



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

UNIDAD DE POSGRADO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS - GESTIÓN DE LA
CALIDAD E INOCUIDAD DE ALIMENTOS**

TESIS

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN
DE CHOCOLATE DE LA EMPRESA SOL NORTEÑO, BASADO EN
EL MODELO DE GESTIÓN LEAN MANUFACTURING**

**Presentada para Obtener el Grado Académico de Maestro en
Ciencias-Gestión de la Calidad e Inocuidad de Alimentos**

Presentada por:

JHONSSON LUIS QUEVEDO OLAYA

Asesor:

Dr. IVÁN PEDRO CORONADO ZULOETA

Lambayeque, julio de 2022

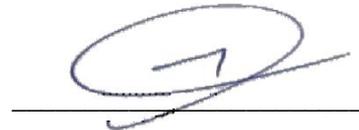
Perú

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE
DE LA EMPRESA SOL NORTEÑO, BASADO EN EL MODELO DE GESTIÓN LEAN
MANUFACTURING**



Ing. Jhonsson Luis Quevedo Olaya

AUTOR



Dr. Iván Pedro Coronado Zuloeta

ASESOR

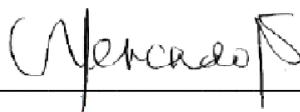
Presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias - Gestión de la Calidad e Inocuidad de Alimentos.

APROBADO POR:



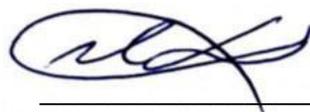
Dra. Blanca Margarita Romero Guzmán

PRESIDENTE DEL JURADO



Dr. Ángel Wilson Mercado Seminario

SECRETARIO DEL JURADO



Dra. Noemí León Roque

VOCAL DEL JURADO

Lambayeque, julio de 2022

DEDICATORIA

A mi familia, que siempre me ha apoyado en cada paso dado, desde que inicie esta carrera alentándome a ser mejor persona y profesional.

AGRADECIMIENTOS

A la Empresa **Sol Norteño**, por permitirme el uso de sus instalaciones y brindarme las facilidades para la realización de la presente investigación, de igual manera, un agradecimiento al personal por su cooperación ayuda y disposición para la culminación de la tesis.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	1
1.1. ANTECEDENTES.....	1
1.2. BASE TEORICA.....	2
1.2.1. Sistema de Gestión de la Calidad	2
1.2.2. Kaizen	2
1.2.3. ISO 9001	3
1.2.4. Lean Manufacturing.....	4
1.2.5. Diagrama de Pareto	6
1.2.6. Cartas de control para atributos (p).....	6
1.2.7. Chocolate	7
2. CAPITULO II: METODOS	8
2.1. Metodología Para Emplear	8
2.1.1. Diagnóstico y preparación:.....	8
I. Seiri (Clasificar).....	10
II. Seiton (Ordenar)	12
III. Seiso (Limpiar).....	15
IV. Seiketsu (Mantener).....	18
V. Shitsuke (Disciplinar).....	19
2.1.2. Proyección.....	21
2.1.3. Consolidación	22
2.1.4. Estandarización	23
2.1.5. Flujo.....	24
3. CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	26
3.1. ETAPA DE DIAGNOSTICO	26
4. CAPÍTULO IV: PROPUESTAS	29
4.1. Propuesta de mejora con las 5s.....	29
4.1.1. Sensibilización	29
4.1.2. Conformación de equipos.....	29
5. CAPÍTULO V: BENEFICIOS.....	32

5.1. Análisis de los resultados de o los instrumentos utilizados	32
5.1.1. Estrategia DO	33
5.1.2. Estrategia DA.....	33
5.1.3. Estrategia FO	33
5.1.4. Estrategia FA	34
5.2. Etapa 1. Diagnóstico y preparación	35
5.2.1. Costo de implementación	38
5.2.1. Resultados si se aplica las 5'S a la línea de producción	39
5.3. Etapa 2. Proyección	40
5.3.1. Remodelación de la disposición de planta.....	41
5.3.2. Capacidad de producción real y tamaño actual del lote.....	42
5.4. Etapa 3. Consolidación	43
5.4.1. Control de calidad	43
5.4.2. Cartas de control del proceso	44
5.5. Etapa 4. Estandarización.....	47
5.5.1. Planeación agregada	47
5.6. Etapa 5. Flujo	50
5.6.1. Orden del cliente.....	50
5.6.2. Orden de producción	50
6. CONCLUSIONES.....	54
7. RECOMENDACIONES	56
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
9. ANEXOS.....	61
10. ANEXO 1.....	62
11. ANEXO 2.....	63
12. ANEXO 3.....	64
13. ANEXO 4.....	65
14. ANEXO 5.....	66
15. ANEXO 6.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	21
Tabla 2	26
Tabla 3	26
Tabla 4	26
Tabla 5	27
Tabla 6	27
Tabla 7	30
Tabla 8	32
Tabla 9	33
Tabla 10	34
Tabla 11	35
Tabla 12	37
Tabla 13	37
Tabla 14	38
Tabla 15	38
Tabla 16	40
Tabla 17	45
Tabla 18	49

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	8
Figura 2	11
Figura 3	13
Figura 4	13
Figura 5	14
Figura 6	14
Figura 7	16
Figura 8	16
Figura 9	22
Figura 10	31
Figura 11	36
Figura 12	41
Figura 13	44
Figura 14	46
Figura 15	52
Figura 16	53

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue proponer un modelo de gestión a través de la Mejora Continua, que permita optimizar la eficiencia y productividad de la empresa Sol Norteño, basada en un proceso productivo eficiente y confiable para alcanzar los objetivos estratégicos de la empresa. Sol Norteño está ubicada en la ciudad de Jaén-Cajamarca, la cual se dedica a la producción de chocolates para taza, donde se pudo identificar, la existencia de demanda insatisfecha, debido a la alta inestabilidad en la eficacia del proceso y calidad del producto, generando una caída en la competitividad y demanda dentro del mercado actual. El primer paso para la reversión de la situación actual de la compañía fue realizar una recolección y análisis de las causas presentes. Para corroborar esta información e iniciar el proceso de reversión, se identificó los cuellos de botella completamente, el siguiente paso fue realizar el análisis de los cambios que pudieran hacerse en el proceso productivo; como la rectificación del flujo de trabajo y capacidad de producción. Como propuesta se diseñó un modelo de gestión de mejora continua, que permita, que el proceso sea eficiente y productivo para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la empresa, integrado por una multitud de propuestas de mejoras que ayudarían en la reducción de desperdicios de tiempo, control de calidad y trabajo en las operaciones. Así optimizar el tiempo de producción y las exigencias sobre la empresa. Para finalmente descartar estas acciones que no le darían valor agregado al producto, mediante la elaboración de tácticas para vigilar el flujo de materiales y formatos de pedidos y así desaparecer los cuellos de botella. Como resultado de la propuesta se espera un incremento de la eficiencia, al reducir el tiempo de trabajo en 3,5 horas y un aumento del 19% en la productividad.

Palabras clave: Lean Manufacturing, 5S, fábrica de chocolate, Gestión de Calidad.

ABSTRACT

The objective of this research was to propose a management model through Continuous Improvement that allows optimizing the efficiency and productivity of the Sol Norteño company, based on a reliable and efficient production process for the fulfillment of the company's strategic objectives. Sol Norteño is in the city of Jaén-Cajamarca, which is dedicated to making chocolates for a cup, where the existence of unsatisfied demand was identified, due to the high instability in the efficiency of the process and product quality, generating a drop in competitiveness and demand within the current market. The first step in reversing the current situation of the company was to collect and analyze the present causes. To confirm this information and start the reversal process, the bottlenecks were fully identified. The next step was to analyze the changes that could be made in the production process, such as rectification of workflow and production capacity. As a proposal, a continuous improvement management model was designed that allows the process to be efficient and productive for the fulfillment of the company's strategic objectives, made up of a multitude of improvement proposals that would help reduce time wastage, quality control and work in operations. Thus, optimizing the production time and the demands on the company. To finally rule out these actions that would not give added value to the product, by developing tactics to monitor the flow of materials and order formats and thus eliminate bottlenecks. As a result of the proposal, an increase in efficiency was obtained by reducing working time by 3.5 hours and 19% of productivity, by applying it in the production process. In this sense, it is concluded that the proposed Methodology improves efficiency and productivity and makes Organizations real agents of change.

Keywords: Lean Manufacturing, 5S, Chocolate Factory, Quality Management.

INTRODUCCIÓN

La empresa de chocolates “Sol Norteño” viene ejecutando sus labores con la misma maquinaria con la que empezó hace más de 10 años, no obstante, estar falto de una formación táctica, en el uso de las maquinarias como en los procesos.

En el proceso de elaboración de chocolate no existe programación, debido a que se han operado distintos tamaños de lote; con barras con peso superior o inferior al declarado en la envoltura chocolate 90g con características de calidad inconformes, barras de chocolates imperfectas, chocolates con apariencia no conformes, etc., evidenciándose mes a mes un crecimiento en la cantidad de chocolate para reprocesar, esto se refleja en la calidad del producto, generando retrasos por la inexactitud de capacidad del proceso. Desde que apareció en el período de los noventa hasta hoy, la noción “Lean Manufacturing” se ha transformado en una ciencia de mejora continua y resolución de problemas.

El aplicar el “Lean” a modo de perfeccionamiento de los procesos de producción de la empresa que se dedica a elaborar chocolate para taza, donde se observó, que existían problemas de desorganización, desorden, así como, cuellos de botella en el proceso de la fábrica de chocolates Sol Norteño, que no permitían normalizar el proceso, ser competentes, ni satisfacer la demanda actual del mercado. Con el fin de disminuir el volumen de desperdicio y aumentar la productividad en las líneas de proceso de la planta Sol Norteño, se propuso el uso de la metodología de mejoramiento continuo Lean Manufacturing; teniendo en cuenta que se ha considerado un problema como oportunidad de mejora y se han trazado diferentes opciones que contribuirían no sólo a hallar soluciones sino a edificar una entidad libre de desperdicios, ordenada y esbelta.

Los objetivos para la presente investigación son:

Objetivo General

- Proponer una mejora en el proceso de producción de chocolate de la empresa Sol Norteño, para aumentar la eficiencia y la productividad en el proceso a través del Modelo de Gestión Lean Manufacturing

Objetivos específicos

- Efectuar el diagnóstico de la empresa Sol Norteño para determinar deficiencias actuales.
- Establecer las operaciones críticas de la Empresa Sol Norteño.
- Determinar el volumen de lote con el fin de cubrir la demanda de forma continua.
- Estandarizar el tiempo de elaboración, para establecer los métodos de trabajo que incrementen la producción.

Se justifica esta investigación de la empresa Sol Norteño, pensando en su crecimiento y expansión a nivel internacional, pretende crecer en volumen de producción un 18% en 2021 para lo cual se vuelve vital que se controle el indicador de capacidad, nivel de eficiencia y el indicador de reprocesos, que actualmente tiene meta llegar al 1,5%.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES

La utilización del Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta de forma adecuada nos conducirá a conseguir el éxito. Este se emplea en compañías de una variedad de sectores con escenarios distintos. El Lean Manufacturing comprende un conglomerado de técnicas o herramientas que buscan optimizar los procesos mediante de la disminución de desperdicios. En el trabajo realizado obtuvieron el 100 % de rendimiento, en la empresa ABRASIVOS S.A., al duplicar la producción en el inicio. Es así como la Metodología empleada aumenta la productividad y genera cambios radicales en las compañías que lo emplean. Según lo descrito por Aranibar y Flores (2015)

Según Guarguati (2018) en la investigación que realizó en la empresa de yogurt, lácteos Superior, después de aplicar la técnica de Lean Manufacturing, pudo ahorrar mensualmente \$ 1.047.500 de pesos, tras eliminar la operación de llenado de envases manualmente, que dio como consecuencia eliminar al operador de dicho proceso y a eliminar el desperdicio de yogurt que allí se generaba. A través, de la realización de esta investigación se logró demostrar que es posible aplicar estas herramientas del Lean Manufacturing en la industria para mejorar los procesos y conducir estos hacia una mayor rentabilidad.

La utilización de las técnicas como 5's, que son parte de la metodología Lean Manufacturing, según Umba y Duarte (2017), en la empresa de galletería El Goloso, sería un método para mejorar las relaciones de los operarios y los supervisores del proceso, sino que, además afianzará el orden y reducción de accidentes en el área de trabajo. Si se aplica la propuesta se estima que el tiempo de horneado ronde los 58,5 minutos por lote, que haría una reducción de tiempo de un 7,1%, esto permitiría a la empresa aumentar su producción diaria. Lo cual, generaría un ingreso adicional por año de \$13.392.768 pesos que equivale a un 18,2 %.

1.2. BASE TEORICA

1.2.1.Sistema de Gestión de la Calidad

Según Palacios et al. (2016), refiere que en la actualidad nos encontramos en un mundo con cada vez más competidores, donde se utilizan tecnologías actualizadas, y los consumidores son más precisos y demandan bienes con especificaciones que lleguen a satisfacer sus necesidades. Por tal motivo, las empresas se ven obligadas a ocuparse de satisfacer a sus consumidores, a través, de la mejora continua de sus procesos y así mismo, estandarizar normas para conseguir la calidad de sus productos.

Los modelos de gestión de calidad son una agrupación de varios modelos, los que son muy exigentes y con procedimientos que dificultan su cumplimiento. Aunque sean variados los modelos actuales de gestión de calidad, se detallará solo 3 por la gran acogida que tienen en el mercado y estos son:

- Lean Manufacturing
- Kaizen de mejora continua
- ISO 9001

1.2.2.Kaizen

Según (López, 2019), el método Kaizen es un pensamiento que busca la mejora: lo que se hace siempre se puede hacer mejor.

1.2.2.1.*Simplificación de tareas*

Su fin es repartir pequeños trabajos que se puedan realizar día a día para conseguir mayor efectividad de las tareas.

1.2.2.2.*Aplicación del método diariamente*

Fundamentalmente, busca establecer un hábito. Para tal fin, es necesario conocer 3 herramientas básicas. (López, 2019)

1.2.2.2.1. Histograma

El histograma se presenta a través, de una gráfica de variables que es capaz de valorar la producción a través, de diferentes aspectos. (López, 2019).

1.2.2.2.2. Diagrama de Ishikawa

Es un instrumento que se usa para saber que ocasiona alguna desviación, examinando cada uno de los elementos implicados en la realización de un proceso (López, 2019)

1.2.2.2.3. Diagrama de Pareto

Su labor se fundamenta en el método 80/20, donde el 80% de los resultados son debido al 20% de las causas, de esta manera, al aplicar esta técnica podemos mejorar nuestro plan de control de producción y cumplir con el Kaizen. (López, 2019)

1.2.3.ISO 9001

La ISO 9001, según Rojas (2016), este es aplicable a los sistemas de gestión y se concentra en la manera más eficaz de administrar la empresa para mejorar la calidad de los bienes y servicios que esta ofrece a sus consumidores.

Además, origina la adopción de un punto de vista, apoyado en el proceso cuando se despliega, efectúa e incrementa de manera eficaz un sistema de gestión de la calidad, y así conseguir la satisfacción de sus clientes a través, de la satisfacción de sus exigencias.

1.2.3.1.Principios de la Gestión de la Calidad

Son ocho:

- P1: Enfoque al cliente
- P2: Liderazgo
- P3: Participación del personal
- P4: Enfoque basado en procesos
- P5: Enfoque de sistema para la gestión

- P6: Mejora continua
- P7: Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones
- P8: Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

1.2.4. Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing según Susilawati, Tan, Bell, y Sarwar, (2014) “Es una filosofía de mejoramiento de procesos de manufactura y/o servicios basada en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor a los procesos”.

1.2.4.1. Beneficios del sistema Lean

Según Ibarra y Ballesteros, (2017) los beneficios son:

- Mejora de la productividad:** Al incrementar la eficiencia de la empresa podrá aumentar la producción con la misma cantidad de recursos.
- Reduce desperdicios:** Al mejorar el sistema con el cual se trabaja se conseguirá reducir los desperdicios, y mermas en los bienes producidos.
- Los plazos de ejecución se ven disminuidos:** el área de comercialización podrá aceptar más pedidos debido a la reducción de los tiempos de producción. Así mismo, se conseguirá de forma inmediata los productos en el mercado.
- Mejora del servicio al cliente:** este será el que obtendrá mayores beneficios tras la utilización del Lean Manufacturing, que hará viable de forma rápida la consecución de productos en el lugar y tiempo que el consumidor considere necesarios.

1.2.4.2. Las 5S del Lean Manufacturing

Según Faulí, Ruano, Latorre, y Ballester , (2016) las 5’s “Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral”.

Las 5 eses del Lean Manufacturing funcionan así:

1.2.4.2.1. Seiri

Según Warwood y Knowles, (2015) “Consiste en separa las cosas que sirven de las que no son útiles, lo necesario de lo innecesario, lo suficiente de lo excesivo, eliminar distractores y objetos o utensilios que carecen de utilidad”.

1.2.4.2.2. Seiton

Como dice Sui-PPheng y Danielle , (2017) “Es tener una disposición u ubicación de cualquier elemento de tal manera que se pueda localizar y utilizar de una manera sencilla y ágil”.

1.2.4.2.3. Seiso

De acuerdo con Ho, (2019) “Es conservar permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, el operario se transforma en apoyo para el mantenimiento preventivo y correctivo diario o por turno acorde a la eliminación de desperdicios, desperfectos que pueda ocasionar la falta de limpieza”.

1.2.4.2.4. Seiketsu

Es según Ho, (2019) “Consiste en mantener una mente y cuerpo sano en cada trabajador, medidas de seguridad y condiciones de trabajo sin contaminación, con un ambiente saludable y conveniente para laborar.”.

1.2.4.2.5. Shitsuke

Para Manzano y Gisbert, (2016) “corresponde a la de disciplina es mediante la cual se procura normalizar la aplicación del trabajo y convertir en hábito todos aquellos estándares establecidos en el punto anterior”.

1.2.4.3.Principio just in time: Justo a tiempo (JIT)

Según Sandoval y Vidal (2016), indica con la precisión con la que se obtendrán los productos tanto en tiempo, cantidad y calidad; ya sea el cliente final del producto o el paso siguiente en la

cadena de producción. Este principio una vez implementado consigue la eliminación de mermas y a su política de “ni antes ni después”.

1.2.4.4. *Principio de calidad total*

De acuerdo con lo dicho por Gonzáles-Correa, (2017), la calidad total es “el principio de “cero defectos” y establece altos patrones de calidad. Instaure las acciones para integrar un sistema de calidad basado en la ISO 9000 certificando que los bienes o servicios estén de acuerdo a lo solicitado por el cliente”.

1.2.4.5. *Jidoka*

Conforme a lo referido por Dinas, Franco y Rivera , (2015), la “metodología de trabajo japonesa, la cual busca implementar autocontrol, su objetivo es trabajar sin defectos y su beneficio es eliminar defectos”.

1.2.5. *Diagrama de Pareto*

Según, Bonals, (2016) “Un diagrama de Pareto es una gráfica que representa en forma ordenada en cuanto a importancia o magnitud, la frecuencia de la ocurrencia de las distintas causas de un problema”

1.2.6. *Cartas de control para atributos (p)*

De acuerdo con Montgomery y Runger, (2016) una carta de control “es una representación gráfica de las mediciones a lo largo del tiempo de una o varias características de calidad del proceso bajo investigación. Es la herramienta más usada y poderosa para identificar causas de variabilidad de un proceso”

1.2.7. Chocolate

De acuerdo con el Codex Alimentarius, (2019) “El chocolate para taza contiene, el 35% de cacao, 18% será manteca de cacao y 14 % de extracto seco magro de cacao y que contiene un máximo del 8 % de harina y/o almidón de trigo, maíz o arroz”.

Según el Inacal, (2018) “Es el producto homogéneo, obtenido de la pasta de cacao o cacao en polvo, azúcar y mantequilla de cacao, y la adición o no de sustancias aromatizantes permitidas, de productos lácteos, de agentes emulsionantes, antioxidantes, y conservadores permitidos”

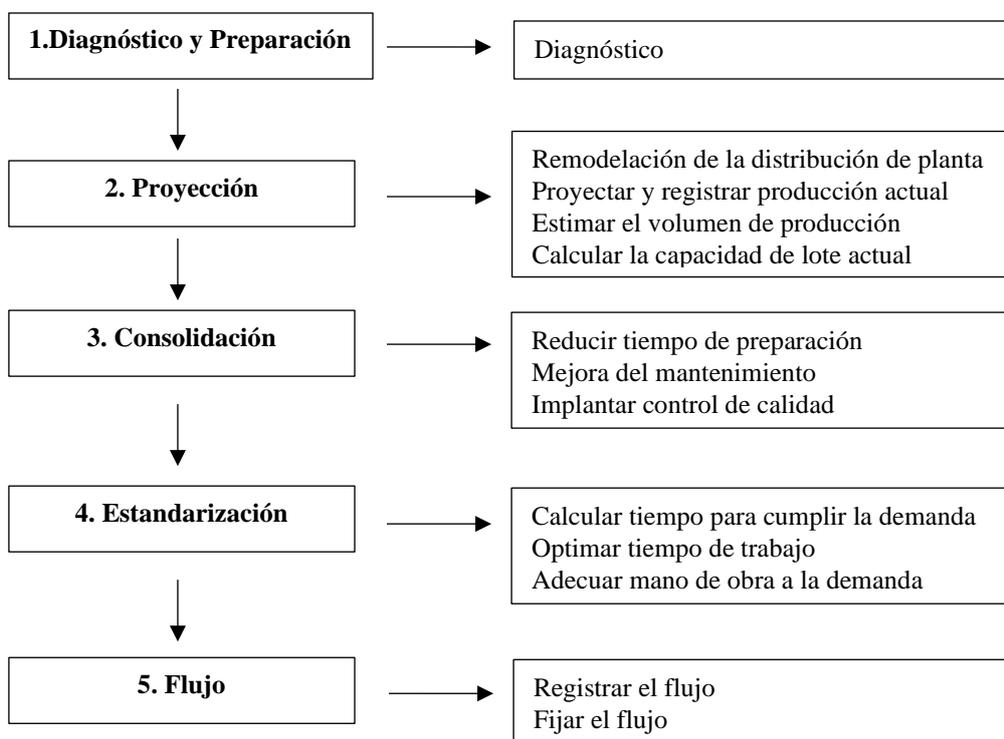
CAPITULO II: METODOS

2.1. Metodología Para Emplear

En la Figura 1, se expresa un esquema con las 5 etapas, de una serie y objetivos a conseguir en la propuesta de implementación del Lean Manufacturing, diseñada para este la planta de chocolate. (Socconini, 2019)

Figura 1

Serie de etapas a alcanzar en la elaboración de la propuesta del Lean Manufacturing.



A continuación, se describe en que consiste cada una de las etapas a seguir de la propuesta de mejora:

2.1.1. Diagnóstico y preparación:

En esta primera etapa se efectuó un estudio de la situación en que se hallaba la empresa Sol Norteño, con el fin de comprender por completo el proceso de productivo para su estudio. Se planteó el uso de la herramienta 5's para crear una serie de progresos en las operaciones de la empresa.

2.1.1.1.Etapa 1.

Se elaboró un cuestionario basados en las 5's, herramienta del Lean Manufacturing, de acuerdo con entorno de trabajo, que permitió conseguir información sobre el contexto, organización, dificultades en la planta de proceso, mediante diferentes cuestionarios (tablas 2-6), anticipadamente elaborados dirigidos a: la clasificación, orden, limpieza y disciplina al interior de la empresa, con el sondeo aplicado, se procuró valorar algunos puntos que se consideraron vitales, que revelaron resultados previos sobre la situación real de la organización y con esto conseguir en primer lugar, valiosa información para el planteamiento de la metodología 5'S. Este punto exhibió los resultados que corresponden al análisis.

El sondeo realizado para averiguar la situación de la compañía se desarrolló con el siguiente nivel de puntuación:

- Nunca: 0
- Muy pocas veces: 1
- Algunas veces: 2
- Casi siempre: 3
- Siempre: 4

2.1.1.1.1. Metodología 5'S

Realizado el estudio de la información, con un análisis de la organización y una valoración de factores internos en la empresa que jugaron un rol importante para lograr o no proponer el sistema Lean Manufacturing. Es un programa de trabajo, que consiste en desarrollar actividades en orden/limpieza y detección de anomalías, en el puesto de trabajo, que por su sencillez permite la participación de todos a nivel individual/grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad. (Rey, 2015). En consecuencia, se presentó una propuesta del uso de la herramienta 5'S, para hacer más eficiente el trabajo en la planta de producción de la empresa Sol Norteño.

Además, se describió detalladamente la metodología, recursos y medios que serán usados por la herramienta 5S, que es parte de una sistemática que une 5 concepciones primordiales, alrededor a los cuales, los empleados y la misma organización puede conseguir unos ambientes apropiados para fabricar y brindar un mejor ambiente laboral y productos de buena calidad.

En la propuesta presentada, indicó a los integrantes del equipo Lean Manufacturing, la herramienta 5S, en que consiste, el reparto de responsabilidades y funciones, finalmente, el costo que tendría esta.

2.1.1.1.2. *Objetivos de la herramienta 5s*

- Conseguir que el proceso productivo sea más eficiente (con el compromiso del equipo, el trabajo en conjunto, el ordenamiento de las áreas contribuirá a reducir los tiempos de producción).
- Colaborar para conseguir un ambiente de trabajo seguro y agradable para poder laborar.
- Contribuir a generar un lugar de trabajo limpio y ordenado. (Rajadell y Sanchez, 2017)

I.Seiri (Clasificar)

El propósito de la primer S es que todo lo innecesario se excluya. Para realizarlo de manera correcta, habría que ser riguroso con las disposiciones tomadas, asimismo, minuciosos para catalogar los otros elementos. (Rajadell y Sanchez, 2017) Se determinó dos conjuntos para catalogar los elementos:

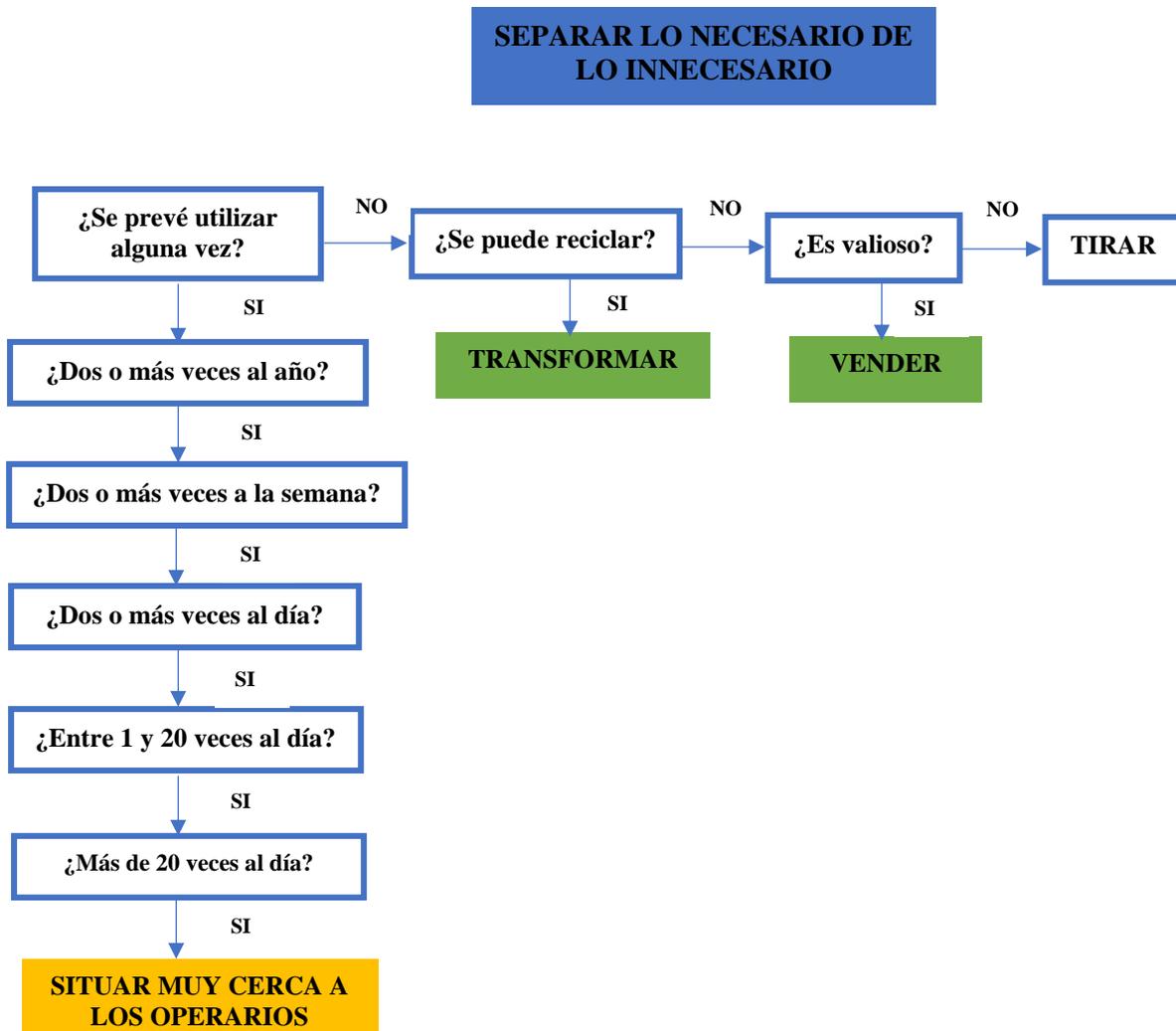
- Necesarios
- Innecesarios.

Para efectuar la categorización de los materiales a valorar, habría que reunir a todos ellos, que están situados en el área de trabajo y se elaborará una primera categorización conforme a la utilización de estos. Para que se lleve a cabo esta categorización de elementos habría que graficarlo en un esquema de secuencia.

Además, se dio las indicaciones para, la puesta en marcha del modelo presentado, así como ordenar nuevas líneas de trabajo.

Figura 2

Diagrama Seiri (Necesario / Innecesario)



La primera opción es separar lo que nos sirve y lo que no. Después, es preciso que se realice con ambos conjuntos de elementos.

a. **Elementos innecesarios:** Estos tienen diferentes alternativas antes de resolver su descarte.

Es necesario precisar qué operación se efectuará con estas unidades innecesarias, será preciso utilizar una cartulina roja donde se detalle el componente.

b. **Elementos necesarios:** En relación con la necesidad de su requerimiento, se ubicará el elemento más cerca del operador, cada vez que la necesidad de uso sea alta, o elegir ubicarlo en el depósito en caso de que la necesidad de uso fuese menos frecuente.

La programación de la categorización considera aspectos como:

Establecer los medios para la ejecución de la primera S, en el caso de tipo como de volumen, en otras palabras, se usará cartulina roja para elaborar tarjetas, así como, cuerda para colocarlas. Se asignarán labores a los trabajadores implicados en la ejecución de la primera S, el Jefe de Planta, se encargará de asegurar que se acaten las labores encargadas al operador. Un primer colaborador, elaborará una lista con cada uno de los objetos y herramientas que se ubican al interior del área de producción. Un segundo colaborador, con la lista anteriormente trabajada, asignará a cada elemento un área preliminar para el mismo. Un tercer colaborador, colocará las tarjetas sobre los objetos y herramientas que fueron separados o trasladados.

El esquema y la preparación de las tarjetas rojas, es el mismo que realizarán los colaboradores bajo la dirección del encargado, que propone las 5'S en el área de trabajo.

El personal encargado será imparcial al resolver qué elementos o equipos no serán necesarios, pero esta disposición será determinada por los colaboradores del área y supervisor, ellos tendrán la responsabilidad con respecto al destino final de los elementos que no serán necesarios, identificados en el del lugar de trabajo.

II.Seiton (Ordenar)

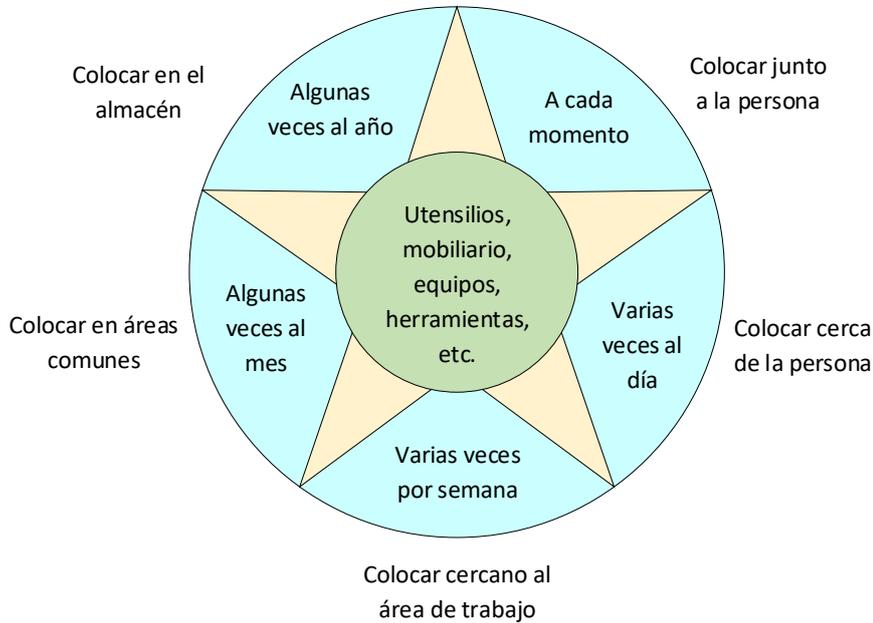
Al iniciar el SEITON (Orden), los elementos no necesarios que dificultan las labores en el proceso habrán sido retirados. (Rajadell y Sanchez, 2017)

Lo siguiente será ubicar los objetos necesarios de tal forma que ubicarlos sea sencillo, por lo que se tendrá en cuenta lo siguiente:

Las máquinas y equipos serán ubicados, por la frecuencia de uso.

Figura 3

Frecuencia de uso de objetos diversos



En la empresa hará lo siguiente: Las cosas serán ubicadas al interior de la planta de proceso de la siguiente forma:

- A cada instante (al lado del operador) ejemplo: Balanza digital.
- Varias veces al día (cerca del operador) ej.: Material de envasado y embalaje, maquina selladora y maquina fechadora.

Algunas decisiones que se tomarán para implementar SEITÓN, serán:

- a. Los objetos en su totalidad serán fichados: La totalidad de elementos serán fichados, de igual manera en donde estos serán situados. La identificación realizada incluirá a los encargados del mantenimiento de y limpieza de planta.

Figura 4

Letreros 5S

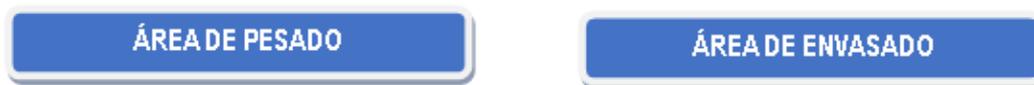


En la empresa se identificará de la siguiente forma, los objetos usados en el interior del área de procesamiento:

- N°1: Mesa de acero para el área de pesado.
- N°2: Mesa de acero para el área de estandarizado.
- N°3: Mesa de acero del área de envasado.

Figura 5

Identificación de áreas



- b. Se utilizará líneas para demarcar pasadizos, áreas de proceso, equipos u otros. El fin principal para realizar esta demarcación será para mantener una secuencia.

Figura 6

Ejemplo de delimitación de áreas



i. Distribución de funciones del “SEITÓN” u Orden.

El equipo destinado para la ejecución del “SEITÓN” u Orden quedará integrado por el Encargado de Planta, el Supervisor y los operadores.

El Encargado de Planta en comunicación con el Supervisor definirá la distribución de equipos, máquinas e instrumentos al interior de la planta de procesamiento, cuando no estuviesen

operativos. Aquellos, que se utilizarán con mayor frecuencia en la Planta fueron situadas al interior de esta, los demás, serán destinados a un área externa.

Los operarios demarcarán las zonas de trabajo, con cinta amarilla.

Los trabajadores serán responsables de mantener su área de trabajo ordenada, utilizando la metodología 5'S. Al terminar las laborales, se ordenará todo aquello utilizado durante la jornada de trabajo, de tal forma que se despeje el área de trabajo.

III.Seiso (Limpiar)

En planta de procesamiento, se realizará la limpieza ubicando donde se genera la suciedad, posteriormente se eliminarán, consiguiendo áreas de trabajo limpias, esto implica, además, la inspección de equipos, máquinas y herramientas. (Rajadell y Sanchez, 2017)

Para conseguir esto se ejecutará lo mencionado a continuación:

- Inspeccionar: Equipos, máquinas y herramientas que debido a la escasa limpieza estuvieran en proceso de deterioro.
- Identificar: Los orígenes de suciedad que no permitan mantener el área de trabajo libre de suciedad.
- Limpiar: Toda el área de producción y alrededores.

Será preciso tener instrumentos de limpieza a disposición inmediata, también, que estén bajo la responsabilidad de una persona encargada.

Figura 7

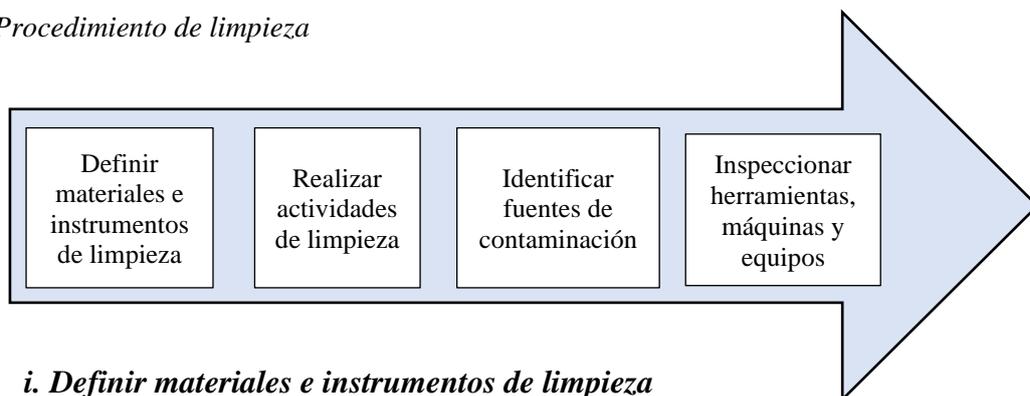
Ejemplo del casillero básico de instrumentos de limpieza.



Se rotulará la ubicación de cada uno de elementos del casillero de útiles de limpieza. El responsable del casillero tiene la responsabilidad, que los útiles sean regresados una vez que estos sean usados y será responsable de informar la necesidad de adquirir uno nuevo si alguno de estos estuviese estropeado.

Figura 8

Procedimiento de limpieza



i. Definir materiales e instrumentos de limpieza

Al ejecutar la limpieza lo primero será tener los útiles apropiados que consiguiesen alcanzar el objetivo. Como, lejía, detergente, escoba, trapeador, etc., en la cantidad necesaria, los que serán entregados al encargado de limpieza para su vigilancia y mantenimiento.

Se destinará un espacio apropiado donde se pudieran colocar los utensilios de limpieza ubicando, además de un formato que indique: Al encargado, el total de material de limpieza asignado, además de rotular cada uno de estos elementos.

ii. Realizar Actividades de Limpieza

Estas serán dispuestas, utilizando instrucciones de limpieza establecidas, cada área de trabajo se comprometerá a mantener su zona de trabajo limpia.

Para que el proceso de limpieza sea igual al interior de la planta de procesamiento, un responsable será el encargado de la limpieza de las zonas de la planta, además la dimensión pequeña de esta facilita el proceso, para que sea realizada por uno solo. Si el encargado del área no asiste a laborar, cada trabajador se encargará de conservar su zona de trabajo limpia. Se recomienda que el proceso de aseo fuese realizado por lo menos 5 minutos antelación al inicio del trabajo y no debía ser solo el área que ocupa el operador sino, además, todo lo que hubiese utilizado.

iii. Identificar fuentes de suciedad

Se identificará el origen de suciedad como: restos de chocolate, caída de aceite de las máquinas, cestos para la basura llenos, etc.

En el proceso de limpieza, será inevitable ubicar los puntos donde se acumule la suciedad que impidan que la zona de labores se mantenga limpia. Una vez ubicados los focos de contaminación será imperante controlar o, si es posible, eliminar estos focos.

iv. Inspección de máquinas y equipos

Para realizar la limpieza será primordial inspeccionar los equipos y máquinas que ya se les haya hecho la limpieza, con el fin de hallar anomalías y luego subsanarlas.

En la limpieza será significativo identificar fallas que pudiesen causar deterioros en el funcionamiento de las máquinas y equipos. Se identificará estas fallas permitiendo ampliar el

tiempo de vida de las maquinarias y generar un lugar de labores segura. (pernos sueltos, caída de aceite, sonidos extraños, etc.)

IV. Seiketsu (Mantener)

Aquí solo se mantendrá: Sólo aquellas herramientas utilizadas con mayor frecuencia en la zona de trabajo, estas herramientas serán situadas en un lugar de acuerdo con la frecuencia de uso, la zona de trabajo así estará limpia y más segura. Los logros conseguidos se mantendrán. (Rajadell y Sanchez, 2017)

Es compromiso del comité 5S, conservar lo ya conseguido, para lo cual se realizarán inspecciones habituales de los progresos conseguidos en correspondencia a las 3 “S” anteriores. Para conseguir esto se utilizará el mismo “check list” del análisis (Tabla 2,3,4,5 y 6), aunque se consideró las primeras tres “S”, es decir: SEIRI, SEITÓN y SEISO (Clasificar, Ordenar y Limpiar).

El puntaje de evaluación es del 0 al 4, de forma similar a como se ejecutó el estudio de la situación real de la empresa.

La valoración se realizará de manera habitual. Cuando culmine la primera ejecución, se recomendará que la valoración se realice mensualmente. Cuando el jefe domine este instrumento se le recomendará que la tasación se realice sobre las 5S, en otras palabras, se debería considerar las “S” de “SEIKETSU” y “SHITSUKE” (Mantener y Disciplinar), que se definieron al comienzo del “Formato de Diagnóstico”.

i. Distribución de funciones del “SEIKETSU” o Mantener

El comité de ejecución del “SEIKETSU” será integrado por el Jefe de Planta, el Supervisor y los operarios.

El supervisor con apoyo de los operarios:

Rotulará los materiales, utensilios y equipos que ocasionalmente se usen. Asignarán un lugar fuera del Área de trabajo.

Rotularán aquellas máquinas y/o equipos que presentaron alguna falla en su trabajo. Realizarán las coordinaciones necesarias para su reparación o enviaron al depósito establecido cuando sea inevitable.

El Jefe de Planta planteará un sistema de mantenimiento preventivo de equipos y máquinas, que se realizarán habitualmente. Solicitarán soporte a Expertos y a quienes sea preciso para elaborar y emplear el sistema planteado.

V. Shitsuke (Disciplinar)

Esto involucra eliminar costumbres, para conseguir laborar de acuerdo con las exigencias de la compañía. (Rajadell y Sanchez, 2017)

Para esto se propone:

i. Se definirá la conducta deseada

Se determinará cuál es la forma de actuar que la compañía necesita que el trabajador tenga, para conseguir las metas (uso de mascarillas, colocar cada cosa en su respectivo ambiente, respetar los horarios, cortesía, uso de uniformes de trabajo, entre otros.)

ii. Se asegurará la comunicación correcta

Explicando lo beneficioso de aplicar esta forma de trabajo. Será trascendental retroalimentar al operador ya que este deberá estar persuadido que la conducta a seguir es la conveniente para él.

iii. Se reconocerá el cumplimiento

Cada que se consiga trabajar de acuerdo con los nuevos lineamientos, se reconocerá el esfuerzo y se hará hincapié para reforzar esta nueva forma de trabajo, en tanto que, si no se siguen los lineamientos habrá que fortalecer el tema nuevamente.

Ideas que se usarán para disciplinar en la empresa:

iv. Uso de anuncios

El fin es reforzar las nuevas medidas, y se colocarán en puntos estratégicos, para recordarle a los empleados cuales son los objetivos deseados. “Uso de mascarillas”, “no entrar aquí”, “Recuerde llegar a la hora indicada”, etc.

v. Visitas de la gerencia por las áreas

Como parte de las nuevas medidas adoptadas, la gerencia recorrerá las diferentes áreas visualizando si se están cumpliendo las medidas recientes. Esto como estrategia para que los trabajadores vean que la gerencia está comprometida con el cambio.

vi. Publicar fotografías del “antes y después”

La empresa como parte del compromiso hacia las nuevas medidas, publicará fotografías de cómo era la forma de trabajo antes y después de aplicar el nuevo sistema de trabajo. Y así concientizar a los colaboradores de la importancia de esta.

vii. Charla de cinco minutos

Será de vital importancia que la gerencia y jefaturas se comprometan, haciendo parte de su rutina de trabajo realizar charlas previas al comienzo de la jornada de trabajo de cinco minutos en las cuales resalten el compromiso adquirido para cumplir los nuevos estándares de la empresa.

viii. Se buscará cambiar las ideas negativas comunes

Se debe considerar siempre cambiar forma de pensar negativa, habitual cada vez que se realiza un cambio en la forma de trabajo, tales como: “me pagan para trabajar no para limpiar”, “tengo tanto tiempo en esta empresa, por qué tengo yo que limpiar”, “qué fastidio, no veo la necesidad de implementar las 5S”, “necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos”.

ix. Se incentivará la puntualidad

Por medio del registro de hora de ingreso del personal a la planta, se puede prestar atención de cuáles son los que llegan a tiempo, y como resultado recibirán un incentivo. De la misma

manera los demás colaboradores relacionarán que la puntualidad les traerá recompensas. Como resultado de la medida, la puntualidad se volverá un hábito en los trabajadores.

2.1.2. Proyección

Esta etapa se propuso una remodelación de la disposición de la planta, de forma precisa, adecuándose a sus rasgos específicos, para evitar pérdidas de tiempo. Además, proyectar y vigilar la elaboración actual, evaluando el ritmo de fabricación y determinar el volumen con el que se laborará a futuro.

En primer lugar, hubo que proyectar la demanda, se consideró pronosticar estacionalmente como la técnica más apropiada, por la forma en que la data histórica se relaciona respecto a la demanda obteniendo como resultado una predisposición estacional (Figura 9), así mismo, debido a que el consumo del producto es por temporadas, por ejemplo, en temporada de calor el consumo disminuye y aumenta durante la temporada de clima frío. Es así como se reunió la información histórica de la demanda de acuerdo a los periodos del año. (Tabla 1)

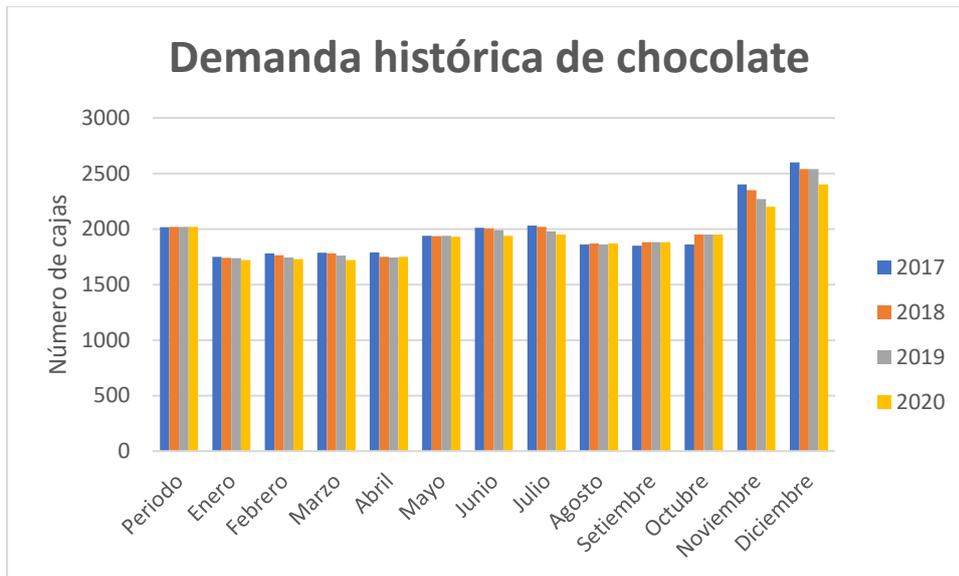
Tabla 1

Datos históricos de demanda de chocolate (cajas)

Periodo	2017	2018	2019	2020
Enero	1750	1740	1736	1720
Febrero	1780	1764	1744	1730
Marzo	1786	1780	1760	1720
Abril	1790	1750	1744	1750
Mayo	1940	1936	1938	1930
Junio	2010	2004	1990	1940
Julio	2030	2018	1980	1950
Agosto	1860	1870	1860	1870
Setiembre	1850	1880	1880	1880
Octubre	1860	1950	1950	1950
Noviembre	2400	2350	2270	2200
Diciembre	2600	2540	2538	2400
Total de Ventas/Año	23656	23582	23390	23040

Figura 9

Demanda histórica de chocolate de Sol Norteño (2017-2020)



2.1.3. Consolidación

Para garantizar el modelo se buscó disminuir las mermas en actividades concernientes a tiempo de preparación, mejora en la calibración de quipos, además se propuso la implantación un control de calidad.

En la consolidación, se buscó establecer el control de la calidad de los productos, por tal motivo, se confeccionó un diagrama de Pareto mostrando cuales son los defectos que más se presentaban y a través, de un diseño experimental se manifestaron cuáles eran los de mayor frecuencia y se determinó la medida adecuada para corregir esta falla que generaba desperdicios.

Además, se propuso una carta de control con el fin de revelar si el proceso estaba fuera de control.

2.1.3.1. Control de calidad

Este se realizó visualmente a cada barra de chocolate, una vez desmoldada, los problemas más frecuentes se hallaron al efectuar el estudio fueron: opacidad, porosidad, resquebrajadura y

ruptura de las barras. Para completar el progreso de la carta de control de atributos, se confeccionó un diagrama de Pareto, por el que se logró identificar los defectos que se manifiestan asiduamente en la producción del chocolate, lo que genera desperdicios en el proceso.

2.1.3.2. *Cartas de control del proceso*

Con la indagación realizada, mostró que la compañía no poseía algún registro en el que se establezca y valore la conducta de la producción. Se apreció que cada barra producida era examinada visualmente después de ser desmoldada, teniendo como base para su clasificación piezas conformes o no, características visuales, tales como: opacidad, porosidades, quebrados, entre otros.

Es preciso marcar que, a través de la inspección de las barras calificadas con defectos, fueron procesadas nuevamente, si estaban quebradas, o fueron vendidas porque ninguno de los defectos visuales anteriormente mencionados atenta contra la salud de los consumidores. Al inspeccionar la dimensión de la oscilación en los caracteres de las barras se confeccionó una carta de control de atributos (p), permitiendo la evaluación de una parte de las barras elaboradas y subsiguientemente establecer las causas y los cambios que serían necesarios realizar en la producción.

2.1.4. **Estandarización**

Se determinó la capacidad de producción precisa para satisfacer la necesidad del cliente para optimar tiempos de elaboración, para adecuar al personal y capacidad de la empresa a la demanda solicitada.

Principalmente se determinó la capacidad de producción y para lograr estandarizar el proceso productivo en los ambientes de trabajo.

De acuerdo, a los tipos de proceso de la planta y el cálculo de la demanda futura se efectuó un plan para mejorar los tiempos de producción para el 2021.

2.1.5. Flujo

En esta etapa fue necesario registrar y fijar el flujo de acuerdo con la demanda de productos.

La importancia de este método propuesto es solo técnica. No se presentó detalladamente temas concernientes al personal ni a la administración estratégica.

Esta última etapa estuvo enfocada en vigilar el flujo, para tal fin se propuso formatos para la orden de los clientes, así como uno para la producción.

2.1.5.1. Orden del cliente

El formato que se propuso para tomar la orden del cliente, considerando la fecha del pedido, la fecha solicitada por el cliente para la entrega y negociada con la empresa, asimismo el número de pedido para tener un control más riguroso. Los datos de este se almacenarán a fin de mantener comunicación constante con el cliente y también poder facturar.

Asimismo, se situará un cuadro con el fin de detallar las mercancías solicitadas a la empresa y el precio que pagará adicionando impuestos.

En este mismo formato estará incluida la firma de los responsables de tomar el pedido como la del cliente.

2.1.5.2. Orden de producción

Para la orden de producción se propuso un formato, para ello se consignarán algunos datos como fecha de inicio de producción, así como fecha de entrega del producto. Para ellos se detallarán las características exactas hechas por el cliente, y de esta manera determinar la cantidad de material con el que se trabajará el pedido.

En dicho formato propuesto, deberá contar con las firmas del personal que trabajará en el pedido y la del supervisor a cargo. Estableciendo así una trazabilidad del producto, generando una mayor productividad, eliminando mermas.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. ETAPA DE DIAGNOSTICO

Las valorizaciones y cuadro diagnóstico se tomaron de referencia de los Anexos 3 y 4.

Tabla 2

Resultados de la puntuación: SEIRI – Clasificar

Seiri – Clasificar		
1	Existen materiales, productos en proceso o productos que son solo necesarios	2
2	Hay máquinas o equipos que son solo útiles.	3
3	Hay dispositivos, herramientas, utensilios, materia prima que son solo útiles.	3
4	Está colocado lo innecesario en un solo lugar	1
5	Hay reglas o normas para separar las cosas innecesarias	0
Total		9

Tabla 3

Resultados de la puntuación: SEITON – Ordenar

Seiton – Ordenar		
1	Está indicado o señalado el lugar donde se ubican las cosas (como dispositivos, equipos o estaciones de trabajo) y estas están rotuladas.	1
2	Está definido el flujo de proceso y conocido por todos los trabajadores de la planta.	4
3	Existe un lugar definido para colocar los utensilios.	2
4	Las máquinas y equipos están identificados y colocados en un solo lugar.	2
5	Están coloreadas las líneas que separan los espacios correspondientes a pasillos y estaciones de trabajo.	0
Total		9

Tabla 4

Resultados de la puntuación: SEISO – Limpiar

Seiso – Limpiar		
1	El lugar de trabajo está libre de desperdicios, envases vacíos, utensilios sucios u otros materiales (bolsas, papeles, etc.)	2
2	Las máquinas y equipos se hallan limpias (goteo de aceite, cables sueltos, pegamento, pintura)	2
3	Se tienen los materiales para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado	2
4	La iluminación de las áreas de trabajo es buena	2
5	Cada trabajador cumple con la limpieza de su lugar de trabajo asignado	2
6	El trabajador tiene uniforme o ropa de trabajo limpio	3
Total		13

Tabla 5*Resultados de la puntuación: SEIKETSU – Mantener*

Seiketsu – Mantener		
1	Se conservan los pasillos limpios	3
2	Se conservan las áreas de trabajo, equipos, máquinas y utensilios limpios y en orden	2
3	Se conserva el área de recepción limpia y en orden	2
4	Se conserva los baños limpios y en orden	3
5	Se conservan los almacenes limpios y en orden	3
Total		13

Tabla 6*Resultados de la puntuación: SHITSUKE – Disciplinar*

Shitsuke – Disciplinar		
1	Existe el saludo y compañerismo entre los trabajadores	3
2	El trabajador usa implementos de seguridad y ropa adecuada	3
3	Se cumple con horarios de trabajo	3
4	Hay tiempo para educar a los trabajadores en las reglas y maneras de trabajo (Ej.: Reunión por la mañana)	1
5	Se pueden observar normas de trabajo en la empresa	1
Total		11

Los datos obtenidos reflejan la actualidad de la empresa, en cuanto al orden, limpieza, estado de ánimo de los trabajadores y como ellos perciben la forma con la que se está trabajando, lo cual concuerda con lo obtenido por Hernández y Vizán (2013) los cuales mencionaron que:

El análisis de datos para la evaluación de resultados a través de indicadores es uno de los puntos clave en la implantación de un sistema Lean Manufacturing, la definición de un sistema de indicadores es vital para monitorizar el avance y éxito de la implantación. Lo que no se mide, no mejora y, en la fábrica, lo que no mejora, empeora. Los indicadores deben ser fáciles de entender y facilitadores de medidas concretas. (p.40)

Para la obtención de los datos se involucró a todo el personal de la empresa para que estos sean lo más fidedignos y fiables y así, ayuden a tomar medidas concretas para mejorar la forma actual de trabajo, lo cual concuerda con lo descrito por Rajadell y Sanchez (2017) quienes

expresaron que “para la utilización de los parámetros deben implicarse todos los responsables de los cambios, los datos han de tomarse de forma fácil y fiable, donde sea más útil y en el momento oportuno” (p.27).

CAPÍTULO IV: PROPUESTAS

En la propuesta se indicó a los integrantes del equipo Lean Manufacturing, la herramienta 5S, en que consiste, el reparto de responsabilidades y funciones, finalmente, el costo que tendría esta.

4.1. Propuesta de mejora con las 5s

Esta se realizó de acuerdo resultados obtenidos del análisis previo de la planta de proceso.

4.1.1.Sensibilización

Lo primero que se detalló de la metodología 5'S, es sensibilizar a los trabajadores de la compañía, haciéndoles comprender lo trascendental de efectuar esta forma de trabajo. Se recomienda que esté a cargo del Gerente, para de esta forma mostrar el compromiso asumido por la empresa, para conseguir el éxito de esta.

Para la sensibilización, se propone, usar material de exposición que recoja:

- a. Los problemas fundamentales que tiene la empresa con respecto a las 5'S (mostrando los datos del diagnóstico previo).
- b. Los conceptos básicos, así como las ideas principales de las 5'S.
- c. Que se va a obtener con el uso de la metodología 5'S.

4.1.2.Conformación de equipos

Para la propuesta de las 5'S en la compañía, se menciona que se haga con la presencia de los trabajadores, liderados por el Gerente.

Los equipos de trabajo serán distribuidos de la siguiente manera:

Se conformará el comité 5'S, que tendrá la misión de supervisar correcta realización de este proceso, al mismo tiempo verificar a su personal. El Comité 5'S es el mismo que se reunirá para evaluar el programa.

Tabla 7

Comité de equipo 5S

N°	Miembros del comité
1	Gerente
2	Jefe de Planta
3	Supervisor de Calidad

El Gerente y el Jefe de Planta, asumirán la misión de estructurar los grupos de trabajo, de acuerdo a las capacidades de los integrantes, así como de los equipos que estos requirieron.

Las decisiones tomadas referentes al programa 5'S se discutirán entre los integrantes del comité en la empresa, así mismo se definirá la secuencia de su posible uso. En la secuencia establecida se detallará el programa, de la misma forma se detalló los recursos para cada una de las 5'S.

Las personas que formen parte, de los grupos de trabajo, dependerán mucho de las actividades que realizan normalmente; los grupos estarán conformados por el personal de producción, bajo la supervisión del jefe de planta, estarán a cargo del proceso.

4.1.2.1. Propuesta de Formato de las Tarjetas Rojas:

El modelo de las fichas rojas lo define la organización, los trabajadores, esta muestra un esquema fácil de leer, comprender y utilizar.

Figura 10

Ficha roja propuesta

The image shows a red rectangular card with a white circle at the top center. The text on the card is as follows:

Nº: _____

TARJETA ROJA

FECHA: ____/____/____

ÁREA: _____

ITEM: _____

CANTIDAD: _____

ACCIÓN SUGERIDA

AGRUPAR EN ESPACIO SEPARADO

ELIMINAR

REUBICAR

REPARAR

RECICLAR

COMENTARIO: _____

FECHA PARA CONCLUIR ACCIÓN: __/__/__

La propuesta de la primera S, comenzará con la segregación de herramientas u objetos no necesarios, ubicándoles las tarjetas rojas.

Después, se procederá a trasladar los elementos marcados al área establecida para acopio temporal y de esta forma establecer, si son desechados o trasladados a un área específica.

CAPÍTULO V: BENEFICIOS

5.1. Análisis de los resultados de o los instrumentos utilizados

En este punto se hablará de los beneficios que se podrían conseguir en la empresa, analizando los resultados obtenidos del estudio de la situación actual.

Seguidamente, al trabajar con el análisis de la situación actual encaminará a que futuros estudios de este tema, tomen el mismo rumbo y les sirva de herramienta para que puedan implementar este sistema en cada una de sus empresas indistintamente del rubro al que se dediquen. Además, los datos conseguidos y los formatos propuestos ayudarán a la empresa a tener un panorama claro de los trabajos que realiza.

Para poder comprender la empresa, es inevitable examinarla en su interior como se evalúa en el FODA. La empresa en su producción no es muy eficiente por falta de orden en este, para ser más efectivo en su proceso, debe cambiar radicalmente su forma de trabajo, y todo empieza desde su gerencia, al querer tener su propio modelo de gestión de calidad.

La empresa que, a pesar de que lidera la zona, además del crecimiento en la región comercial del norte, las empresas competidoras lo proyectan como pionero en el desarrollo de toda esta zona. Tal como se aprecia en las tablas 8 y 9, donde se muestran las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

Tabla 8

Matriz FODA (I)

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none">• No existe planeación.• Falta de Documentación de los procesos.• Deficiente capacidad de innovación en sus procesos.• No cuenta con sistema de gestión de calidad.• No se han definido políticas y objetivos de calidad.• No se aplican técnicas en los procesos.	<ul style="list-style-type: none">• Apertura de mercados potenciales.• Aumento de la demanda.• Expansión a nuevos mercados geográficos.• Tendencia al crecimiento.

5.1.1.Estrategia DO

Valerse de la capacidad que tiene la actual gerencia y delimitar los procesos productivos que los fortalezcan.

5.1.2.Estrategia DA

Innovar el proceso productivo que tenga en cuenta la necesidad de los consumidores, como también tomar acciones que consigan mejorar la idea que tiene el público objetivo de la empresa. Tener técnicas de información y producción que apoyen a mejorar los procesos. La comunicación interna debe proporcionar la comprensión de los trabajadores por cada una de las labores que desarrolla la empresa y así conseguir aumentar el rendimiento.

Tabla 9

Matriz FODA (II)

Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">• Clima organizacional (buena comunicación)• Experiencia en el mercado• Activos fijos, tecnología• Liderazgo de empresa (costos, variedad de productos y servicios, calidad, participación de mercado, etc.)• Alianzas estratégicas con proveedores y clientes.• Compromiso del personal y de la dirección.• Margen para el crecimiento de la producción a bajo costo.• Excelentes instalaciones.• Contratación de personal calificado para cada actividad.	<ul style="list-style-type: none">• Productos sustitutos.• Cambios en las necesidades de los clientes.• Políticas comerciales.• Aumento de precios de la materia prima.

5.1.3.Estrategia FO

La experiencia de la empresa es factor clave en el desarrollo de esta, pues tiene capacidades que componen un factor clave de éxito que les generan ventaja frente a otras, por ejemplo, la trayectoria en el negocio le permite a la empresa enfrente adecuadamente la creciente

competencia en el mediano y largo plazo conservando y fortificando la calidad de sus productos.

5.1.4. Estrategia FA

El proceso productivo, requiere innovar su trabajo para reducir al mínimo los defectos que generen en la producción y los cambios en la necesidad de los clientes. Es así como su mejora, corresponde a satisfacer las necesidades de los consumidores.

Para analizar la matriz FODA se tiene en cuenta, tanto el exterior e interior, opiniones distinguidas acorde a las directrices; que serán supervisadas habitualmente por la gerencia, ya que perturban lo anhelado.

Los factores, que serán analizados como el económico, los externos que son incontrolables, también hay factores positivos y negativos que se tomarán en cuenta. (Ver tabla 10)

Tabla 10

Análisis FODA con factores internos y externos

FACTORES INTERNOS	Fortalezas	Debilidades
	Reconocimiento del centro a nivel regional.	
	Sistema de autosostenibilidad.	
	Área administrativa definida.	
	Proveedores.	Los materiales y suministros son funciones del almacén y no cuentan con un área amplia.
	Infraestructura.	No hay comunicación efectiva.
	Supervisores.	No se cuenta con una planeación estratégica completa.
	Empleados idóneos para sus funciones.	
FACTORES EXTERNOS	FO	DO
Oportunidad	Innovar la producción de chocolate y así atraer nuevos clientes.	
Cada vez hay más demanda en el mercado de este tipo de		

productos. (Ampliación del mercado int y ext). Ubicación en zona de fácil acceso y eje comercial.			
Benchmarking.	Determinar métodos para innovar la forma de procesamiento de la materia prima.		Implementación del SGC para aumentar la eficacia, eficiencia y efectividad de la organización con mejora continua.
Mejoramiento continuo, a través de la implementación de un SGC.	Predisposición para aumentar el cumplimiento de las expectativas de las partes interesadas.		Estructuración de la planeación estratégica de la organización.
Posicionamiento estratégico	Estrategias de promoción del producto.		
Autosostenibilidad al generar ingresos por metas amplias desde la dirección.	Incrementar la eficiencia de la empresa.		
Amenazas	FA		DA
Malos comentarios por las partes interesadas.	Procesos de retroalimentación, para verificación del cumplimiento de los requisitos.		
Bajos precios en la competencia.	Implementación de un SGC.		
Empresas con alto grado de competitividad.	Eficiencia de las actividades.		

5.2. Etapa 1. Diagnóstico y preparación

Con los resultados obtenidos, al aplicar los cuestionarios descritos en la metodología, se elaboró la tabla 11, para determinar en qué nivel se encuentra el sistema de gestión en la empresa a través de la herramienta 5's:

Tabla 11

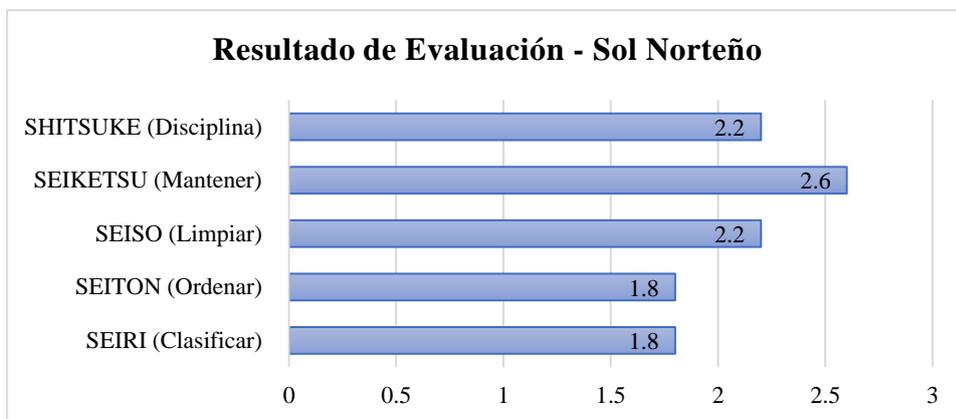
Puntuación obtenida

Nº	Evaluación	Subtotal	Nº de preguntas	Promedio
1	SEIRI (Clasificar)	9	5	1,8
2	SEITON (Ordenar)	9	5	1,8
3	SEISO (Limpiar)	13	6	2,2
4	SEIKETSU (Mantener)	13	5	2,6
5	SHITSUKE (Disciplina)	11	5	2,2

Con la información conseguida se confeccionó una “gráfica de barras horizontales”, para lo cual se establecieron los promedios, los que se obtuvieron de acuerdo con la cantidad de interrogantes con las que cuenta cada ítem de las 5’S, por ejemplo: SEIKETSU-Mantener, tiene una sumatoria de trece (13) puntos, cinco (5) preguntas es así que el promedio del SEIKETSU es trece (13) entre el número de preguntas cinco (5), y da como resultado 2.6.

Figura 11

Resultado obtenido de la evaluación Diagnóstico



En la Figura 11, muestra que la mayor brecha y en las cuales se debió poner más empeño es en el SEITON y SEIRI, que obtuvieron en promedio de 1,8. Al efectuar el método, se ejecutó un análisis y los promedios de cada una de las “S”, esté más inmediato al puntaje cuatro (4).

Con los datos conseguidos anteriormente, se elaboró una matriz para evaluar los factores internos (fortalezas y debilidades de las 5’S en la planta de procesamiento), y se lograron los efectos que se manifiestan en la tabla 9 y 10.

Como mencionó Ponce, (2017), “un análisis FODA en general es un instrumento que se considera sencillo y permite alcanzar una gráfica global de la situación estratégica de la compañía”.

Tabla 12*Matriz de evaluación de factores internos (fortalezas)*

FORTALEZAS	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERADO
1. El espacio destinado al área de producción tiene el tamaño adecuado para la realización de actividades.	0,12	6	0,72
2. En número de herramientas y equipos utilizados en el procesamiento son los necesarios.	0,10	6	0,6
3. Existe un fuerte liderazgo del jefe de planta	0,12	7	0,84
4. Existe un alto compromiso por parte del gerente general en implementar la metodología de las 5S.	0,20	6	1,2
5. Se cuenta con estantería necesaria para la colocación de los elementos	0,08	4	0,32
6. La empresa cuenta con los capitales económicos necesarios para poder implementar la metodología de las 5S	0,12	4	0,48
7. La empresa cuenta con personal de limpieza	0,05	5	0,25
8. Alto compromiso por parte del trabajador de la empresa	0,15	6	0,9
9. La empresa cuenta con materiales de limpieza en óptimas condiciones	0,06	7	0,42
Total	1		5,73

Nota. Adaptado de MEFI

Tabla 13*Matriz de evaluación de factores internos (debilidades)*

DEBILIDADES	PESO	CALIFICACIÓN	PONDERADO
1. No existe un criterio para deshacerse de los elementos innecesarios	0,06	7	0,42
2. No existe personal de línea que conozca la metodología de las 5S	0,08	7	0,56
3. La empresa no cuenta con una técnica que permita identificar elementos, máquinas, áreas, etc.	0,06	7	0,42
4. Falta de una cultura para la realización de la limpieza	0,12	7	0,84
5. Falta de una cultura de cooperación interna	0,15	6	0,9
6. No existen procedimientos documentados	0,15	5	0,75
7. No existe un sistema para el ordenamiento de los materiales	0,10	6	0,6
8. Existe una alta rotación de personal	0,20	6	1,2
9. Sistema de iluminación inadecuado para la realización de las actividades	0,08	7	0,56
Total	1		6,25

Nota. Adaptado de MEFI

Tabla 14*Diferencia entre factores internos (fortalezas y debilidades)*

Factores Internos	
Fortalezas	5,73
Debilidades	6,25
Diferencia	0,52

Lo más importante fue cotejar ponderado de fortalezas versus debilidades, el cual arrojó si las fuerzas al interior de la empresa son propicias o perjudiciales para los fines esperados.

El análisis realizado según la tabla 14, muestra que las fuerzas internas no fueron favorables para la empresa, porque obtuvieron un ponderado de 5,73, frente a 6,25 de las debilidades, sacando una diferencia de -0,52, concluyendo que las fortalezas son menores que las debilidades.

5.2.1. Costo de implementación

Después del análisis preliminar de la compañía, conforme a las 5'S, se efectuó un presupuesto minucioso que ayudaría a la ejecución, asentada en la metodología 5'S. En el cual se detalló las actividades esenciales para la ejecución al interior de la empresa Sol Norteño, identificando así los recursos que serán valiosos para la implementación del sistema de gestión. Además, de considerar los costos necesarios de horas-hombre.

Tabla 15*Distribución de gastos*

Ítem	Costo (S/.)
Personal	1,344.00
Materiales	4,086.75
Total	5,430.75

El presupuesto detallado de la Tabla 15 se muestran en el Anexo 5. Esta se elaboró según los gastos requeridos para implementar la metodología 5S. El presupuesto detalla los costos que contribuirían a la ejecución de la metodología 5'S, el cual se irá presupuestando por año de conforme se van desarrollando las actividades.

El costo para implementar la metodología 5S, ascendió a S/. 5,430.75, como se muestra en la tabla 12, siendo capital que la misma empresa puede costear, no teniendo la necesidad de pedir préstamo alguno.

Según Dossman, (2016) “una empresa puede financiar con sus propios medios una implementación de las 5'S y no necesita préstamos de entidades financieras, incluso la recuperación de la inversión se lograría en uno o menos de un año, ya que según los estudios realizados en empresas extranjeras que han aplicado esta metodología, los resultados se ven casi inmediatos”.

5.2.1.Resultados si se aplica las 5'S a la línea de producción

Después de realizar el diagnóstico inicial en la empresa Sol Norteño, y se llegase a aplicar la metodología 5'S a la línea de producción.

Una vez eliminados los elementos innecesarios de las áreas, como está propuesto en la metodología, así como, la ubicación de los elementos de uso constante cerca al operador, ocasionales a unos pasos del puesto de trabajo, e innecesarios fuera de las zonas de trabajo, haría más dinámico el flujo de trabajo; también se propuso la reubicación de las máquinas y equipos para hacer más facilitar el tránsito, evitando accidentes y así, dinamizar el proceso de elaboración de chocolate. Los resultados obtenidos en esta investigación concuerdan con los obtenidos por Pérez, (2017), que menciona que “La implantación de las 5S en Cascajares consigue mejorar la seguridad del área de trabajo al eliminar todo el material innecesario, reduce el riesgo por accidentes, mejora el aspecto de la fábrica, aumenta la productividad de

los procesos y se mantiene la zona de trabajo limpia”. Por otro parte, los resultados encontrados por Umba y Duarte, (2017), dicen que “La utilización de las técnicas como 5’s dentro de la fábrica de almojábanas El Goloso, no solo sirvió para generar una cultura organizacional para los operarios y encargados del proceso, sino que también aportó significativamente en el orden y disminución del riesgo de accidentes, lo que quiere decir que también influye en el sistema de salud y seguridad en el trabajo”. Estos aportes fueron similares a Mattos y Siccha, (2016), que “a partir de la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing como las 5S se obtuvo una reducción del 18,75% de tiempo en el proceso”.

5.3. Etapa 2. Proyección

En el Tabla 16, se aprecia el pronóstico de la demanda, para el año 2021 en base a los datos históricos de los años 2017-2020.

Tabla 16

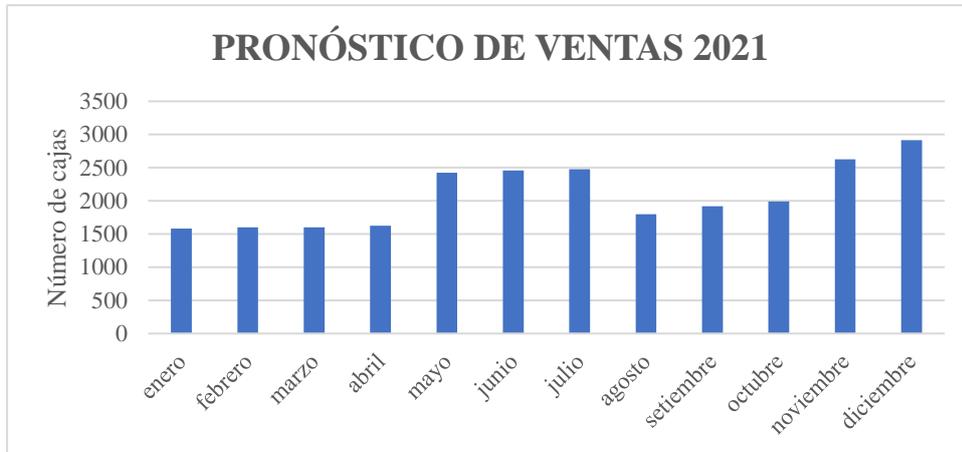
Pronóstico de demanda año 2021

Periodo	2017	2018	2019	2020	Pronóstico 2021
Enero	1750	1740	1736	1720	1713
Febrero	1780	1764	1744	1730	1715
Marzo	1786	1780	1760	1720	1711
Abril	1790	1750	1744	1750	1740
Mayo	1940	1936	1938	1930	1934
Junio	2010	2004	1990	1940	1972
Julio	2030	2018	1980	1950	1980
Agosto	1860	1870	1860	1870	1866
Setiembre	1850	1880	1880	1880	1874
Octubre	1860	1950	1950	1950	1931
Noviembre	2400	2350	2270	2200	2300
Diciembre	2600	2540	2538	2400	2515

Se observa en la figura 12, el comportamiento estacional de la demanda proyectada para el año 2021, con las mejoras propuestas al proceso y adquisición de nuevos equipos, con referencia a los datos registrados del 2017-2020.

Figura 12

Proyecciones hechas por la empresa para el periodo 2021



5.3.1. Remodelación de la disposición de planta

Usando como base la separación continua de desperdicios planteado por el Lean Manufacturing, se propuso cambiar la orientación de la selladora de envases de chocolate para taza, porque esta máquina estaba ubicada en sentido contrario al flujo de trabajo. Lo que generaba que el operador, tuviera que ubicar sus materiales del lado opuesto al flujo, y pierda tiempo pasándolos de un lado a otro, lo cual tomaba un tiempo de 5,33 min en promedio en llenar y sellar los envases y cerrar una caja de 50 unidades. Mientras que, si cambiamos la orientación para darle comodidad, este haría que el tiempo se reduzca a 5,21 min, en promedio, para sellar y llenar una caja, ahorrando 0,12 min por caja.

Otra propuesta importante fue adquirir un equipo de vibración más grande en el área de llenado de moldes, puesto que con el que se cuenta solo se podían acomodar en bandeja de 36 moldes los cuales tienen un tiempo de vibración de $\frac{1}{2}$ minuto. Implementando un nuevo equipo de estandarización, con una bandeja más grande, se pudo haber acomodado alrededor de 50 moldes por bandeja y adquiriendo dos de estos equipos se hubieran obtenido 100 moldes en $\frac{1}{2}$ minuto. Produciendo 64 barras más en el mismo lapso.

También se propuso adquirir un nuevo sistema de congelación, que reduciría de gran manera el tiempo para la obtención de las barras de chocolate, las cuales con el sistema de congelación

que contaban se obtenían 740 barras en un tiempo aproximado de 60 minutos. Implementando el nuevo sistema de congelación con una cámara independiente, nos pudo producir 740 barras en 51 minutos.

5.3.2. Capacidad de producción real y tamaño actual del lote

La investigación, se realizó con una evaluación de la capacidad a la cual operaba la planta, la cual ofreció un informe del nivel de como ha venido trabajando la planta el último lustro. Conforme con los antecedentes ofrecidos por el gerente, se procesaban 3140 kg por mes aproximadamente de pasta de cacao al mes.

Con referencia a los datos anteriormente mencionada, se observó que era posible aumentar la capacidad de trabajo de la empresa, para ello, se propuso adquirir un nuevo sistema de vibración, así como, un nuevo equipo de congelación, además de una cantidad mayor de moldes o de contratar mano de obra.

La empresa procesaba 157 kg aproximadamente de cacao diariamente. No obstante, a través, de la revisión de las fichas técnicas de las máquina y equipo, se estableció que la empresa podía trabajar 229 kg de cacao diarios en jornadas de 8 horas. Consiguientemente, el nivel de uso que existía en la empresa se calculó dividiendo los 1145 kg a la semana de cacao entre 229 kg para 5 días, generando 1145 kg semanales. Se halló que la planta funcionaba al 68,56% de su capacidad, esto demuestra que la aplicación del Lean Manufacturing para optimar las condiciones de operación y acrecentar el número de unidades producidas.

$$\text{Indice de capacidad de planta: } \frac{785}{1145} \times 100 = 68,56\%$$

Con el proceso actual se estaba trabajando 18,5 horas, con las propuestas realizadas, se estimó que se podía haber elaborado la misma cantidad de producto en 15 horas, reduciéndose 3,5 horas que representaba una reducción del 19% en comparación a la forma de trabajo actual (Anexo 6). Los resultados que se obtuvieron en esta investigación se asemejan a los de Umba y Duarte, (2017), quienes indicaron “se espera que el nuevo tiempo de horneado sea de 58,5

minutos por lote, que representa una reducción en el tiempo de horneado del 7.1% y reducción del tiempo de calentamiento del horno, se observa una reducción del 46% correspondiente a 28 minutos en el tiempo de calentamiento del horno”. Tal cual a lo obtenido por Mattos y Siccha, (2016), quienes hallaron que “el balance de línea para la sobrecarga de trabajo de la maquinaria reducción de 16% y del trabajo 8.67%”. Equivalente a lo dicho por Guarguati, (2012), “se logró una reducción del tiempo de ciclo total de 19,37 horas por lote de producción a 19,02 horas por lote de producción, generando un ahorro de tiempo del 2%”.

5.4. Etapa 3. Consolidación

En la consolidación, se buscó establecer un control de calidad, por tal motivo, se confeccionó un diagrama de Pareto mostrando cual era el defecto que más se presentaba y a través, de un diseño experimental se manifestaron cuáles eran los de mayor frecuencia y se determinó la medida adecuada para corregir esta falla que generaba desperdicios.

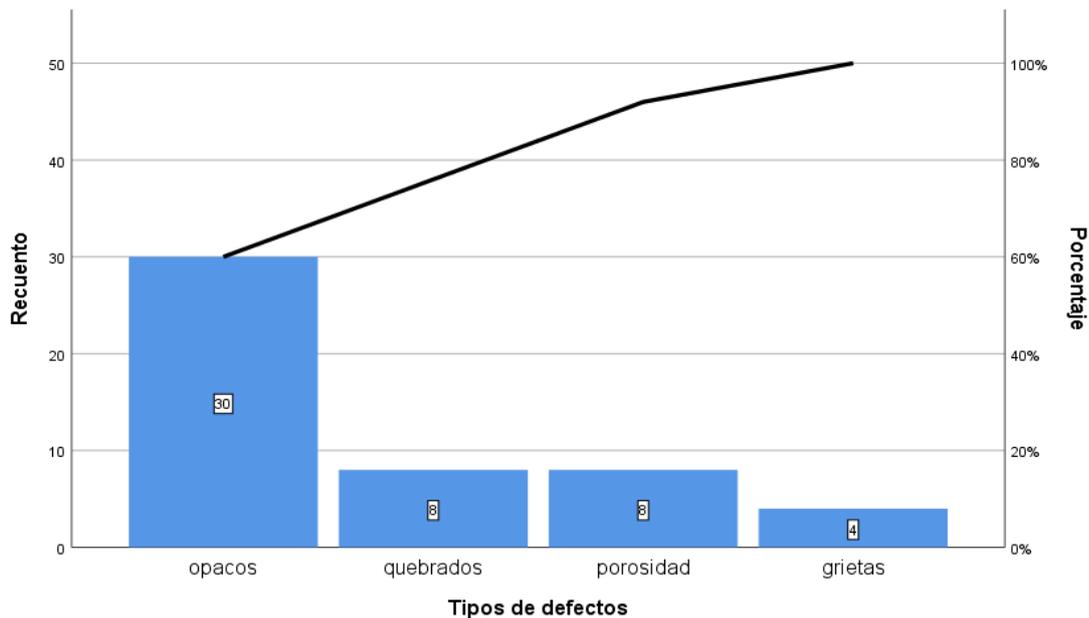
Además, se propuso una carta de control con el fin de revelar si el proceso estaba fuera de control.

5.4.1. Control de calidad

Este se realizó visualmente a cada barra de chocolate, una vez desmoldada, los problemas más frecuentes se hallaron al efectuar el estudio fueron: opacidad, porosidad, resquebrajadura y ruptura de las barras. Para completar el progreso de la carta de control de atributos, se confeccionó un diagrama de Pareto, por el cual se identificaron los defectos que se manifiestan asiduamente en la producción del chocolate. El diagrama de la Figura 13, sirvió de modelo para efectuar un grupo de pruebas que hicieron posible definir la temperatura ideal que evita la aparición de los defectos mencionados con anterioridad. Además, se apreciaba que el defecto con mayor regularidad fue la opacidad de las barras, seguidas de la quebrados, porosidad y grietas de algunas piezas.

Figura 13

Diagrama de Pareto



Lo que se dedujo de la gráfica de Pareto es que los opacos eran 30 unidades por cada mil que representaban el 60% de los problemas que afrontaba el proceso de elaboración de barras de chocolate. Y la suma de las 3 primeras causas (opacos, quebrados y porosidad) sumaban el 93.32 % de los casos que se presentaban en el proceso.

5.4.2. Cartas de control del proceso

La indagación realizada, mostró que la compañía no poseía registros de calidad en los que se establezca y valore la conducta del proceso. Se apreció que cada barra de chocolate era examinada visualmente después de ser desmoldada, teniendo como base para su clasificación piezas conformes o no, características visuales, tales como: opacidad, porosidades, quebrados, entre otros.

Es preciso marcar que en cada verificación de las piezas catalogadas como barras con defectos fueron procesadas nuevamente, si estaban quebradas, o fueron vendidas porque ninguno de los defectos visuales anteriormente mencionados atenta contra la salud del comprador final. Para

inspeccionar la dimensión de la oscilación en los caracteres de las barras se confeccionó una carta de control de atributos (p), permitiendo la evaluación de una parte de las barras elaboradas y subsiguientemente establecer los cambios o causas necesarias en el proceso. De la Tabla 17, observamos los datos conseguidos al examinar 50 lotes de 20 unidades cada uno.

Tabla 17

Barras de chocolate defectuosas para el control de atributos

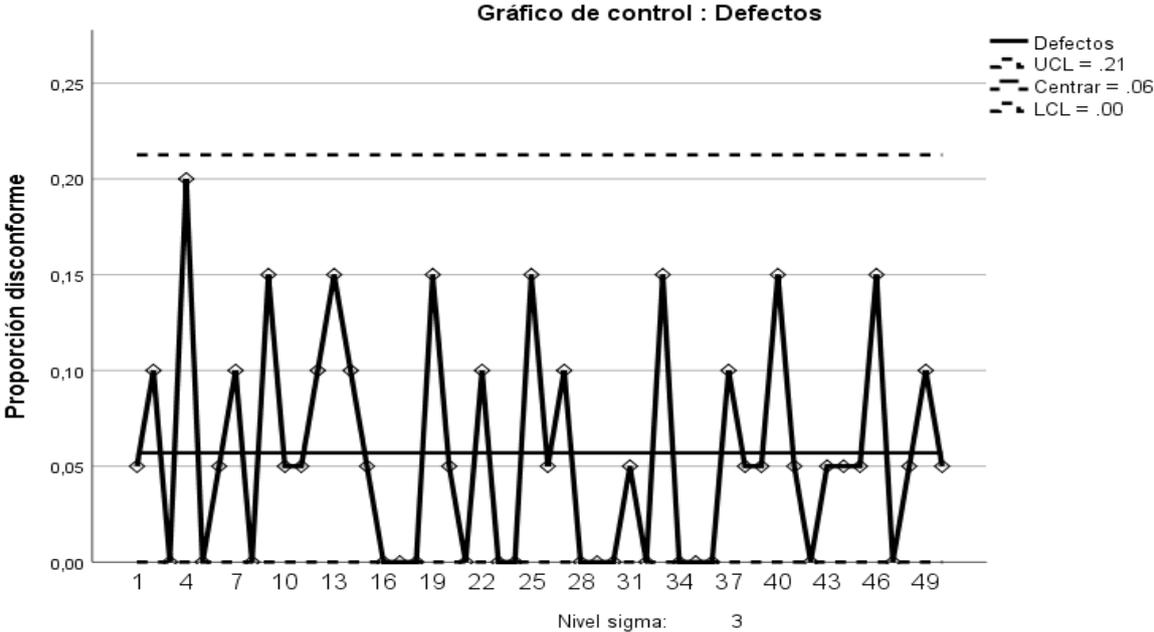
Lote	Tamaño del lote	Artículos defectuosos	Lote	Tamaño del lote	Artículos defectuosos
1	20	1	26	20	1
2	20	2	27	20	2
3	20	0	28	20	0
4	20	4	29	20	0
5	20	0	30	20	0
6	20	1	31	20	1
7	20	2	32	20	0
8	20	0	33	20	3
9	20	3	34	20	0
10	20	1	35	20	0
11	20	1	36	20	0
12	20	2	37	20	2
13	20	3	38	20	1
14	20	2	39	20	1
15	20	1	40	20	3
16	20	0	41	20	1
17	20	0	42	20	0
18	20	0	43	20	1
19	20	3	44	20	1
20	20	1	45	20	1
21	20	0	46	20	3
22	20	2	47	20	0
23	20	0	48	20	1
24	20	0	49	20	2
25	20	3	50	20	1

Consecuentemente, de la tabla anteriormente mostrada, se halló que estuvieron 57 barras con defectos de un total de 1000 barras examinadas, de acuerdo con esto, con un tamaño de muestra invariable de 20 barras, se evaluó que el promedio de barras con defectos es de 0,057.

En la Figura 14, se aprecia el esquema de la carta de control de atributos que refería la conducta de la producción de chocolate, teniendo como base la cantidad de barras de chocolates con defectos. Fuera de los límites establecidos no existieron puntos, si hubiesen estado presentes, hubieran indicado anomalías que debieron ser necesario identificarlas y solucionarlas.

Figura 14

Gráfica de control de atributos



Es así, que se halló que la cantidad de barras defectuosas al analizar cada lote fue como máximo de $(0.21 * 50 = 10,5)$ y de cero barras como mínimo.

El nivel sigma es de 3, significó que las barras de chocolate para taza estuvieron dentro de especificaciones en el 93,32% de los casos (por lo que sólo el $100 - 93,32 = 6,68\%$ de los productos serían rechazados o reprocesados). Los problemas encontrados en la empresa Sol Norteño, fueron parecidos a los encontrados por Robles, (2015), quien menciona en su

investigación que “se detectó que 2 de las 7 operaciones (laminado y horneado) en total generan el 57,92% del residuo, dichas operaciones se consideran las más críticas en cuanto al aspecto tratado, en donde las fallas de diseño de la maquinaria constituyen la causa principal por la cual se genera dicho desperdicio”. Esto en concordancia con Quintana, (2010), quien encontró que “los problemas de inventarios que afectan actualmente a la empresa son los causantes del retraso en la entrega de pedidos y del 80% de las demás mudas encontradas”. De acuerdo con Mattos y Siccha, (2016), quienes demostraron que “mediante la implementación de la herramienta Lean, se logró reducir productos defectuosos al 9% en el proceso productivo del molino Samán”.

5.5. Etapa 4. Estandarización

Principalmente se hicieron cálculos, para determinar la capacidad de producción y para lograr estandarizar el proceso productivo en los ambientes de trabajo.

De acuerdo, al tipo de proceso de la planta y el cálculo de la demanda futura se propuso un plan para mejorar los tiempos de producción para el 2021.

5.5.1. Planeación agregada

La cantidad de lote que operaba la empresa era de 96 cajas al día por lo que se ejecutó un cronograma de trabajo en base en los antecedentes conseguidos para un cálculo de la demanda futura.

La Tabla 18 se fraccionó mensualmente, se proyectó la producción de la demanda requerida. Cada mes se dividió en semanas, las cuales fueron divididas en 5 días tomando en cuenta solo los días laborales. Los días presentados para producción adicional se colorearon de amarillo (sábados de la primera semana), dejando los siguientes sábados libres, proveyendo alguna demora o realizar algún mantenimiento.

En la columna A se ubicaron las cajas que sobraban para cubrir la demanda de ese lapso reservándose y utilizándose el mes siguiente; el lote de producción era regularmente 1920 cajas mensuales. La columna B es el total acumulado de la columna A. Finalmente la columna C consideró cada día laborado por mes.

Los lotes de producción se estimó que se podrían cubrir trabajando 223 días en el año, con la demanda estimada.

Se pudo observar en la tabla 18, que la producción proyectada para el año 2021 fue de 23136 cajas de chocolate, utilizando un tiempo de 241 días, estandarizando así el proceso productivo, cubriendo la demanda estimada del próximo año, en concordancia con lo manifestado por Robles, (2015), quien mencionó que “Establecer un método estándar para cada una de las operaciones propuestas facilita al operario el seguimiento de un plan metodológico que reduce las fallas humanas, la protección personal, la pérdida de tiempo y dinero”; algo muy similar a lo dicho por Pérez, (2017), quien manifestó que “La estandarización de operaciones ayuda a la eliminación de costes por daños o pérdidas de material, elimina las acciones repetitivas o innecesarias de los procesos y consigue una mayor organización del trabajo que evita errores y mejora la seguridad de los operarios”.

Tabla 18

Calendarización de producción del año 2021

Periodo (meses)	Semanas																				Demanda (Cajas)	Producción real (Cajas)	A	B	C	
	1					2					3					4										
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4						5
enero	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1713	1920	207	207	20
febrero	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1715	1920	205	412	20
marzo	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1711	1920	209	621	20
abril	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1740	1920	180	801	20
mayo	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1934	1920	-14	787	20
junio	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1972	1920	-52	735	20
julio	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1980	1920	-60	675	20
agosto	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1866	2016	150	825	21
setiembre	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1874	2016	142	967	21
octubre	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	1931	2016	85	1052	21
noviembre	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	2300	1920	-380	672	20
diciembre	96	96	96	96	96		96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	0	0	96	96		2400	1728	-672	0	18
TOTAL																						23136	23136			241

5.6. Etapa 5. Flujo

Esta última etapa estuvo enfocada en vigilar el flujo, para tal fin se propuso formatos para la orden de los clientes, así como una orden de producción.

5.6.1. Orden del cliente

En la Figura 13, ejemplifica el formato propuesto que se utilizará para tomar la orden del cliente, considerando la fecha del pedido, la fecha solicitada por el cliente para la entrega y negociada con la empresa, asimismo el número de pedido para establecer un control. La información del cliente se almacenará y así, mantener comunicación constante o realizar el cobro del pedido además de crear una base de datos.

Asimismo, se situó un cuadro con el fin de detallar el pedido solicitado con el que va a trabajar la fábrica y el costo que tiene que costear el cliente.

Además, será necesario que los responsables de tomar el pedido firmen el formato.

5.6.2. Orden de producción

En el formato propuesto para generar la orden de producción, presentado en la Figura 15 es necesario colocar la fecha del pedido y fecha de entrega, para establecer las fechas de inicio y fin de producción. En tanto al producto se debe referir detalladamente lo que el cliente necesita, para determinar cuánto y que materias primas se requirieren.

Al final debe firmar el supervisor del pedido y los trabajadores que participaron, con el fin de crear una cadena de trazabilidad, producir solo lo necesario, aumentando la productividad y generando mayor responsabilidad en la producción. Concordando con lo expuesto por Aranibar M. , (2016), quien mencionó que “La Metodología Kanban (uso de formatos) reduce costos y aumenta la productividad del proceso, se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir, es decir no se acumulan productos en las fases y así

generar un flujo continuo”. Según, Quintana, (2010) quien mencionó que los beneficios de la implementación de formatos fueron “Minimizar o desaparecer los desperdicios, proveer información rápida y precisa para evitar especulaciones sobre la producción y el personal programa su línea, ya que con solo ver las tarjetas sabe lo que necesita y lo que tiene que producir”.

Figura 15

Formato de orden del cliente

Orden del Cliente

Fecha de pedido: _____

Fecha de entrega: _____

N°: _____

Empresa: _____

Nombre del cliente: _____

Dirección: _____

Teléfono Fijo: _____

Teléfono Celular: _____

Correo electrónico: _____

Producto	Presentación	Cantidad (Cajas)	Observaciones	Costo (soles)
Comercial	Barra 90g <input type="checkbox"/>			
	Barra 100g <input type="checkbox"/>			
	Barra 150g <input type="checkbox"/>			
	Barra 200g <input type="checkbox"/>			
Especial	Barra 90g <input type="checkbox"/>			
	Barra 100g <input type="checkbox"/>			
	Barra 150g <input type="checkbox"/>			
	Barra 200g <input type="checkbox"/>			
Amargo	Barra 90g <input type="checkbox"/>			
	Barra 100g <input type="checkbox"/>			
	Barra 150g <input type="checkbox"/>			
	Barra 200g <input type="checkbox"/>			
Polvo				
Subtotal				
IGV 18%				
TOTAL				

Forma de pago: _____

Datos de Facturación: _____

Elaborado
(Nombre y firma)

Solicitado
(Nombre y firma)

Figura 16

Formato de orden de producción.

Orden de Producción

N° de pedido del cliente: _____

Fecha de pedido: _____

Fecha de inicio de producción: _____

Fecha de término de producción: _____

Fecha de entrega: _____

Especificaciones del producto
Tipo de chocolate:
Presentación (Peso de la barra y paquete)
Cantidad:
Observaciones:

Ingredientes	
Tipo	Cantidad requerida (Kg)

Supervisor
(Nombre y firma)

Responsable
(Nombre y firma)

CONCLUSIONES

- Se realizó una propuesta de mejora en el proceso de elaboración de chocolate, mediante el análisis situacional actual de la empresa Sol Norteño, estableciendo así, guías para calcular la labor desempeñada, con el objetivo de determinar la eficiencia y la productividad de la empresa.
- Se estableció cuáles fueron las operaciones críticas en el proceso de elaboración de chocolate; entre las cuales tuvimos: el moldeado, el enfriado y el envasado de las barras de chocolate para taza.

Siendo más específicos, se llegó a la conclusión de que la estandarización, del proceso de moldeado de las barras como punto crítico, la cual generó un cuello de botella al solo poder colocar 36 unidades por minuto en el equipo vibratorio que descarta las burbujas del interior de las barras de chocolate, motivo por el cual se propuso adquirir un nuevo sistema de vibración el cual fuese más grande, para aumentar a 100 la cantidad de unidades que entran a esta operación.

Además, se estableció que el sistema de congelación para las barras de chocolate fue otra operación importante que generaba otro cuello de botella, al solo poder colocar en su interior 370 unidades cada 30 minutos, por lo cual se cotizó un equipo nuevo, el cual produciría 740 barras en 51 minutos, consiguiendo eliminar el retraso en el proceso de producción de chocolate.

Por último, se propuso el cambió la orientación de la selladora de envases para las barras de chocolate, la que se encontraba en sentido contrario al flujo, con lo cual este se volvería continuo, y se evitaría pérdidas de tiempo en el traslado de producto de un lado a otro de la selladora, ahorrando así 0,12 minutos por caja.

Los cambios propuestos ayudarían a reducir los desperdicios de tiempo y trabajo en las operaciones antes mencionadas, por medio de las herramientas del Lean Manufacturing.

- Se determinó el volumen de lote, examinando la cantidad de producción de planta, la cual fue 96 cajas diarias, para cubrir las exigencias del mercado permanentemente. Además, se calculó que la capacidad de producción total es de 140 cajas diarias, que excedía la producción actual en 44 cajas, pudiendo así, cumplir ante un posible aumento en la demanda.
- Se determinó los tiempos de producción a través del estudio de las labores, para llevar el control del proceso, obteniéndose que el tiempo promedio de trabajo es de 18,5 horas diarias.
- Finalmente, se dio por cumplido al objetivo principal, de la propuesta de mejora a través del Modelo de Gestión Lean Manufacturing, del proceso de elaboración de chocolate de la empresa Sol Norteño.

RECOMENDACIONES

- La empresa, debe implementar el Sistema de Gestión Lean Manufacturing, para que se consiga una mayor eficiencia y productividad en el proceso productivo, como quedó demostrado, en la propuesta.
- Cambiar la política y objetivos de la empresa para poner en marcha el Sistema de Gestión propuesto.
- Los operarios del área de producción deben ser entrenados, adiestrados y supervisados en la ejecución del nuevo modelo de producción.
- De igual modo, a los encargados, jefes y supervisores deben mantener la retroalimentación, cada seis meses o anualmente, cuando se implemente el Sistema de Gestión, por ser un proceso de mejora continua.
- Es importante seguir realizando planes de desarrollo e innovación con la meta de aumentar la rentabilidad y calidad del producto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aranibar, H., & Flores, N. (2015). Propuesta de aplicación del pensamiento lean como mejora de los procesos de producción de una fábrica de chocolates y confituras. *Sinergia e Innovación*, 3(2). doi:10.19083/sinergia.2015.435
- Aranibar, M. (2016). *Aplicación del Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- Bonals, J. (2016). *El trabajo en equipo del profesorado* (1 ed., Vol. 1). Barcelona: Graó.
- Codex Alimentarius. (2016). Norma para el chocolate y los productos del chocolate STAN 87-1981. Enmienda 2016. *FAO/OMS*, 1-8.
- Dinas, J., Franco, P., & Rivera, I. (2015). Aplicación de herramientas de pensamiento sistemático para el aprendizaje de Lean Manufacturing. *Sistemas & Telemática*, 7(14), 109-144. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=411534381003>
- Dossman, D. (2016). *Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali*. Tesis de pregrado, Universidad Javeriana, Cali.
- Faulí, A., Ruano, L., Latorre, M., & Ballester, M. (2016). Implantación del sistema de calidad 5s en un centro integrado público de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(2), 147-161. doi: <https://doi.org/10.6018/reifop.16.2.181081>
- González-Correa, F. (2017). Manufactura esbelta (Lean Manufacturing) Principales Herramientas. *Panorama administrativo*, 2, 85-112. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/46531895_Manufactura_Esbelta_Lean_Manufacturing_Principales_Herramientas

- Guarguati, J. (2012). *Propuesta de mejoramiento a través de metodología Lean y un programa de palneación de materiales para el proceso de yogurt de la empresa Lácteos Superior*. Tesis doctoral, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bogotá.
- Guerrero , D., & Girón, C. (2012). *Diseño de la línea de producción de chocolate orgánico*. Tesis de pregrado, Universidad de Piura, Piura.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Escuela de Organización Industrial . doi:978-84-15061-40-3
- Ho, S. (2019). Japanese 5-S – where TQM begins. *The TQM Magazine*, 11(5), 311-321. doi:10.1108/09544789910282345
- Ibarra, V., & Ballesteros, L. (2017). Manufactura Esbelta. *Conciencia Tecnológica*(53), 1-8. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94453640004>
- Inacal. (2013). *Chocolate y productos del Chocolate. Requisitos Primera edición. (Eqv CODEX STAN 87:1981 Rev. 1:2003 Codex Estándar para Chocolate)*. Lima.
- López, Á. (30 de Noviembre de 2019). *Blog de Rock Content*. Obtenido de Rock Content: <https://rockcontent.com/es/blog/metodo-kaizen/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20Kaizen%20tiene%20por%20objetivo%20maximizar%20la,una%20referencia%20de%20la%20mercadotecnia%20en%20la%20actualidad>.
- Manzano , M., & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5S. *3C Tecnología*, 5(4), 16-26. doi:10.17993/3ctecno
- Mattos, A., & Siccha, B. (2016). *Propuesta de mejora en las áreas de calidad y logística mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos en le empresa Molino Samán S.R.L*. Trujillo.
- Montgomery, D., & Runger, G. (2016). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.

- Palacios, M., Gisbert, V., & Pérez, E. (MARzo de 2016). SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: LEAN MANUFACTURING, KAIZEN E ISO 9001. (G. D. Pyme, Ed.) *Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 175-188. doi: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2015.v4n4e16.175-188>
- Pérez, I. (2017). *Implantación de Lean Manufacturing en procesos de producción alimentaria*. Tesis de Maestría, Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Ponce, H. (2007). La matriz foda: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1), 113-130. Obtenido de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=29212108>
- Quintana, P. (2010). *Propuesta para la implementación de un sistema de producción, basado en técnicas de Lean Manufacturing, que contribuya al control del inventario en proceso, para la selección de confección de cochones en una empresa productora de espuma*. Tesis de pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bogotá.
- Rajadell, M., & Sanchez, L. (2017). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos. doi:8479785152, 9788479785154
- Rey, F. (2015). *Las 5S. Orden y limpieza en el puesto de trabajo*. Madrid: FC Editorial. doi:8496169545, 9788496169548
- Robles, V. (2015). *Propuesta de mejoramiento del proceso productivo de los cereales en la empresa Big Bran SAS a partir de la implementación de la teoría de Lean Manufacturing*. Tesis de pregrado, PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA, Bogotá.
- Rojas, S. (2016). *Implementación de la norma ISO 9001:2008 en una reencauchadora*. Lima.
- Sandoval, M., & Vidal, L. (2016). Implantación del método kanban en una industria textil. *Cordinación de investigación científica*, 1-24. Obtenido de

<http://www3.uacj.mx/DGDCDC/SP/Documents/avances/Documents/2006/Avances%20141.%20Montes,%20Vidal.pdf>

- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a Paso*. Barcelona: Marge Books. doi:8417903046, 9788417903046
- Sui-PPheng, L., & Danielle, S. (2017). Team performance management: enhancement through Japanese 5-S principles. *Team Performance Management*, 7(7-8), 105-111. doi:10.1108/13527590110411000
- Susilawati, A., Tan, J., Bell, D., & Sarwar, M. (2014). Fuzzy logic based method to measure degree of lean activity in manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Systems*, 34, 1-11. doi:10.1016/j.jmsy.2014.09.007
- Toro, J. (2019). *Aplicación de Lean Manufacturing en producción de una empresa chocolatera*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD, Bogotá.
- Umba, N., & Duarte, J. (2017). *Propuesta para implementar herramientas Lean manufacturing para la reducción del tiempo de ciclo en la fábrica de almojabanas El Goloso*. Tesis de pregrado, Universidad de la Salle, Bogotá.
- Warwood, S., & Knowles, G. (2015). An investigation into Japanese 5-S practice in UK industry. *The TQM Magazine*, 16, 347-353. doi:10.1108/09544780410551287

ANEXOS

ANEXO 1

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Área Auditada: _____

Equipo: _____ Fecha: _____ Auditor: _____

Registro fotográfico inicial

5S	PUNTUACIÓN REAL	PUNTUACIÓN OBJETIVO	SITUACIÓN INICIAL (COMENTARIOS)
Clasificación			
Orden			
Limpieza			
Mantenimiento			
Disciplina			
Total			

Nota: La puntuación objetivo lo determina el equipo del programa 5S.

ANEXO 3

VALORIZACIÓN 5S.

Área Auditada: _____

Fecha: _____ Auditor: _____

ELEMENTOS	B	R	M	OBSERVACIONES
Clasificación				
Desechos (en el lugar correcto)				
Artículos y herramientas han sido almacenados adecuadamente				
Equipos y herramientas removidas del área				
Existencia de procedimiento para disponer de elementos clasificados				
Mobiliario (estanterías, etc.)				
Orden				
Líneas de límites de zonas				
Existe un lugar específico para cada objeto				
Materias primas y herramientas ordenados en un lugar específico				
Documentos ordenados				
Presencia de objetos inútiles Área de trabajo libre de mermas y desechos de materiales de producción				
Limpieza				
Material de limpieza presente				
Papeleros, bolsas de basura, contenedor				
Estados de los equipos (libre de polvo, oxido, etc.)				
Limpieza bien hecha				
Áreas libres de obstáculos				
Existencia de depósitos de basura en el área de trabajo				
Mantener				
Materiales y herramientas identificados mediante un sistema de identificación				
Impregnación (agua, aceite, grasa)				
Recipientes (presencia de aceite, grasa)				
Estado de material de seguridad				
Estado del material de señalización				
Mantenimiento preventivo de los equipos de producción				
Disciplina				
Existen controles visuales de clasificación, orden y limpieza				
Presencia de escalas de limpieza				
Equipos de protección				
Consignas de conductas de equipos				
Iluminación				
Reportes respecto a las reglas del lugar de trabajo de las 5S				
Comunicación al personal de los resultados de las inspecciones del programa 5S				
TOTAL				

Nota: Marcar con una X en la columna correspondiente

B: Bueno

R: Regular

M: Malo

ANEXO 4

CUESTIONARIO DIAGNÓSTICO 5S

5s	0 = Nunca	1 = Muy pocas veces	2 = Algunas veces	3 = Casi siempre	4= Siempre					
					0	1	2	3	4	
Clasificar	Existen materiales, productos en proceso o productos que son solo necesarios									
	Existen máquinas o equipos que son solo necesarios									
	Existen dispositivos, herramientas, utensilios, materia prima que son solo necesarios									
	Está ubicado lo innecesario en un solo lugar									
	Existen reglas o normas para separar las cosas innecesarias									
Ordenar	Está indicado o señalado el lugar donde se ubican las cosas (como dispositivos, equipos o estaciones de trabajo) y estas están rotuladas.									
	Está definido el flujo de proceso y conocido por todos los trabajadores de la planta.									
	Existe un lugar definido para colocar los utensilios.									
	Las máquinas y equipos están identificados y colocados en un solo lugar.									
	Están pintadas las líneas que separan los espacios correspondientes a pasillos y estaciones de trabajo.									
Limpiar	El área de trabajo está libre de desperdicios, envases vacíos, utensilios sucios u otros materiales (bolsas, papeles, etc.)									
	Las máquinas y equipos se encuentran limpias (goteo de aceite, cables sueltos, pegamento, pintura)									
	Se tienen los implementos para realizar limpieza y aseo personal suficientes y en buen estado									
	La iluminación de las áreas de trabajo es buena									
	Cada trabajador realiza la limpieza de su lugar de trabajo asignado									
	El trabajador tiene uniforme o ropa de trabajo limpio									
Mantener	Se mantienen los pasillos limpios									
	Se mantienen las áreas de trabajo, equipos, máquinas y utensilios limpios y en orden									
	Se mantiene el área de recepción limpia y en orden									
	Se mantiene los baños limpios y en orden									
	Se mantienen los almacenes limpios y en orden									
Disciplinar	Existe el saludo y compañerismo entre los trabajadores									
	El trabajador utiliza implementos de seguridad y ropa adecuada									
	Se cumple con horarios de trabajo									
	Existe tiempo para educar a los trabajadores en las reglas y maneras de trabajo									
	Se observan normas de trabajo en la empresa									

ANEXO 5

PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN 5S

ACTIVIDAD		RECURSOS	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)	
Reunión de Planificación (Gerente General)	Presentación del diagnóstico a la empresa	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	20.00	
	Presentación del programa 5S						
	Presentación del presupuesto de implementación	Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	10.00	
Reunión de apertura y presentación	Reunión con los responsables de la empresa y presentación del programa y manual 5S	Gerente General	Hrs Hombre	4	12.50	50.00	
		Jefe de Planta	Hrs Hombre	4	10.00	40.00	
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	4	5.00	20.00	
		Impresión del manual	Impresión	3	6.00	18.00	
		Copia del manual y formatos adicionales	Copias	100	0.05	5.00	
		Copias de la presentación	Copias	50	0.05	2.50	
Implementación y capacitación	Capacitación de la 1ra "S" Seiri (Clasificar)	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	25.00	
		Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	20.00	
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	2	5.00	10.00	
		Material de capacitación	Copias	80	0.05	4.00	
	Capacitación de la 2da "S" Seiton (Ordenar)	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	25.00	
		Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	20.00	
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	2	5.00	10.00	
		Material de capacitación	Copias	80	0.05	4.00	
	Capacitación de la 3ra "S" Seiso (Limpiar)	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	25.00	
		Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	20.00	
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	2	5.00	10.00	
		Material de capacitación	Copias	80	0.05	4.00	
			Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	25.00

	Capacitación de la 4ta "S" Seiketsu (Estandarizar)	Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	20.00
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	2	5.00	10.00
		Material de capacitación	Copias	80	0.05	4.00
	Capacitación de la 5ta "S" Shitsuke (Disciplinar)	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50	25.00
		Jefe de Planta	Hrs Hombre	2	10.00	20.00
		Supervisor de Calidad	Hrs Hombre	2	5.00	10.00
		Material de capacitación	Copias	80	0.05	4.00
	Capacitación de las 5S a todos los operarios	Operarios (10)	Hrs Hombre	2	3.70	74.00
		Material de capacitación	Copias	60	0.05	3.00
	Evaluación	Evaluación del personal capacitado	Gerente General	Hrs Hombre	2	12.50
Jefe de Planta			Hrs Hombre	2	10.00	20.00
Supervisor de Calidad			Hrs Hombre	2	5.00	10.00
Material de capacitación			Copias	35	0.05	1.75
Gastos complementarios de capacitación		Artículos generales de capacitación	Unidades	Varios	20.00	20.00
		Artículos de oficina	Unidades	Varios	50.00	50.00
		Servicios generales	Varios	Varios	-	50.00
Costos de implementación	Aplicación de la 1ra "S" Seiri (Clasificar)	Personal en general	Hrs Hombre	Varios	Varios	200.00
		Lista de elementos	Copias	100	0.05	5.00
		Tarjeta de colores	Unidades	200	0.20	40.00
		Informes	Copias	10	0.05	0.50
	Aplicación de la 1ra "S" Seiton (Ordenar)	Personal en general	Hrs Hombre	Varios	Varios	200.00
		Etiquetas de ubicación	Unidades	80	0.20	16.00
		Artículos y accesorios	Unidades	Varios	Varios	50.00
		Informes	Copias	10	0.05	0.50
	Aplicación de la 3ra "S" Seiso (Limpiar)	Personal en general	Hrs Hombre	Varios	Varios	200.00
		Elementos de limpieza	Unidades	Varios	Varios	200.00
		Informes	Copias	10	0.05	0.50
	Aplicación de la 4ta "S" Seiketsu (Estandarizar) y la 5ta "S" Shitsuke (Disciplinar)	Personal en general	Hrs Hombre	Varios	Varios	200.00
		Cronograma de limpieza e inspección general	Copias	10	0.05	0.50
		Materiales complementarios	Copias	50	0.05	2.50

		Informes	Copias	20	0.05	1.00
Adquisición de equipos		Equipos para estandarizado	Unidades	2	300.00	600.00
		Equipo para congelación	Unidades	1	3000.00	3,000.00
Total						5,430.75

El costo total de la implementación 5S en la empresa representa un total de: S/. 5,430.75 soles.

ANEXO 6

Proceso actual

	Moldeado y Pesado	Enfriamiento	Desmoldado	Envasado	Sellado	Llenado cajas	Total
Unidades	4800	4800	4800	4800	4800	96	
Minutos	133	389	80	240	171	96	1110
Horas							18.5

Proceso aplicando las propuestas

	Moldeado y Pesado	Enfriamiento	Desmoldado	Envasado	Sellado	Llenado cajas	Total
Unidades	4800	4800	4800	4800	4800	96	
Minutos	48	274	80	240	160	96	898
Horas							15.0



ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL N°003-2022 -UINV-FIQIA

Siendo las 18:00 horas del día 22 de julio del 2020, se reunieron vía plataforma virtual, <https://meet.google.com/hpc-dkuj-gcq> los miembros de jurado evaluador de la Tesis Titulada: **“PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE DE LA EMPRESA SOL NORTEÑO, BASADO EN EL MODELO DE GESTIÓN LEAN MANUFACTURING”**; designados por Resolución N° 246-2021-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 26 de setiembre de 2021 con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis antes mencionada, conformados por los siguientes docentes:

- Dra. Blanca Margarita Romero Guzmán Presidente
- Dr. Ángel Wilson Mercado Seminario Secretario
- Dra. Noemí León Roque Vocal.

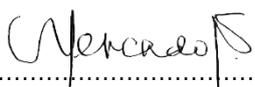
La tesis fue asesorada por Dr. Iván Pedro Coronado Zuloeta nombrado (a) por Resolución N° 245-2021-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 25 de setiembre de 2021. El acto de sustentación fue autorizado por Resolución N°42-2022-D-FIQIA-VIRTUAL de fecha 21 de julio de 2022. La Tesis fue presentada y sustentada por el Bachiller: JHONSSON LUIS QUEVEDO OLAYA y tuvo una duración de 1 hora.

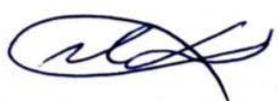
Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva, otorgándole el calificativo de (17 diecisiete) **en la escala vigesimal, mención BUENO, Por lo que quedan APTO (s) para obtener el Grado Académico de Maestro en Ciencias – Gestión de la Calidad e Inocuidad de Alimentos de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Química e Industrias Alimentarias y la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.**

Siendo las 19:00 horas se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.

Firma


.....
Dr. Blanca Margarita Romero Guzman
Presidente


.....
Dr. Angel Wilson Mercado Seminario
Secretario


.....
Dra. Noemi Leon Roque
Vocal


.....
Dr. Ivan Pedro Coronado Zuloeta
Asesor

CONSTANCIA DE APROBACION DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, IVAN PEDRO CORONADO ZULOETA, Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación, del (los) estudiante (s).

QUEVEDO OLAYA JHONSSON LUIS

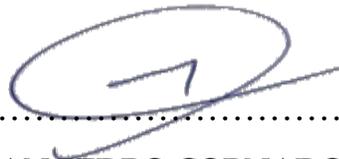
Titulada:

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE DE LA EMPRESA SOL NORTEÑO, BASADO EN EL MODELO DE GESTIÓN LEAN MANUFACTURING.

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 15% verificable en el reporte de similitud en el programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 11 de julio del 2022.



.....
Dr. IVAN PEDRO CORONADO ZULOETA

ASESOR

PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE CHOCOLATE DE LA EMPRESA SOL NORTEÑO, BASADO EN EL MODELO DE GESTIÓN LEAN MANUFACTURING

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	jupiter.utm.mx Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Internacional de la Rioja Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.unillanos.edu.co Fuente de Internet	1%
6	revistas.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	1library.co Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad de Huanuco Trabajo del estudiante	<1%

9	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
10	servicio.bc.uc.edu.ve Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
17	www.oitcinterfor.org Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
20	red.uao.edu.co Fuente de Internet	<1 %

21	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
22	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repository.unilibre.edu.co Fuente de Internet	<1 %
25	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jhonsson Luis Quevedo Olaya
Título del ejercicio: PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN D...
Título de la entrega: PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN D...
Nombre del archivo: Lean_Manufacturing_Chocolate.pdf
Tamaño del archivo: 1.26M
Total páginas: 81
Total de palabras: 16,244
Total de caracteres: 94,156
Fecha de entrega: 22-sept.-2022 05:50a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre... 1906120164

