desarme de maquina	3	1		INT	36,6	Desarme de maquina	3	1		INT	28	36,6	28	
2	Limpieza en seco	2			INT	40,8	Limpieza en seco	2			INT		40,8		
3	Limpieza de tolvas de prepesaje		1		INT	188	Limpieza de tolvas de prepesaje		1		INT	45	188	45	
	Lavado de piezas	1			INT		Lavado de piezas	1			INT				
	Limpieza mezcladora	1			INT		Limpieza mezcladora	1			INT				
	Limpieza de tolvas	1			INT		Limpieza de tolvas	1			INT				
4	Aseo de pisos	2	1		INT	65,3	Aseo de pisos	2	1		INT	20	100,8	20	
5	Aprovación calidad				INT	31	Aprovación calidad				INT	28	31	28	
6	Armado	3	1		INT	35,7	Armado	3	1		INT	30	35,7	30	
						397,4							151	432,9	151

Optimización

MIN246,4

Al realizar una limpieza de solo en seco en toda la maquina el tiempo de la operación se optimizaria en 188.9 min.

SMED maquina 4c-400 mejora en la limpieza de tornillos

	Area: Produccion				Fecha				Documento										
	SMED TEMAR 4C 400 Limpieza de t				23/04/2022				Mejora de procesos "Limpieza de tornillos".										
	Elaborado por Miguel Angel Viafara Arboleda				Revisado por				Aprobado por										
Actividad						Cambio de referencia													
Etapas	Operación actual				Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora				Operario gen.	Operario exp.	Mecánicos.	Clasificación	Tiempo Min	
1	Vaciar sistema de dosificación				2	1		INT	12	Vaciar sistema de dosificación				2	1		INT	12	
2	Extracción de acrilicos Extracción de valvulas de paso				1	1		INT INT	4,4	Extracción de acrilicos Extracción de valvulas de paso				1	1		INT INT	4,4	
3	Extraccion tornillos alimentación				2	1		INT	10,5	Extraccion tornillos alimentación				2	1		INT	10,5	
4	Extracción tornillos de dosificación				1	1		INT	7,6	Extracción tornillos de dosificación				1	1		INT	7,6	
5	Transporte de tornillos				1			INT	1	Transporte de tornillos				1			INT	1	
6	Limpieza tornillos alimentación Limpieza tornillos dosificacion				1			INT INT	34	Limpieza tornillos alimentación Limpieza tornillos dosificacion				1			INT INT	34	
7	Transporte para armado				1			INT	1	Transporte para armado				1			INT	1	
8	Prueba y Aprobación de calidad							INT	37	Prueba y Aprobación de calidad							INT	37	
9	Aplicación de Sanitezer				1			INT	9	Aplicación de Sanitezer				1			INT	9	
10	Montaje en maquina tornillos de alimentación				2	1	1	INT INT	19	Montaje en maquina tornillos de alimentación				2	1	1	INT INT	19	
11	Montaje en maquina tornillos dosificación				2	1		INT	15	Montaje en maquina tornillos dosificación				2	1		INT	15	
									150,5									150,5	

SMED maquina 4c-400 mejora en el cambio de producto

		Area: Produccion		Fecha		Documento							
		Titulo: SMED maquina TECMAR 4C-40		24/03/2022		Mejora de procesos "cambio de producto".							
		Elaborado por		Revisado por		Aprobado por							
		Miguel Angel Viafara Arboleda											
Actividad				Cambio de producto									
Etapas	Operación actual	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min	Operación de mejora	Operario gen.	Operario exp.	Mecanicos.	Clasificación	Tiempo Min	
1	Desarme de maquina Desarme sistema dosificador Desmonte tubos					50	Desarmar primero la parte de arriba de la maquina. En el desarme se puede distribuir al personal para que mientras que dos personas estan desarmando parates de la maquina, este otra persona mas adelantando el lavado de puezas para contribuir a una terminacion pronta del procesos de aseo				INT		se puede desarmar todo el sistema de dosificador y dejar los tubos para despues, con esto mientras desarmen los tubos se pone a otra persona a lavar las piezas
2	Lavado de piezas Aseo de linea					77	Esta operación (lavado de piezas aseo de linea)se puede eliminar y realizarse mediante se esta desarmando la maquina				INT INT INT		
3	Limpieza de tolvas					8					INT		
4	Aseo de pisos					7					INT		
5	Limpiez de banda					9					INT		
6	Aprovacion calidad										INT		
7											INT		
										151			

Como se pudo evidenciar en los SMED propuestos para las distintas maquinas, se puede conseguir la disminución de tiempos en cada una de sus operaciones y lograr que se produzcan más unidades por turnos.

En los procesos de mejora se identificó que las maquinas TECMAR 4C-400, la COMASA, la maquina 4C-220 y la maquina 3C-200 consumen un determinado tiempo en los aseos generales que deben de hacerse en los cambios de referencia que a continuación se reflejan en la tabla según información recibida por parte del jefe de producción, para lo cual se

propone la estandarización de los procesos de aseo general para estas máquinas tal cual como se pueden observar en las tablas de anexos.

Tabla 12. Aseos generales.

maquina	Tiempo de aseo general (min)
COMASA	598
TECMAR 4C-400	452
TECMAR 4C-220	284
TECMAR 3C-200	124

- **CONCLUSIONES**

El desarrollo de este proyecto nos lleva a la conclusión de que si se aplica una adecuada estandarización a cada uno de los procesos anteriormente mencionados las ganancias que se pueden obtener son enormes y los costos de aplicar dichas estandarizaciones propuestas no suman ni un solo peso.

Los operarios en el cambio de rollo no es necesario desenhebrar el rollo completamente de la maquina para realizar el montaje del nuevo, solo bastan con empalmarlo de la forma adecuada y dejarlo correr hasta llegar a la unión con la cinta para hacer el cuadro del mismo.

Se pudo evidenciar que se pueden eliminar actividades que no suman a la cadena de valor ni al producto final como el alistamiento previo de los rollos por algún operario de la línea antes de parar la maquina y asi esta producirá mas unidades del producto al cual este programada.

La organización y la aplicación de la herramienta de las 5's fue de mucha ayuda ya que se pudo establecer un orden para cada puesto de trabajo y cada área alterna relacionada con la operación.

- **RECOMENDACIONES**

Se recomienda el uso adecuado de los EPP y las buenas prácticas de manufactura en los procesos de producción de la empresa en mención.

- **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

(VÉLEZ, 2018)

(SEBASTIAN, 2017)

(SEBASTIAN, PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS PRODUCTIVOS
MEDIANTE LA, 2017)

(López, 2018)

(IVÁN, 2017)

(Jauregui, 2017)

(Excellence, 2013)

(SOCIAL, 2018)

(SOCIAL E. M., 2013)

Estándar aseo general maquina COMASA

107

Estándar aseo general maquina TECMAR 4C-400

108

Estándar aseo general maquina TECMAR 4C-220

109

Estándar aseo general maquina TECMAR 3C-200

110

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 14. Variación de pesos maquina 4c-400 refresco

FECHA:		16/02/2022															
MAQUINA:		4C-400															
PRODUCTO		Panela															
Nº	PESO SOBRE VACIO (g) caño 4	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº	PESO SOBRE VACIO (g) caño 3	PESO SOBRE LLENO (g)											
1	2,5	28,8	28,7	51	2,6	28,6	28,4										
2	2,5	28,5	28,6	52	2,5	28,2	28										
3	2,5	29,2	27,6	53	2,6	28,1	28	merma	1,03768				merma	1,05272			
4	2,5	28,6	28	54	2,5	28,6	28,7										
5	2,5	28,3	28,3	55	2,5	28,3	28,4	sobres llenos caño 4				sobres llenos caño 3					
6	2,5	28,2	28	56	2,5	28,9	28,3	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan		
7	2,6	28,3	28,7	57	2,5	28,6	28,3	29,2	27,6	28,46	0,27903624	30,3	28	28,828	0,5338539		
8	2,6	28,3	28,6	58	2,6	28,6	28,2										
9	2,5	28	28,3	59	2,5	28,3	28,5										
10	2,5	28,3	28,1	60	2,5	28,8	28,6	sobres vacios caño 4				sobres vacios caño 3					
11	2,5	28,7	28,5	61	2,5	28,6	28,2	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan		
12	2,6	28,7	28,7	62	2,5	28,8	28,6	2,6	2,4	2,518	0,04906032	2,6	2,4	2,51	0,0472187		
13	2,5	28,7	28,4	63	2,6	28,7	28,8										
14	2,5	28,1	28,3	64	2,5	28,2	28,8										
15	2,5	28,2	28,6	65	2,4	28,1	28,4										
16	2,6	28,8	28,6	66	2,5	28,7	28,7										
17	2,5	28,7	28,5	67	2,5	28,7	28,3										
18	2,5	28,5	28,9	68	2,5	28,5	28,7										
19	2,5	28,4	28,8	69	2,6	28,6	28,8										
20	2,5	28,6	28,4	70	2,5	28,6	28,5										
21	2,6	28,1	28,2	71	2,5	29,1	29,5										
22	2,5	28,4	28,2	72	2,5	29,5	29,2										
23	2,5	28,1	28,9	73	2,6	29,6	28,5										
24	2,6	28,3	28	74	2,5	29,3	29,5										
25	2,5	28,5	28,4	75	2,5	29,2	29,5										
26	2,5	28,7	28,3	76	2,5	29,2	29,3										
27	2,5	28,2	28,7	77	2,5	29	28,1										
28	2,5	28,3	28,1	78	2,5	29,3	28,6										
29	2,5	28,7	28,5	79	2,5	29,3	29,2										
30	2,4	28,2	27,8	80	2,5	29,9	29,3										
31	2,5	28,3	28,7	81	2,5	30,3	28,2										
32	2,5	28,5	28,3	82	2,5	28,4	28,4										
33	2,4	28,2	28,7	83	2,5	29,3	29,6										
34	2,5	28,6	28,3	84	2,6	29,5	29,1										
35	2,5	28,1	29,1	85	2,6	29,1	28,7										
36	2,5	28,6	28,7	86	2,4	30	28,2										
37	2,5	28,4	28,2	87	2,5	29,4	28,6										
38	2,6	28,7	28,7	88	2,5	29	28,1										
39	2,5	28,6	28,2	89	2,5	29,5	28,7										
40	2,6	28,7	28,7	90	2,5	29,8	28,3										
41	2,6	28,2	28,2	91	2,5	28,7	29										
42	2,5	28,5	28,6	92	2,5	28,8	28,4										
43	2,5	28,7	28,9	93	2,5	29,5	28,1										
44	2,5	28,5	28,8	94	2,5	29	28,3										
45	2,5	28,7	28,1	95	2,5	29,4	28,9										
46	2,6	28	28,9	96	2,5	29,1	28,7										
47	2,6	28,9	28,7	97	2,5	29,1	28,3										
48	2,5	28	28,5	98	2,4	29,3	28,5										
49		28,5		99		30,2											
50		29,1		100		29,2											

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 15. Variación de pesos maquina 3c-130 pudin caramelo por 100g

	FECHA:	15/02/2022										
	MAQUINA:	TECMAR 3C-130										
	PRODUCTO:	Pudin Caramelo x 100g										
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº								
1	1,3	102,5	103	51								
2	1,3	102,5	103,2	52								
3	1,3	102,7	100,7	53								
4	1,3	103,2	102,5	54								
5	1,3	102,2	102,2	55	sobres llenos				sobres vacios			
6	1,3	102,1	101,3	56	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
7	1,3	102,4	102,7	57	104,1	99,9	101,885	0,85892434	1,3	1,3	1,3	0
8	1,3	103,1	101,7	58								
9	1,3	102,7	101,8	59	merma	1,00585						
10	1,3	104	103,2	60								
11	1,3	101,9	101,3	61								
12	1,3	101,7	100,7	62								
13	1,3	102,6	101,3	63								
14	1,3	101,7	101,5	64								
15	1,3	101,4	101	65								
16	1,3	101,2	100,7	66								
17	1,3	101,8	102,5	67								
18	1,3	102,9	101	68								
19	1,3	103,3	101,1	69								
20	1,3	101,8	99,9	70								
21	1,3	102,4	102,6	71								
22	1,3	101,7	101,6	72								
23	1,3	103,6	102,1	73								
24	1,3	101,4	100,6	74								
25	1,3	99,9	101,4	75								
26	1,3	103,5	101,7	76								
27	1,3	101,8	101,5	77								
28	1,3	101,2	100,4	78								
29	1,3	101,5	101,5	79								
30	1,3	103,5	101	80								
31	1,3	101,5	101,5	81								
32	1,3	102,4	102,5	82								
33	1,3	102,2	101,7	83								
34	1,3	101,4	102,1	84								
35	1,3	101,6	102	85								
36	1,3	101,8	101,9	86								
37	1,3	104,1	101,2	87								
38	1,3	100,5	101,1	88								
39	1,3	102,6	100,8	89								
40	1,3	101,9	101,7	90								
41	1,3	102,5	102,5	91								
42	1,3	101,6	101,4	92								
43	1,3	101,8	101,4	93								
44	1,3	101,6	101,7	94								
45	1,3	102,2	101,7	95								
46	1,3	101,5	102	96								
47	1,3	102,2	101,7	97								
48	1,3	101,4	102,8	98								
49		100,9		99								
50		101,2		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 16. Variación de pesos maquina 4c-200 colada por 30g

	FECHA:	15/02/2022											
	MAQUINA:	TECMAR 4C-220											
	PRODUCTO:	Colada x 30g											
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº									
1	2	32,9	32,2	51									
2	2	32,6	32,4	52									
3	2	32,2	32,1	53	sobres llenos				sobres vacios				
4	2	32,3	32,9	54	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
5	2	32,5	32,2	55	33	31,9	32,387		2	2	2	0	
6	2	32,6	32,4	56									
7	2	32,2	32,2	57									
8	2	32,8	32,5	58	merma	1,0129							
9	2	32,6	32,2	59									
10	2	32,5	31,9	60									
11	2	32,2	32,2	61									
12	2	33	32,2	62									
13	2	32,5	32,5	63									
14	2	32,4	32,2	64									
15	2	32,3	32,3	65									
16	2	32,2	32,3	66									
17	2	32,4	32,4	67									
18	2	32,5	32,8	68									
19	2	32,4	32,2	69									
20	2	32,1	32,2	70									
21	2	32,5	32,7	71									
22	2	32	32,3	72									
23	2	32,3	33	73									
24	2	32,7	32,4	74									
25	2	32,2	32,8	75									
26	2	32,5	32,1	76									
27	2	31,9	32,4	77									
28	2	32,4	32	78									
29	2	32,2	32,4	79									
30	2	32,1	32,4	80									
31	2	32,2	32,6	81									
32	2	32,4	32,6	82									
33	2	32,2	32,6	83									
34	2	32,3	33	84									
35	2	32,3	32,4	85									
36	2	32,6	32,1	86									
37	2	32,5	32,8	87									
38	2	32,7	32,1	88									
39	2	32,3	32,4	89									
40	2	32,5	32,6	90									
41	2	32	32,4	91									
42	2	32,2	32,5	92									
43	2	32,6	32,3	93									
44	2	32,5	32,4	94									
45	2	32,8	32,4	95									
46	2	32	32,4	96									
47	2	32	32,2	97									
48	2	32,2	32,6	98									
49		32,4		99									
50		31,9		100									

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 17. Variación de pesos maquina 3c-130 gelatina por 12g

[illegible]

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 18. Variación de pesos maquina TWIN 400 gelatina por 40g

	TURNO:	1										
	FECHA:	22/02/2022										
	MAQUINA:	TWIN STICK 400										
	PRODUCTO:	Gelatina x 40gr frambuesa										
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº								
1	1	41,4	41,3	51								
2	0,9	41,4	41,3	52								
3	1	41,4	41,4	53								
4	1	41,3	41	54	sobres llenos				sobres vacios			
5	0,9	41,5	41,4	55	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
6	1	41,4	40,9	56	41,5	40,8	41,232	0,17612611	1	0,8	0,966	0,05118282
7	1	41,3	41,2	57	merma	1,00665						
8	1	41,3	41,2	58								
9	1	41,3	41,2	59								
10	0,9	41,3	41,2	60								
11	1	41,3	41,3	61								
12	1	41	41	62								
13	0,8	41,4	41	63								
14	1	41,1	41,3	64								
15	0,9	41,4	41,4	65								
16	1	40,9	41	66								
17	0,9	41,3	41,4	67								
18	1	41,2	41,2	68								
19	1	40,8	41,2	69								
20	1	41	41,4	70								
21	1	41,3	41,3	71								
22	1	41,3	41,3	72								
23	1	41,4	41,2	73								
24	1	41,2	41,3	74								
25	0,9	41,4	41,1	75								
26	1	41	41,3	76								
27	0,9	41,3	41	77								
28	1	41,3	41	78								
29	1	41,4	41,5	79								
30	0,9	41,3	41,3	80								
31	0,9	40,9	40,9	81								
32	1	41,3	41,3	82								
33	1	41,5	41,2	83								
34	1	41,3	41,4	84								
35	1	41,2	41,2	85								
36	1	40,9	40,9	86								
37	1	41,5	41,3	87								
38	0,9	41,4	41,3	88								
39	1	41,2	41	89								
40	1	41,3	41,4	90								
41	1	41,4	41,3	91								
42	0,9	41,3	41,3	92								
43	1	41,3	41,3	93								
44	1	41,2	41	94								
45	1	41,4	41,4	95								
46	0,9	40,9	41,2	96								
47	0,9	41	40,9	97								
48	1	41,3	41	98								
49		41,4		99								
50		41,4		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 19. Variación de pesos maquina 4C-400 panelada por 26g

TURNO:		1													
FECHA:		22/02/2022													
MAQUINA:		TECMAR 4C-400													
PRODUCTO:		Panelada													
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g) caño 1	caño 2	Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g) caño 3	caño 4								
1		28,4	28,2	51		28,1	28								
2		27,6	27,9	52		27,9	28,1	sobres llenos caño 1				sobres llenos caño 3			
3		28,1	27,8	53		27,9	28	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
4		27,2	28	54		28,1	28,3	29,2	27,2	27,9441	0,45079875	28,3	27,5	27,9047	0,20872015
5		27,4	27,9	55		27,7	28,2								
6		28,5	27,8	56		27,6	28,2								
7		27,8	27,9	57		27,7	28,2	sobres llenos caño 2				sobres llenos caño 4			
8		27,6	28,2	58		28,2	28	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
9		27,6	27,7	59		28	28	28,2	27,5	27,9071	0,15157295	28,5	27,4	28,0476	0,2136226
10		28	27,8	60		27,9	28,1								
11		29	27,9	61		28,1	28,1								
12		28,1	28,2	62		27,7	28,1								
13		28,3	27,8	63		28	27,9								
14		28,1	27,9	64		28	27,5								
15		29,2	28	65		28,3	28,2								
16		28,2	28,1	66		27,9	28								
17		27,5	27,9	67		28,3	28,3								
18		27,7	27,9	68		27,8	27,9								
19		28,4	27,9	69		27,9	28,1								
20		27,3	27,9	70		27,6	28								
21		27,4	28,1	71		27,9	28,5								
22		28,1	27,7	72		27,8	28								
23		27,7	27,5	73		28,1	27,8								
24		27,6	28	74		27,8	28,3								
25		27,7	28	75		28,2	28,2								
26		28	27,9	76		27,7	27,9								
27		28,1	28	77		28,1	28,1								
28		28,1	28	78		27,9	28								
29		28,1	27,6	79		27,5	27,9								
30		27,6	27,8	80		27,9	28,1								
31		27,6	27,8	81		27,5	28,3								
32		27,9	27,8	82		27,9	27,9								
33		28,5	27,8	83		27,7	27,8								
34		27,7	27,8	84		27,6	28								
35		28,3	27,9	85		28,2	28,4								
36		27,6	28,1	86		27,9	27,4								
37		27,4	28	87		27,9	28								
38		28,3	28	88		27,8	27,9								
39		28,4	28	89		28,1	28,3								
40		27,3	27,9	90		28	28,1								
41		27,8		91											
42				92											
43				93											
44				94											
45				95											
46				96											
47				97											
48				98											
49				99											
50				100											

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 20. Variación de pesos maquina 4C-300 gelatina 3x40g

	TURNO:	1										
	FECHA:	23/02/2022										
	MAQUINA:	TECMAR 4C-300										
	PRODUCTO:	Gelatina 3x40g										
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº								
1	1,1	41,5	41,1	51								
2	1,1	41,1	41,2	52								
3	1,1	41,1	42,1	53								
4	1,1	41,1	41,6	54								
5	1,1	41	41,6	55								
6	1,1	41,7	41,9	56	sobres llenos				sobres vacios			
7	1	41,1	41,5	57	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
8	1,1	41,1	41,4	58	42,1	40,7	41,267	0,29199525	1,2	1	1,078	0,04721875
9	1,1	40,9	41,1	59								
10	1,1	40,9	41,3	60	merma	1,004725						
11	1,1	41,7	41,3	61								
12	1,1	41,5	41,6	62								
13	1	41,1	41,3	63								
14	1	41,1	41,2	64								
15	1	41,5	41,3	65								
16	1	40,8	41,4	66								
17	1,1	41,5	40,7	67								
18	1,1	41,6	41	68								
19	1	41,2	41,5	69								
20	1,1	41,4	41,2	70								
21	1,1	41,4	41,2	71								
22	1,1	41,7	40,7	72								
23	1,1	41,2	41,5	73								
24	1	41	41,2	74								
25	1,1	41,4	40,7	75								
26	1,1	41	41,5	76								
27	1	41,8	41,6	77								
28	1,1	41,6	41,9	78								
29	1,1	41,2	41,5	79								
30	1,1	41,6	41,1	80								
31	1,1	41,3	41,3	81								
32	1	41,1	41,3	82								
33	1	41,5	41,6	83								
34	1	40,9	41,3	84								
35	1,1	41,3	41,2	85								
36	1,1	40,9	41,3	86								
37	1,1	40,9	41,4	87								
38	1,1	41,7	40,7	88								
39	1,1	40,8	41	89								
40	1,1	41,6	41,5	90								
41	1,2	41,3	41,2	91								
42	1,1	40,7	41,2	92								
43	1,1	41,1	40,7	93								
44	1,1	41,1	41,5	94								
45	1,1	41,1	41,2	95								
46	1,1	40,7	41,2	96								
47	1	41,5	40,7	97								
48	1,1	41,3	41,5	98								
49		41		99								
50		41,3		100								

Tabla 21. Variación de pesos maquina 4C-220 gelatina sin sabor por 7g

	TURNO:	1												
	FECHA:	23/02/2022												
	MAQUINA:	TECNAR 4C-220												
	PRODUCTO:	Gelatina sin sabor x 7gr												
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº										
1	0,5	8,1	8,1	51										
2	0,6	8,1	8,1	52										
3	0,6	8,1	8,2	53										
4	0,6	8	8,2	54										
5	0,6	8,2	8,3	55										
6	0,6	8,2	8	56	sobres vacios				sobres llenos					
7	0,6	8,2	7,8	57	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan		
8	0,5	8	8	58	0,6	0,5	0,57	0,04593396	8,3	7,8	8,102	0,10546302		
9	0,6	8,2	8,2	59	merma	1,076								
10	0,5	8,1	8,2	60										
11	0,5	8,2	8	61										
12	0,5	8,2	8	62										
13	0,6	8,2	8	63										
14	0,5	8,2	8,3	64										
15	0,6	8,1	8,2	65										
16	0,6	8,1	8,1	66										
17	0,6	8,2	8,1	67										
18	0,5	8,2	8,2	68										
19	0,6	8,1	8,3	69										
20	0,6	8	8,1	70										
21	0,6	8	8	71										
22	0,6	7,8	8,1	72										
23	0,6	8,1	8,1	73										
24	0,5	8,1	8,3	74										
25	0,5	8,2	8	75										
26	0,6	8,1	8,1	76										
27	0,6	8,2	8,1	77										
28	0,5	8,1	8	78										
29	0,6	8	8,1	79										
30	0,6	8,2	8	80										
31	0,5	8	8,2	81										
32	0,6	8	7,9	82										
33	0,6	8,1	8,2	83										
34	0,6	8,1	8	84										
35	0,6	8	8,2	85										
36	0,6	8,1	8	86										
37	0,6	8,1	7,9	87										
38	0,6	8,1	8,1	88										
39	0,5	7,8	8,2	89										
40	0,6	8,1	8,1	90										
41	0,6	8,1	8,2	91										
42	0,6	8,3	8	92										
43	0,5	8,2	8,1	93										
44	0,6	8,2	8	94										
45	0,6	7,9	8,1	95										
46	0,5	8,2	8	96										
47	0,6	8,2	8	97										
48	0,6	8,1	8,2	98										
49		8,1		99										
50		8,3		100										

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 22. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 gelatina semilla por 826g

	TURNO:	1											
	FECHA:	24/02/2022											
	MAQUINA:	FUSTEC MV3-140											
	PRODUCTO:	G. Semilla x 826 gr											
Nº	PESO SOBRE VACIO (g)	PESO SOBRE LLENO (g)		Nº									
1	6	842	833,5	51									
2	6	841	839	52									
3	6	845,5	835,5	53									
4	6	841,5	842	54									
5	6	843,5	837	55	merma	0,99636368							
6	6	832,5	835,5	56									
7	6	838	843	57									
8	6	834,5	844	58									
9	6	837,5	831,5	59									
10	6	839,5	843	60	sobres llenos				sobres vacíos				
11	6,03	833,5	834	61	deviacion estandar	Val Max	Val Min	Val Prom	deviacion estandar	Val Max	Val Min	Val Prom	
12	6	834	837,5	62	4,047536414	847,5	829	838,23	0,009618153	6,05	6	6,0036	
13	6	834,5	841	63									
14	6,02	835	837,5	64									
15	6,05	841	838,5	65									
16	6,03	833,5	838	66									
17	6	840	832,5	67									
18	6	832	839,5	68									
19	6	841	844	69									
20	6	839,5	835	70									
21	6	839	834	71									
22	6	838	834	72									
23	6	834,5	842,5	73									
24	6	832,5	839,5	74									
25	6	836	836	75									
26	6	842	834	76									
27	6	835	838	77									
28	6	843,5	839,5	78									
29	6	841	838,5	79									
30	6	829,5	839	80									
31	6	837,5	837	81									
32	6	838,5	841,5	82									
33	6	834	836,5	83									
34	6	836,5	829	84									
35	6	845,5	834,5	85									
36	6	847	846	86									
37	6	840	834,5	87									
38	6	833	841	88									
39	6	843	846,5	89									
40	6	839	838,5	90									
41	6	836	838	91									
42	6	839,5	836,5	92									
43	6	836	838	93									
44	6	841	847,5	94									
45	6	842	844	95									
46	6	831,5	842	96									
47	6	838,5	845	97									
48	6	837	833,5	98									
49		834		99									
50		840,5		100									

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 23. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 polvo H. por 500g

	TURNO:	1										
	FECHA:	25/02/2022										
	MAQUINA:	FUSTEC MV3-140										
		Polvo H. x 500g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	10	516,5	520	51								
2	10	516,5	509	52								
3	9,5	516,5	513	53	sobres llenos				sobres vacios			
4	9,5	516,5	520	54	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	
5	10	516,5	516,5	55	518	513	516,423	0,54248107	10,5	9,5	9,88	
6	9,5	516,5	516,5	56								
7	9,5	516,5	521	57								
8	10	516,5	517,5	58	merma	1,013086						
9	10	516,5	516	59								
10	9,5	516,5	516	60								
11	9,5	516,5	518	61								
12	10,5	516,5	514	62								
13	9,5	516,5	520	63								
14	9,5	516,5	526,5	64								
15	10	516,5	512	65								
16	10	516,5	521,5	66								
17	9,5	516,5	516,5	67								
18	9,5	516,5	512	68								
19	9,5	516,5	517	69								
20	9,5	516,5	514,5	70								
21	9,5	516,5	516,5	71								
22	10,5	516,5	518,5	72								
23	10	516,5	515,5	73								
24	10	516,5	506,5	74								
25	10	516,5	513	75								
26	10	516,5	525,5	76								
27	10	516,5	519,5	77								
28	10	516,5	518,5	78								
29	10	516,5	529	79								
30	10	516,5	522	80								
31	10	516,5	518	81								
32	10	516,5	508,5	82								
33	10	516,5	510	83								
34	10	516,5	515,5	84								
35	10	516,5	516	85								
36	10	516,5	516	86								
37	9,5	516,5	509,5	87								
38	10	516,5	528	88								
39	10	516,5	523	89								
40	10	516,5	525	90								
41	10	516,5	513,5	91								
42	10	516,5	518,5	92								
43	10	516,5	519	93								
44	10	516,5	516,5	94								
45	10	516,5	524,5	95								
46	9,5	516,5	546,5	96								
47	10,5	516,5	519	97								
48	10	516,5	520	98								
49		513		99								
50		518		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 24. Variación de pesos maquina 3C-200 azúcar por 5000g

TURNO:		1										
FECHA:		3/03/2022										
MAQUINA:		TECMAR 3C-200										
PRODUCTO:		Azucar Pulverizada x 5kg										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	41	5043	5058	51								
2	41	5048	5102	52	merma	1,00326						
3	42	5033	5051	53								
4	41	5033	5079	54								
5	42	5050	5063	55	sobres llenos				sobres vacios			
6	42	5053	5072	56	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
7	42	5050	5082	57	5117	5016	5057,72	22,54455	42	41	41,42	0,4985
8	42	5062	5071	58								
9	41	5055	5052	59								
10	42	5056	5093	60								
11	41	5052	5052	61								
12	41	5047	5058	62								
13	41	5050	5061	63								
14	42	5074	5048	64								
15	42	5083	5062	65								
16	41	5054	5079	66								
17	41	5055	5045	67								
18	41	5056	5053	68								
19	41	5060	5040	69								
20	41	5051	5062	70								
21	41	5034	5057	71								
22	42	5040	5050	72								
23	42	5047	5065	73								
24	42	5051	5055	74								
25	42	5041	5061	75								
26	41	5025	5067	76								
27	41	5074	5080	77								
28	42	5028	5054	78								
29	41	5026	5055	79								
30	41	5040	5043	80								
31	42	5104	5022	81								
32	42	5056	5060	82								
33	41	5108	5040	83								
34	41	5109	5016	84								
35	41	5079	5035	85								
36	42	5086	5029	86								
37	42	5083	5018	87								
38	41	5093	5026	88								
39	42	5075	5043	89								
40	42	5090	5018	90								
41	41	5084	5032	91								
42	42	5063	5023	92								
43	41	5072	5025	93								
44	41	5117	5032	94								
45	41	5091	5031	95								
46	41	5080	5075	96								
47	41	5052	5064	97								
48	41	5067	5069	98								
49		5073		99								
50		5058		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 25. Variación de pesos maquina 3C-200 gelatina semilla por 4120g

TURNO:		1										
FECHA:		8/03/2022										
MAQUINA:		Tecmar 3C-200										
PRODUCTO:		G.Semilla x 4,12 Kg										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	30	4155	4161	51	sobres llenos				sobres vacíos			
2	30	4175	4166	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	30	4177	4161	53	4208	4086	4160,8	16,3793	31	30	30,6	0,4833
4	30	4180	4156	54								
5	30	4198	4166	55								
6	30	4196	4160	56	merma	1,00247573						
7	30	4208	4155	57								
8	30	4187	4166	58								
9	30	4179	4166	59								
10	30	4168	4173	60								
11	30	4165	4176	61								
12	30	4157	4178	62								
13	30	4156	4172	63								
14	30	4141	4168	64								
15	30	4136	4178	65								
16	30	4137	4168	66								
17	30	4133	4162	67								
18	30	4138	4168	68								
19	30	4131	4161	69								
20	30	4120	4160	70								
21	30	4126	4163	71								
22	30	4125	4163	72								
23	31	4086	4160	73								
24	31	4198	4162	74								
25	30	4123	4167	75								
26	30	4155	4161	76								
27	31	4150	4160	77								
28	30	4157	4168	78								
29	30	4155	4162	79								
30	31	4156	4165	80								
31	31	4158	4169	81								
32	31	4160	4169	82								
33	31	4156	4166	83								
34	31	4166	4164	84								
35	31	4159	4174	85								
36	31	4157	4166	86								
37	31	4155	4164	87								
38	31	4162	4172	88								
39	31	4160	4163	89								
40	31	4163	4160	90								
41	31	4163	4163	91								
42	30	4164	4170	92								
43	30	4159	4158	93								
44	30	4154	4155	94								
45	31	4166	4168	95								
46	30	4158	4155	96								
47	30	4167	4157	97								
48	31	4170	4157	98								
49		4161		99								
50		4158		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 26. Variación de pesos maquina 3C-200 gelatina semilla por 4120g

	TURNO:	1										
	FECHA:	8/03/2022										
	MAQUINA:	FUSTEC MV3-140										
	PRODUCTO:	Polvo H. x 500g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	10	533	523	51								
2	10,8	531	536,5	52	sobres llenos				sobres vacios			
3	10,85	532	531	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
4	8,5	533	529	54	537,5	504	522,173	8,3633	11,5	8,5	9,6766	1,2
5	11,5	526,5	513,5	55								
6	8,5	529,5	511	56								
7	8,5	533	522	57	merma	1,0249928						
8	9	531	513	58								
9	8,5	526,5	517	59								
10	11,5	530,5	509,5	60								
11	9	517	528	61								
12	10	528,5	514,5	62								
13	8,5	527	508,8	63								
14		532,5	517	64								
15		528,5	510	65								
16		527	514	66								
17		524,5	524	67								
18		526,5	506,5	68								
19		522,5	524,5	69								
20		531,5	520	70								
21		533,5	514,5	71								
22		530,5	517	72								
23		534,5	513	73								
24		536	514,5	74								
25		531	513	75								
26		534,5	512,5	76								
27		518,5	525	77								
28		537,5	520,5	78								
29		522	521,5	79								
30		527,5	518,5	80								
31		526	510,5	81								
32		519,5	510	82								
33		528	511	83								
34		524,5	521	84								
35		516,5	522,5	85								
36		530,5	504	86								
37		515	523	87								
38		534,5	517	88								
39		523,5	506	89								
40		529,5	521	90								
41		514	513,5	91								
42		531	507,5	92								
43		525	524,5	93								
44		525,5	518,5	94								
45		524	509,5	95								
46		533	526,5	96								
47		519	514,5	97								
48		529,5	510	98								
49		512,5		99								
50		524,5		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 27. Variación de pesos maquina 4C-400 gelatina 40g

	TURNO:	2										
	FECHA:	4/03/2022										
	MAQUINA:	TECMAR 4C-400										
	PRODUCTO:	Gelatina										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	1,1	40,6	41,6	51								
2	1,1	40,3	41,6	52	sobres llenos				sobres vacios			
3	1,1	41,3	41,2	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
4	1,1	41,4	42	54	42	40,1	41,2509	0,5085	1,2	1	1,102	0,0437
5	1,1	40,5	41,4	55								
6	1,1	40,7	41,3	56								
7	1,1	41,3	40,4	57	merma	1,0037225						
8	1,1	40,5	41,8	58								
9	1,1	41,8	41,2	59								
10	1,1	41,3	40,4	60								
11	1,1	41,3	41,2	61								
12	1,1	40,6	40,8	62								
13	1,1	40,3	41,9	63								
14	1,1	41,7	41,6	64								
15	1,1	41,6	41,8	65								
16	1,1	40,3	41,4	66								
17	1,1	41,8	41,8	67								
18	1,1	40,9	41,5	68								
19	1,1	40,9	41,8	69								
20	1,1	41,1	41,1	70								
21	1,1	41,6	40,2	71								
22	1,1	41,4	41,3	72								
23	1,1	41,3	40,7	73								
24	1,1	41,8	41,5	74								
25	1,1	41,2	41,9	75								
26	1,1	40,7	41,1	76								
27	1,1	40,8	41,8	77								
28	1,1	41,7	41	78								
29	1,1	41,1	41,1	79								
30	1,1	40,3	41,9	80								
31	1,1	41,8	41,1	81								
32	1,1	41,8	41,3	82								
33	1,1	41,9	41,2	83								
34	1	41,5	41,8	84								
35	1,2	41	41,8	85								
36	1,2	40,9	41,6	86								
37	1,2	41,8	41,8	87								
38	1,2	42	40,7	88								
39	1,2	41,9	41,5	89								
40	1	41,7	40,7	90								
41	1	40,7	40,5	91								
42	1	41,7	41,8	92								
43	1,1	40,1	41	93								
44	1,1	41,2	40,5	94								
45	1,1	41,1	40,7	95								
46	1,1	41	41,3	96								
47	1,1	41,7	41,7	97								
48	1,1	40,8	40,6	98								
49		41,6	41,6	99								
50		42	41,7	100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 28. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 pudin por 1000g

TURNO:		1											
FECHA:		11/03/2022											
MAQUINA:		Fustec MV3-140											
PRODUCTO:		Pudin X 1kg											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	6,5	1001,5	1013	51									
2	6,5	1008,5	1028,5	52									
3	7	1011,5	1023,5	53	sobres llenos				sobres vacios				
4	6,5	1011,5	1007	54	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
5	6,5	1011	1006,5	55	1058	1001,5	1016,845	5,83505417	7	6,5	6,7096	0,25061501	
6	7	1007,5	1021,5	56									
7	6,5	1011	1023,5	57									
8	7	1005,5	1010	58	merma	1,0101354							
9	7	1019	1013,5	59									
10	6,5	1012,5	1029,5	60									
11	6,5	1010	1009,5	61									
12	7	1017	1019	62									
13	6,5	1009	1016	63									
14	7	1010,5	1020,5	64									
15	6,5	1011,5	1026	65									
16	6,5	1017,5	1021	66									
17	7	1005	1027,5	67									
18	6,5	1007	1012,5	68									
19	6,5	1016	1027,5	69									
20	7	1005	1009	70									
21	6,5	1003	1011,5	71									
22	6,5	1011	1015	72									
23	7	1007	1020	73									
24	6,5	1017,5	1025	74									
25	6,5	1010,5	1025,5	75									
26	7	1025	1040	76									
27	6,5	1008	1010	77									
28	7	1006,5	1010	78									
29	7	1008,5	1031,5	79									
30		1010	1017,5	80									
31		1014,5	1026,5	81									
32		1008	1033	82									
33		1018	1019	83									
34		1010	1033,5	84									
35		1025	1013	85									
36		1024,5	1030,5	86									
37		1006,5	1007,5	87									
38		1019	1006	88									
39		1006	1018	89									
40		1015	1008	90									
41		1008	1012	91									
42		1010	1020	92									
43		1014,5	1048,5	93									
44		1022	1020	94									
45		1011	1033	95									
46		1014	1058	96									
47		1009	1049	97									
48		1002,5	1039	98									
49		1021		99									
50		1006		100									

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 29. Variación de pesos maquina 3C-130 flan por 60g

TURNO:		1											
FECHA:		14/03/2022											
MAQUINA:		TECMAR 3C-130											
PRODUCTO:		Flanes x 60g											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	1	61,3	61,8	51									
2	1	61,4	61,4	52	sobres llenos				sobres vacios				
3	1	61,1	61,8	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
4	1	61,7	61,5	54	62,1	60,5	61,255	0,30708637	1	1	1	0	
5	1	61,4	61,4	55									
6	1	61,3	61,3	56									
7	1	61,4	61,5	57	merma	1,00425							
8	1	60,8	61,1	58									
9	1	60,9	61,1	59									
10	1	60,9	61,4	60									
11	1	60,5	62	61									
12	1	61,5	61,1	62									
13	1	61,6	61,2	63									
14	1	60,9	61,6	64									
15	1	61,1	60,7	65									
16	1	60,9	60,7	66									
17	1	61,3	61,1	67									
18	1	61	61,2	68									
19	1	61,2	61,5	69									
20	1	61,3	61,3	70									
21	1	61,4	60,9	71									
22	1	61,3	61,4	72									
23	1	61	61,3	73									
24	1	60,9	61,3	74									
25	1	61,2	61,9	75									
26	1	60,9	61,4	76									
27	1	61,1	61,3	77									
28	1	61,6	61	78									
29	1	61,3	60,8	79									
30	1	61,5	61,2	80									
31	1	60,9	60,8	81									
32	1	61,1	61,4	82									
33	1	60,7	61,5	83									
34	1	61,2	61,1	84									
35	1	61,2	61,1	85									
36	1	61,1	60,9	86									
37	1	61,2	61,5	87									
38	1	61,6	61,5	88									
39	1	61,5	61,3	89									
40	1	62,1	61,3	90									
41	1	61,2	60,7	91									
42	1	61,5	61,4	92									
43	1	61,4	60,8	93									
44	1	61,6	62	94									
45	1	60,8	61,5	95									
46	1	61,4	61,3	96									
47	1	61,6	61,1	97									
48	1	60,8	61,1	98									
49		61,6		99									
50		61,2		100									

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 30. Variación de pesos maquina 4C-220 polvo H. por 20g

	TURNO:	1											
	FECHA:	15/03/2022											
	MAQUINA:	Tecmar 4C-220											
	PRODUCTO:	Polvo H. x 20g											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	1,5	21,3	21,3	51									
2	1,4	21,5	21,3	52	sobres llenos				sobres vacios				
3	1,3	21,7	21,1	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
4	1,4	21,1	21	54	21,7	21	21,312	0,16374445	1,5	1,2	1,3583	0,05773503	
5	1,4	21,1	21,2	55									
6	1,4	21,3	21,3	56									
7	1,4	21,5	21,5	57	merma	0,997685							
8	1,4	21,5	21,1	58									
9	1,3	21,1	21,3	59									
10	1,4	21,3	21,1	60									
11	1,4	21,4	21,5	61									
12	1,4	21,5	21,5	62									
13	1,3	21,2	21,1	63									
14	1,4	21,1	21,2	64									
15	1,3	21,1	21,5	65									
16	1,3	21,5	21,4	66									
17	1,4	21,6	21,3	67									
18	1,4	21,3	21,4	68									
19	1,4	21,4	21,6	69									
20	1,3	21,4	21,2	70									
21	1,3	21,4	21	71									
22	1,3	21,3	21,5	72									
23	1,4	21,4	21,3	73									
24	1,4	21,4	21,1	74									
25	1,3	21,4	21,4	75									
26	1,3	21,2	21,3	76									
27	1,4	21	21,1	77									
28	1,3	21,2	21,3	78									
29	1,3	21,3	21,5	79									
30	1,4	21,6	21,1	80									
31	1,3	21,5	21,3	81									
32	1,3	21,5	21,2	82									
33	1,4	21,3	21,3	83									
34	1,4	21,1	21,4	84									
35	1,3	21,3	21,3	85									
36	1,4	21,3	21,3	86									
37	1,4	21,2	21,4	87									
38	1,3	21,3	21,4	88									
39	1,2	21,2	21,6	89									
40	1,4	21,2	21,5	90									
41	1,3	21,4	21,1	91									
42	1,4	21,5	21,2	92									
43	1,3	21,4	21,3	93									
44	1,4	21,3	21,5	94									
45	1,3	21	21,3	95									
46	1,4	21,3	21,3	96									
47	1,4	21,1	21,4	97									
48	1,4	21,2	21,3	98									
49		21,5		99									
50		21,2		100									

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 31. Variación de pesos maquina Dosificadora Manual polvo H. por 80g

TURNO:		1										
FECHA:		16/03/2022										
MAQUINA:		Dosificadora Manual										
PRODUCTO:		Polvo H. x80g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	16,18	102,6	103,35	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	16,14	102,37	104,5	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	16,71	102,46	102,73	53	105,57	100,81	103,1627	0,74609254	17,37	15,07	16,116	0,44360387
4	16,42	104,85	104,61	54								
5	16,17	103,89	102,67	55								
6	16,88	104,1	102,42	56	merma	1,08808375						
7	16,27	104,15	103,96	57								
8	16,62	103,87	102,87	58								
9	16,68	103,19	102,91	59								
10	15,73	104,54	103,96	60								
11	15,4	104,5	102,43	61								
12	15,91	103,94	102,43	62								
13	16,1	103,48	103,82	63								
14	15,59	104,29	103,1	64								
15	16,33	104,12	102,9	65								
16	15,77	102,15	103,24	66								
17	16,18	104,21	103,27	67								
18	16,36	104,2	103	68								
19	15,98	103,67	103,35	69								
20	15,57	103,92	102,46	70								
21	15,84	103,17	102,69	71								
22	16,19	102,9	103,52	72								
23	15,07	103,25	102,52	73								
24	16	103,72	102,1	74								
25	15,99	103,64	101,94	75								
26	16,55	104,24	102,32	76								
27	16	103,6	102,38	77								
28	15,57	104,24	103,18	78								
29	15,64	103,71	102,3	79								
30	16,04	102,29	101,16	80								
31	16,37	103,28	102,28	81								
32	16,17	103,42	102,66	82								
33	16,45	103,92	102,08	83								
34	16,47	103,58	102,7	84								
35	16,38	104,94	102,13	85								
36	16,42	104,04	102,16	86								
37	15,99	104,13	102,15	87								
38	17,37	104,44	101,28	88								
39	15,55	104,44	101,48	89								
40	16,5	103,84	101,38	90								
41	16,45	102,95	101,65	91								
42	15,37	103,84	102,28	92								
43	16,38	104	101,45	93								
44	16,38	104,05	101,12	94								
45	15,47	103,9	101,43	95								
46	16,36	103,13	100,81	96								
47	15,69	102,71	102	97								
48	15,71	105,57	102,11	98								
49		105,56		99								
50		103,65		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 32. Variación de pesos maquina 3C-130 pudin por 85g

TURNO:		1											
FECHA:		17/03/2022											
MAQUINA:		TECMAR 3C-130											
PRODUCTO:		Pudín x 85g											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	1,1	87,9	88,8	51	sobres llenos				sobres vacíos				
2	1,1	87,8	86,9	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
3	1,1	86,9	85,5	53	89	80,5	87,008	1,501325945	1,2	1,1	1,136	0,04833211	
4	1,1	87,2	87,5	54									
5	1,1	86,5	87,2	55									
6	1,1	87,3	88,8	56	merma	1,01025882							
7	1,1	86,2	87,6	57									
8	1,2	86,6	87,6	58									
9	1,2	86,7	87,3	59									
10	1,1	80,5	87	60									
11	1,2	85,8	87,3	61									
12	1,2	87,2	87,8	62									
13	1,1	88,3	87	63									
14	1,1	88,1	86,7	64									
15	1,1	85,9	86,8	65									
16	1,1	88	86,9	66									
17	1,1	86,7	87	67									
18	1,1	88,1	87,2	68									
19	1,1	87,1	89	69									
20	1,2	86,3	86,7	70									
21	1,2	87,3	87,8	71									
22	1,2	88,1	86,9	72									
23	1,1	85,9	87,1	73									
24	1,1	84,1	87,6	74									
25	1,2	88,5	87,5	75									
26	1,1	87,3	87,6	76									
27	1,1	88,5	87,2	77									
28	1,1	88	87,2	78									
29	1,2	88,1	87,8	79									
30	1,2	86,6	86,4	80									
31	1,1	89	87,2	81									
32	1,2	81,8	87,3	82									
33	1,1	87,5	87	83									
34	1,1	86,4	88,4	84									
35	1,1	88,2	86	85									
36	1,1	86,2	86,3	86									
37	1,2	86,2	86,7	87									
38	1,2	87,8	86,8	88									
39	1,2	87,1	87,5	89									
40	1,1	87,4	87,4	90									
41	1,1	87,5	87	91									
42	1,1	86,9	86,7	92									
43	1,2	88,4	86,7	93									
44	1,2	86,6	86	94									
45	1,1	86,7	87,3	95									
46	1,1	87,7	85,2	96									
47	1,1	87,6	86,7	97									
48	1,2	87,8	86,9	98									
49		86,9		99									
50		87,3		100									

Tabla 33. Variación de pesos maquina Dosificadora Manual levadura por 80g

TURNO:		1										
FECHA:		29/03/2022										
MAQUINA:		Dosificadora Manual										
PRODUCTO:		Levadura x 80g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	17,5	103,5	104	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	17,5	103	103	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	17	104	103	53	104	101,5	102,775	0,54407758	18,5	17	17,67	0,45351269
4	17,5	103,5	102	54								
5	17,5	103	102,5	55								
6	18	103	102,5	56	merma	1,0638125						
7	17,5	103	103	57								
8	18,5	103	102,5	58								
9	17,5	104	102,5	59								
10	18	103	102	60								
11	18,5	103,5	102	61								
12	17	103,5	102,5	62								
13	17,5	103	102	63								
14	17,5	103,5	102,5	64								
15	18,5	103,5	101,5	65								
16	17	102,5	102	66								
17	18	102	102	67								
18	18	104	102	68								
19	17,5	102,5	102	69								
20	18,5	102,5	102,5	70								
21	18	104	101,5	71								
22	18	102,5	102,5	72								
23	18	102,5	102,5	73								
24	17,5	102,5	102,5	74								
25	17,5	102,5	102	75								
26	18	103	104	76								
27	17,5	103,5	102,5	77								
28	17	102	103	78								
29	17	102,5	103,5	79								
30	17,5	103	101,5	80								
31	18,5	103	102,5	81								
32	17,5	103	103	82								
33	17,5	103,5	103	83								
34	18	103	102,5	84								
35	17	103	102	85								
36	18	102,5	103	86								
37	17,5	103,5	101,5	87								
38	17,5	102,5	102	88								
39	17,5	103	102	89								
40	17	102,5	101,5	90								
41	17,5	102,5	102,5	91								
42	17,5	104	102,5	92								
43	18	103	103	93								
44	18,5	103	102,5	94								
45	17,5	104	103,5	95								
46	17,5	104	103	96								
47	18	103,5	103	97								
48	17	102,5	102	98								
49		103		99								
50		103		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 34. Variación de pesos maquina 3C-200 azúcar por 1000k

	TURNO:	1											
	FECHA:	1/04/2022											
	MAQUINA:	Tecmar 3C-200											
	PRODUCTO:	Azucar x 1kg											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	14	1003	1022	51	sobres llenos				sobres vacios				
2	14	1002	1017	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
3	13	1000	1027	53	1039	1000	1020,82	8,68122534	14	13	13,68	0,46841744	
4	14	1022	1000	54									
5	14	1027	1031	55									
6	14	1028	1030	56	merma	1,00714							
7	14	1024	1016	57									
8	13	1022	1015	58									
9	14	1023	1010	59									
10	14	1020	1021	60									
11	14	1027	1030	61									
12	14	1032	1032	62									
13	14	1023	1033	63									
14	14	1034	1009	64									
15	14	1009	1021	65									
16	14	1018	1030	66									
17	14	1011	1022	67									
18	14	1026	1023	68									
19	14	1020	1020	69									
20	14	1028	1014	70									
21	13	1010	1009	71									
22	13	1029	1027	72									
23	13	1022	1026	73									
24	14	1019	1016	74									
25	14	1011	1030	75									
26	13	1018	1028	76									
27	13	1030	1022	77									
28	14	1021	1010	78									
29	14	1014	1037	79									
30	14	1017	1025	80									
31	13	1000	1017	81									
32	13	1028	1025	82									
33	13	1011	1023	83									
34	14	1023	1020	84									
35	14	1027	1010	85									
36	14	1021	1018	86									
37	14	1036	1031	87									
38	14	1006	1013	88									
39	14	1019	1039	89									
40	14	1015	1023	90									
41	13	1023	1025	91									
42	13	1025	1015	92									
43	13	1022	1017	93									
44	14	1018	1012	94									
45	13	1034	1020	95									
46	13	1022	1024	96									
47	14	1024	1025	97									
48	14	1014	1030	98									
49		1019		99									
50		1026		100									

Tabla 35. Variación de pesos maquina 4C-220 levadura por 7g

	TURNO:	1										
	FECHA:	11/04/2022										
	MAQUINA:	TECMAR 4C-220										
	PRODUCTO:	Levadura x 7g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	0,6	7,7	7,7	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	0,7	7,7	7,7	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	0,6	7,7	7,7	53	7,8	7,6	7,703	0,04882288	0,7	0,6	0,648	0,05048523
4	0,7	7,7	7,7	54								
5	0,6	7,7	7,7	55								
6	0,6	7,7	7,7	56	merma	1,00785714						
7	0,6	7,7	7,8	57								
8	0,6	7,8	7,7	58								
9	0,7	7,7	7,6	59								
10	0,7	7,7	7,7	60								
11	0,7	7,7	7,7	61								
12	0,7	7,7	7,7	62								
13	0,7	7,7	7,7	63								
14	0,6	7,7	7,8	64								
15	0,7	7,6	7,7	65								
16	0,7	7,7	7,6	66								
17	0,7	7,7	7,7	67								
18	0,6	7,8	7,7	68								
19	0,7	7,6	7,7	69								
20	0,6	7,7	7,7	70								
21	0,7	7,7	7,7	71								
22	0,6	7,7	7,7	72								
23	0,6	7,7	7,7	73								
24	0,6	7,7	7,7	74								
25	0,7	7,7	7,7	75								
26	0,7	7,7	7,7	76								
27	0,6	7,7	7,7	77								
28	0,6	7,7	7,6	78								
29	0,6	7,8	7,8	79								
30	0,6	7,7	7,6	80								
31	0,6	7,6	7,7	81								
32	0,7	7,7	7,7	82								
33	0,7	7,7	7,7	83								
34	0,6	7,8	7,7	84								
35	0,6	7,7	7,7	85								
36	0,6	7,7	7,7	86								
37	0,6	7,7	7,7	87								
38	0,6	7,8	7,7	88								
39	0,7	7,7	7,7	89								
40	0,7	7,7	7,7	90								
41	0,7	7,7	7,7	91								
42	0,7	7,7	7,7	92								
43	0,6	7,8	7,7	93								
44	0,7	7,8	7,7	94								
45	0,7	7,6	7,7	95								
46	0,6	7,7	7,7	96								
47	0,6	7,7	7,7	97								
48	0,7	7,8	7,7	98								
49		7,7		99								
50		7,7		100								

Tabla 36. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g

	TURNO:	1										
	FECHA:	13/04/2022										
	MAQUINA:	Tecmar 4C-400										
	PRODUCTO:	R. Tutti Frutti Fresa (C1)										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	2,5	21	20,8	51	sobres llenos				sobres vacíos			
2	2,5	20,9	21,3	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	2,5	20,2	20,8	53	22	19,5	21,034	0,52905769	2,5	2,5	2,5	0
4	2,5	20,9	20,5	54								
5	2,5	20,5	21,5	55								
6	2,5	21	20,7	56	Merma	1,02966667						
7	2,5	19,5	21,5	57								
8	2,5	21	20,5	58								
9	2,5	20,5	21,2	59								
10	2,5	21,5	21	60								
11	2,5	20,5	21	61								
12	2,5	21	21	62								
13	2,5	21	22	63								
14	2,5	20	20,8	64								
15	2,5	20,5	21,8	65								
16	2,5	20,5	21,7	66								
17	2,5	21	21,9	67								
18	2,5	21	21,5	68								
19	2,5	21,5	20,3	69								
20	2,5	21	20,5	70								
21	2,5	21	20,2	71								
22	2,5	20,5	21,3	72								
23	2,5	21,5	21,7	73								
24	2,5	20,5	21,2	74								
25	2,5	20,5	20,2	75								
26	2,5	21,5	20,5	76								
27	2,5	20,5	20,3	77								
28	2,5	21	21,8	78								
29	2,5	20,5	21,7	79								
30	2,5	20,5	20,3	80								
31	2,5	20,5	20,9	81								
32	2,5	21	20,2	82								
33	2,5	22	21,6	83								
34	2,5	21	21,7	84								
35	2,5	21	21,5	85								
36	2,5	22	21,5	86								
37	2,5	20,5	21,5	87								
38	2,5	20,8	21,5	88								
39	2,5	21,5	21,5	89								
40	2,5	21,5	21,6	90								
41	2,5	21,5	21,7	91								
42	2,5	20,8	21,2	92								
43	2,5	21,5	20,8	93								
44	2,5	21,8	20,9	94								
45	2,5	21,5	21,6	95								
46	2,5	21,6	21,5	96								
47	2,5	21,7	21,4	97								
48	2,5	20,8	21	98								
49		20,7		99								
50		20,1		100								

Tabla 37. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g

	TURNO:	1										
	FECHA:	13/04/2022										
	MAQUINA:	Tecmar 4C-400										
	PRODUCTO:	R. Tutti Frutti Fresa(C2)										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	2,5	20,5	21,3	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	3,5	20,5	21,2	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	2,5	21,5	20,8	53	21,5	21,05	21,05	0,39680355	3,5	2,5	2,62	0,27207503
4	2,5	21	21,3	54								
5	2,5	21	20,5	55								
6	2,5	21	21	56	Merma	1,02388889						
7	2,5	21	21,5	57								
8	2,5	21	20,5	58								
9	3	21,5	21,3	59								
10	2,5	21,5	20,8	60								
11	2,5	21,5	20,2	61								
12	2,5	21	20	62								
13	2,5	21,5	21,5	63								
14	2,5	21,5	21	64								
15	2,5	21	21	65								
16	2,5	21	21,5	66								
17	2,5	21,5	20,8	67								
18	2,5	21	20,9	68								
19	3	21	21,3	69								
20	2,5	21	20,7	70								
21	2,5	21	20,1	71								
22	2,5	21	21,3	72								
23	2,5	21	21,5	73								
24	3,5	21,5	21,5	74								
25	2,5	20,5	21,5	75								
26	2,5	20,5	21,1	76								
27	2,5	20,5	20,2	77								
28	2,5	20,5	20,7	78								
29	2,5	20,5	21,5	79								
30	2,5	20,5	21,5	80								
31	2,5	21,3	21,5	81								
32	2,5	21,2	21,5	82								
33	2,5	20,8	20	83								
34	2,5	21,3	21	84								
35	2,5	21,5	20,3	85								
36	2,5	21,3	20,4	86								
37	2,5	21,5	21,2	87								
38	3	21,5	21,5	88								
39	2,5	21,5	21,3	89								
40	2,5	21,5	21,3	90								
41	2,5	21,5	21,2	91								
42	2,5	21,5	21,3	92								
43	3,5	20,8	20,5	93								
44	3	20	20,8	94								
45	2,5	20,3	21,5	95								
46	2,5	21	21,5	96								
47	2,5	21	21,5	97								
48	2,5	21,2	21,5	98								
49		21		99								
50		21,5		100								

Tabla 38. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g

	TURNO:	1										
	FECHA:	13/04/2022										
	MAQUINA:	Tecmar 4C-400										
	PRODUCTO:	R. Tutti Frutti Fresa(C3)										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	2,5	20,7	21,4	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	2,5	21,4	21,5	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	2,5	21,6	21,5	53	21,8	20,1	21,22	0,28592135	3,5	2,5	2,55	0,15999501
4	2,5	21,3	21,5	54								
5	2,5	21	21,5	55								
6	2,5	21	21,5	56	Merma	1,03722222						
7	2,5	21	21,5	57								
8	2,5	21	21,5	58								
9	2,5	21	20,8	59								
10	2,5	21	21,4	60								
11	2,5	21	20,1	61								
12	2,5	21	21	62								
13	2,5	21	21,2	63								
14	2,5	21	20,8	64								
15	2,5	21,5	21	65								
16	2,5	21	21	66								
17	2,5	21,5	21	67								
18	2,5	21	21	68								
19	2,5	21	21	69								
20	2,5	21	21	70								
21	2,5	21	21	71								
22	2,5	21	21	72								
23	2,5	21	21,5	73								
24	2,5	21,4	21,5	74								
25	2,5	21,5	21,5	75								
26	2,5	21,5	21,5	76								
27	2,5	21,5	21,5	77								
28	2,5	21,5	21,4	78								
29	2,5	21,3	21,2	79								
30	3	21,4	20,8	80								
31	2,5	21,6	21,1	81								
32	2,5	21,2	21,5	82								
33	2,5	21,3	21,5	83								
34	2,5	21,6	21,5	84								
35	2,5	21,5	21,3	85								
36	2,5	21,4	21,3	86								
37	2,5	21,5	21,6	87								
38	2,5	21,5	21	88								
39	2,5	21,5	20,7	89								
40	2,5	21,5	20,7	90								
41	2,5	21,5	20,8	91								
42	3,5	21,5	20,7	92								
43	2,5	21,5	21	93								
44	2,5	20,4	21,3	94								
45	2,5	21,5	21	95								
46	2,5	21,8	21	96								
47	2,5	21,5	21	97								
48	2,5	21,5	21,5	98								
49		21,5		99								
50		21,5		100								

Tabla 39. Variación de pesos maquina 4C-400 refresco por 18g

	TURNO:	1										
	FECHA:	13/04/2022										
	MAQUINA:	Tecmar 4C-400										
	PRODUCTO:	R. Tutti Frutti Fresa (C4)										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	2,5	20,7	21,4	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	2,5	20,8	21,5	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	2,5	21,2	21,5	53	21,8	20	21,05	0,36909155	2,5	2,5	2,5	0
4	2,5	21,8	21,5	54								
5	2,5	20,5	21,5	55								
6	2,5	20,5	21,5	56	Merma	1,03055556						
7	2,5	21	21,5	57								
8	2,5	20,5	21,5	58								
9	2,5	21	20,8	59								
10	2,5	21	21,4	60								
11	2,5	21	20,1	61								
12	2,5	20,5	21	62								
13	2,5	21	21,2	63								
14	2,5	21	20,8	64								
15	2,5	21	21	65								
16	2,5	21	21	66								
17	2,5	20,5	21	67								
18	2,5	21	21	68								
19	2,5	21	21	69								
20	2,5	20	21	70								
21	2,5	20,5	21	71								
22	2,5	20,5	21	72								
23	2,5	21	21,5	73								
24	2,5	21	21,5	74								
25	2,5	21	21,5	75								
26	2,5	20,5	21,5	76								
27	2,5	20,5	21,5	77								
28	2,5	21	21,4	78								
29	2,5	21	21,2	79								
30	2,5	21	20,8	80								
31	2,5	21	21,1	81								
32	2,5	21	21,5	82								
33	2,5	21	21,5	83								
34	2,5	21	21,5	84								
35	2,5	21	21,3	85								
36	2,5	21	21,3	86								
37	2,5	21,5	21,6	87								
38	2,5	21,2	21	88								
39	2,5	21,5	20,7	89								
40	2,5	21,5	20,7	90								
41	2,5	20,5	20,8	91								
42	2,5	20,5	20,7	92								
43	2,5	20,7	21	93								
44	2,5	21,5	21,3	94								
45	2,5	21,5	21	95								
46	2,5	21,5	21	96								
47	2,5	21,5	21	97								
48	2,5	21,2	21,5	98								
49		20,8		99								
50		20,4		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 40. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 gelatina por 500g

	TURNO:	1										
	FECHA:	21/04/2022										
	MAQUINA:	Fustec MV3-140										
	PRODUCTO:	G. Sin Sabor x 500g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	4,5	510,5	512	51								
2	4,5	520,5	512	52								
3	4,5	513,5	537	53								
4	4,5	523,5	539	54	sobres llenos				sobres vacios			
5	4,5	524	534,5	55	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
6	4,5	521	529,5	56	539	501	517,754	7,6910295	4,5	4,5	4,5	0
7	4,5	524	528,5	57								
8	4,5	525	522	58	Merma	1,026508						
9	4,5	526	524	59								
10	4,5	511	517	60								
11	4,5	509	521,5	61								
12	4,5	504	520	62								
13	4,5	506	519,5	63								
14	4,5	508,5	519	64								
15	4,5	505,5	521	65								
16	4,5	505,5	523,5	66								
17	4,5	506,5	516,5	67								
18	4,5	505,4	519	68								
19	4,5	501	521,5	69								
20	4,5	502,5	520	70								
21	4,5	501,5	521,5	71								
22	4,5	506,5	524	72								
23	4,5	501,5	523	73								
24	4,5	509	520,5	74								
25	4,5	509,5	522	75								
26	4,5	514	517,5	76								
27	4,5	510	516	77								
28	4,5	518,5	526	78								
29	4,5	522,5	521,5	79								
30	4,5	510,5	518,5	80								
31	4,5	510,5	515,5	81								
32	4,5	519	524,5	82								
33	4,5	523	526,5	83								
34	4,5	513	528	84								
35	4,5	517	529	85								
36	4,5	512,5	523,5	86								
37	4,5	513,5	525,5	87								
38	4,5	515	512	88								
39	4,5	515	513,5	89								
40	4,5	519,5	517,5	90								
41	4,5	514,5	516	91								
42	4,5	518,5	517,5	92								
43	4,5	527,5	517,5	93								
44	4,5	527,5	517,5	94								
45	4,5	526	514,5	95								
46	4,5	525	512,5	96								
47	4,5	518,5	514	97								
48	4,5	518	515,5	98								
49		515,5		99								
50		522		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 41. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 flan por 720g

	TURNO:	2											
	FECHA:	25/04/2022											
	MAQUINA:	Fustec MV3-140											
	PRODUCTO:	Flan Leche x 720											
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº									
1	5,5	734	727	51									
2	5,5	716,5	727,5	52	sobres llenos				sobres vacios				
3	5,5	718	724,5	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	
4	5,5	718,5	729,5	54	739,5	695	728,665	5,67684716	5,6	5,5	5,51	0,02793102	
5	5,5	695	726,5	55									
6	5,5	738	723,5	56									
7	5,5	726	730	57	Merma	1,00438194							
8	5,6	730	728	58									
9	5,5	727,5	728	59									
10	5,5	733,5	727	60									
11	5,5	726,5	727,5	61									
12	5,5	732,5	726,5	62									
13	5,5	729	725,5	63									
14	5,5	732,5	726,5	64									
15	5,5	727	727,5	65									
16	5,5	730,5	727	66									
17	5,5	735,5	731	67									
18	5,5	727	727	68									
19	5,5	731	731	69									
20	5,5	726	738	70									
21	5,5	733	739,5	71									
22	5,6	732,5	735	72									
23	5,6	736	733,5	73									
24	5,6	733,5	738	74									
25	5,5	725	736,5	75									
26	5,5	731,5	730	76									
27	5,5	725	726	77									
28	5,5	728	734,5	78									
29	5,5	723	730	79									
30	5,5	737	724,5	80									
31	5,5	725,5	729	81									
32	5,5	729,5	728	82									
33	5,5	728,5	725,5	83									
34	5,5	724	724	84									
35	5,5	725	728,5	85									
36	5,5	730	729,5	86									
37	5,5	726,5	726,5	87									
38	5,5	729	730,5	88									
39	5,5	726,5	731	89									
40	5,5	723,5	727,5	90									
41	5,5	728	735,5	91									
42	5,5	727,5	734	92									
43	5,5	725	732	93									
44	5,5	734	737,5	94									
45	5,5	734	732	95									
46	5,5	723,5	729,5	96									
47	5,5	732,5	735,5	97									
48	5,5	728,5	736	98									
49		723		99									
50		730,5		100									

Tabla 42. Variación de pesos maquina Fustec MV3-140 levaseca por 175g

	TURNO:	1										
	FECHA:	27/04/2022										
	MAQUINA:	Fustec MV3-140										
	PRODUCTO:	Levaseca x 175g										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	3	185,5	184,5	51	sobres llenos				sobres vacios			
2	3	179,5	181	52	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
3	3	184,5	182	53	187	177,5	182,2	2,63378114	3	3	3	0
4	3	184,5	182	54								
5	3	182	180,5	55								
6	3	182,5	185	56	Merma	1,024						
7	3	180,5	180	57								
8	3	183	185	58								
9	3	187	185	59								
10	3	186	185,5	60								
11	3	185	177,5	61								
12	3	185,5	184	62								
13	3	185,5	180	63								
14	3	185,5	182,5	64								
15	3	179	182	65								
16	3	184	182	66								
17	3	180	183	67								
18	3	181,5	183	68								
19	3	181,5	179	69								
20	3	182,5	178,5	70								
21	3	179,5	179,5	71								
22	3	178	178	72								
23	3	185	179	73								
24	3	185,5	180	74								
25	3	185	180	75								
26	3	179	182	76								
27	3	185	183	77								
28	3	181	182	78								
29	3	182	180	79								
30	3	181,5	184	80								
31	3	180,5	182,5	81								
32	3	180	185,5	82								
33	3	179	184,5	83								
34	3	179,5	182	84								
35	3	178,5	186,5	85								
36	3	179,5	185	86								
37	3	185	183	87								
38	3	186	181,5	88								
39	3	184	178,5	89								
40	3	183	185,5	90								
41	3	179	179	91								
42	3	179	179,5	92								
43	3	185	178	93								
44	3	178,5	186,5	94								
45	3	181,5	182,5	95								
46	3	185,5	184,5	96								
47	3	178	183	97								
48	3	186	180,5	98								
49		178,5		99								
50		185,5		100								

PROPUESTA DE MEJORA PARA PROCESO PRODUCTIVO

Tabla 43. Variación de pesos maquina 3C-200 polvo h. por 1000g

	TURNO:	1										
	FECHA:	29/04/2022										
	MAQUINA:	Tecmar 3C-200										
	PRODUCTO:	Polvo H. X 1kg										
Nº	PESOS SOBRES VACIOS (g)	PESOS SOBRES LLENOS (g)		Nº								
1	13	1010	1018	51								
2	14	1012	1002	52	sobres llenos				sobres vacios			
3	12,8	1032	1010	53	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan	Val Max	Val Min	Val Prom	Desv Estan
4	13	1010	1020	54	1098	1002	1020,66	13,659947	14	12,2	12,99	0,33809542
5	13,2	1026	1022	55								
6	12,9	1022	1014	56								
7	13	1026	1028	57	Merma	1,00767						
8	13	1018	1010	58								
9	13,1	1028	1018	59								
10	13,1	1030	1020	60								
11	13,1	1018	1020	61								
12	12,6	1020	1030	62								
13	13,1	1018	1006	63								
14	13,1	1012	1016	64								
15	12,6	1022	1098	65								
16	12,8	1004	1030	66								
17	12,6	1028	1006	67								
18	12,9	1014	1024	68								
19	12,8	1018	1014	69								
20	13,2	1024	1026	70								
21	12,2	1024	1018	71								
22	13,2	1028	1012	72								
23	13,1	1012	1014	73								
24	12,7	1014	1014	74								
25	13,4	1018	1016	75								
26	13,2	1016	1028	76								
27	12,8	1022	1014	77								
28	13,2	1020	1002	78								
29	12,6	1024	1018	79								
30	13,2	1014	1012	80								
31	13,2	1020	1020	81								
32	13	1014	1010	82								
33	13,4	1022	1012	83								
34	12,3	1020	1036	84								
35	13,1	1028	1012	85								
36	12,8	1016	1018	86								
37	12,6	1004	1008	87								
38	13,1	1034	1006	88								
39	12,9	1020	1016	89								
40	14	1004	1024	90								
41	13,4	1012	1018	91								
42	12,8	1040	1016	92								
43	13	1012	1024	93								
44	13	1018	1026	94								
45	13,1	1024	1094	95								
46	12,6	1008	1008	96								
47	12,8	1024	1026	97								
48	12,8	1014	1022	98								
49		1036		99								
50		1036		100								