



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO  
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LA CARRERA  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA: Propuesta de Implementación de Metodología 5S para el  
Proceso de la Producción de Chocolates en la Empresa Chocolatera Solís**

**Autores:**

Srta. Cedillo Quijije Ginger Lissette

Sr. Dumes Herrera Jerry Leonardo

**Tutor:**

Mgr. Zambrano Burgos Velasco Rigoberto

**Milagro, Agosto 2021**

**ECUADOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, Cedillo Quijije Ginger Lissette, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación desarrollo sostenible, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 17 de agosto de 2021

---

Cedillo Quijije Ginger Lissette

Autor 1

CI: 0940351836

## DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

**RECTOR**

**Universidad Estatal de Milagro**

Presente.

Yo, Dumes Herrera Jerry Leonardo, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación desarrollo sostenible, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 17 de agosto de 2021

---

Dumes Herrera Jerry Leonardo

Autor 2

CI: 0940145576

## **APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Yo, Zambrano Burgos Velasco Rigoberto en mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por los estudiantes Cedillo Quijije Ginger Lissette y Dumes Herrera Jerry Leonardo, cuyo título es Propuesta de Implementación de Metodología 5S para el Proceso de la Producción de Chocolates en la Empresa Chocolatera Solís, que aporta a la Línea de Investigación desarrollo sostenible previo a la obtención del Título de Grado Ingeniero Industrial; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, Haga clic aquí para escribir una fecha.

---

Zambrano Burgos Velasco Rigoberto

Tutor

C.I: Haga clic aquí para escribir cédula (Tutor).

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA INDUSTRIAL presentado por la estudiante CEDILLO QUIIJE GINGER LISSETTE.

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: **Propuesta de Implementación de Metodología 5S para el Proceso de la Producción de Chocolates en la Empresa Chocolatera Solís .**

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:

Trabajo Curricular	Integración	[	]
Defensa oral		[	]
<b>Total</b>		[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: 1 de marzo de 2022

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	ZAMBRANO BURGOS VELASCO RIGOBERTO	_____
Secretario /a	SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL	_____
Integrante	VACA CORONEL CARLOS ANDRES	_____

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (tutor).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (Secretario/a).

Elija un elemento. Haga clic aquí para escribir apellidos y nombres (integrante).

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO INDUSTRIAL presentado por el estudiante DUMES HERRERA JERRY LEONARDO.

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: **Propuesta de Implementación de Metodología 5S para el Proceso de la Producción de Chocolates en la Empresa Chocolatera Solís .**

Otorga al presente Proyecto Integrador, las siguientes calificaciones:

Trabajo de Integración Curricular	[	]
Defensa oral	[	]
<b>Total</b>	[	]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) \_\_\_\_\_

Fecha: 1 de marzo de 2022

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	ZAMBRANO BURGOS VELASCO RIGOBERTO	_____
Secretario /a	SORNOZA BRIONES KLEBER JOEL	_____
Integrante	VACA CORONEL CARLOS ANDRES	_____

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo esta dedicado principalmente a Dios por darnos la fuerza para no desistir y poder continuar en este proceso de la obtener uno de los anhelos más deseados. A mis padres por el sacrificio en todos estos años. También está dedicada de manera especial a mi compañero de vida quién ha sido parte fundamental, por creer en mí capacidad y brindarme su apoyo incondicional durante todo el desarrollo de la carrera universitaria.

Ginger Lissette Cedillo Quijije

## **DEDICATORIA**

Este Proyecto, se lo dedico a Dios, mis padres Leonardo Dumes y María Herrera, mis Hermanos Gustavo y Armando Dumes, y a mi futura esposa la señorita Ginger Cedillo; puesto que fueron los pilares fundamentales para llegar a completar un nivel más, dentro de mi formación profesional.

También va dedicado a cada uno de mis maestros, que fueron los guías durante todo el proceso de aprendizaje.

Jerry Leonardo Dumes Herrera

## **AGRADECIMIENTO**

En estas líneas quiero agradecer a todos los maestros que ayudaron en mi formación académica, dándome todas las pautas necesarias para ser una profesional de calidad.

Al personal de la chocolatera Solís por la confianza y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro de su establecimiento.

A todos mis familiares y amigos que de alguna manera me brindaron su colaboración.

Agradezco a mi tutor de tesis quién con sus conocimientos y su gran trayectoria, fue una excelente guía no solo en la elaboración de este trabajo de titulación sino a lo largo de mi carrera universitaria.

A la universidad estatal de milagro por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

Ginger Lissette Cedillo Quijije

## **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios por ser la fortaleza, a mis padres por ser los pilares, a mis hermanos por su sabiduría, a mi comprometida por ser el motor y a mi familia en general; por el complemento que hicieron para no darme por vencido y salir triunfante durante cada punto de mi carrera.

Jerry Leonardo Dumes Herrera

## ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR.....	ii
DERECHOS DE AUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
CAPÍTULO 1.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	5
1.2. Objetivos.....	7
Preguntas de Investigación.....	8
Matriz Operacional.....	8
1.3. Justificación.....	9
CAPÍTULO 2.....	10
2. MARCO REFERENCIAL.....	10
2.1. Marco Teórico.....	10
CAPÍTULO 3.....	36
3. RESULTADOS (PROPUESTA).....	36
RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Significado de las 5S .....	11
Ilustración 2 Diagrama esquemático de una refinadora de cinco rodillos .....	21
Ilustración 3 Representación de la cizalla entre dos superficies planas paralelas (Beckett, 2009, pág. 197).....	22
Ilustración 2: Ubicación geográfica "CHOCOLATERA SOLÍS" .....	27
Ilustración 3 Diagrama de Proceso .....	30
Ilustración 4 Que es un Diagrama de ISHIKAWA.....	32
Ilustración 5 Subproceso Moldeado .....	33
Ilustración 6 Subproceso Mezcla .....	34
Ilustración 7 Estante de Herramientas (Antes).....	38
Ilustración 8 Estante de Herramientas (Después) .....	38
Ilustración 11 Marmita (Después) .....	38
Ilustración 12 Marmita (Antes) .....	38
Ilustración 14 Etiquetadora (Después) .....	39
Ilustración 13 Etiquetadora (Antes) .....	39
Ilustración 15 Descascarilladora (Antes).....	40
Ilustración 16 Sillas Reubicadas .....	40
Ilustración 17 Mesa de Trabajo (Después).....	40
Ilustración 18 Mesa de Trabajo (Antes) .....	40
Ilustración 19 Empaquetadora (Después).....	40
Ilustración 20 Empaquetadora (Antes).....	40
Ilustración 21 Mesa Pesado (Después).....	40
Ilustración 22 Mesa Pesado (Antes) .....	40
Ilustración 23 Estante de Moldes y Empaques (Antes) .....	41
Ilustración 24 Descascarilladora (Después) .....	41
Ilustración 25 Molino (Antes).....	41
Ilustración 26 Estante de Moldes y Empaques (Después) .....	41
Ilustración 27 Molino (Después).....	41
Ilustración 28 Propuesta de Proceso .....	44
Ilustración 29 Diagrama de Ishikawa (GENERAL) .....	49
Ilustración 30 DIAGRAMA DE PARETO Fuente: Elaboración Propia .....	51
Ilustración 31 PARETO AMEF Fuente: Elaboración Propia .....	53
Ilustración 32 Método CINCO WHY Fuente: Elaboración Propia. ....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz Operacional.....	8
Tabla 2: Frecuencia de Uso y Disposición; Fuente: (Bryan, 2019).....	12
Tabla 3 Ficha Técnica del subproceso Mezcla.....	31
Tabla 4 Ficha Técnica del subproceso Moldeado .....	32
Tabla 5 TARJETA ROJA PRODUCCIÓN .....	37
Tabla 6 Ficha de Control de Limpieza.....	43
Tabla 7 Propuesta de ficha técnica del subproceso de Mezcla .....	45
Tabla 8 Propuesta de ficha técnica de proceso del subproceso de Moldeado .....	46
Tabla 9 Cronograma de Capacitación.....	47
Tabla 10 Matriz Causa – Efecto.....	50
Tabla 11 Análisis Modal de Fallas y sus Efectos Fuente: Elaboración Propia.....	52
Tabla 12 Análisis de Gráficas .....	55

# **Título de Trabajo Integración Curricular: Propuesta de Implementación de Metodología 5S para el Proceso de la Producción de Chocolates en la Empresa Chocolatera Solís**

## **RESUMEN**

El presente trabajo trata de llevar a cabo una estrategia para mejorar el tiempo de producción de chocolates por medio de la implementación del círculo de Deming combinado con la metodología de las 5S.

La Metodología de las 5S ayuda en cuanto el orden, la clasificación, la limpieza, la disciplina y la estandarización dentro del proceso de la elaboración de chocolates.

La Microempresa familiar Chocolatera Solís, tiene 7 años en funciones y en la actualidad se encuentra produciendo una variedad de productos obtenidos del Cacao y sus componentes.

**PALABRAS CLAVE:** Clasificación, estandarización, orden, disciplina, limpieza.

# **Título de Trabajo Integración Curricular: Proposal for the Implementation of 5S Methodology for the Chocolate Production Process in the Solís Chocolate Company**

## **ABSTRACT**

The present work tries to carry out a strategy to improve the time of production of chocolates through the implementation of the Deming circle combined with the methodology of the 5S.

The 5S Methodology helps in terms of order, classification, cleanliness, discipline and standardization within the chocolate making process.

The family microenterprise Chocolatera Solís, has 7 years in operation and is currently producing a variety of products obtained from Cocoa and its components.

**KEY WORDS: Classification, standardization, order, discipline, cleanliness.**

## **CAPÍTULO 1**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Una alternativa para dar un valor agregado al cacao de fino aroma exportado y producido por Ecuador es la producción de chocolate. El cacao durante el año 2012 se convirtió en el quinto producto con más exportación en el rubro no petrolero, con un total de 182.79 toneladas exportadas lo cual produjo una ganancia de 496,63 millones de dólares, siendo superado por el banano, rosas, oro y pescado de uso no monetario. Durante el año 2013 y 2014 el Ecuador obtuvo el primer lugar en exportación de cacao fino y de aroma, séptimo lugar en exportación de cacao Nacional (Ministerio Coordinador de Patrimonio, 2013, págs. 20-21) (Zambrano, A., 2014, págs. 20-22)

El consumo de chocolate y la producción de este van de la mano con la calidad del producto terminado, por lo cual se debe tener un selecto proceso de selección de la materia prima, expendio y procesamiento. Uno de los pasos importantes dentro del proceso de obtención del chocolate es de suma importancia la etapa del conchado puesto que durante esta etapa se generan cambios en la reología, olor, textura, sabor entre otros (Schumacher, A., Brandelli, A., Wulf, E., Carrión, F., Pieta, L., Venzke, K. y Vogt, E. , 2009, págs. 616 - 617). Uno de los cambios significativos que se produce durante esta etapa se encuentran en la parte química donde se produce la formación de olores, sabores deseables y descenso de la acidez esto se debe a la transformación de los precursores que se forman durante la etapa del tostado y de la fermentación (Beckett, S.T., 2000, pág. 64).

Actualmente para lograr ser competitivos a través de los avances tecnológicos no basta con saber las necesidades del consumidor sino también es necesario lograr un lineamiento eficiente y eficaz que se enfoque en el proceso que se lleva a cabo.

A raíz de esta situación surgió la necesidad de introducir dentro de la microempresa Chocolatera Solís la metodología de las 5S con la cual se podrá identificar por medio de los indicadores el rendimiento óptimo dentro de la elaboración del chocolate.

Esta comprobado que el uso de las metodologías japonesas en el ámbito de calidad han sido aplicadas a nivel mundial lo cual ha dado excelentes resultados disminuyendo riesgos sobre las excelentes prácticas de manufactura que se aplica a la inocuidad de los alimentos.

El control que se empleara va enfocado al mejoramiento acerca de la limpieza, orden y clasificación del área de producción del chocolate artesanal en la chocolatera “Solís”, es muy importante tener en cuenta que los equipos y las maquinarias que se encuentran en contacto directo con los alimentos, tienen que estar predispuestas para el proceso de fabricación del producto.

Dentro de la metodología se elabora el diagrama de Pareto, Ishikawa, AMEF, para la identificación de problemas y por efecto analizar los resultados obtenidos. Esta propuesta implica la puesta en marcha de las primeras (Seiso, Seiri, Seiton) se ordeno y clasifíco el lugar de trabajo así como agrupar y limpiar los elementos que se encontraron en el área mencionada. En las dos etapas faltantes (Shitsuke, Seiketsu) se realizó un trabajo el cual consiste en mantener lo ejecutado durante las primeras etapas, esto por medio del establecimiento de capacitaciones al personal, fichas de control, recomendaciones y sus respectivas conclusiones.

## **1.1. Planteamiento del problema**

El chocolate es un producto que hoy en día debido a la situación que se atraviesa por la emergencia sanitaria, aumento su consumo en un 79%, ya que al ingerir chocolate en circunstancias de estrés se atenúa la ansiedad y produce endorfinas.

La microempresa ha tenido años de funcionamiento, pero sin embargo aún no se ha implementado una metodología que ayude a mejorar el tiempo entre procesos de la elaboración del chocolate. La metodología que se implementara en este caso será las 5S la cual ayudara a mantener un ambiente adecuado para desarrollar los procesos de una manera ordenada, eficaz y en un menor tiempo posible.

Para nuestro trabajo de investigación se llevó a cabo el análisis de una microempresa familiar productora de chocolate artesanal la cual inicio su actividad en el mercado chocolatero en el año 2014. Como toda microempresa familiar en sus inicios cada uno de los procesos se los realizaba de manera manual usando tan solo molinos de piedra, pero con el transcurrir del tiempo, aumento la demanda del chocolate producido y optaron por adquirir diferentes equipos de maquinaria.

Si no se da solución a la problemática existente, la microempresa no mejorará su productividad debido a que no tendrá un buen entorno laboral con espacios ordenados y limpios; para poder llevar a cabo un mejor tiempo entre procesos.

Implementando la metodología de la 5S, se busca mejorar el tiempo entre procesos de fabricación del chocolate artesanal, puesto que con un espacio laboral ordenado y mejor organizado se lograría alcanzar un ambiente de trabajo optimo para los trabajadores y con esto poder alcanzar un mejor tiempo de producción.

A continuación, se detallará los principales factores que están haciendo los procesos menos eficientes y afectan en la calidad del producto final:

- No cuenta con un listado de las actividades que se efectúan para poder producir.
- Falta de organización de la materia prima.
- Carece de horario de trabajo.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General**

Crear una propuesta para la implementación de la metodología 5S dentro del proceso de elaboración de Chocolate Artesanal con el fin de lograr un tiempo óptimo en la producción del chocolate, dentro de la Chocolatera “Solís”.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- Establecer cuál es la situación existente que ocasionan pérdidas de tiempos y entorpecen el rendimiento de los colaboradores o el proceso que se lleva a cabo previo a la obtención del chocolate artesanal.
- Disminuir el tiempo en el proceso de elaboración de chocolate optimizándolo en los siguientes subprocesos: recepción de la almendra de cacao, secado, tostado, descascarillado, selección de materia prima adecuada, molido, obtención de pasta y manteca de cacao; finalmente moldeado, empaquetado y distribución. Para poder acondicionarles a cada subproceso la metodología de las 5S.
- Distribuir y organizar, de manera correcta y adecuada los elementos y herramientas que se utilizaran dentro del proceso de obtención del chocolate para optimizar los tiempos entre cada proceso.

### **Preguntas de Investigación**

¿Cuál metodología se puede implementar para alcanzar la optimización del tiempo de producción?

¿Cuál sería la situación apropiada para determinar cada uno de los factores que tardan el proceso?

¿Cuál es el procedimiento adecuado para la implementación de las 5S dentro del proceso del chocolate?

¿Como se podría determinar el orden conveniente dentro del área de producción?

### **Variable dependiente**

Elaboración del chocolate artesanal dentro de la Chocolatera “SOLÍS”

### **Variable independiente**

Implementación de la Metodología de las 5S

## Matriz Operacional

Tabla 1 Matriz Operacional

Objetivo General: Crear una propuesta para aplicar la Metodología de las 5S dentro del proceso de fabricación del chocolate artesanal teniendo como objetivo lograr una producción en un tiempo óptimo, dentro de la Chocolatera “Solís”.			
Objetivo Específico	VARIABLES	Dimensión	Indicadores
Establecer los factores que actúan y ocasionan retrasos en el rendimiento en el personal de trabajo durante el proceso de la fabricación del chocolate artesanal.	Fabricación del Chocolate Artesanal en la Chocolatera “Solís”.	Materia prima en STOCK	Inventario
		Trabajadores	Instrucción del Proceso
		Reparación y Soporte de Máquinas	Guía de Reparación
Ordenar el Área de Trabajo en función de los Procesos	Implementación de Metodología 5S	Ordenar el Lugar	Ficha de Seguimiento
		Limpieza Completa del Área de Trabajo	Programa de Limpieza
		Conocimiento de Normas 5S	Instrucción de Normas 5S

### **1.3. Justificación**

La chocolatera “Solís” es una microempresa situada en el cantón Marcelino Maridueña que no cuenta con una cultura organizacional completamente definida puesto que, su creación fue dada de forma empírica, la empresa tiene como objetivo satisfacer las necesidades del consumidor, los productores de cacao y la comunidad en general. Para lograr esto, es necesario que se tome en cuenta lo importante de marcar la cultura general por falta de conocimiento de los beneficios que puede traer consigo la aplicación de un lineamiento específico a los procesos de producción de chocolate artesanal y sus productos derivados del mismo.

Dentro de la investigación se quiere llevar a cabo lograr mejorar la producción del chocolate artesanal aplicando la metodología de las 5S, mediante el ciclo Deming se logrará determinar qué factores son los que influyen dentro del retraso de la elaboración del chocolate, para poder crear un diseño nuevo dentro del proceso de chocolate artesanal.

A través del diseño e implementación de esta metodología se desea lograr que los procesos para la obtención de chocolate se realicen en ambiente de trabajo competente, disminuyendo costos y provocando optimización de tiempo de labores. Es importante mencionar que esta metodología no requiere de una inversión grande ni tampoco requiere de personal experto; por lo cual se puede impartir a todo el personal activo y por ingresar los conocimientos necesarios.

Esta metodología, va de la mano directamente con los colaboradores del área de procesos, puesto que mejora las condiciones del trabajo y también la cultura organizacional. Se busca tener un lugar de trabajo limpio y ordenado, así como también reducir riesgos de accidentes laborales de esta manera se logra comprometer a los colaboradores con la microempresa.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. Marco Teórico**

##### **¿De qué trata la metodología de las 5S?**

Es una metodología de Calidad originaria de Japón la cual hace énfasis al “Sostenimiento Integral” de la organización, no solo del equipo, infraestructura y maquinaria; sino también del mantenimiento del entorno laboral por parte de los que conforman la organización. (Dorbessan, J., 2000).

La manufactura esbelta es una herramienta de trabajo que está enfocada a la optimización de los procesos y mejora continua, teniendo como finalidad disminuir los desperdicios producidos en las diferentes actividades (Anggela & Gisbert Soler, 2017, pág. 9).

##### **2.1.1. Generalidades**

Lleva el nombre de metodología 5S por lo que representa y por ser de origen japones las cuales indican estos principios con la letra “S”

La aplicación de esta metodología se la realiza a nivel mundial debido a los excelentes resultados que se obtienen debido a su efectividad y sencillas (Senlle, 1996).

Con su aplicación se busca mejorar los siguientes puntos:

- Calidad
- Optimizar el Tiempo
- Reducir Costos

Esta técnica requiere de un cambio rotundo en el personal de la organización, puesto que tiene como propósito crear una nueva cultura organizacional, para así mantener los cambios que se buscan implementar.

Los que tienen que acoger este cambio como primera fila, son los gerentes y jefes y la implementación de esta viene a hacer el ejemplo más obvio de resultados a corto plazo.



Ilustración 1: Significado de las 5S

Fuente: Elaboración Propia.

Se dice 5S a los siguientes vocablos y correspondientes conceptos (Miranda, 2017):

**1º “S” SEIRI:** Su objetivo es separar e identificar los materiales que sean necesarios de los que ya no se necesitan y se consideren basura, para posteriormente deshacerse de lo innecesario.

Ventajas Conseguidas:

- Evitar compras innecesarias y prevenir el deterioro de materiales en stock.
- Reducir necesidades de transporte, almacenamiento, seguros, espacios, e inventarios.
- Incrementa la productividad tanto de las personas implicadas como de las máquinas.
- Reduce el Cansancio Físico, permite realizar de manera fácil las actividades y ocasiona un mejor sentido de la economía y clasificación.

La técnica que se aplicara para la clasificación serán las etiquetas con distintos colores donde la que utilizaremos será la tarjeta roja donde se ordena y verifica los materiales que estén dentro del proceso.

**2<sup>DA</sup> "S" SEITON:** Una vez descartados los materiales innecesarios, este paso consiste en ordenar de manera adecuada los necesarios de una manera que permita ser encontrados de una manera fácil y rápida. Podemos decir que lo que se busca en este punto es conseguir tener solo lo necesario, en la cantidad justa, en el lugar y momento indicado y en la calidad estipulada; lo que nos permite acceder a las siguientes ventajas:

- Agilidad y facilidad de conseguir lo que se requiere.
- Incremento de la productividad del personal y maquinarias.
- Incrementan las ganancias
- Permite equilibrar el trabajo, mejora el ambiente, y se tiene una disminución del cansancio mental y físico
- Favorece la transportación interna, la entrega del trabajo en un tiempo adecuado y la supervisión de la producción.
- Evitar compras innecesarias y prevenir el deterioro de materiales en stock.
- Reduce la necesidad de realizar controles de producción y stock

Tabla 2: Frecuencia de Uso y Disposición; Fuente: (Bryan, 2019)

Disposición	Frecuencia de Uso
Poner al alcance del colaborador	Se utiliza muchas veces al Día
Ubicarlo sobre el lugar de trabajo o de la unidad operativa	Se utiliza a diario, pero solo por momentos
Ubicar en un lugar determinado para tenerlo fácilmente al alcance	Se utiliza semanalmente
Ubicar junto al puesto de trabajo	Se utiliza una vez cada mes
Ubicar dentro del almacén adecuadamente para una fácil localización	Se utiliza una vez en un trimestre
Tenerlo siempre a la mano	Se utiliza Siempre

**Durante este principio es necesario usar 2 herramientas las cuales son:**

1. Señalización

Usar etiquetas adhesivas de colores (naranja, rojo, verde), encima de los objetos que se encuentran dentro del área.

2. Códigos de Color

 Rojo: Desechar Objetos

 Naranja: Remoción de Objetos

 Verde: Ordenar Área

**3<sup>RA</sup> "S" SEISO:** En este punto, se quiere la limpieza tanto del lugar de trabajo como de los instrumentos y mantener una cultura para prevenir el desorden y la suciedad, es recomendable usar un cronograma de limpieza

Beneficios Conseguidos:

- Aumentar la efectividad en el personal a nivel global
- Prevenir daños y pérdidas tanto de producto como de materiales
- Incrementar la productividad de materiales, personas y máquinas, previniendo realizar un trabajo dos veces
- Aumentar el tiempo de vida de los equipos evitando que se deteriore por suciedad o contaminación del entorno
- Es de mucha importancia para tener una buena imagen tanto interna como externa de la empresa.

**Las Herramientas que se usan durante este principio son las siguientes:**

- Hojas de confirmación de limpieza e inspección del espacio de trabajo
- Fichas para definir donde se encuentra localizada la suciedad para posteriormente corregirlas.

4<sup>TA</sup> "S" **Seiketsu**: En esta etapa tiene como objetivo conservar las tres primeras etapas; por medio de manuales, ordenamientos, señalizaciones y normativas que permitirán apoyo dentro del proceso.

Ventajas Conseguidas:

- Se capacita al personal para tomar más responsabilidades al momento de desarrollar las actividades laborales.
- Se evita en lo posible al hacer la limpieza cometer fallas que puedan conducir a riesgos o accidentes laborales.
- La administración adquiere el compromiso de dar mayor importancia al mantenimiento de los puestos de trabajo interviniendo directamente en la promoción y aprobación de los estándares establecidos.

**Herramientas Por Utilizar durante esta etapa son:**

- Muestras de plantillas o patrones
- Procedimientos e instrucciones.

5<sup>TA</sup> "S" **Shisuke**: En esta última etapa se requiere de adquirir una cultura que se base en respetar los estándares que se establecieron al momento de alcanzar los objetivos en cuanto en limpieza, orden y organización.

#### **2.1.2. Aplicación de la Metodología 5S**

Esta técnica de gestión se encuentra constituida con cinco pilares que son fundamentales, esta metodología busca implementar un compromiso personal en correlación con la organización, seguridad, higiene y limpieza; esta metodología surge en Japón, la historia cuenta que la primera vez en la que se utilizó esta metodología dentro de una industria fue durante los años 60 en la industria Toyota, con el único fin de poder crear un ambiente organizado, ordenado y limpio dentro del área de trabajo.

### **2.1.3. Chocolate Ecuatoriano**

El cacao es el causante de que Ecuador sea reconocido a nivel mundial como uno de los productores de cacao con más alta calidad en el mundo. Siendo conocido por sus aromas frutales y florales dependiendo del lugar de donde provenga es uno de los más reconocidos por fabricantes de gran peso.

Uno de los estándares que se maneja en Bélgica por ejemplo indica que el chocolate Premium tiene que estar formado de un 12% de cacao de fino aroma (Ministerio Coordinador de Patrimonio, 2013, pág. 41)

### **2.1.4. Ingredientes para Obtención de Chocolate Artesanal**

#### **Licor de Cacao**

Este licor es obtenido a través del proceso de molienda de los pedazos de cacao tostado. La Grasa que se haya dentro de las células sale y envuelven las partículas del cacao lo cual produce un líquido viscoso. La finura dependerá del producto a cuál sea destinado, por lo general estas partículas tienen que ser menores a 30  $\mu\text{m}$  (Afoakwa, E. O., 2010).

En cuanto al aroma del licor este estará asociado siempre con la variedad de cacao con la cual se labore, la técnica de secado, el proceso que se lleva a cabo luego de la cosecha y de los cambios del proceso del grano como lo son: Temperatura, humedad, pH, y duración de tostado. Por lo general las variables de procesos necesitan ser perfeccionadas para obtener un buen chocolate.

De acuerdo con la International Cocoa Organización (ICCO) considera como componente principal para la elaboración del chocolate el licor de cacao por el sabor que le atribuye al mismo. Se debe usar un licor de cacao de la más alta calidad para así obtener un chocolate de alto nivel. Existen algunas organizaciones que están preparadas para la producción de chocolate de la mejor calidad, usando un 50% de licor de cacao.

## **Azúcar**

Este es un componente neutral en cuanto al sabor, le brinda la dulzura esencial de los chocolates. El chocolate tiene un 50% de azúcar siendo este un factor preponderante en el valor y sabor que son producidos por el chocolate.

La más utilizada es la sacarosa en la fabricación del chocolate y en los chocolates elaborados con leche se incluye la lactosa. La lactosa es añadida por la leche en polvo al utilizarse en las formulaciones, la dosis de lactosa que se halla es mucho menos que la que hay en la leche líquida, y al mezclarse con la grasa que está presente en la leche, impacta en las propiedades sensoriales del chocolate.

La fructosa y glucosa son monómeros que se usan menormente en la elaboración de chocolate debido al inconveniente que se tiene al secar, afectando a la viscosidad por el acrecentamiento de interacción que hay entre estos dos azúcares.

Últimamente está en tendencia el consumo de productos para personas con diabetes que tengan bajos porcentajes de calorías y carcinogénicos, esto ha llevado a reemplazar la sacarosa por polialcoholes como isomaltol, sorbitol, lactiol y manitol que ciertas veces se complementan con edulcorantes que sean más dulces como lo es el aspartamo.

## **Manteca de cacao**

Es la parte de la almendra que contiene grasa, esta es quebradiza y de color amarillo pálido, con una temperatura menor a 26.7°C con sabor y olor a cacao. El punto de fusión va a depender de la manera de cristalización, si se lo hizo de manera rápida fundirá a bajas

Temperaturas entre 26°C- 40°C. Pero si se cristalizó lentamente fundirá a 35°C – 36°C.

La manteca de cacao al estar bajo el punto de fusión se torna dura, al tener menor punto de fusión a la corporal es la idónea para ser usada en chocolatería. La manteca de cacao es resistente a la oxidación y a caducarse en comparación con otras grasas.

La manteca de cacao se obtiene de los nibs de cacao, puede ser antes o luego de ser tostados por medio de un proceso de prensado hidráulico. Las propiedades sensoriales que este posee hacen de este componente en algo esencial para la elaboración de chocolate.

### **Emulsificante**

El emulsificante que se usa más en la elaboración de chocolate es la lecitina de soya, ya que tiene como función minimizar la cantidad de uso de la manteca de cacao. Con poca cantidad de lecitina se pueden generar considerables cambios en la reología del chocolate. Además, la lecitina minimiza la viscosidad y acrecienta el rendimiento de la manteca de cacao, la dosis que se puede usar dependerá de la medida de partícula del cacao, del contenido de cantidad de grasa, humedad.

En la industria chocolatera también son utilizados otros tipos de emulsificantes como fosfático de amonio y el polirrinoleato de poliglicerol.

### **Leche en polvo**

Es el componente primordial para la fabricación del chocolate con leche. Gran parte de la composición de la leche es agua y esta tiene un impacto negativo en la creación de chocolate por esta razón se prefiere usar la leche en polvo. La grasa láctea favorece a la fluencia del chocolate, previene el flatboom, pero da limitación al ciclo de vida debido a la oxidación que se genera al detectarse olores de enranciamiento

#### **2.1.5. Operaciones Unitarias para la Obtención Manufactura del Chocolate**

##### **Mezcla**

En esta etapa se lleva a cabo la homogenización de los ingredientes que serán utilizados en la fabricación del chocolate dependiendo del tipo. Por lo general los ingredientes utilizados son: Manteca de Cacao, Leche en Polvo (en caso de ser chocolate con leche), Licor de Cacao, Azúcar (Martínez, H., 2006, pág. 136).

Proceso de Mezcla con Molturación Separada:

- Se pesa la manteca y el licor de cacao para posteriormente verterlos en un recipiente donde serán mezclados.
- Se pesa y muele el azúcar.
- Una vez molida el azúcar se procede a mezclar con la manteca y licor de cacao en una marmita, durante esta etapa se vierten los otros ingredientes tales como saborizantes, colorantes, aditivos, leche en polvo y sustitutos que sean requeridos durante la formulación. Una vez culminada la etapa se envía la mezcla al proceso de refinado (Rojas, R., 2007, pág. 225).

Un método distinto al anterior, para la etapa de mezcla se lo desarrolla en equipos que son conocidos como molinos mezcladores, donde los ingredientes se muelen de manera separa y posteriormente se mezclan en cantidades requeridas. Otro proceso en la que los ingredientes son mezclados se lo conoce como molturación combinada, este proceso también es conocido como refinado (Beckett, S.T., 2000, pág. 60).

La finalidad de esta etapa es la obtención de una masa con consistencia adecuada para el siguiente proceso (refinado) (Bolenz, S., Thiessenhuse, T. y Schäpe, R., 2003, págs. 62 - 64).

### **Moldeado**

En esta etapa, los chocolates son colocados dentro de moldes que pueden ser desde chocolates pequeños hasta chocolates con 4,5 kg los cuales son usados en la industria. Generalmente los moldes suelen ser de policarbonato y en otros casos de metal (Hui, Y., 2006, págs. 147 - 149).

El objetivo del moldeado es la de, dar forma a la masa de chocolate. Este proceso es realizado de forma automático o manual en moldes plásticos o metálicos. El molde tiene que estar unos cuantos grados por debajo de la temperatura del chocolate a la que se quiere dar

la forma o moldear con el fin de evitar que funda durante el moldeado o que se cristalice en el peor de los casos.

### **Máquina Industrial para Obtención de Chocolate**

Se trata de un conjunto de equipos con gran volumen que se encuentra diseñados para ayudar en procesos de producción a mayor escala (Proymec, 2014, pág. 3).

### **Maquinaria semi industrial para fabricación de Chocolate Industrial**

Las maquinas semi industriales son consideradas maquinas artesanales, las mismas que no cumplen con los estándares característicos para ser considerados industriales, varias microempresas optan por adoptar este tipo de maquinaria para cubrir las necesidades en cuanto a su producción y no dispone de los suficientes recursos para adquirir máquinas industriales, podemos definir las como maquinas semi industriales artesanales puesto que su único fin es cubrir la necesidad de tener una mayor producción (Industriales, 2009, pág. 1).

#### **2.1.6. Operaciones Unitarias para la Obtención Manufactura del Chocolate**

##### **Mezcla**

En esta etapa se lleva a cabo la homogenización de los ingredientes que serán utilizados en la fabricación del chocolate dependiendo del tipo. Por lo general los ingredientes utilizados son: Manteca de Cacao, Leche en Polvo (en caso de ser chocolate con leche), Licor de Cacao, Azúcar (Martínez, H., 2006, pág. 136).

Proceso de Mezcla con Molturación Separada:

- Se pesa la manteca y el licor de cacao para posteriormente verterlos en un recipiente donde serán mezclados.
- Se pesa y muele el azúcar.
- Una vez molida el azúcar se procede a mezclar con la manteca y licor de cacao en una marmita, durante esta etapa se vierten los otros ingredientes tales como saborizantes, colorantes, aditivos, leche en polvo y sustitutos que

sean requeridos durante la formulación. Una vez culminada la etapa se envía la mezcla al proceso de refinado (Rojas, R., 2007, pág. 225).

Un método distinto al anterior, para la etapa de mezcla se lo desarrolla en equipos que son conocidos como molinos mezcladores, donde los ingredientes se muelen de manera separa y posteriormente se mezclan en cantidades requeridas. Otro proceso en la que los ingredientes son mezclados se lo conoce como molturación combinada, este proceso también es conocido como refinado (Beckett, S.T., 2000, pág. 60).

La finalidad de esta etapa es la obtención de una masa con consistencia adecuada para el siguiente proceso (refinado) (Bolenz, S., Thiessenhuse, T. y Schäpe, R., 2003, págs. 62 - 64).

### **Refinado**

En este proceso se busca una mejor textura y se producen partículas que bordean los  $30 \mu m$ . Para lograr obtener estos resultados, se utiliza la maquina refinadora de dos rodillos y luego la de cinco rodillos (Afoakwa, E. O., 2010, págs. 41 - 42).

Mientras que con la refinadora de dos rodillos se logra romper partículas de la mezcla y envuelve la grasa con la finalidad de lograr una pasta seca con un diámetro de partícula entre  $100$  y  $150 \mu m$ .

Con la refinadora de cinco rodillos se busca achicar el tamaño de la partícula en un rango de  $15$  a  $35 \mu m$ . La refinadora se encuentra conformada por un conjunto de cuatros rodillos de manera vertical y uno de forma horizontal. Los rodillos son enfriados o calentados y se unen mediante la presión hidráulica. Los cilindros giran con mayor velocidad y giran en sentido invertido a diferencia del rodillo anterior el cual produce fuerzas de cizallamiento

las cuales rompen las partículas y logran homogenizar la mezcla como se puede observar en la ilustración 2 (Beckett, S.T., 2000, págs. 60 - 63).

## Conchado

En este proceso se aplica fuerzas de cizallamiento para lograr separar cualquier tipo

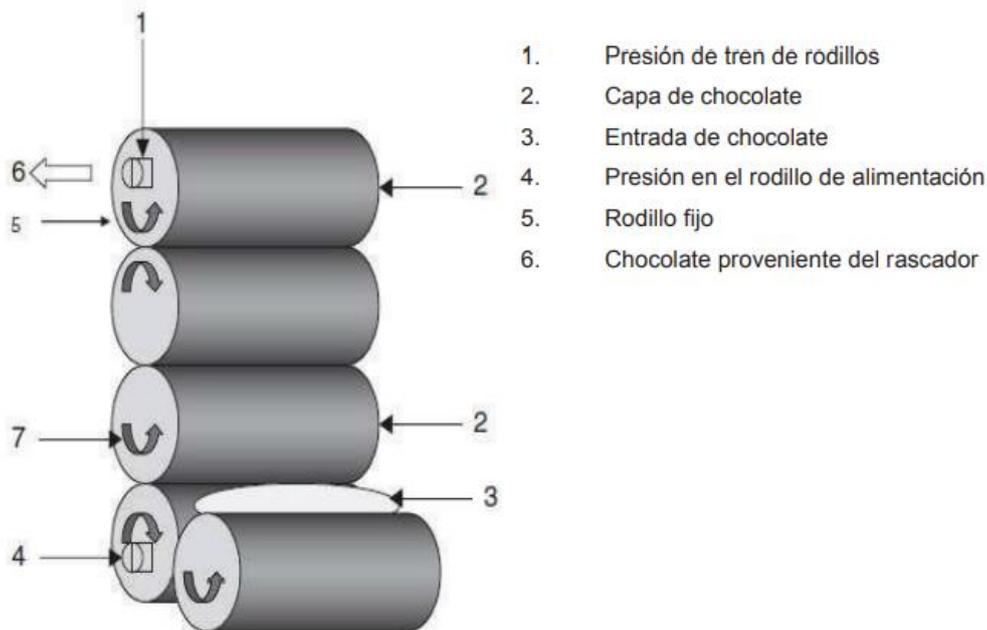


Ilustración 2 Diagrama esquemático de una refinadora de cinco rodillos

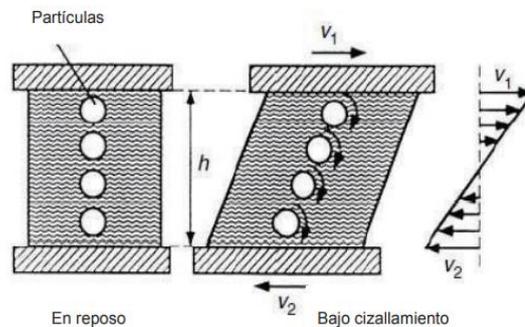
(Afoakwa, E. O., 2010, pág. 43)

de aglomerados desmenuzados provenientes del refinado, transformando en un líquido homogéneo, pero de baja viscosidad (Ley, D., 1994, pág. 118).

Este proceso se lo lleva a cabo en un recipiente con control de temperatura y agitación; al cual se lo conoce como conchadora. En la ilustración 3 se puede visualizar las fuerzas de cizallamiento a las que someten las partículas de cacao durante esta etapa.

Se puede determinar como un proceso erróneo en el conchado cuando se da una inadecuada manera de los sólidos y grasa lo cual genera un producto heterogéneo. Lo cual probablemente arrojará chocolates con fallas de migración de azúcar, migración de grasa,

ausencia de sabores indeseables, presencia de sabores ácidos y migración de grasa (Schumacher, A., Brandelli, A., Wulf, E., Carrión, F., Pieta, L., Venzke, K. y Vogt, E., 2009,



*Ilustración 3 Representación de la cizalla entre dos superficies planas paralelas (Beckett, 2009, pág. 197).*

pág. 616).

Durante este proceso se desarrollan sabores y textura, tanto en chocolates con leche como en negros (Wollgast, J. y Anklam, E., 2000, pág. 430). En este proceso se volatilizan aldehídos y ácidos grasos, de forma especial el ácido acético que proviene del licor de cacao (Schumacher, A., Brandelli, A., Wulf, E., Carrión, F., Pieta, L., Venzke, K. y Vogt, E., 2009, pág. 620), lo que provoca el desarrollo de sabores típicos y que se reduzca lo amargo que contiene el chocolate.

Durante el conchado los ingredientes que no contienen grasas del cacao, los de la leche en polvo y los ingredientes sólidos tales como el azúcar se recubren de grasa, lo cual provoca que se desarrolle un producto suave y deseable (Prawira, M. y Barringer, S.A., 2009, pág. 572).

### **Atemperado**

Esta etapa se considera crítica puesto que durante esta etapa se cristaliza lo que conocemos como manteca de cacao con la finalidad de desarrollar brillo, sensación agradable y brillo (Martínez, H., 2006, pág. 136).

### **Moldeado**

En esta etapa, los chocolates son colocados dentro de moldes que pueden ser desde chocolates pequeños hasta chocolates con 4,5 kg los cuales son usados en la industria. Generalmente los moldes suelen ser de policarbonato y en otros casos de metal (Hui, Y., 2006, págs. 147 - 149).

El objetivo del moldeo es la de, dar forma a la masa de chocolate. Este proceso es realizado de forma automático o manual en moldes plásticos o metálicos. El molde tiene que estar unos cuantos grados por debajo de la temperatura del chocolate a la que se quiere dar la forma o moldear con el fin de evitar que funda durante el moldeo o que se cristalice en el peor de los casos.

### **Envasado**

El empaque que se utilizaba clásicamente para el almacenamiento del chocolate cambio, debido al uso de ingredientes nuevos y de rápido enranciamiento. Em la actualidad se utiliza papel aluminio entre 10 a 14  $\mu m$ .

Para proteger el chocolate de gases, contaminación y humedad se usan capas de polietileno, estos envases son conocidos como flow-wrapped. También se envasan con guías de cartón con lo cual se evita que se rompan durante el transporte de este (Beckett, 2009, págs. 551 - 553).

### **Máquina Industrial para Obtención de Chocolate**

Se trata de un conjunto de equipos con gran volumen que se encuentra diseñados para ayudar en procesos de producción a mayor escala (Proymec, 2014, pág. 3).

### **Maquinaria semi industrial para fabricación de Chocolate Industrial**

Las maquinas semi industriales son consideradas maquinas artesanales, las mismas que no cumplen con los estándares característicos para ser considerados industriales, varias microempresas optan por adoptar este tipo de maquinaria para cubrir las necesidades en cuanto a su producción y no dispone de los suficientes recursos para adquirir máquinas

industriales, podemos definir las como maquinas semi industriales artesanales puesto que su único fin es cubrir la necesidad de tener una mayor producción (Industriales, 2009, pág. 1).

### **2.1.7. Reseña Histórica de la Microempresa**

Los propietarios de la “Chocolatera Solís” decidieron crear una planta procesadora de Cacao debido a la necesidad de generar ingresos económicos, así como crear programas de equipos de valor, el 18 de febrero del 2014 surgió la microempresa como tal, como toda microempresa en sus inicios no contaba con las maquinas necesarias para elaborar el chocolate artesanal, por lo que el proceso para la obtención del mismo se lo hacía de manera manual, actualmente se ha podido implementar maquinas semiindustriales adaptadas para cumplir sus necesidades en cuanto a requerimientos de producción.

En un futuro se tiene la idea de lograr la expansión de nuestro producto dentro del mercado regional, nacional y extranjero, debido a que estos son productos de exportación. En el mercado de la industria chocolatera en la categoría de productos saludable, grandes empresas que compiten por mantenerse líderes como Chocoart, Ecu-artesanal, Valdivia entre otras, estas marcas poseen una línea de productos para un consumo saludable, intentando atender sectores específicos con el objetivo de lograr que sus productos sean los favoritos para los consumidores (Alulema Rodriguez & Granda Gonzales, 2012).

#### **Proceso para la elaboración de chocolate orgánico, Chocolatera “Solís”**

La chocolatera “Solís” ubicada en el Cantón Marcelino Maridueña, cuenta con la ventaja de tener cosechas de cacao, es decir ellos cultivan su propia materia prima para elaborar un chocolate con alta calidad. Para la elaboración del chocolate orgánico es necesario una mezcla de cacao, manteca de cacao y azúcar.

Las fases para la fabricación del chocolate son (Sevilla, 2007):

- Recolección
- Fermentación

- Lavado
- Secado
- Clasificación
- Tostado
- Molienda
- Mezcla
- Molido Fino
- Conchado
- Moldeado
- Envasado

Pero nos enfocaremos en las siguientes fases:

- Mezcla
- Moldeado

**Mezcla:** Dentro de la amasadora se mezclan y se amasan los ingredientes en este caso: manteca de cacao, azúcar y pasta de cacao. Luego de este proceso se obtiene una pasta homogénea, preparada para pasar una vez más por el molino.



**Moldeado:** Dentro de este proceso se vierte la masa líquida de cacao en moldes de plásticos, los mismos que tienen los logos y figuras, diseñadas por la chocolatera “Solís”. Luego se

procede a introducir los moldes en un túnel a baja temperatura en donde el chocolate se endurece adquiriendo la manera definitiva con la que será vendido una vez envasado. Para este proceso la Chocolatera “Solís” cuenta con un cuarto de enfriamiento. Al momento de enfriarse la masa, se cristalizan los cristales del tipo grasa y se obtiene las tabletas sólidas.



### **Giro del negocio**

La “Chocolatera Solís” es una microempresa situada en el cantón Marcelino Maridueña, enfocada a la producción y comercialización de productos derivados del cacao, como chocolate artesanal.

### **Ubicación del Negocio**

El Sitio Especifico donde se encuentra situada la Procesadora de Cacao es a 100 metros de la Sub- estación eléctrica de Marcelino Maridueña. A continuación, se adjuntará el mapa de la ubicación geográfica de la procesadora.



Ilustración 4: Ubicación geográfica "CHOCOLATERA SOLÍS"

Fuente: Extraído de Google Maps

## Círculo Deming

Esta metodología de gestión que tiene como objetivo lograr una mejora continua de servicios y proceso, teniendo conciencia por los funcionarios como por la gerencia, se debe tener una mentalidad que incite al mejoramiento continuo en las actividades que se llevan a cabo en una empresa (Corvo Helmut, 2019, pág. 1).

El círculo de Deming se encuentra estructurada por 4 columnas principales las cuales son:

**Planificar:** Esta involucra el análisis de la situación que se haya actualmente, durante este proceso se puede determinar las causas y posibles soluciones a los problemas que se presenten, con el fin de obtener mejoras dentro de los procesos. También se busca encontrar los resultados requeridos para poder lograr la meta que se quiera establecer.

**Hacer:** Durante esta fase se ejecuta lo planificado durante la etapa anterior en la cual se realizan ciertos experimentos en menor escala, si se consigue los resultados que se buscan se debe de realizar a un nivel macro, lo cual implica realizar un cambio y supervisarlo mientras se esté ejecutando, llevando un registro de la estrategia que se está llevando a cabo.

**Verificar:** Luego de ejecutar la prueba en un tiempo determinado, se podrá obtener una información correcta respecto a la afectación de cambio que se propuso al problema, la información receptada se debe medir y analizar los resultados obtenidos para realizar una correspondiente comparación entre los mismos.

**Actuar:** Si lo que se planteó en un principio como solución arrojan resultados beneficiosos y significativos, se puede empezar con la implementación, si no sucede así se aconseja analizar otras medidas para conseguir una solución a la problemática, en esta etapa para adecuarse al objetivo se deberá aplicar los conocimientos adquiridos en el proceso.

**Diagrama de Ishikawa:** Es una herramienta que tiene como objetivo alzar información para saber cuál de estas pueden ser las causas directas de los problemas o también conocidas como causas raíz de un problema, revisando cada uno de los aspectos que envuelven el problema con relación al proceso, en muchas partes del mundo se conoce al Diagrama de Ishikawa como diagrama de causa y efecto (De Bastiani Jeison & Martins Rosemary, 2018, pág. 2).

**Diagrama de Flujo:** Se trata de una representación de manera grafica en el que se tiene la secuencia de lo que sucede dentro de un proceso, para el desarrollo de este, se utiliza varios elementos que ayudan a graficar el proceso (Torres Iván, 2020, pág. 3).

**Método de Planograma:** Se trata de una técnica que permite identificar la cantidad y la ubicación de los equipos y productos en una determinada posición.

**Diagrama de Pareto:** Esta grafica tiene como finalidad demostrar los problemas existentes del objeto en estudio, organizar los valores que se hayan separados mediante barras y en ordenados de manera descendente de izquierda a derecha (Parra Ana, 2019, pág. 2).

**Análisis de modo y efecto de falla:** Denominado como FMEA o AMEF (Failure Mode Effect Analysis) por sus siglas en inglés, esta metodología se desarrolló en Estados Unidos y es utilizada por la NASA, con el único fin de poder evaluar la seguridad de los equipos, buscando determinar los efectos que se producirían al presentarse fallas de los mismos (López Bryan, 2019, pág. 1).

### **Diagrama de Flujo**

A continuación, se desarrolló de forma sencilla el proceso completo de la fabricación de chocolate dentro de la microempresa, con gráficas que permiten definir subprocesos y procesos que definen las actividades de cada uno de ellos. Se procedió a establecer el proceso de la situación actual que se adquirió por medio del levantamiento de la inspección visual

del lugar; al finalizar el análisis del proceso actual se procedió a diseñar una propuesta del proceso donde se implementa retroalimentación y orden en puntos considerados críticos los cuales son influyentes y de suma importancia dentro del proceso.

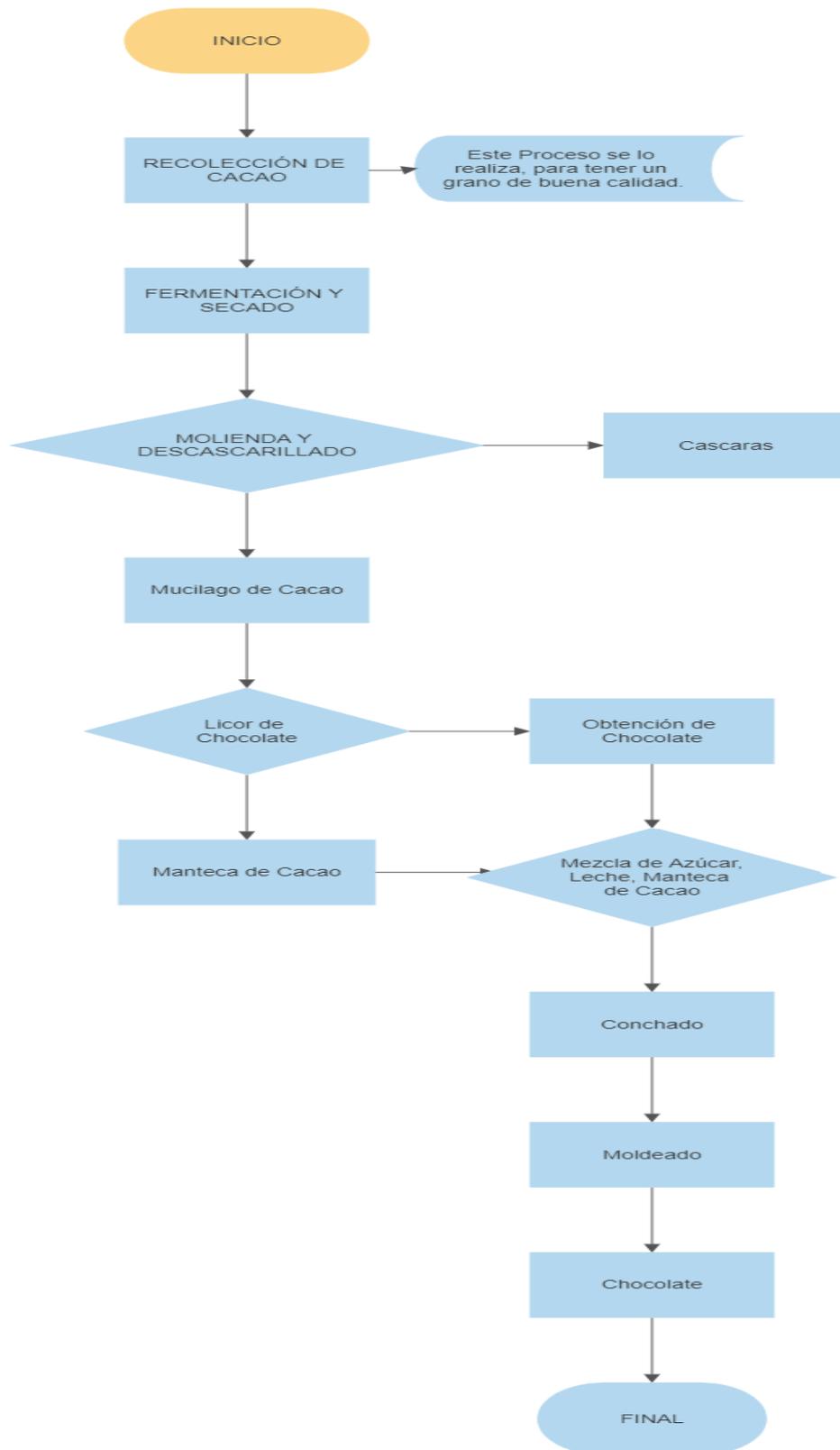


Ilustración 5 Diagrama de Proceso

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3 Ficha Técnica del subproceso Mezcla

Fuente: Elaboración Propia

<b>FICHA DE PROCESO</b>			
<b>Proceso: MEZCLA</b>		<b>Responsable: OPERARIO 1</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Nro.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Observaciones</b>
1	Definir cantidad Materia Prima	Definir la cantidad de Masa que se requiere	Depende de la Producción que se tenga prevista
2	Pesar los ingredientes	Poner en la báscula los ingredientes	La cantidad de los ingredientes dependerá del pedido requerido
3	Verter los ingredientes en la marmita	Revisar el recetario para tener definido cada uno de los ingredientes	
4	Mezclar	Activar la Marmita con los ingredientes dentro	Se detiene una vez terminado el proceso para comprobar si la consistencia es la requerida
5	Verificar consistencia de la masa obtenida	Tomar la masa en una cuchareta para comprobar la consistencia de la masa obtenida	
6	Verter la masa en moldes de plástico o aluminio	Colocar la masa en los moldes	

En la tabla 3. Se puede apreciar las actividades que se realizaran dentro del proceso de mezcla con las observaciones y sus respectivos procedimientos.

Tabla 4 Ficha Técnica del subproceso Moldeado

Fuente: Elaboración Propia

<b>FICHA DE PROCESO</b>			
<b>Proceso: MOLDEADO</b>		<b>Responsable: OPERARIO 2</b>	<b>Fecha:</b>
<b>Nro.</b>	<b>Actividad</b>	<b>Procedimiento</b>	<b>Observaciones</b>
1	Verter en Moldes el Chocolate líquido	Dar forma al Chocolate	Existen Presentaciones de 40, 70 y 100gr
2	Llevar al cuarto de enfriado los moldes	Ubicar en cámara de refrigeración los moldes	
3	Esperar tiempo de Reposo	Tener un tiempo adecuado para que se endurezcan las tabletas de chocolate	
4	Verificar si están completamente endurecidas las tabletas de chocolate	Retirar de los Moldes las tabletas de Chocolate	
5	Llevar las tabletas al Proceso de Envasado	Aprobar las tabletas, para pasar al siguiente proceso	

En la tabla 4. Fueron especificados los procedimientos y observaciones que se realizaran en las actividades del proceso de moldeado del chocolate.

### Diagrama de Ishikawa

Este diagrama se lo aplico basado en la información que se obtuvo durante la observación del proceso de forma directa, y se pudo concluir las causas que afectan al proceso, al finalizar el diagrama se pudo obtener los puntos que causaron retrasos o alteraciones.



Ilustración 6 Que es un Diagrama de ISHIKAWA

Fuente: Elaboración Propia

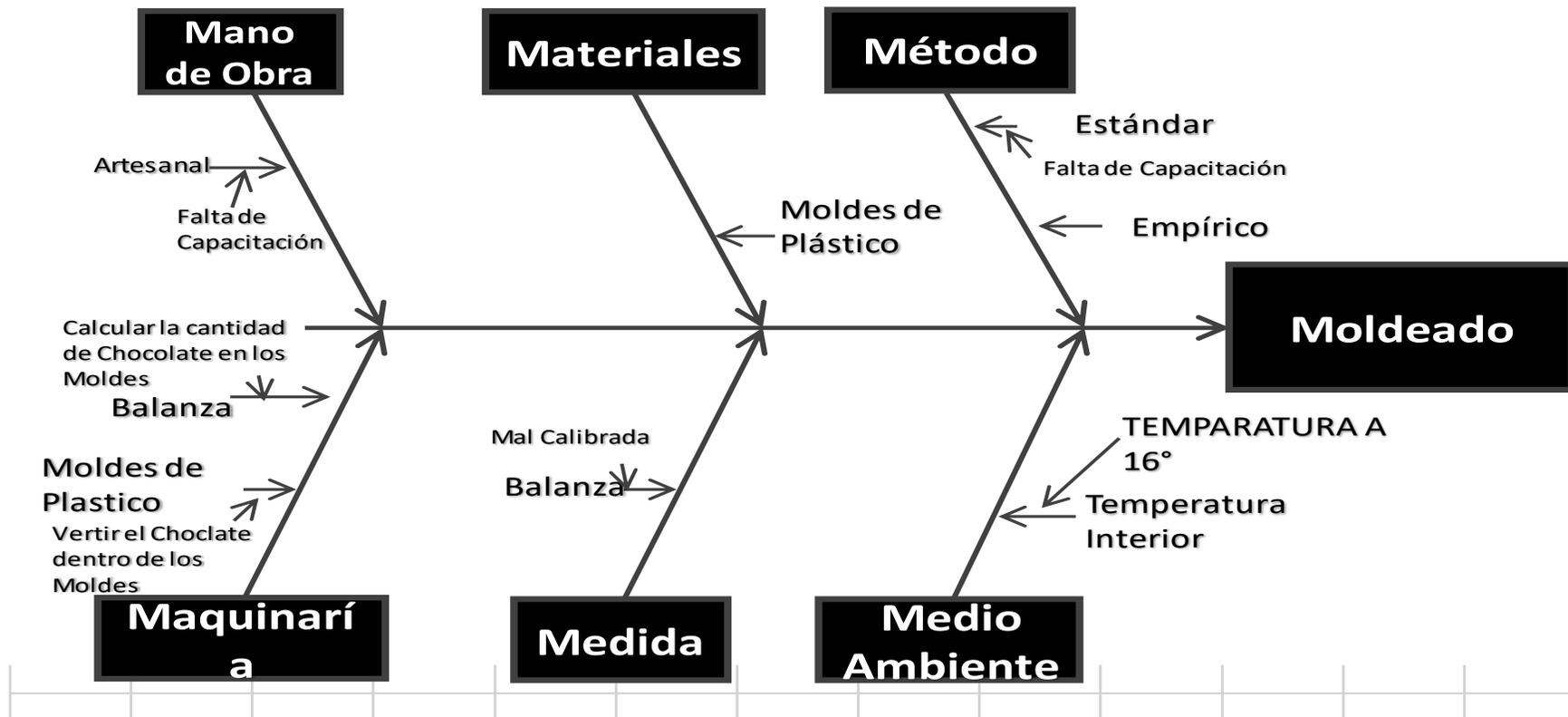


Ilustración 7 Subproceso Moldeado

Fuente: Elaboración Propia

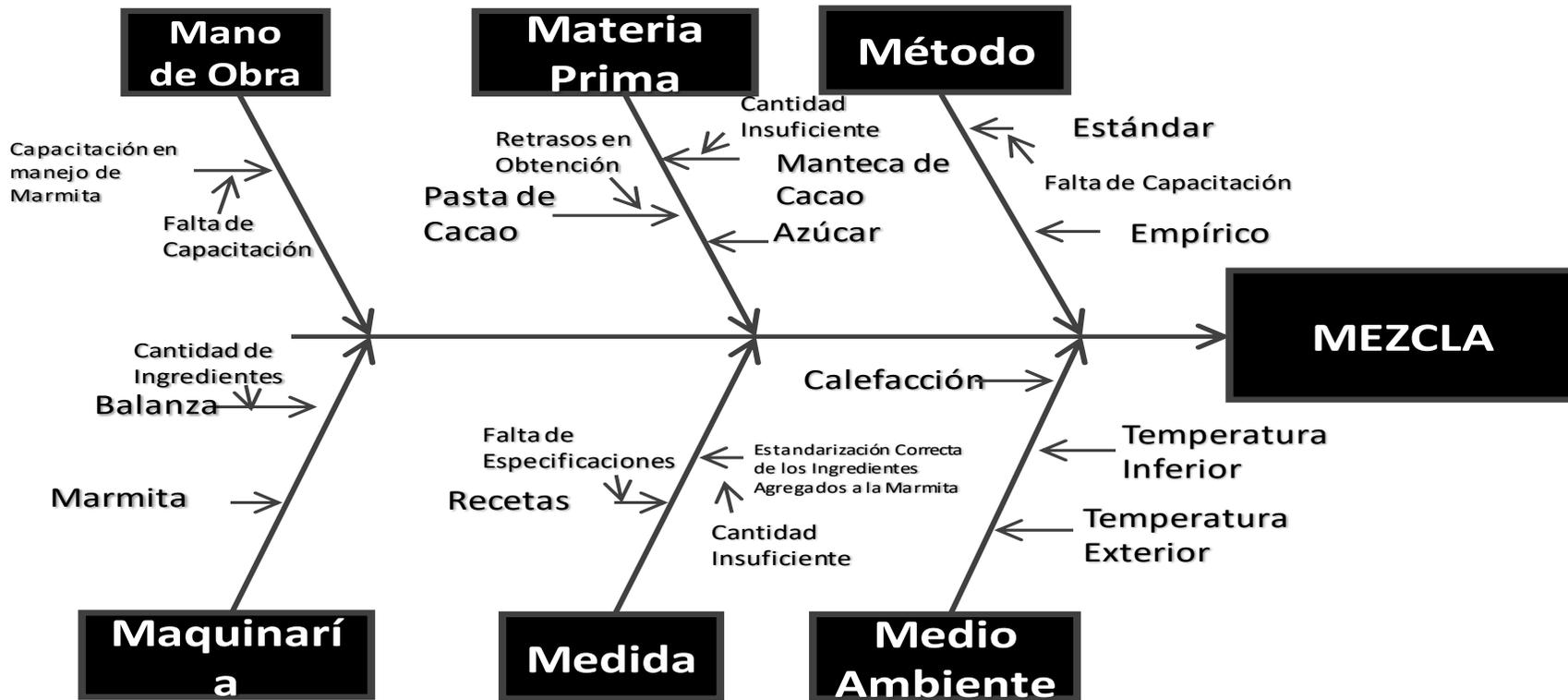


Ilustración 8 Subproceso Mezcla

Fuente: Elaboración Propia

### **Tarjeta Roja**

Se utilizó etiquetas de colores, lo cual facilitó que podamos clasificar los artículos presentes dentro de la planta chocolatera, especificando el lugar al que pertenecen; frecuencia de uso y función que cumple.

## **CAPÍTULO 3**

### **3. RESULTADOS (PROPUESTA)**

Esta propuesta ha sido aplicada en la chocolatera Solís, por el uso inapropiado de los espacios al fabricar el chocolate teniendo un trabajo desorganizado. Se aspira implementar la metodología cinco S a través de la base de los cuatro pilares del círculo de Deming que son corregir, hacer, verificar y planificar en la problemática que tiene, se ha realizado la división de áreas de trabajo. Se establece una mejoría en los espacios de trabajo alcanzando de esta forma un productivo y eficiente rendimiento por parte de los trabajadores, aportando a la producción de la microempresa.

#### **Planificar**

Se levantó información de la microempresa en el área de producción siendo guiados por uno de los encargados para determinar cuáles eran las dimensiones del espacio que dispone la microempresa.

Una vez concluida la evaluación de los espacios disponibles para el proceso e identificar los lugares que se encuentran mal distribuidos y desorganizados con objetos que no aportan de la forma correcta dentro del área que fueron hallados. Se empezó nuevamente con un recorrido para proceder a señalar los lugares que pueden ser mejor distribuidos y reorganizados; se recomienda una nueva división la cual comprende de mezcla y moldeado. Una vez realizada esta división podemos analizar cada uno de los espacios asignados para determinar lo que retrasa la producción y obstaculiza la movilidad del colaborador.

#### **Hacer**

##### **1° “S” SEIRI (CLASIFICAR)**

#### **Producción**

En el espacio de trabajo se pudo evidenciar aglomeraciones innecesarias, dentro del Diagrama de Ishikawa se propone utilizar la técnica llamada “Tarjeta Roja” para de esta manera facilitar la elección de los artículos que son necesarios para la producción, logrando conseguir una mayor fluidez dentro del desarrollo de las distintas actividades.

Tabla 5 TARJETA ROJA PRODUCCIÓN

FUENTE: Elaboración Propia

Área: Producción		Responsable: Jefe de Producción							ACCIÓN
N°	Objetos	ÚTIL		FRECUENCIA DE USO			SITIO RECOMENDAD		
		NO	SI	FRECUENTE	MUY FRECUENTE	POCO FRECUENTE	NO	SI	
1	Descascarilladora		X		X			X	LIMPIAR
2	Estante de Herramientas		X	X				X	ORDENAR
3	Marmita		X		X			X	LIMPIAR
4	Mesa de Trabajo		X	X				X	ORDENAR
5	Molino		X		X			X	LIMPIAR
6	Estante de Moldes y Empaques		X	X				X	ORDENAR
7	Sillas	X					X	X	ELIMINAR
8	Bancos		X				X	X	ORDENAR
9	Etiquetadora		X	X				X	LIMPIAR
10	Empaquetadora		X	X				X	LIMPIAR
11	Mesa de Empaquetado		X	X				X	ORDENAR
12	Mesa de Pesado		X		X			X	ORDENAR
13	Alcalinizadora		X		X			X	LIMPIAR

Cada elemento detallado anteriormente dentro de la tarjeta roja, fueron seleccionados en función de su lugar de trabajo dentro del área de producción, para para realizar el análisis respectivo de la utilidad, frecuencia de uso y si el lugar es el correcto. Arrojando como resultado la acción de desechar, limpiar u ordenar los elementos seleccionados.

## 2<sup>DA</sup> "S" SEITON (ORDENAR)

Como fue mencionado anteriormente, se procedió a utilizar la acción sugerida por medio de los resultados de la tarjeta roja. Para proceder con esta etapa se uso las herramientas descriptas anteriormente las cuales son:

-  Rojo: Desechar Objetos
-  Naranja: Remoción de Objetos
-  Verde: Ordenar Área

## Producción

Cada uno de los elementos que son utilizados dentro de esta área fueron ordenados en función de uso para de esta forma tener un fácil acceso a ellos.



*Ilustración 9 Estante de Herramientas (Antes)*



*Ilustración 10 Estante de Herramientas (Después)*



*Ilustración 12 Marmita (Antes)*



*Ilustración 11 Marmita (Después)*



*Ilustración 14 Etiquetadora (Antes)*



*Ilustración 13 Etiquetadora (Después)*



*Ilustración 22 Mesa Pesado (Antes)*



*Ilustración 21 Mesa Pesado (Después)*



*Ilustración 20 Empaquetadora (Antes)*



*Ilustración 19 Empaquetadora (Después)*



*Ilustración 18 Mesa de Trabajo (Antes)*



*Ilustración 17 Mesa de Trabajo (Después)*



*Ilustración 16 Sillas Reubicadas*



*Ilustración 15 Descascarilladora (Antes)*



Ilustración 24 Descascarilladora (Después)



Ilustración 23 Estante de Moldes y Empaques (Antes)



Ilustración 26 Estante de Moldes y Empaques (Después)



Ilustración 25 Molino (Antes)



Ilustración 27 Molino (Después)

Dentro del área se pudo identificar de manera minuciosa cada uno de los artículos que no aportan dentro de la elaboración del chocolate tal como se muestra en la parte izquierda de la ilustración.

### **3<sup>RA</sup> "S" SEISO (Limpieza)**

Es recomendable aplicar las fichas de control de limpieza que se planifico previamente para desarrollo por semana como se lo puede apreciar en la tabla 6.

### **Producción**

Dentro del área se generan varios residuos como partículas, derrames de masa de cacao o chocolate que son generados por el desarrollo de actividades complementarias. Tener un adecuado tratamiento de estos desechos puede facilitar su manejo.

Mantener limpio cada uno de los instrumentos utilizados para la obtención y formado del chocolate, así como mantener limpia la mesa de trabajo optimiza el tiempo total de producción general. Por lo cual se recomienda que se realice una limpieza de manera organizada luego de cada jornada laboral para mantener esta técnica se recomienda registrar en fichas de limpieza semanales.



En la parte derecha de la ilustración podemos visualizar los focos de suciedad que se hallaron dentro del área, mientras que en la parte izquierda se puede verificar en qué estado se encuentra actualmente el área luego de la limpieza.

Tabla 6 Ficha de Control de Limpieza

Fuente: Elaboración Propia

Ficha de control de limpieza semanal								
Nota: Los días Miercoles y Viernes se realizará limpieza profunda en las áreas								
Lugar por inspeccionar	L u n e s	M a r t e s	M i e r c o l e s	J u e v e s	V i e r n e s	S á b a d o	D o m i n g o	Responsable
Área: Producción								
Mesa de Trabajo								
Marmita								
Utensilios								
Descascarilladora								
Molino								
Etiquetadora								
Empaquetadora								
Alcalinizadora								
Moldes								
Herramientas								

4<sup>TA</sup> "S" Seiketsu (Estandarizar)

Es de suma importancia la implementación de políticas que respalden al sistema de gestión de forma continua.

Elaboración de nuevo diagrama de procesos incluyendo las mejoras.

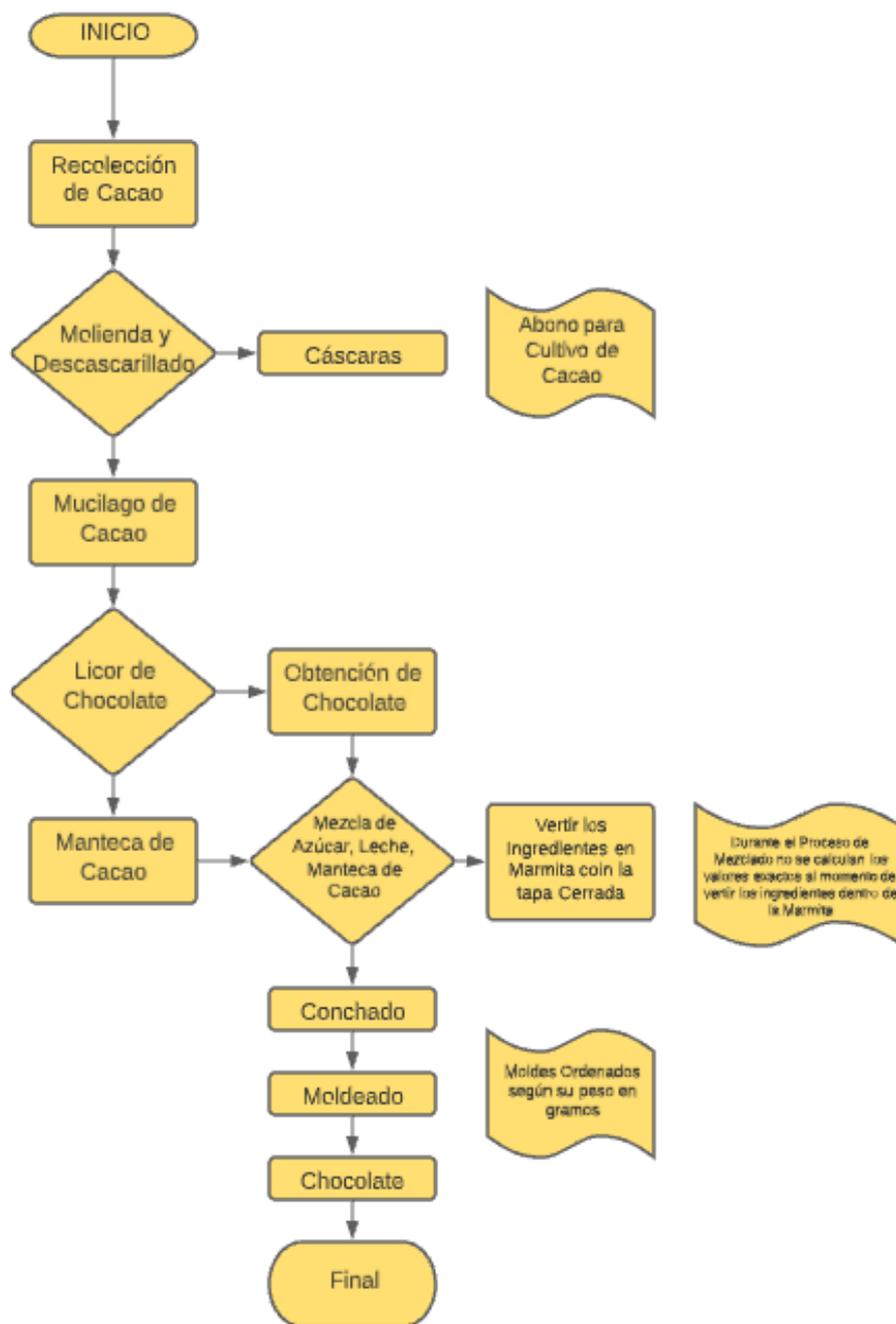


Ilustración 28 Propuesta de Proceso

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla 7 Propuesta de ficha técnica del subproceso de Mezcla

**Fuente:** Elaboración Propia

FICHA DE PROCESO

PROCESO: MEZCLA

**Responsable:** OPERARIO 1

**Fecha:**

NRO.	Actividad	Procedimiento	Observaciones
1	Realizar un Listado con la Cantidad y Variedad del Chocolate	Tomar en cuenta la Planificación semanal	Analizar de manera detenida la planificación que se definió
2	Definir cantidad Materia Prima	Definir la cantidad de Masa que se requiere	Depende de la Producción que se tenga prevista
3	Pesar los ingredientes	Poner en la báscula los ingredientes	La cantidad de los ingredientes dependerá del pedido requerido
4	Verificación (1)	Verificar si cada uno de los ingredientes están en cantidades correctas	
3	Verter los ingredientes en la marmita	Revisar el recetario para tener definido cada uno de los ingredientes	
4	Encender Marmita	Tapar la Marmita y encenderla	Tomar en cuenta el tiempo de Mezcla
4	Mezclar	Activar la Marmita con los ingredientes dentro	Se detiene una vez terminado el proceso para comprobar si la consistencia es la requerida
5	Verificar consistencia de la masa obtenida	Tomar la masa en una cuchareta para comprobar la consistencia de la masa obtenida	
6	Verter la masa en moldes de plástico o aluminio	Colocar la masa en los moldes	

Tabla 8 Propuesta de ficha técnica de proceso del subproceso de Moldeado

**Fuente:** Elaboración Propia

FICHA DE PROCESO			
Proceso: MOLDEADO		<b>Responsable: OPERARIO 2</b>	<b>Fecha:</b>
Nro.	Actividad	Procedimiento	Observaciones
1	Verter en Moldes el Chocolate líquido	Dar forma al Chocolate	Existen Presentaciones de 40, 70 y 100gr
2	Llevar al cuarto de enfriado los moldes	Ubicar en cámara de refrigeración los moldes	
3	Esperar tiempo de Reposo	Tener un tiempo adecuado para que se endurezcan las tabletas de chocolate	
4	Verificar si están completamente endurecidas las tabletas de chocolate	Retirar de los Moldes las tabletas de Chocolate	
5	Llevar las tabletas al Proceso de Envasado	Aprobar las tabletas, para pasar al siguiente proceso	

#### 5<sup>TA</sup> "S" Shisuke (Disciplina)

Es recomendable que la gerencia realice capacitaciones a todo su personal para que de esta manera se desarrolle un compromiso en todos sus colaboradores.

Tabla 9 Cronograma de Capacitación

#	TEMAS	PRIMER TRIMESTRE			SEGUNDO TRIMESTRE			TERCER TRIMESTRE			CUARTO TRIMESTRE		ÁREA
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	
1	E.P:P.	3ra semana											Global
2	Inocuidad		1ra semana										Global
3	Bio-Seguridad			2da semana									Global
4	Metodología cinco S				4ta semana								Global
5	Manipulación de máquinas semi-industriales					3ra semana							Área de Producción
6	Empleo de materiales					2da semana							Área de Producción
7	Prevención de Riesgos						1ra semana						Global
8	Capacitación de refuerzo de metodología cinco S							4ta semana					Global
9	Atención al cliente								3ra semana				Marketing
10	Esparcimiento									4ta semana			Global
11	Liderazgo										2da semana		Gerencia
12	Charla de motivación											1ra semana	Global

**Verificar**

Se recomienda a gerencia tomar en cuenta lo planificado para que de esta manera se facilite el control de forma general y también mantener bajo control el desarrollo de las distintas actividades que se desarrollan dentro de la microempresa.

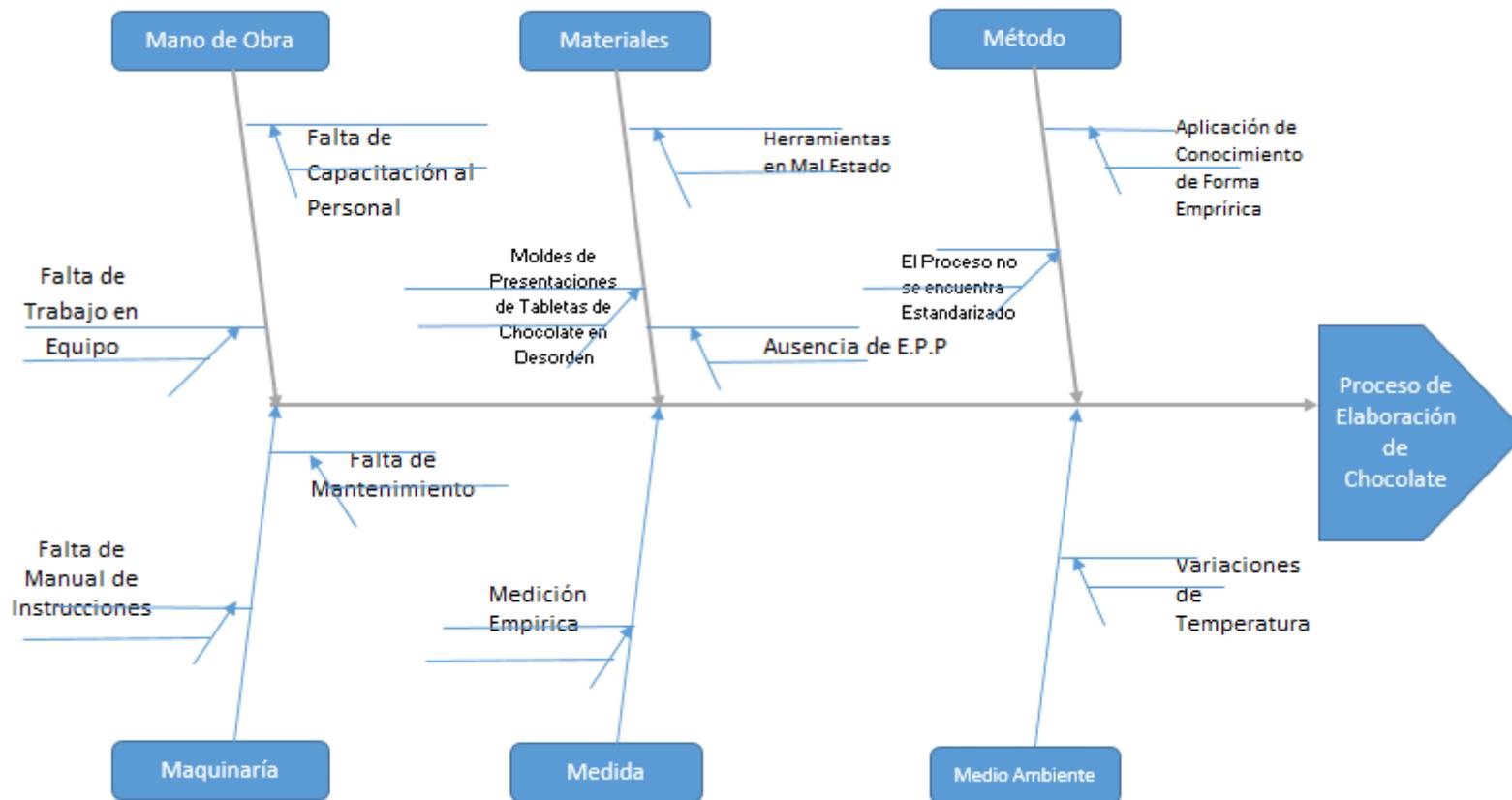


Ilustración 29 Diagrama de Ishikawa (GENERAL)

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 Matriz Causa – Efecto

Fuente: Elaboración Propia

MATRIZ CAUSA - EFECTO		VARIABLES SALIDAS Y		
		Variabilidad	Total	
V A R I A B L E S  E N T R A D A S  X	MATERIALES			
	HERRAMIENTAS EN MAL ESTADO	3	30	
	AUSENCIA DE EPP	1	10	
	MOLDES DE TABLETAS DE CHOCALATE EN DESORDEN	1	10	
	MANO DE OBRA			
	FALTA DE CAPACITACIÓN AL PERSONAL	8	80	
	FALTA DE TRABAJO EN EQUIPO	4	40	
	MÉTODO			
	APLICACIÓN DE CONOCIMIENTO DE FORMA EMPÍRICA	3	30	
	PROCESO NO ESTANDARIZADO	9	90	
	MEDIO AMBIENTE			
	VARIACIONES DE TEMPERATURA	3	30	
	MEDIDA			
	MEDICIÓN EMPÍRICA	2	20	
	MAQUINARÍA			
	FALTA DE MANTENIMIENTO	10	100	
FALTA DE MANUAL DE INSTRUCCIONES	3	30		

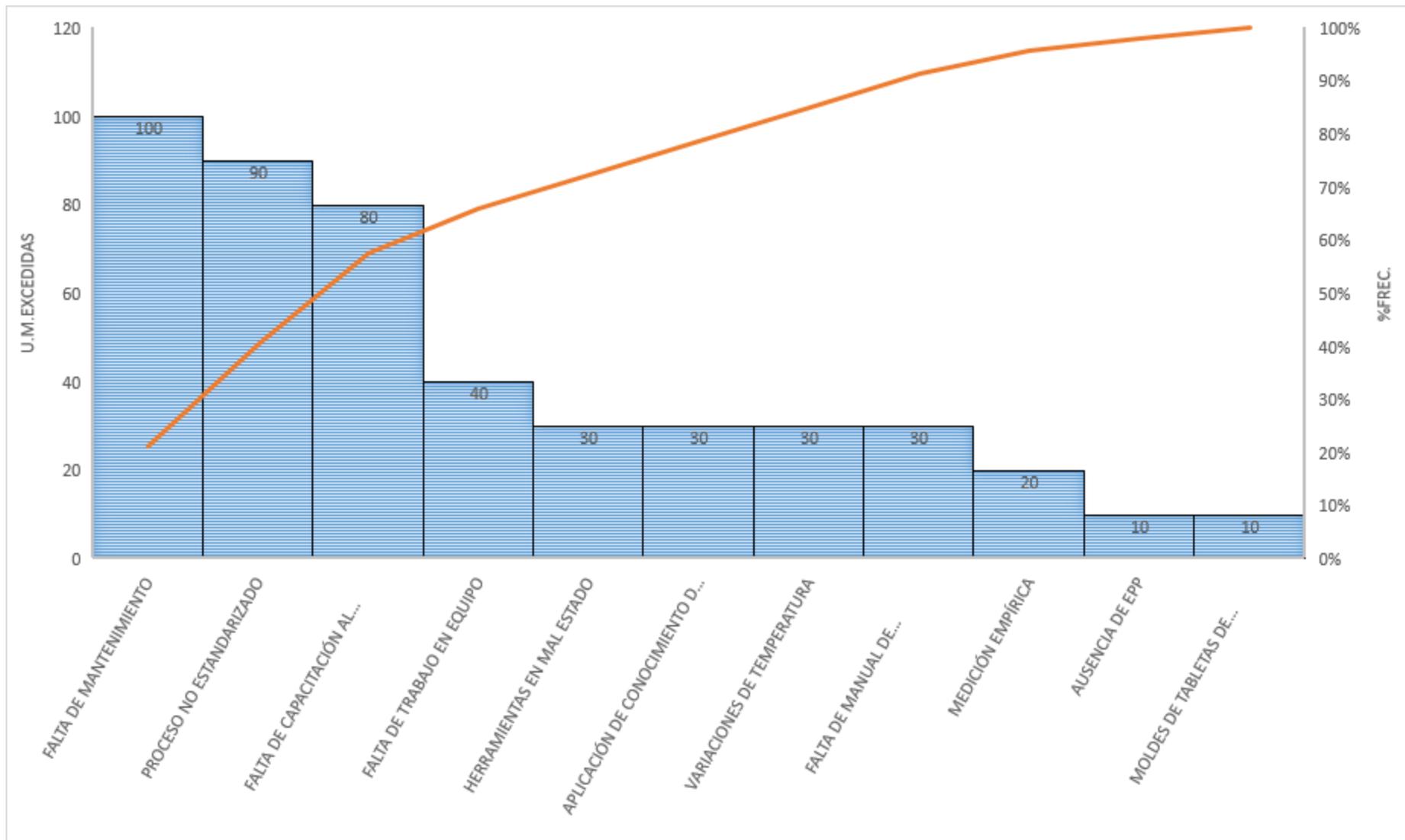


Ilustración 30 DIAGRAMA DE PARETO Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11 Análisis Modal de Fallas y sus Efectos Fuente: Elaboración Propia

AMFE CHOCOLATERA "SOLÍS"							
Elemento / Función	Modo de fallo	Efecto	S	O	D	NPR = S*O*D	Acciones propuestas
describir elemento	describir modo de fallo	describir efecto	1 a 10	1 a 10	1 a 10	<b>1 a 1000</b>	proponer acción de mejora si sale un NPR alto
Falta de Mantenimiento en Maquinarias	Maquinaria Averíada	Producción Paralizada	9	3	2	<b>54</b>	Realizar Mantenimiento Preventivo Programado
Proceso no Estandarizado	Pagos Incompletos	Perdidas de Rentabilidad	7	4	2	<b>56</b>	Generalmente se recomienda que todo proceso se encuentre estandarizado, para evitar pérdidas e insatisfacción de los clientes
Falta de Capacitación al Personal	Mala Ejecución de Labores	Malestar dentro de la Organización	8	9	1	<b>72</b>	Es Esencial la Preparación al Personal, puesto que así se evitarán fallos dentro del manejo de la maquinaria y por ende se evitaría contratiempos en la producción
Falta de Trabajo en Equipo	Disputas entre Compañeros	Bajo rendimiento al desempeñar sus labores	6	5	1	<b>30</b>	Es recomendable tener un equipo unido, de esta manera se obtiene un mejor ambiente de trabajo y siempre se buscará un bien común a favor de la empresa solucionando los problemas que se presenten, como equipo
Herramientas en mal Estado	Mala Ejecución de Procesos	Tiempo Perdido	9	8	1	<b>72</b>	Se recomienda tener las herramientas necesarias, en orden y en buen estado; para que de esta manera el personal pueda hacer un buen uso de ellas y podamos obtener el chocolate con la calidad que siempre se busca para satisfacción de los clientes
Aplicación de Conocimiento de Forma Empírica	Chocolate de Baja Calidad	Perdida de Clientes	8	6	1	<b>48</b>	
Variaciones de Temperatura	Chocolate con mala Consistencia	Perdida de Dinero	9	3	2	<b>54</b>	Se recomienda tener el Aire Acondicionado siempre encendido, con una temperatura de 16° o menos
Falta de Manual de Instrucciones	Se Disminuye la Producción de Chocolate	Tiempo Muerto	6	2	3	<b>36</b>	Es necesario tener al alcance de los operadores los manuales correspondientes a cada equipo
Medición Empírica	Desperfectos en el Producto	Perdida de Consumidores	10	2	2	<b>40</b>	Se recomienda tener estandarizado las medidas correctas de los ingredientes para la producción de un producto de calidad
Ausencia de EPP	Accidentes Laborales	Demandas de Colaboradores	7	2	1	<b>14</b>	Es importante dotar de los implementos de seguridad a los colaboradores para evitar contratiempos y brindar seguridad a los nuestros
Moldes de Tabletas Desordenados	Tiempo de Entrega Demorado	Clientes Insatisfechos	8	2	1	<b>16</b>	Se recomienda llevar a cabo el programa de limpieza y orden propuesto durante nuestro estudio

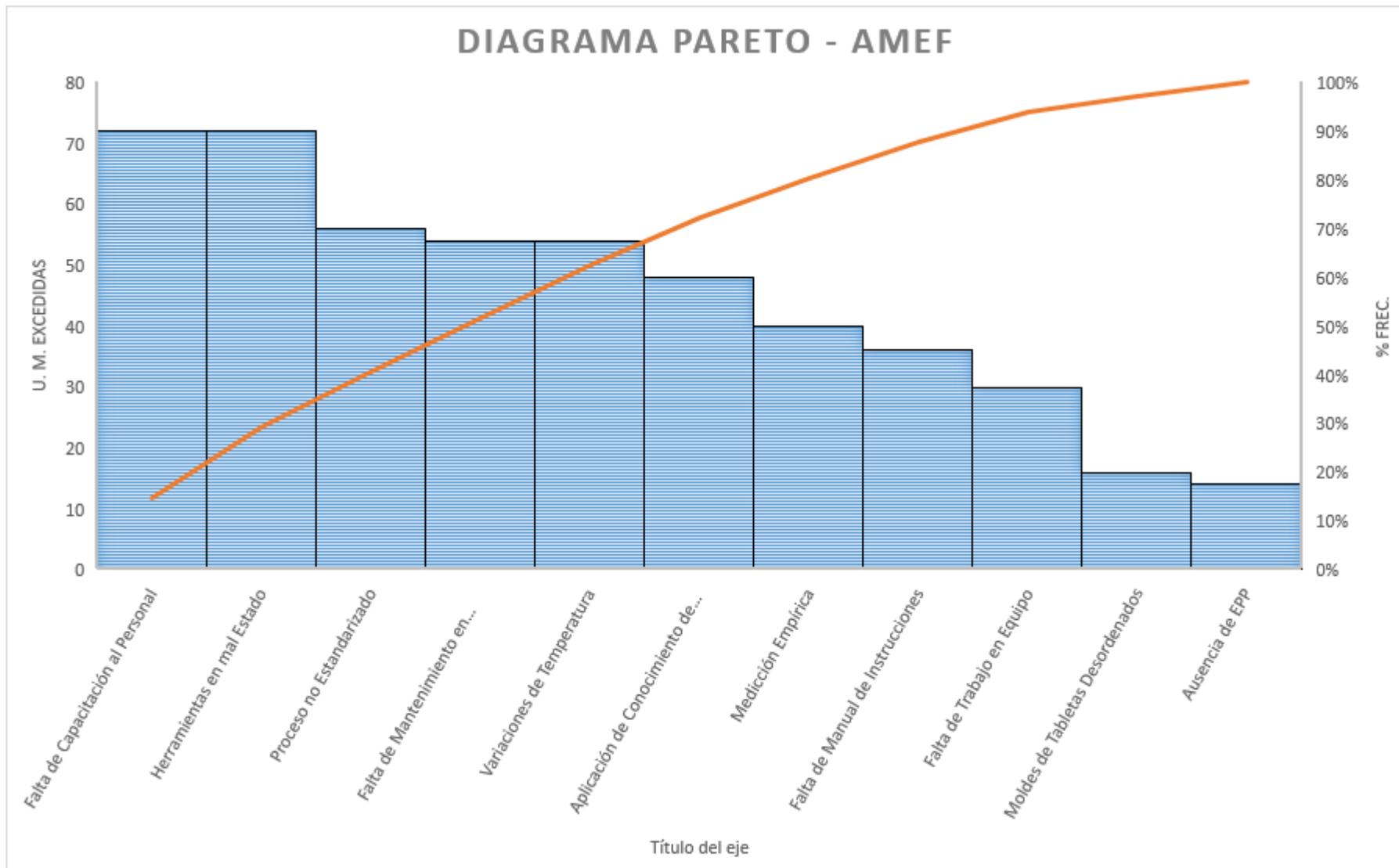


Ilustración 31 PARETO AMEF Fuente: Elaboración Propia

MÉTODO 5 WHY							
Proceso: Mezcla							
PROCESO	PROBLEMÁTICA A ANALIZAR	W1	W2	W3	W4	W5	RESULTADO DE ANÁLISIS
M E Z C L A	Falta de Capacitación al Personal	Porque no hay planificación para capacitar al personal	Porque no se asigna presupuesto para capacitar al personal	Porque no se prioriza el conocimiento del personal para obtener un mejor desempeño laboral	Porque no se instruye al personal para que puedan tener conocimientos para reparar daños en maquinarias o realizar un buen proceso de producción del chocolate	Porque se acostumbran a trabajar de manera empírica	Toda empresa debe de tener en cuenta que el mejor arma para destacar por delante de otras empresas dentro del mercado en el que se hallen, son los recursos humanos
	Herramientas en mal Estado	Porque no se da el mantenimiento adecuado a las herramientas de trabajo	Porque no se da facilidad a los colaboradores para desarrollar el proceso de obtención de chocolate de manera adecuada	Porque no se realiza un análisis para saber el estado actual de las herramientas	Porque no se asigna presupuesto para reparar o cambiar las herramientas en mal estado	Porque no se adecua correctamente el área de trabajo con las herramientas adecuadas para el personal	Es necesario proveer al personal de herramientas y equipos en buen estado; para que desarrollen de manera correcta las funciones designadas
	Proceso no Estandarizado	Porque la consistencia de la masa ciertas veces no es la adecuada	Porque no se estandariza la cantidad de cada ingrediente	Porque no hay un recetario definido para los pesos adecuados del producto	Porque los colaboradores lo hacen de forma empírica	Porque la falta de instrucción artesanal	La falta de un proceso estandarizado puede provocar un producto de baja calidad, desperdicios, esfuerzo y tiempo perdido. Un punto importante a mencionar es no poder brindar un producto adecuado a los clientes.
	Falta de Mantenimiento en Maquinarias	Porque no existe la planificación de mantenimiento preventivo	Porque no se asigna el presupuesto necesario para mantenimiento	Porque existe desconocimiento del mantenimiento preventivo	Porque no hay personal que reporten los daños que las máquinas pueden presentar	Porque hay personas que trabajan de manera empírica	En toda empresa u organización deben existir mantenimientos preventivos puesto que ayudan a reducir el riesgo de tener averías.

Ilustración 32 Método CINCO WHY Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12 Análisis de Gráficas

Análisis

<b>Diagrama Causa – Efecto</b>	En relación al diagrama de ISHIKAWA se procedió a realizar la matriz CAUSA – EFECTO, tal como se puede observar en la tabla 10. Esta matriz nos sirve para determinar las variables que afectan de manera directa y en mayor proporción al proceso de elaboración del chocolate. Donde se pudo determinar que las variables que afectan de manera directa y en mayor proporción son: Dentro de Mano de Obra, la falta de capacitación al personal; en cuanto a Maquinaria, la falta de mantenimiento y en Metodo, el proceso no estandarizado.
--------------------------------	--

## **Pareto**

En el análisis realizado mediante el diagrama de Pareto, podemos observar que el 60% de las problemáticas son dadas por el 30% de las variables, las mismas que son: Falta de Mantenimiento, Proceso no Estandarizado y Falta de Capacitación al Personal. Estas variables son las principales causas que hacen parte de la variabilidad de los distintos procesos.

## **AMEF**

Las variables que se analizaron en el Pareto, fueron de suma importancia para proceder con el análisis de variabilidad y conocer los factores que actúan en el modo de fallo, que grado de severidad es el que tiene, detección y ocurrencia adquiriendo como resultado el número predilecto de riesgo, para de esta forma poder proporcionar con los recursos, acciones, responsables y también poder establecer plazos para ejecutar las variables.

## **Pareto – AMEF**

Mediante este diagrama se adquieren los números de riesgos con más relevancia, para a continuación ser analizados por medio de su frecuencia calculada, en este gráfico se analizan el 80% de las consecuencias que se hallan dentro del 20% de las causas.

## **5 WHY**

Dentro de esta metodología se consideran varias cuestiones las cuales intervienen en las preguntas del “PORQUE” se da la problemática para proceder a darle respuestas o soluciones a las distintas interrogantes, culminando con esquema específico y sintetizado.

Se puede determinar que se tiene que dar una pronta solución a los puntos que presentan alta incidencia y frecuencia en el proceso, uno de los puntos con mayor frecuencia son las herramientas en mal estado éstas pueden afectar de manera directa al proceso de la obtención del chocolate artesanal “SOLIS”.

La chocolatera debe determinar un análisis para el mantenimiento preventivo el mismo que evitará tener fallas que se presenten de manera imprevistas, evitando pérdidas

completas o parciales de lo planificado. También puede optar como opción principal por el mantenimiento correctivo por el desconocimiento de los beneficios que trae consigo una planificación anticipada a los mantenimientos.

Es importante tener en cuenta a los puntos de menor incidencia puesto que no dejan de ser una corrección importante para estabilizar el desarrollo de las actividades cotidianas, ya que mejorar el compromiso en los trabajos por medio de capacitaciones programadas para formar una cultura organizacional de manera disciplinada y de esta forma obtener mejoras en la productividad.

### **Corregir**

Para alcanzar la mejora se tiene que contar con un análisis general del proceso y mencionar la falencia, proponer una mejora sencilla de introducir en la vida cotidiana.

Es recomendable que se eviten cambios innecesarios que no aporten a la estabilidad del ambiente laboral y al sistema de producción por la implementación de lo que se propone.

## CONCLUSIONES

- Una vez concluido nuestro estudio se pudo determinar que con la aplicación de la metodología 5S, se puede obtener un mejor desempeño laboral dentro de las distintas áreas de producción, puesto que se puede establecer fundamentos de disciplina, limpieza, capacitación y orden constante a los colaboradores de la chocolatera “Solís” logrando establecer una nueva cultura organizacional.
- Dentro del área de producción el proceso de Mezcla, el desorden es uno de los inconvenientes que causa el retraso de los trabajadores, creando tiempos muertos en el momento de buscar los utensilios y herramientas de trabajo; teniendo aglomeraciones de los objetos que no aportan al proceso y el traslado del material mal ubicado. No tienen un orden al momento de preparar el producto ni tampoco establecen las mediciones que corresponden para tener una producción con estabilidad.
- Es de suma importancia mantener altamente capacitado a los colaboradores que se encargan de la mezcla y moldeado del producto, para de esta forma mantener un proceso fluido y estandarizado, esto se debe a que actualmente la chocolatera “Solís”, implementa un conocimiento poco técnico y empírico por parte de los colaboradores al momento de ejecutar las diversas actividades.
- Una mala distribución de sus diferentes áreas y poca disciplina por parte del personal provoca que no se pueda distinguir las herramientas y utensilios de trabajo para poder acceder de forma rápida a los mismos.

## RECOMENDACIONES

- Es importante utilizar fichas de limpiezas de manera general dentro del proceso del chocolate. De esta manera se busca incentivar a los colaboradores a tener presente una cultura de limpieza dentro del proceso en general.
- Se sugiere implementar la propuesta de la metodología 5S, puesto que cuenta con base rústicas para poder establecer un control de producción y poder mejorarlas para de esta manera obtener resultados óptimos.
- Es de suma importancia estandarizar el proceso con capacitaciones sobre los procesos y metodología útiles para el proceso de elaboración de chocolate artesanal, plantear un recetario formal con tiempo y medidas de peso adecuados para la elaboración de los distintos productos de la chocolatera “Solís”.
- También se sugiere aplicar técnicas selectivas a través de etiquetas para de esta manera organizar las diferentes áreas y sus provisiones; lo cual permitirá obtener un ambiente confortable para de esta manera realizar las labores cotidianas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afoakwa, E. O. (2010). *Chocolate Science and Technology*. (1era. ed.). Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd., 40.
- Alulema Rodriguez , R., & Granda Gonzales, L. (2012). Produccion chocolatera en Ecuador. (*Tesis de grado*) Universidad politecnica Salesiana, 25-28.
- Anggela, R., & Gisbert Soler, V. (2017). Lean manufacturing: herramienta para mejorarla productividad en las empresas. *3C Empresa*, 9.
- Beckett, S. T. (2009). *Industrial Chocolate Manufacture and Use*. (4ta. ed.). Oxford: Blackwell Publishers.
- Beckett, S.T. (2000). *La Ciencia del Chocolate*. (1era. ed.). Zaragoza: Acribia.
- Bolenz, S., Thiessenhuse, T. y Schäpe, R. (2003). Fast conching for milk chocolate. *European Food Research and Technology*.
- Bryan, L. S. (29 de Octubre de 2019). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- Corvo Helmut, S. (2019). *lifeder*. Obtenido de Círculo de Deming: etapas, ventajas, desventajas y ejemplo: <https://www.lifeder.com/circulo-deming/>
- De Bastiani Jeison, A., & Martins Rosemary. (12 de junio de 2018). *blogdelacalidad*. Obtenido de Diagrama de Ishikawa: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>
- Dorbessan, J. (2000). *Las 5S, herramientas de cambio*. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.
- Hui, Y. (2006). *Handbook of Food Science, technology, and engineering*. (4ta. ed.). Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Industriales. (12 de 03 de 2009). *Industriales*. Obtenido de Maquinas semi-industriales: <http://www.industriales.ws/maquinas/maquinas-semi-industriales.html#:~:text=Las%20maquinas%20semi%20industriales%20son,peque%C3%B1as%20industrias%20o%20empresas%20familiares.>
- Ley, D. (1994). *Industrial Chocolate Manufacture and Use*. En Beckett, *Conching*. Glasgow: Bllackie Academic and Professional.
- López Bryan. (1 de noviembre de 2019). *ingenieriaindustrialonline*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/analisis-del-modoy-efecto-de-fallas-amef/>
- Martínez, H. (2006). *Agroindustria y Competitividad: Estructura y Dinámica en Colombia 1992, 2005*. Bogotá: Mundo 3D.
- Ministerio Coordinador de Patrimonio. (2013). *Cacao: El fino Aroma de nuestra identidad*. Quito: Bucci Design.

- Ministerio Coordinador de Patrimonio. (2013). Cacao: El fino aroma de nuestra identidad (2da ed.). *Bucci Design.*, 41.
- Miranda, I. N.-M.-I.-J. (2017). Metodología de la Aplicación 5"S". *Investigaciones Sociales.*
- Parra Ana, M. (20 de julio de 2019). *rock studio.* Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/diagrama-de-pareto/>
- Prawira, M. y Barringer, S.A. (2009). Effects of conching time and ingredients on preference of milk chocolate. *Journal of Food Processing and Preservation.*
- Proymec. (2 de Julio de 2014). *Proymec.* Obtenido de Maquinaria Industrial que es y ejemplos de aplicación: <http://proymec.es/blog/maquinaria-industrial/>
- Rojas, R. (2007). *Sistemas de Costos. Un Proceso para su Implementación. (1era. ed.).* Manizales: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia.
- Schumacher, A., Brandelli, A., Wulf, E., Carrión, F., Pieta, L., Venzke, K. y Vogt, E. . (2009). *Development and evaluation of a laboratory scale conch for chocolate production.* *International Journal of Food Science and Technology.*
- Senlle, A. (1996). *Enciclopedia de excelencia y calidad total.* Barcelona : Gestión 2000.
- Sevilla, J. M. (2007). *La elaboración del chocolate, una técnica dulce y ecológica.*
- Torres Iván. (1 de mayo de 2020). *iveconsultores.* Obtenido de Diagrama de Flujo, una herramienta infalible para visualizar, esquematizar y mejorar tus procesos.: <https://iveconsultores.com/diagrama-de-flujo/#:~:text=hazla%20rentable%20ahora-,Que%20es%20un%20diagrama%20de%20flujo,paso%20que%20sigue%20un%20proceso.>
- Wollgast, J. y Anklam, E. (2000). Review on polyphenols in Theobroma cacao: changes in composition during the manufacture of chocolate and methodology for identification and quantification. *Food Research International.*
- Zambrano, A. (2014). *Mercados del Cacao.* Quito: El Agro.