



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA,  
INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**"MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
METODOLOGÍA 5'S EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE  
ENVASES PLÁSTICOS GENPLASTEC"**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR: JOSÉ ANÍBAL NEIRA SOLÓRZANO**

**DIRECTOR: ING. MARCO BENITO REINOSO AVECILLAS, MGS.**

**CUENCA - ECUADOR**

**2020**

*Yo me gradué en  
los 50 años de La Cato!  
... y sostuve la Universidad*

## DECLARACIÓN

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: **“MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE ENVASES PLÁSTICOS GENPLASTEC”**, como también los contenidos, análisis, ideas, conclusiones y modelo de propuesta son de autoría propia.

Cuenca, agosto de 2020.

EL AUTOR



---

José Aníbal Neira Solórzano

CC.: 0302858147

## CERTIFICACIÓN

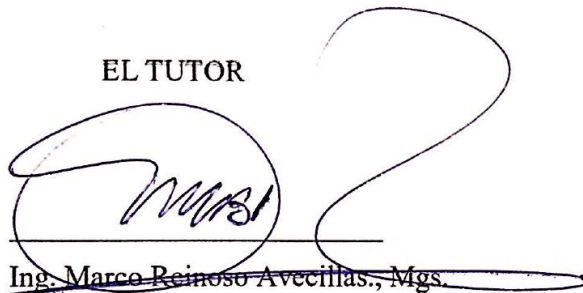
En mi calidad de Tutor del presente trabajo de investigación:

### CERTIFICO:

Que el informe de investigación denominado **“MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE ENVASES PLÁSTICOS GENPLASTEC”**, presentado por el estudiante JOSÉ ANÍBAL NEIRA SOLÓRZANO, estudiante del Décimo Ciclo de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica de Cuenca, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinado designado.

Cuenca, agosto de 2020.

EL TUTOR



~~Ing. Marco Reinoso AVECILLAS, Mgs.~~

C.C.: 0102203759

## **DEDICATORIA**

A mi adorada madre, quien es mi principal maestra e inspiración en esta vida, por su apoyo incondicional durante mi formación académica. A mi querido padre, por su paciencia y apoyo que me ha brindado para lograr mis metas trazadas como estudiante.

A mis estimadas hermanas por el apoyo en todo momento, por la motivación constante, pero más que nada por su amor incondicional.

A mis amados abuelos por sus consejos y valores instruidos que me han permitido ser una persona de bien.

*El autor*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, a Dios por permitirme vivir esta experiencia llena de gratos momentos y difíciles situaciones, que me ayudaron a lograr mi anhelado sueño.

A la Universidad Católica de Cuenca y mis estimados docentes que me han impartido sus valiosos conocimientos y han permitido formarme como profesional.

Así mismo, agradezco a mi tutor, por su acompañamiento y orientación que me respaldado a culminar el presente trabajo.

Por último, de manera especial agradezco a mi familia por su apoyo y acompañamiento incondicional en toda mi vida universitaria.

*El autor*

## RESUMEN

Los niveles de eficiencia y productividad de las empresas manufactureras, en gran medida, son el reflejo de la gestión de los materiales, la organización e higiene de los lugares de trabajo, la normalización de las conductas de los colaboradores y su disciplina. Con el propósito de contribuir a la mejora organizacional, la presente investigación plantea un modelo para la implementación de la Metodología 5'S en la empresa productora de envases plásticos GENPLASTEC. Este modelo se desarrolló mediante una aplicación sistemática de los cinco pasos que establece la metodología. Como insumo para el desarrollo del modelo propuesto, se realizó una auditoría inicial in-situ a los procesos de la Empresa, seguido de una revisión documental sobre la aplicación de la metodología. Durante la investigación de campo se encuestó y entrevistó a 10 trabajadores, lo que generó información relevante sobre las fortalezas y debilidades de los procesos internos. Los resultados obtenidos evidencian limitaciones en la aplicación de políticas relacionadas con el orden, limpieza y estandarización de los procesos, alcanzando un cumplimiento global del 34% respecto de los requisitos establecidos por la metodología 5'S; la aceptación del ambiente laboral por parte de los colaboradores está por el orden del 83%. A partir del análisis de los resultados se identificó un conjunto de oportunidades de mejora, que se implantarán mediante un plan de acción y se controlarán a través de un tablero de comando. La adopción del modelo contribuirá al desarrollo sostenido de GENPLASTEC.

**PALABRAS CLAVE: METODOLOGÍA 5'S, ENVASES PLÁSTICOS, MODELO DE IMPLEMENTACIÓN, HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING**

## **ABSTRACT**

The efficiency and productivity levels of manufacturing companies, to a large extent, are a reflection of the management of materials, the organization, and hygiene of workplaces, as well as the normalization of employee behavior, and their discipline. To contribute to the organizational improvement, this research proposes a model for the implementation of the 5'S Methodology in the plastic packaging company "GENPLASTEC". This model was developed through a systematic application of the five steps established by the methodology. As input for the development of the proposed model, an initial on-site audit of the Company's processes was conducted, followed by a documentary review on the application of the methodology. During the field investigation, 10 workers were surveyed and interviewed, which generated relevant information on the strengths and weaknesses of internal processes. The results obtained show limitations in the application of policies related to the order, cleanliness, and standardization of the processes, reaching overall compliance of 34% concerning the requirements established by the 5'S methodology; The acceptance of the work environment by the collaborators is in the order of 83%. From the analysis of the results, a set of improvement opportunities was identified, which will be implemented through an action plan and controlled through a command board. The adoption of the model will contribute to the sustained development of GENPLASTEC.

**KEYWORDS: METHODOLOGY 5'S, PLASTIC CONTAINERS, IMPLEMENTATION MODEL, LEAN MANUFACTURING TOOLS**

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
DECLARACIÓN .....	I
CERTIFICACIÓN .....	II
DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTO .....	IV
RESUMEN .....	V
ABSTRACT .....	VI
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I .....	4
EL PROBLEMA .....	4
Tema .....	4
Línea de Investigación .....	4
Planteamiento del Problema .....	4
Justificación .....	5
Delimitación del Problema .....	6
Ubicación del Estudio .....	6
Descripción del Área del Proyecto .....	6
Delimitación Espacial .....	6
OBJETIVOS .....	7
Objetivo General .....	7
Objetivos Específicos .....	7
CAPÍTULO II .....	8
METODOLOGÍA .....	8
Enfoque de la Investigación .....	8
Modalidad de la Investigación .....	8
Tipo de Investigación .....	8
Población y Muestra .....	9

Técnicas de Recolección de Información .....	9
Procesamiento y Análisis de la Información Recolectada.....	10
CAPÍTULO III.....	11
MARCO TEÓRICO .....	11
Historia y Evolución del Plástico .....	11
Los Envases Plásticos y su Aplicación.....	13
En la Medicina .....	13
En cadenas Alimenticias y Bebidas.....	14
Materiales utilizados en la Elaboración de Envases Plásticos .....	14
Por el Tipo de Polimerización.....	14
Por Adición .....	14
Por Condensación.....	15
Dependiendo de su Estructura Física .....	15
Termoplásticos .....	15
Termoestables.....	15
Elastómeros .....	15
Tecnologías de Producción de Envases Plásticos .....	17
Extrusión - Soplado .....	17
Inyección - Soplado.....	18
Estirado - Soplado .....	18
Máquinas y Equipos .....	18
Extrusora.....	19
Sopladora .....	19
Inyectora .....	20
Herramientas de Lean Manufacturing.....	20
La casa Lean Manufacturing.....	21
Técnicas y Herramientas de Lean Manufacturing.....	22

La Metodología 5'S .....	22
Objetivos de la Metodología 5'S .....	23
Características de la Metodología 5'S.....	23
Etapas de la Metodología 5'S .....	24
Seiri – Separar .....	24
Seiton – Ordenar.....	25
Seiso – Limpiar .....	26
Seiketsu – Estandarizar .....	26
Shitsuke – Disciplina .....	26
Beneficios y Resistencias de la Metodología 5'S .....	27
Estado del Arte.....	28
CAPÍTULO IV.....	32
DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	32
Antecedentes de la Empresa .....	32
Reseña Histórica.....	32
Ubicación de la Empresa .....	33
Direccionamiento de la Empresa .....	33
Misión.....	33
Visión.....	34
Objetivos.....	34
Organigrama Estructural.....	34
Análisis de los Puestos de Trabajo .....	35
Nombre o Razón Social .....	36
Tipo de Empresa por Capital Social.....	36
Productos .....	36
Análisis de las Áreas de la Empresa.....	37
Análisis de las Instalaciones .....	37

Distribución de la planta .....	39
Área Administrativa .....	41
Área de Producción .....	42
Bodega de Materia Prima.....	45
Bodega de Producto Terminado .....	45
Área de Mantenimiento y Bodega de Herramientas.....	46
Área de Enfriadores (Chillers) .....	47
Área de Molienda .....	48
Área de Compresor.....	49
Análisis del Diagrama del Flujo .....	50
Análisis de las Condiciones de Orden y Limpieza.....	52
Evaluación Inicial de las 5'S.....	52
Análisis del Ambiente Laboral.....	55
Análisis del uso de las TIC .....	57
Análisis del uso de los Recursos Básicos .....	58
Agua y aire comprimido .....	58
Energía Eléctrica .....	59
Suministros de Oficina.....	59
Identificación de Oportunidades de Mejora .....	60
Análisis Causa – Efecto Área de Baños, Vestidores y Bodega de Tapas Plásticas ....	62
Análisis Causa - Efecto Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Despacho .....	63
Análisis Causa - Efecto Área 2 de Producción, Máquinas Inyectoras .....	64
Análisis Causa - Efecto Área 1 de Producción, Extrusión – Inyección .....	64
Análisis del Causa - Efecto Área de Bodega de Materia Prima.....	65
Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Producto Terminado.....	66
Análisis Causa - Efecto Área de Mantenimiento y bodega de herramientas.....	67

Análisis Causa – Efecto Área de Molienda .....	67
Análisis Causa – Efecto Área de Escaleras .....	68
Análisis Causa – Efecto Proceso de Mezclado de Materia Prima.....	69
Análisis Causa – Efecto Tuberías de Agua y Aire Comprimido .....	70
CAPITULO V .....	72
LA PROPUESTA.....	72
Desarrollo de la Propuesta del Modelo 5´S para la Empresa .....	72
Metodología para el desarrollo de las 5´S .....	72
Auditoria Inicial .....	72
Desarrollo de Seiri (Clasificación) .....	72
Desarrollo de Seiton (Ordenamiento).....	74
Desarrollo de Seiso (Limpieza).....	75
Desarrollo de Seiketsu (Estandarización) .....	77
Desarrollo de Shitsuke (Disciplina).....	79
Auditorias.....	80
Motivación e Incentivos.....	80
Compromisos e Inauguración de la Implementación 5´S.....	81
Introducción y Capacitación a los Trabajadores sobre la Metodología 5´S .....	81
Plan de Capacitación 5´S .....	82
Plan de Acciones 5´S.....	83
Tablero de Control para el Plan de Acción.....	89
Acciones Correctivas o de Mejora .....	98
CONCLUSIONES .....	100
RECOMENDACIONES .....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	103
ANEXOS .....	107

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Principales aplicaciones de los polímeros en los envases plásticos .....	16
Tabla 2: Sistema del Código de Identificación de Resinas .....	17
Tabla 3: Técnicas y herramientas Lean Manufacturing .....	22
Tabla 4: Modelo de Tarjeta Roja .....	25
Tabla 5: % de incremento anual de producción .....	38
Tabla 6: Capacidad instalada de GENPLASTEC .....	42
Tabla 7: Especificaciones técnicas básicas de los Enfriadores .....	47
Tabla 8: Especificaciones técnicas básicas de la granuladora .....	48
Tabla 9: Especificaciones técnicas básicas del compresor .....	49
Tabla 10: Tabulación de datos de la Evaluación Inicial de las 5'S .....	54
Tabla 11: Tabulación de datos de la Evaluación del Ambiente Laboral .....	56
Tabla 12: TIC utilizadas en GENPLASTEC .....	57
Tabla 13: Síntesis del diagnóstico .....	60
Tabla 14: Colores de identificación de tuberías .....	79
Tabla 15: Definición del comité 5'S .....	82
Tabla 16: Plan de acciones para la implementación de la Metodología 5'S .....	84
Tabla 17: Tablero de control para el Plan de Acción .....	90

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	<b>Pág.</b>
Gráfico 1: Representación esquemática de una extrusora .....	19
Gráfico 2: Representación esquemática del proceso de sopladora .....	20
Gráfico 3: Representación esquemática de una inyectora .....	20
Gráfico 4: Casa Lean o Casa Toyota (TPS).....	21
Gráfico 5: Ubicación espacial de GENPLASTECH .....	33
Gráfico 6: Organigrama de GENPLASTECH .....	34
Gráfico 7: Nombre comercial y eslogan de GENPLASTECH .....	36
Gráfico 8: Estructura frontal de la nave industrial .....	37
Gráfico 9: Comportamiento de producción de GENPLASTECH .....	39
Gráfico 10: Plano general de GENPLASTECH .....	40
Gráfico 11: Área de contabilidad y atención al cliente .....	41
Gráfico 12: Área de Gerencia .....	41
Gráfico 13: Baños, Vestidores y Bodega de tapas plásticas .....	43
Gráfico 14: Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Despacho.....	43
Gráfico 15: Área 2 de Producción, Área de Máquinas Inyectoras.....	44
Gráfico 16: Área 1 de Producción.....	44
Gráfico 17: Bodega de Materia Prima.....	45
Gráfico 18: Bodega de Producto Terminado .....	46
Gráfico 19: Área de Mantenimiento y Bodega de herramientas.....	46
Gráfico 20: Área de enfriadores.....	47
Gráfico 21: Área de Molienda .....	48
Gráfico 22: Área de compresor .....	49
Gráfico 23: Diagrama del flujo .....	51
Gráfico 24: Evaluación Inicial de las 5'S .....	53
Gráfico 25: Diagrama de Radar de Evaluación Inicial de las 5'S .....	54
Gráfico 26: Diagrama de Radar de la Evaluación del Ambiente Laboral .....	56
Gráfico 27: Tuberías de agua y aire comprimido señalizados .....	58
Gráfico 28: Consumo de Energía Eléctrica .....	59
Gráfico 29: Señalización del cableado eléctrico .....	59
Gráfico 30: Análisis Causa - Efecto Área de Baños, Vestidores y Bodega de T. Plásticas .....	62

Gráfico 31: Análisis Causa - Efecto Área de almacenamiento de Producto Terminado y Despacho.....	63
Gráfico 32: Análisis Causa - Efecto Área 2 de Producción, Máquinas Inyectoras .....	64
Gráfico 33: Análisis Causa - Efecto Área 1 de Producción, Extrusión – Inyección.....	65
Gráfico 34: Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Materia Prima .....	65
Gráfico 35: Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Producto Terminado .....	66
Gráfico 36: Análisis Causa - Efecto Área de Mantenimiento y Bodega de herramientas .....	67
Gráfico 37: Análisis Causa - Efecto Área de Molienda .....	68
Gráfico 38: Análisis Causa - Efecto Área de Escaleras .....	69
Gráfico 39: Análisis Causa - Efecto Proceso de Mezclado de Materia Prima .....	69
Gráfico 40: Análisis Causa – Tuberías de agua y aire comprimido.....	70
Gráfico 41: Diagrama de flujo de las etapas de implementación de la Metodología 5´S .....	72
Gráfico 42: Procedimiento práctico para la Clasificación.....	73
Gráfico 43: Tarjeta Roja .....	73
Gráfico 44: Cuadro de Resumen de Tarjetas Rojas .....	74
Gráfico 45: Procedimiento practica para el ordenamiento .....	75
Gráfico 46: Mapa 5´S .....	76
Gráfico 47: Check List de limpieza.....	77
Gráfico 48: Ficha de Ayuda Visual.....	78
Gráfico 49: Plan de Capacitación 5´S .....	83
Gráfico 50: Formato de Acción Correctiva o de Mejora.....	99

## INTRODUCCIÓN

Debido a la permanente evolución y globalización de los mercados y el cambio en aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales, las empresas del sector productivo se ven obligadas a implementar estrategias que les permitan mantenerse en permanente renovación y generación de productos y servicios, esto con el fin de desarrollar capacidades para hacer frente a las adversidades que imponen la competencia y las exigencias de los mercados globales.

Varias son las estrategias y acciones que permiten lograr la capacidad de competencia a las empresas, intervenciones sobre la eficiencia, la eficacia y como resultado de esto, la productividad, son factores clave para que una empresa logre satisfacer requisitos de la calidad de los productos y servicios demandados por el mercado. Como parte de las acciones estratégicas para lograr la organización de los procesos, se encuentran metodologías diversas, una de ellas es la 5'S (cinco eses), modelo que, según experiencias de otras organizaciones, al ser implantados son capaces de introducir cambios sustanciales en los procesos, el clima y entorno laboral, eficiencia, en la calidad, niveles de costos, la gestión empresarial e incluso en la cultura de la empresa.

Bajo estas premisas, el presente trabajo de investigación hace referencia al desarrollo de un modelo para la implementación de la Metodología 5'S, una práctica de calidad desarrollada en el Japón como parte integrante del mantenimiento de la empresa, propuesta que luego de formularla y validarla, podrá ser implantada por los administradores de la empresa GENPLASTEC, con el propósito de alcanzar las mejoras anteriormente referidas.

El principal problema observado en GENPLASTEC es una limitada gestión en cuanto al orden y limpieza en las áreas de trabajo, insuficiente estandarización de los espacios de máquinas, equipos y elementos, herramientas, utensilios y objetos personales no mantienen una ubicación definida, lo cual estas circunstancias ocasionan condiciones inseguras, tiempos muertos, ineficiencias, afectaciones a la calidad de los productos y desmotivación a los colaboradores.

El objetivo de la investigación es desarrollar un modelo que permita la implementación de la Metodología 5'S en la Empresa productora de envases plásticos, a partir de las oportunidades de mejora identificadas mediante el

diagnóstico de la situación inicial y el análisis del comportamiento de los factores internos tales como: políticas de orden y limpieza; procesos y procedimientos; estandarización de las áreas, máquinas, equipos y elementos; la presencia de disciplina, cultura, y mejora continua en los procesos productivos. Modelo que permitirá mejorar la productividad, la seguridad laboral, el ambiente de trabajo y la calidad de productos y servicios ofertados.

El contenido del trabajo de investigación consta de cinco capítulos: en el Capítulo I, El Problema, se define el tema de investigación, se justifica el tema desde varias perspectivas, se delimita el problema de investigación y finalmente se declaran los objetivos del estudio. Seguidamente, en el capítulo II, Metodología, se establecen: el enfoque, la modalidad y el tipo de investigación; por otra parte, se define el Universo y la Muestra, para pasar finalmente a detallar los métodos de recolección, análisis de datos y presentación de la información.

En el Capítulo III, Marco Teórico, se hace énfasis sobre la historia y evolución del plástico, los tipos de materiales, máquinas y envases que existen en el campo de esta industria. Así mismo, se profundiza los procesos productivos que se emplean y se detalla la teoría sobre la Metodología 5'S con sus ventajas, desventajas y consideraciones a tener en cuenta.

En el Capítulo IV se elabora el diagnóstico sobre la situación actual de la Empresa, dónde se describe a la empresa y su trayectoria, se reconoce su direccionamiento estratégico y se definen aspectos asociados a la realidad del ambiente interno. En el análisis del ambiente interno se definen las áreas, instalaciones, recursos y condiciones laborales de los puestos de trabajo. Con base en el diagnóstico se identifica las oportunidades de mejora y finalmente se desarrolla el modelo para la implementación de la Metodología 5'S.

En el Capítulo V, La Propuesta, se detalla el modelo 5'S para que la administración pueda implantarlo sin mayores dificultades, cuando así lo decida. Esta propuesta se sujeta a los requisitos del modelo que contempla cinco etapas: clasificación y descarte, organización, limpieza, higiene y visualización, y disciplina.

El modelo para la implementación de la Metodología 5'S en la Empresa se desarrolla a partir de las oportunidades de mejora identificadas en las respectivas áreas y procesos, se enfoca a mejorar las condiciones de orden, limpieza y niveles de

estandarización sin descuidar el Ambiente Laboral y la calidad de los productos ofertados por la Empresa.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **Tema**

**“MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE ENVASES PLÁSTICOS GENPLASTEC”.**

#### **Línea de Investigación**

De acuerdo a las “Líneas, Ámbitos de Investigación desde los Dominios Académicos Institucionales” establecidas por la Universidad Católica de Cuenca, la presente investigación pertenece a la línea de investigación “Ciencias exactas, naturales y tecnologías” y al ámbito de “Gestión de procesos” (Universidad Católica de Cuenca, 2020).

En relación al tema, la línea y el ámbito de investigación desde los dominios académicos institucionales se defienden los siguientes manifiestos:

- Corresponde a la línea de “Ciencias exactas, naturales y tecnologías” porque se trata de una investigación que se asocia a uso de las tecnologías en beneficio de los procesos y productos industriales.
- Pertenece al ámbito de “Gestión de procesos” porque la presente investigación involucra el mejoramiento de los procesos y áreas de la Empresa en estudio.

#### **Planteamiento del Problema**

En la empresa productora de envases plásticos GENPLASTEC, se evidencia un conjunto de oportunidades de mejora en el ámbito del control de la calidad en la fabricación de envases plásticos, ya que los productos se deberían liberarse luego de haber pasado por algún mecanismo de control. Además, la distribución y diseño de las áreas de producción, operación, mantenimiento y almacenamiento no se encuentran claramente delimitadas en sus respectivas áreas ocasionando condiciones inseguras, tiempos muertos y afectaciones a la calidad de los productos. Por otra parte, no se cuenta con espacio adecuado para el almacenamiento del producto terminado, los rechazos y las mazarotas; esta situación puede alterar la calidad debido a probables mezclas entre producto aprobado y producto rechazado. Las herramientas, utensilios y objetos personales no mantienen una ubicación definida

generando tiempos muertos, ineficiencias, paras y desmotivación a los colaboradores.

Con base en lo manifestado anteriormente, se plantea las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué problemas se han evidenciado últimamente en la planta de GENPLASTECH?

¿Cómo la Metodología 5'S logrará solucionar los problemas identificados en GENPLASTECH?

¿Cuáles son las mejoras a plantearse en GENPLASTECH desde el enfoque de 5'S?

### **Justificación**

Las 5'S son un conjunto de técnicas y modelos universales, básicas, sencillas y es aplicable en todo tipo de empresa u organización. Esta metodología se justifica aplicarla porque permite mejorar la cultura, la filosofía y la manera de gestionar las actividades empresariales. Por otra parte, la metodología en referencia se justifica dado que permite conseguir espacios limpios y ordenados que contribuyen positivamente a la calidad de los productos, a reducir tiempos de entrega y a elevar la moral de los trabajadores.

La empresa GENPLASTECH presenta una limitada gestión de orden y limpieza en áreas como almacenamiento de Materia Prima y Producto Terminado, espacios poco aprovechados por equipos y herramientas; resultado de lo cual, la Administración considera que es conveniente aplicar una metodología que ayude a cambiar lo manifestado y pueda auxiliar al cambio en la cultura de los colaboradores. Así mismo, el Propietario, persona que cumple la función de Gerente, estima que con la aplicación de la Metodología sus colaboradores adquirirán un mayor compromiso con sus puestos de trabajo y de esa manera, la Empresa se vea recompensada con beneficios en términos de eficiencia productiva y calidad de sus productos ofertados al mercado.

Luego de un rastreo sobre el tema en fuentes bibliográficas y repositorios de universidades e institutos tecnológicos del país, no se ha logrado identificar trabajos publicados en relación a la Empresa. Por otra parte, la información facilitada por el Gerente/Propietario de la Empresa, evidencia que se han desarrollado investigaciones y documentación en materia de Seguridad y Salud Ocupación, Gestión Ambiental y

Calidad, pero, no existe temas de investigación relacionados a la Metodología 5'S, mucho menos la aplicación de herramientas de la filosofía *Lean Manufacturing*.

Por lo anterior, la importancia del trabajo de investigación se orienta a plantear un modelo que permita mejorar la gestión de los recursos, elevar la productividad y aumentar la calidad del producto y servicio, resultados que conducirán al mejoramiento de la salud económica y financiera de la Empresa.

La investigación es factible realizarla, dado que se tiene acceso a información de la Empresa. Por otra parte, se tiene acceso a información secundaria, tales como; artículos, revistas científicas, libros y otras divulgaciones sobre la Metodología a aplicar. Los recursos tecnológicos necesarios para la investigación se encuentran disponibles y los recursos económicos requeridos para la ejecución del estudio están debidamente financiados por el investigador.

### **Delimitación del Problema**

El presente trabajo de investigación se desarrolla desde marzo hasta agosto del año 2020, en el proceso productivo de la planta productora de envases plásticos GENPLASTEC. El trabajo inicia con el diagnóstico de la situación actual de los procesos operativos de la Empresa, seguidamente se procesa y analiza la información recopilada, se analiza los resultados y se identifica las oportunidades de mejora; finalmente, se desarrolla el modelo para la implementación de la Metodología 5'S.

### **Ubicación del Estudio**

**Provincia.** Azuay

**Cantón.** Cuenca

**Parroquia.** Hermano Miguel

### **Descripción del Área del Proyecto**

El trabajo de investigación se enfoca al sector de la manufactura, subsector de la industria del plástico; conformación vía inyección, extrusión y soplado, especialmente en la producción de envases plásticos para productos lácteos, cosméticos, mermeladas y otros alimentos envasados.

### **Delimitación Espacial**

El estudio se realiza en Ecuador, en la provincia del Azuay, cantón Cuenca, en la empresa productora de envases plásticos denominada legalmente GENPLASTEC, la misma que se encuentra ubicada en el Parque Industrial de la ciudad de Cuenca, parroquia Hermano Miguel.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Desarrollar un modelo que permita la implementación de la Metodología 5'S en los procesos productivos de la empresa GENPLASTEC, procurando mejorar la productividad, la seguridad laboral y la calidad de productos y servicios ofertados.

### **Objetivos Específicos**

- Desarrollar un diagnóstico de la situación actual de la empresa GENPLASTEC a partir del análisis de los factores internos.
- Identificar las oportunidades de mejora mediante la información generada por el diagnóstico.
- Desarrollar la Metodología 5'S para los procesos operativos de GENPLASTEC de acuerdo a las oportunidades de mejora identificadas.

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### **Enfoque de la Investigación**

La investigación aplicará el enfoque de investigación cuantitativo-cualitativo. La investigación cuantitativa “recolecta información y analiza datos para responder preguntas planteadas de investigación” (Hernández R. , 2003). La investigación sigue el enfoque cualitativo mediado por una serie de herramientas como la observación, la entrevista y la lógica de inducción sobre la realidad.

La finalidad del enfoque es buscar conocimientos y profundizar en el contexto de la producción de envases plásticos para proponer tratamiento a oportunidades de mejora identificadas.

#### **Modalidad de la Investigación**

La modalidad de la presente investigación será de campo y documental-bibliográfica. Adoptará una investigación de campo porque se tomará información directamente del lugar donde suceden los hechos, es decir en la planta productora de envases plásticos. Entre las técnicas de investigación de campo a utilizarse se encuentran: la observación, a través de las percepciones del investigador en aquellas etapas donde la recolección de información puede realizarse a simple vista; y la entrevista y encuesta, las cuales se aplicarán a involucrados claves tanto en la producción y administración.

Por otra parte, la investigación será documental-bibliográfica porque se buscará información secundaria relevante en investigaciones de estudios similares al tema propuesto, tales como tesis, revistas, libros, documentos digitales, etc., con el fin de profundizar la temática y poner en contexto la aplicación de la Metodología 5'S en la Empresa en cuestión.

#### **Tipo de Investigación**

El estudio será de carácter exploratorio y descriptivo. El estudio exploratorio se lo realiza al inicio de la investigación como primer recurso para establecer el diagnóstico de la situación que se va a estudiar, para lo cual se realizarán observaciones en la planta productora de envases plásticos que permita conocer los escenarios y aspectos de la realidad.

Por otra parte, mediante la investigación descriptiva se analizará y procesará la información recogida en la fase exploratoria, analizando y plasmando las actitudes, intereses y opiniones de las personas involucradas en el problema. Esta investigación, permitirá describir la realidad de la situación actual de la Empresa, los eventos que se perciben como: el orden, la gestión de recursos, la limpieza, ambiente laboral y la cultura de los colaboradores.

### **Población y Muestra**

Es un estudio de sujeto único, es decir el sistema de producción de la empresa productora de envases plásticos, GENPLASTEC. La muestra lo constituyen todos los procesos de la planta de producción y todos los colaboradores de la Empresa que totalizan 10 personas.

### **Técnicas de Recolección de Información**

Se aplicará la técnica de la observación participativa y no participativa, las entrevistas a personas claves de la organización y registros documentados. Esta información recabada servirá de primer alcance para conocer y diagnosticar la situación actual de los procesos productivos de la Empresa.

Mediante las observaciones se evidenciará la ocurrencia de hechos en la Empresa, cualquier suceso inusual observado será importante para la recolección de datos. La primera observación se realizará de forma holística, es decir, se observará la relación de los procesos productivos, su distribución física en la planta, los materiales y los equipos que están sujetos a la operatividad, el orden y la limpieza; y, el almacenamiento de insumos, productos en proceso y productos terminados.

Las observaciones serán anotadas, registradas y archivadas mediante bitácoras, mapas, diagramas, fotografías y videos, de acuerdo a las fechas o períodos, las mismas serán adjuntadas mediante anexos.

Las entrevistas se aplicarán a personas claves de la Empresa, aquellas que tienen alto conocimiento de los procesos y gestión empresarial. Se iniciará con entrevistas tipo piloto, es decir entrevistas abiertas, conforme se vaya profundizando la recolección de información, se estructurarán las entrevistas. De la misma manera, las entrevistas se registrarán y archivarán. Igual tratamiento se aplicará en las encuestas.

Para la aplicación de la entrevista a nivel piloto se emplearán entrevistas semiestructuras. De acuerdo a Hernández (2003), se tomará en consideración las preguntas mediante el enfoque de investigación y la entrevista cualitativa.

Los documentos, registros o materiales servirán para conocer los antecedentes, las vivencias y experiencias sobre el objeto de estudio. Las indagaciones también se efectuarán en páginas webs, revistas, documentos de la Empresa, fotografías y videos.

### **Procesamiento y Análisis de la Información Recolectada**

Para el procesamiento y análisis de información recolectada Hernández (2003) manifiesta que una investigación cuantitativa primero se recolecta los datos y luego se analiza, mientras que en la investigación cualitativa se recolecta y se analiza a la par (p. 439). Por otro lado, manifiesta que no existe un proceso de análisis de datos como camisa de fuerza, lo cual depende de cada estudiante, investigador o tutor que adoptará independientemente del escenario de estudio.

Para el procesamiento de información cualitativa se utilizarán matrices, gráficas, diagramas, organizadores gráficos, comparaciones textuales, reflexiones sobre lo manifestado, observado y recabado en el proceso de levantamiento de información.

## CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

### Historia y Evolución del Plástico

En el año de 1839 fue producido el primer polímero, cuando *Charley Goodyear* mezcló el *hule* natural con azufre y sometándolo a temperaturas logró modificar las propiedades de la goma natural, a este tratamiento se lo llamo el proceso de vulcanización.

La aparición del primer plástico nace en el año de 1860 en Estados Unidos, como relata Sosa (2020), cuando el fabricante de bolas de billar *Pheland* y *Collander* ofreció un premio de diez mil dólares a quien consiguiera sustituir el marfil, material que se usaba para fabricar las bolas de billar. *Wesley Hyatt*, fue uno de los participantes, donde *Hyatt* desarrolló el plástico *celuloide*, sin embargo, no alcanzó a coronarse como ganador porque las bolas de billar fabricadas con el nuevo material explotaban al momento de ser golpeadas.

Para el año de 1909, el químico estadounidense *Leo Baekeland* descubre el primer polímero totalmente sintético llamado *Baquelita*, en honor a su descubridor. La *Baquelita* se utilizó para la fabricación de muchos artículos como teléfonos, televisores, radios y demás artículos de oficina (García, 2009).

De acuerdo a la demanda creciente de la ciencia, la tecnología y necesidades humanas, la industria plástica y química tuvo un gran avance, es así que en el año de 1939 la empresa *DuPont* introdujo al mercado con éxito una fibra sintética llamada *Nylon*, utilizado para la fabricación de paracaídas y prendas combinadas con la lana; polímero que fue descubierto por *Carothers* en el año de 1928. Por otra parte, el químico *Roy Plunlett* que trabajaba en la misma empresa (*DuPont*), desarrolló el *politetraflouretileno*, conocido comercialmente como el Teflón (García, 2009).

Durante y después de la segunda guerra mundial, los polímeros fueron una industria de gran necesidad, llegando a convertirse en una industria mundial, cuyos productos se utilizaban en la fabricación de armamentos y neumáticos de automóviles militares.

Seguidamente surgieron nuevos polímeros, donde *Giulio Natta* en el año de 1954 descubre el *polipropileno* (PP), el mismo que es utilizado hasta la actualidad en los plásticos moldeados mediante la aplicación de técnicas convencionales como;

inyección, extrusión y el termo conformado (Caicedo, Crespo, De la cruz, & Álvarez, 2017).

Para el año de 1970, la indagación científica y los descubrimientos de nuevos polímeros aparecieron gracias a la demanda de necesidades humanas y el afán de reducir costes en grandes industrias productoras de alimentos y bebidas. Por ciertas razones, aparece el *tereftalato de polietileno* o más conocido como PET, polímero que fue desarrollado por el ingeniero químico *Nathaniel Wyeth* y patentado en el año de 1973, cuando se cuestionó a sí mismo si la gaseosa se podía almacenar en una botella plástica (Bottle, 2018).

Mediante el avance científico de los plásticos, los químicos pudieron presenciar que las estructuras físicas y superficiales de los polímeros tenían compatibilidad con el cuerpo humano, como es el *Polihidroxibutirato* (PHB), material que es desarrollado mediante la fermentación bacteriana, dando así paso a los biopolímeros (García, 2009).

Entre los años 1985 y 1990, aparecen los polímeros con propiedades físicas altas en resistencia y ligeras, como manifiesta García (2009): “Nacen nuevas fibras y filamentos a partir de una gran variedad de polímeros [...]” (p.8), por ejemplo, el *Spectra-900* de la *Allied Chemical*, una fibra a base de Polietileno. El *Spectra-900* generalmente es utilizado en la protección balística (chaleco antibalas) y en objetos que son sometidos en altas presiones (García, 2009).

Los productos plásticos tienen gran utilidad en la actualidad debido a sus propiedades de alta durabilidad y resistencia en la degradación, son ligeros y económicos. Es así que estos materiales se encuentran presente en muchas cosas que podemos apreciar, hasta en la simple carcasa de nuestro televisor, teléfono celular o computador; los mismos que pueden estar fabricados de un *Policarbonato* (PC) o *Acrilonitrilo Butadieno Estireno* (ABS).

Sin embargo, los polímeros, esenciales para muchas áreas productivas, que han remplazado paulatinamente otros materiales como el vidrio, madera, lana y papel, se ven amenazados por las corrientes ambientalistas que sancionan frecuentemente la gran aglomeración de plásticos y los impactos negativos en los ecosistemas planetarios. En vista de esta situación, una alternativa efectiva para contrarrestar los problemas mencionados, ha sido la utilización del PHB, es decir, de los plásticos biodegradables.

Por otro lado, el desarrollo de la ciencia y la tecnología de los polímeros han introducido aspectos positivos y negativos para el siglo XXI. Aspectos positivos, por ejemplo, en el campo de la medicina, que benefician al sector sanitario con artículos o envases para el transporte de suministros, posibilita el desarrollo de órganos y conserva alimentos y medicinas en general. En cuanto a los sistemas de seguridad, las características antiinflamatoria y resistencia de los plásticos, contribuyen en la seguridad de las personas ante escenarios de riesgo. Es importante reconocer que las propiedades físicas de los plásticos hacen que los envases de esta naturaleza, sean duraderos, resistentes, livianos y baratos, en comparación con similares elaborados a partir de otros materiales.

Así mismo, la afectación de los plásticos en la vida humana es muy preocupante, como manifiesta Center for International Environmental Law (2015) en el Resumen Ejecutivo de su informe que dice: “El 99% de los plásticos provienen de combustibles fósiles [...] en efecto, se emiten diversas sustancias tóxicas al aire y al agua” (p. 3), y como consecuencia son muy dañinas para la vida del planeta.

### **Los Envases Plásticos y su Aplicación**

Los envases plásticos son populares en la actualidad debido a su economía en bajo costo de Materia Prima y producción, son prácticos por su resistencia, peso y flexibilidad. Las propiedades del plástico fomentan a la innovación y desarrollo en campos de la medicina, la agricultura y ganadería, industria manufacturera, industria automotriz, en la construcción, en cadenas alimenticias y logísticas.

#### **En la Medicina**

En el campo de la medicina los envases plásticos tienen un amplio uso, por ejemplo, son utilizados para el envasado de productos farmacéuticos como: jarabes, píldoras, sueros orales y medicamento en general; envases que logran garantizar el mantenimiento de la calidad y salubridad. También se fabrican utensilios como tubos, jeringas y sacos para la administración de soluciones.

Por otro lado, empresas y compañías que mantienen la investigación y desarrollo (I+D), han logrado que los polímeros y biopolímeros sean utilizados en aparatos y equipos tecnológicos útiles para centros de atención hospitalaria y el desarrollo de implantes y medicina de uso oral.

## **En cadenas Alimenticias y Bebidas**

De acuerdo a las normas de calidad que exige cada país para la conservación de alimentos y bebidas, los envases son fabricados con especificaciones y propiedades físicas que no modifiquen la composición, el olor y sabor.

Los envases plásticos son utilizados para la conservación de refrescos, energizantes y aguas; productos lácteos como yogurt y leche; en el envasado de helados, salsas y cárnicos; además en la producción de vasos y platos desechables.

También los envases de detergentes, champús, cloros, jabones líquidos y demás productos envasados de uso doméstico y personal, son fabricados de una variedad de polímeros.

Por otra parte, los polímeros se emplean en la fabricación de cintas plásticas, cajas y gavetas, los mismos que son utilizados para el embalaje, empaquetado, protección y conservación de los alimentos y bebidas.

Las características y los costes económicos de los polímeros, han permitido que se empleen además en campos de la agricultura, ganadería, industria automotriz, construcción y mucho más.

### **Materiales utilizados en la Elaboración de Envases Plásticos**

Los envases plásticos están compuestos por polímeros orgánicos-naturales, polímeros extraídos de síntesis de petróleo, gas natural, carbón u otros materiales minerales y por la mezcla orgánica-química.

Generalmente, los polímeros están compuestos por cadenas largas de macromoléculas llamados monómeros y su composición básica son de carbono, hidrógeno, cloro, flúor, azufre, silicio, fósforo; por ejemplo: el polipropileno, poliestireno, policloruro de vinilo, policarbonato, polibutileno y polimetilpenteno (Escuela Colombiana de Ingeniería, 2008).

Para la fabricación de envases plásticos y demás polímeros, se considera el tipo de polimerización o propiedades físicas (por adición o por condensación) y las estructuras moleculares (termoplásticas, termoestables y elastómeras).

### **Por el Tipo de Polimerización**

#### ***Por Adición***

Una polimerización por adición es cuando la molécula del monómero pasa a formar parte del polímero y la cadena química resultante es igual a la composición

inicial, es decir, no hay pérdida de moléculas o no se generan subproductos, generalmente se introduce a los termoplásticos. (Mariano, 2014)

### ***Por Condensación***

Como su propia palabra lo dice, una parte de la molécula del monómero se condensa y se pierde al momento de formar parte del polímero, es decir existe pérdida de moléculas que normalmente son agua, generalmente se introduce a los termoestables. (Mariano, 2014)

### **Dependiendo de su Estructura Física**

#### ***Termoplásticos***

Son polímeros con propiedades fáciles de procesar y moldear mediante la presencia de altas temperatura y se componen de largas moléculas en cadenas, luego de enfriarse se endurecen y pueden formar estructuras cristalinas (Tandazo & Lara, 2015).

Los termoplásticos son reciclables y reutilizables debido a sus macromoléculas, sin embargo, hay que tener en cuenta que las propiedades físicas se irán perdiendo de acuerdo a las veces que se funden y se moldean, por ejemplo, materiales como el polietileno, poliestireno, polietileno tereftalato, polipropileno, cloruro de vinilo y resina ABS.

#### ***Termoestables***

En comparación de los termoplásticos, los termoestables no se pueden reciclar como la palabra lo dice son estables, una vez procesados y moldeados no es posible alterar la composición química. Es decir, solo se puede moldear una vez, porque si se vuelve a fundir, sufre un proceso de degradación y se pueden carbonizar (Mariano, 2014). Se encuentran materiales termoestables como: resinas poliéster, resinas fenólicas, resinas ureicas, poliuretano, resinas epoxi y resinas de melanina.

#### ***Elastómeros***

Como la palabra lo dice, tiene una elevada elasticidad y de rebote. Las moléculas se encuentran unidas mediante cadenas enrolladas y esa propiedad les permite ser estirados muchas veces y luego recupera su forma original sin afectación ninguna (Juárez, Balart, & Ferrándiz, 2012). Por ejemplo, materiales como: poliuretano, silicona, neopreno, polibutadieno y el caucho de neumáticos.

Tabla 1: **Principales aplicaciones de los polímeros en los envases plásticos**

Nombre de polímeros	Aplicaciones en envases
Poliestireno tereftalato (PET o PETE)	Envases de agua, refrescos, lácteos y energizantes; envases de alcohol y aceites; envases de salsas, mermeladas, aderezos y miel; envases de medicina, cosméticos y agroquímicos.
Polietileno (PEAD-PEBD)	En polietileno de alta densidad tenemos los tanques, canastas, contenedores, bañeras, juguetes, tuberías y recubrimiento de cables. En polietileno de baja densidad tenemos bolsas, sacos, tapas, botellas, mangueras de agua, láminas adhesivas, contenedores flexibles y recubrimientos.
Polipropileno (PP)	Envases resistentes para agentes químicos; envases de cocina como termos, baldes, pomos; envases para aceites cosméticos, detergentes, café instantáneo, cereales, medicinas en polvo o cápsulas, entre otros.
Poliestireno (PS)	Envases para alimentos como bandejas y tapas plásticas, recipientes para comidas rápidas y vasos; envases para dulce de leche y yogurt. Además, se usa como aislantes en cables eléctricos, estuches de CD, embalaje térmico, tablas de surf y repuestos automotrices.
Poli cloruro de vinilo (PVC o V)	Debido a la toxicidad del cloruro de vinilo, no es apto para el envasado de alimentos. Es utilizado en envases de champú, bolsas, tuberías médicas y de drenaje, revestimientos de cables y envase para medicamentos.
Resina ABS	Envases de agua, bebidas retornables, jugos; envases para aderezos como salsa de tomate, mayonesas y mostaza; contenedores de café, almeja y más.

Elaboración: Autor

Fuente: <https://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-pre/opm-bus-pref/41-opc-fag-pre9>







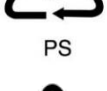
En la Tabla 1 se evidencia los principales polímeros utilizados para la fabricación y moldeo de envases y otros elementos, los mismos que tienen una variedad de uso en la vida cotidiana de las personas.

Sin embargo, debido a la exigencia de mercado, el desarrollo de diversos sectores y la presencia de programas de reciclaje, la gran mayoría de los envases plásticos son fabricados de polímeros reutilizables, es decir, se pueden volver a fundir y moldear para posteriores usos.

Por lo anterior, en 1988 la *Society of Plastics Industry - SPI* (Sociedad de Industrias de Plástico) de Estados Unidos desarrolló el “Sistema del Código de Identificación de Resinas”, para facilitar la identificación de los residuos plásticos y el reciclaje, código que es aplicado a nivel mundial.

De acuerdo con Suasnavas (2016), el Código de Sistema de Identificación Americano generalmente se encuentra en la parte inferior de los envases plásticos, con un número del uno al siete, encerrado por un triángulo de tres flechas. El triángulo de flechas es el “Símbolo Universal” (p. 22) y el número indica la resina utilizada.

Tabla 2: Sistema del Código de Identificación de Resinas

Símbolo	Nombre del material	Abreviatura	Código
 PET	Polietileno tereftalato	PET o PETE	1
 HDPE	Polietileno de alta densidad	PEAD o HDPE por sus siglas en inglés	2
 PVC	Poli cloruro de vinilo	PVC o V	3
 LDPE	Polietileno de baja densidad	PDBD o LDPE por sus siglas en inglés	4
 PP	Polipropileno	PP	5
 PS	Poliestireno	PS	6
 OTHER	Otras resinas	OTROS o OTHER	7

Elaboración: Autor

Fuente: Suasnavas (2016)

### Tecnologías de Producción de Envases Plásticos

Los envases u botellas plásticas, generalmente se fabrican por cuatro técnicas o tecnologías elementales: extrusión, soplado, inyección, estirado y roto moldeo, los mismos que se encuentran en los procesos para termoplásticos.

#### Extrusión - Soplado

Es una técnica variante del proceso de extrusión; consiste de una máquina con un sistema de cilindro-tornillo, donde la resina es cargada en una tolva hasta

llegar al tornillo. El *tornillo sin fin*<sup>1</sup> es girado por un motor, tiene la acción de calentar y hacer pasar el material mediante presión hacia el *dado*<sup>2</sup>. Una vez que llega la resina caliente al dado, se inyecta aire comprimido, de esa manera se expande el plástico fundido hacia las paredes del molde, unificando la forma del envase.

Los materiales más utilizados en este método son: PP, PE, PVC, PA, PC y entre otros.

### **Inyección - Soplado**

Esta técnica consiste primeramente en obtener la *preforma*, es un tubo de plástico fundido parecido al tubo de ensayo, posterior se transfiere al dado (molde de la máquina inyectora), donde el material tubular es calentado y soplado con aire comprimido en la parte superior (boca de la preforma). De esa manera el material se expande hacia las paredes del molde, se enfría, se abre el molde y toma la forma final del envase.

Generalmente se aplica en la fabricación de productos plásticos huecos y botellas PET. Los materiales más utilizados son: PET, PS, LDPE y HDPE.

### **Estirado - Soplado**

La producción de envases plásticos por soplado – estirado se dividen en dos etapas, la primera es la inyección donde inyecta el material en un molde y rápidamente se enfría formando la preforma, luego la misma preforma se introduce en un molde e inmediatamente se estira recalentándola y soplando aire comprimido mediante la cavidad de la preforma. De esa manera el material ya fundido (preforma), se estira hasta expandirse a las paredes del molde, se enfría, se retira el molde y se obtiene el envase plástico conformado.

Por otro lado, el soplado – estirado por dos etapas, consiste del mismo método que el anterior, la única diferencia es que las preformas ya están producidas y enfriadas, las mismas pueden ser adquiridas o prefabricadas en otro lugar. Los materiales más comunes utilizados en este método son: PET, PP y PE, básicamente.

### **Máquinas y Equipos**

Los tipos de máquinas y equipos para el procesamiento del plástico dependerán de la tecnología a emplear, el material a utilizar, la cantidad y el tipo de envase a producir.

---

<sup>1</sup> Tornillo sin fin: Una espiral de tornillo caliente que empuja y plastifica el polímero.

<sup>2</sup> Dado: Molde de la máquina para conformar el producto terminado a partir del polímero.

## Extrusora

Por ejemplo, para el método de extrusión – soplado, se necesita una extrusora para la fabricación de la preforma y de un equipo que brinde la inyección del aire comprimido.

La operación de la extrusora es continua y generalmente forman productos como: tubos, películas, filamentos y perfiles con orificio. La función principal de la extrusora es hacer pasar la materia prima mediante el cilindro que posee alta temperatura. Al interior del cilindro se encuentra el *husillo*<sup>3</sup> que empuja y comprime el material, de esa manera funde la resina. El material fundido pasa por el molde dando forma al producto final.

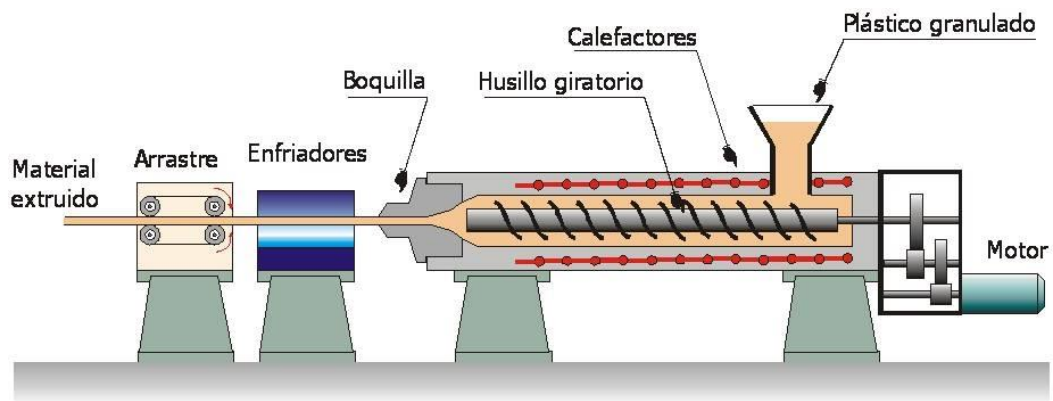


Gráfico 1: Representación esquemática de una extrusora

Fuente: <https://constructor.educarex.es/odes/otros/agora2007/PLASTICOSWEB/EXTRUSION.html>

## Sopladora

Para el método de inyección – soplado se necesita una inyectora con los equipos necesarios para el calentamiento de la preforma inicial y para el soplado de aire comprimido, este último puede ser una sopladora conectado a un compresor. La función principal de la sopladora es calentar la preforma, esto permite ablandar y estirar; continuamente entra la fase del soplado de aire comprimido, el mismo que se le suministra al interior de la preforma, rápidamente se enfría el envase para asegurar su forma definitiva, se abre el molde y se obtiene el producto final.

<sup>3</sup> Husillo: El husillo de extrusión es básicamente un tornillo de Arquímedes (tornillo sin fin).

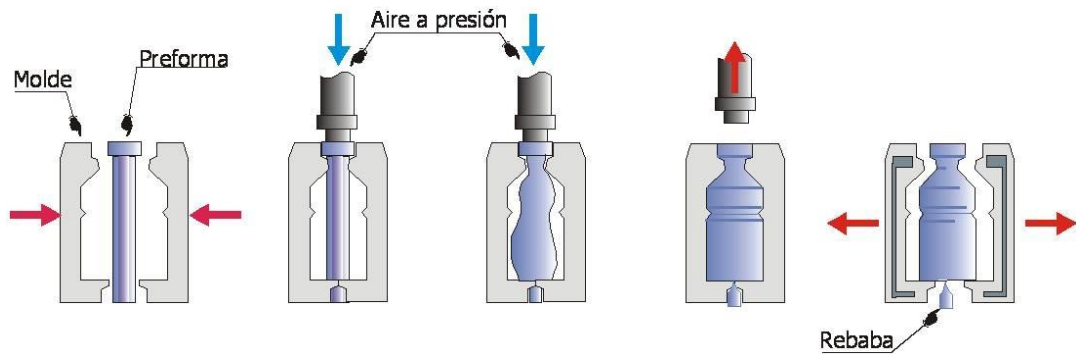


Gráfico 2: **Representación esquemática del proceso de soplado**

Fuente: <https://sites.google.com/site/edutecnolog/home/tecnicas-del-trabajo-con-plasticos>

### Inyectora

Para la producción de preformas es necesario una inyectora de resinas con su respectivo sistema de funcionamiento y equipos auxiliares, tanto para el calentamiento de la resina cuanto para el torque de movimiento del tornillo sin fin. La función principal de la inyectora es calentar y fundir la materia prima suministrada mediante la tolva; el incremento de temperatura es realizado en el cilindro de la máquina; continuamente el material fundido es inyectado al molde mediante la rotación del tornillo sin fin; la presión ejercida por el tornillo hace que el material fundido se acople al molde y tome la forma deseada.

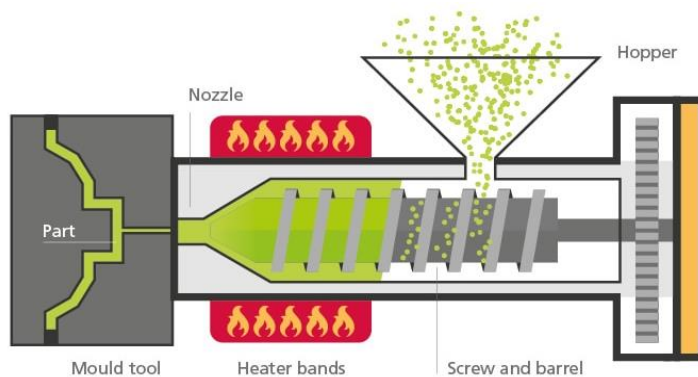


Gráfico 3: **Representación esquemática de una inyectora**

Fuente: <https://rapidfab.ricoh-europe.com/es/tecnologias/moldeo-por-inyeccion/>

### Herramientas de Lean Manufacturing

El *Lean Manufacturing* (Manufactura Esbelta) aparece en Japón después de la Segunda Guerra Mundial, en el año de 1950, cuando los ingenieros *Eiji Yotoda* y *Taiichi Ohno*, de la compañía automovilística Toyota, vieron que la producción en masa no era conveniente para su mercado e iniciaron el denominado “Sistema de Producción Toyota” posteriormente denominado “*Lean Manufacturing*”, con el enfoque de mejora continua y optimización de procesos productivos (Tejeda, 2011).

*Lean* proviene de la lengua inglesa que se traduce como: limpio, sin grasa, esbelto, ágil o flexible (Rojas & Gisbert, 2017), y para el sector de la industria y manufactura se lo conoce como una producción limpia, esbelta y ajustada.

El sistema *Lean* comprende de una serie de principios, técnicas, conceptos y herramientas que se enfocan a la eliminación de despilfarros y todo lo que no añade valor al cliente (Rajadell & Sanchez, 2010). De acuerdo con Hernández & Vizán (2013): “El objetivo final de *Lean Manufacturing* es generar una filosofía y cultura de mejora continua basado en la comunicación y trabajo en equipo” (p. 10); entonces, de esa manera se sostiene que mediante la aplicación de principios, técnicas conceptos y herramientas de *Lean*, se puede construir la calidad total y satisfacer las expectativas de los clientes.

### La casa Lean Manufacturing

La Casa *Lean* o casa TPS (*Toyota Production System*), emula la estructura de una casa; cimientos, columna y techo. La estructura es fuerte siempre y cuando los cimientos y columnas lo sean, pero si una parte está debilitada, pues afecta al resto de estructura (Hernández & Vizán, 2013).

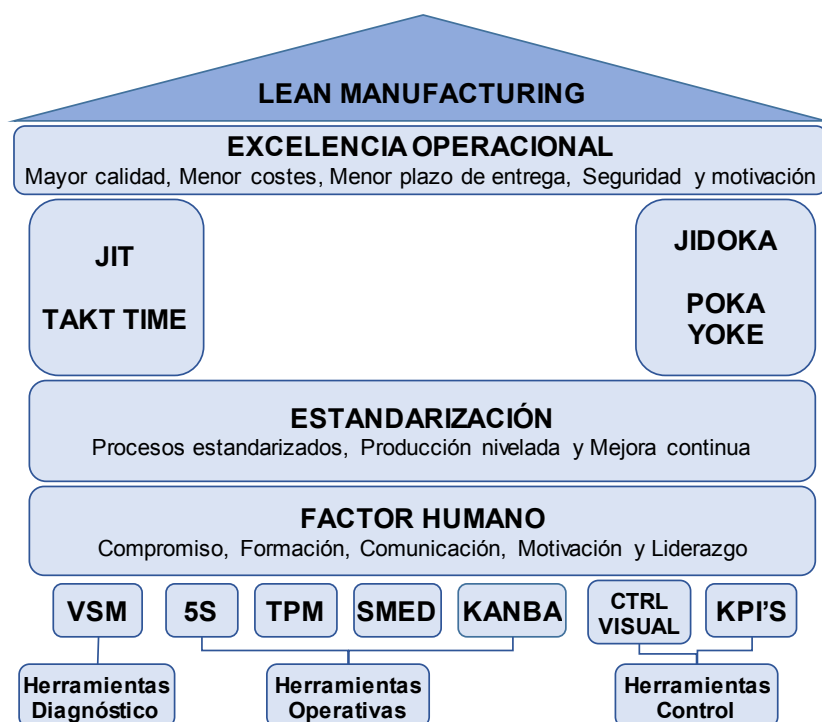


Gráfico 4: Casa Lean o Casa Toyota (TPS)

Elaboración: Autor

Fuente: Juan Carlos Hernández Matías y Antonio Vizán Idoipe (2013)

En el techo se encuentra los objetivos trazados que pretende alcanzar la excelencia en cultura, costes bajos, alta calidad, bajos errores, menos despilfarros y

tiempos de entrega ágiles. El techo sostiene dos pilares; en el primero, el *Just In Time* (Justo a Tiempo), que significa producir la cantidad justa requerida en el momento indicado; en el otro pilar se encuentra el *Jidoka* (Calidad en la fuente), significa que los operadores detecten las fallas y errores a tiempo, de esa manera permitirán eliminar de raíz los defectos. Los cimientos o bases de la casa, consisten en tener los procesos y operaciones estandarizadas y estables; además de disponer del compromiso de los directivos y colaboradores de la organización.

A los cimientos de la Casa *Lean* se han adaptado técnicas y herramientas para la integración del sistema y alcanzar los objetivos trazados de acuerdo a las necesidades de cada organización empresarial.

### **Técnicas y Herramientas de Lean Manufacturing**

Las técnicas y herramientas que se presenta en la Tabla 3, son las que comprende la Casa *Lean*, algunas de ellas son las adaptaciones actualizadas de la “Casa Toyota”.

**Tabla 3: Técnicas y herramientas Lean Manufacturing**

Las 5 S	Sistemas Pull
VSM (Value Stream Mapping)	Andon (Indicador visual)
Just in Time (Justo a Tiempo)	Heijunka (Producción nivelada)
Jidoka (Automatización)	Takt time
SMED (Alistamiento rápido)	KPIs (Indicadores claves)
AMFE (Análisis de fallas y errores)	TOC (Teoría de las restricciones)
TPM (Mantenimiento Productivo Total)	Gemba
Kanban (Tarjetas visuales)	PHVA (Ciclo Deming, mejora continua)
Poka-Yoke (Evitar errores)	Ishikawa (Análisis Causa-Efecto)
Kaizen (Mejora continua)	Six Sigma

Elaboración: Autor

Fuente: Juan Carlos Hernández Matías y Antonio Vizán Idoipe (2013)

Como se observa en la Tabla 3, se detallan veinte técnicas, herramientas y principios que conforman el *Lean Manufacturing*, estas son las principales y primordiales que consienten la Casa *Lean*, las mismas que han sido aplicadas comúnmente en las organizaciones industriales y de servicio a nivel mundial, y que a su vez han generado resultados positivos.

### **La Metodología 5'S**

La Metodología 5'S aparece en Japón, desarrollada por *Hiroyuki Hirano* bajo la orientación de *W. Edward Deming*, hace más de cincuenta años, conociéndose

como el mejoramiento continuo *Gemba Kaizen*<sup>4</sup>. Fue aplicada por primera vez en la empresa Toyota, dando como resultados una producción ordenada y mejoras de orden y limpieza (Ramírez, 2014).

La 5'S, es una de las herramientas del sistema integral *Lean Manufacturing* que tienen como enfoque principal incrementar la eficiencia productiva y mejorar la calidad del producto o servicio.

El acrónimo de las “eses”, corresponde a las iniciales de las palabras japonesas, cuya fonética inician con la “S”: *Seiri* (Clasificar), *Seiton* (Ordenar), *Seiso* (Limpiar), *Seiketsu* (Estandarizar) y *Shitsuke* (Disciplina) (Ramírez, 2014).

La función principal del método 5'S es la creación, mantenimiento y mejora de las áreas de trabajo creando un ambiente limpio, seguro y saludable; se trata de la eliminación de despilfarros y tiempos muertos generados por una mala gestión de los recursos físicos.

### **Objetivos de la Metodología 5'S**

El objetivo general de la Metodología 5'S es mejorar el orden y limpieza de los lugares de trabajo y la creación de una cultura de disciplina en los trabajadores.

Como objetivos específicos planteados, tenemos:

- Desarrollar una disciplina en los colaboradores, generando un clima laboral seguro y saludable.
- Disminuir los despilfarros y las congestiones del flujo de trabajo.
- Fomentar la participación de los colaboradores y grupos de trabajo.
- Incrementar la eficiencia, la productividad y la calidad de los productos y servicios ofertados.

Todo lo anterior, permitirá que la empresa tenga una mejor calidad de sus productos, una mejor imagen empresarial y el desarrollo de una economía saludable.

### **Características de la Metodología 5'S**

Las 5'S consiste en la ejecución sistemática de las 5 etapas, lo cual hace que sea un procedimiento continuo y cada etapa sea dependiente de la otra, de esa manera sirve de base para proceder a la siguiente “S”.

---

<sup>4</sup> *Gemba Kaizen*: Mejora continua (*Kaizen*) del área o lugar de trabajo (*Gemba*).

Las tres primeras “S”, consisten a la parte operativa; clasificación, orden y limpieza; mientras que la cuarta “S” corresponde a la estandarización de las tres anteriores y la quinta “S” incumbe al cumplimiento y disciplina (Fuentes, 2017).

Por otra parte, la Metodología no requiere de grandes inversiones económicas ni demanda considerables esfuerzos humanos, debido a que es una herramienta fácil de difundir y entender, pero es compleja aplicarla debido a la sensibilidad de la actitud, disciplina, compromiso y participación de todos los colaboradores que conforman el sistema (Fuentes, 2017).

Por consiguiente, la Metodología exige un compromiso total por parte de los trabajadores y de manera especial de los directivos; los últimos que inducirán, liderarán e impulsarán el cambio y motivarán activamente para garantizar el cumplimiento de la Metodología y traducirla en cultura empresarial. Cabe señalar que, los mismos trabajadores serán los responsables de organizar, mantener y mejorar los lugares de trabajo en las condiciones de orden y limpieza, induciendo prolongarlo inclusive, a las actividades de su vida particular.

### **Etapas de la Metodología 5'S**

De acuerdo con Madariaga (2019) se describe a continuación las etapas de la Metodología.

#### ***Seiri – Separar***

En la primera “S” Madariaga (2019) manifiesta que: “Primer paso consiste en separar los elementos del puesto de trabajo en dos categorías: necesarios e innecesarios” (p. 36).

Entonces la primera “S” consiste en identificar, clasificar y separar todo lo necesario o innecesario; se separan los elementos, herramientas o equipos que se utilizan con poca frecuencia; seguidamente se registran los elementos para luego reubicarlos a un lugar o bodega que no obstaculice el flujo de trabajo. Con el transcurso del tiempo se tomará la decisión de aquellos elementos, si son o no necesarios, para posterior venderlos o desecharlos, ya que de una u otra manera ocupan espacio.

El proceso de la primera “S” sigue de la siguiente manera:

1. Identificar todos los elementos, herramientas, equipos si son necesarios e innecesarios y etiquetar mediante las tarjetas rojas.
2. Enlistar aquellos elementos de acuerdo a la frecuencia de uso y necesidad.

- Retirar los elementos innecesarios hacia un lugar poco frecuente o bodega donde no obstaculice el flujo de trabajo.

Tabla 4: **Modelo de Tarjeta Roja**

<b>TARJETA ROJA</b>	
<i>Fecha:</i> ____ / ____ / ____	
<i>Área:</i> _____	
<i>Cantidad elemento/os:</i> _____	
<b>CATEGORIA</b>	
<input type="checkbox"/> Maquinaria	
<input type="checkbox"/> Accesorios y herramientas	
<input type="checkbox"/> Materia Prima	
<input type="checkbox"/> Producto terminado	
<input type="checkbox"/> Artículo de oficina	
<input type="checkbox"/> Artículo de limpieza	
<b>RAZÓN</b>	
<input type="checkbox"/> No necesario	
<input type="checkbox"/> Defectuoso/Obsoleto	
<input type="checkbox"/> Excedente	
<input type="checkbox"/> Uso poco frecuente	
<input type="checkbox"/> Otro	
<b>ACCIÓN</b>	
<input type="checkbox"/> Reubicar (lugar)	
<input type="checkbox"/> Agrupar	
<input type="checkbox"/> Reparar	
<input type="checkbox"/> Reciclar	
<input type="checkbox"/> Eliminar	
<i>Nº de tarjeta:</i> _____	

Elaboración: Autor

Fuente: Hernández Matías & Vizán Idoipe (2013)

### ***Seiton – Ordenar***

Madariaga (2019) en la segunda “S” describe: “Ubicar e identificar los elementos necesarios de tal forma que los trabajadores puedan encontrar, utilizar y reponerlos fácilmente” (p. 37).

Es necesario e importante desarrollar esta etapa, porque un desorden causa movimientos innecesarios y estos ocasionan tiempos muertos. Se considera los elementos de acople para su ubicación dependiendo del uso o movimiento frecuente; de esa manera se logra garantizar la seguridad y la ergonomía al momento que los operarios utilicen o manipulen dichos elementos reubicados.

El proceso de la segunda “S” sigue de la siguiente manera:

- Identificar el espacio para reubicar los elementos necesarios, se dispondrá de los recursos para la correcta reubicación.
- Reubicar los elementos necesarios en un lugar de fácil visibilidad y acceso.
- Delimitar, etiquetar o marcar la ubicación de cada elemento mediante el uso de siluetas, dibujos, nombres o símbolos.
- Implementar controles visuales o formatos de guía.

### ***Seiso – Limpiar***

En la tercera “S” Madariaga (2019) manifiesta que una vez ordenado los elementos necesarios, se podrá pasar a esta etapa que consiste en limpiar y mantener la asepsia del lugar de trabajo, identificando y eliminando focos que emiten suciedad mediante el uso de tachos, basureros, gavetas o estantes. Generalmente la tercera “S” contribuye a la reducción del deterioro de máquinas y equipos, porque permite detectar rápidamente situaciones anómalas

El proceso de la tercera “S” sigue de la siguiente manera:

1. Identificar los focos de emisión de suciedad; virutas, aceites y polvos.
2. Control de los focos de suciedad mediante el uso de tachos, basureros, gavetas o estantes.
3. Estandarizar un procedimiento de limpieza.
4. Finalmente plasmar un documento de control y seguimiento de la asepsia del lugar de trabajo.

### ***Seiketsu – Estandarizar***

Siguiendo con las etapas de la metodología, Madariaga (2019) manifiesta en la cuarta “S” que: “Una vez implantado las tres eses, se define estándares” (p. 38). Entonces, esta etapa se trabaja y desarrolla cuando se logre las tres anteriores, la misma que consiste en visualizar y estandarizar métodos a seguir o referencias de comparación, con el objetivo de mantener la organización y la limpieza del lugar de trabajo. Generalmente se utiliza fotografías del cómo se debe mantener el lugar de trabajo de manera limpia y ordenada.

El proceso de la cuarta ese sigue de la siguiente manera:

1. Estandarización de los lugares de trabajo siguiendo la metodología.
2. Delimitar los espacios mediante líneas o barreras que especifiquen cada cosa en su lugar.
3. Plantear criterios de evaluación y comparación mediante fotografías del antes y después, esto servirá como guía.
4. Desarrollar referencia mediante fotos o formatos (*Check List*).

### ***Shitsuke – Disciplina***

En la última “S” Madariaga (2019) describe que: “La disciplina consiste en mantener los estándares establecidos en las cuatro etapas anteriores” (p. 39). Entonces, la quinta “S” entra en rigor la disciplina y compromiso tanto de los

directivos como de los trabajadores para alcanzar el cumplimiento de todo lo desarrollado y trabajado en las cuatro etapas anteriores. El objetivo de esta etapa es auditar constantemente y convertir una cultura de autodisciplina y hacer cumplir los estándares implementados.

El proceso de la quinta etapa sigue de la siguiente manera:

1. Crear políticas y planes de auditoría y seguimiento.
2. Hacer cumplir las normas o políticas de orden y limpieza.
3. Proyectar planes de seguimiento y capacitación constante.

Concluyendo con las etapas de la Metodología 5'S, es importante mencionar el manifiesto de Madariaga (2019) que dice: “si no alcanzamos y mantenemos un nivel correcto de las 5S será muy difícil avanzar en la implementación de otras metodologías del Lean Manufacturing” (p. 40).

### **Beneficios y Resistencias de la Metodología 5'S**

En cuanto a las ventajas o beneficios de implementar la Metodología 5'S se plasman las siguientes:

- Mejora las condiciones de trabajo creando un ambiente seguro y saludable para los colaboradores.
- Incremento de la productividad de la empresa.
- Aumenta la durabilidad de las máquinas, equipos y herramientas; no se deterioran rápidamente.
- Mediante auditorías continuas, reduce los despilfarros y como consecuencia disminuye los gastos de los recursos.
- Creación de una cultura de mejora continua.
- Mejora la imagen de la empresa y crea una calidad competitiva.

Algunas resistencias o contra partes que se pueden dar al implementar la Metodología 5'S son:

- Debido a los cambios, se genera stress en los trabajadores y es probable que no se comprometan para la continuidad del programa.
- Cuando no se culmina con éxito el programa, los propietarios o gerentes se desmotivan y catalogan como una pérdida de tiempo.
- Debido al seguimiento rígido de los objetivos, se podrían desechar.

- No se acoplan a los tiempos de planes de producción, muchos directivos manifiestan que se pierde el tiempo y retrasa la producción.
- Resistencia al cambio.

### **Estado del Arte**

A continuación, se presentan diferentes investigaciones desde el contexto internacional, nacional y local relacionado con el problema de investigación.

Benítez (2012) realizó una investigación en Bogotá D.C., con el tema; “Desarrollo de la herramienta 5S’s de *Lean Manufacturing* en el área de inyección preformas de IBERPLAST S.A”. En esta investigación se pretendió desarrollar la herramienta 5S’s de *Lean Manufacturing* en el área de inyección preformas de la Empresa, buscando la reducción del riesgo de accidentalidad, desorganización y suciedad. La metodología utilizada en esta investigación fue de tipo aplicado. Los resultados mostraron que antes, durante y después de la implementación de la Metodología, obtuvieron cambios significativos; alcanzando el 91% de orden y limpieza, lo cual superó la meta planteada del 70% antes de la implementación de la Metodología 5S’s.

De igual manera Marín (2018) desarrolló la investigación en el Estado de México, con el tema; “Implementación de la Metodología 5’S en la empresa Plasty Home S.A. de C.V. Para disminuir los defectos en el proceso de inyección”. A través de este estudio se buscó implementar la Metodología 5’S en la organización, fomentando una cultura organizacional a través de la búsqueda de objetivos, mejorando la utilización de los recursos técnicos, humanos y materiales mediante la disminución de los defectos en el área de inyección de la organización. La metodología utilizada en esta investigación fue bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo, de tipo experimental, bibliográfico y de campo. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la Metodología 5’S mostraron que se mejoró los tiempos y movimientos de los procesos, se obtuvo un mayor compromiso de los miembros de la organización, se creó espacios y ambientes de trabajo más limpios y ordenados.

Por otro lado, Arroyo & Cruces (2020) desarrollaron la investigación en Lima, con el tema; “Modelo para mejorar la eficiencia en el área de extrusión de una pyme manufacturera del sector plástico basado en SMED, Mantenimiento Autónomo y 5s”. En esta investigación se busca incrementar la eficiencia mínima de 85% en el

área de extrusión de una pyme manufacturera del sector del plástico. La metodología utilizada en esta investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo exploratorio de diseño descriptivo, con un estudio bibliográfico y de campo. Los resultados obtenidos mostraron que se logró cumplir el 83% de la eficiencia, lo cual no se alcanzó el objetivo planteado en la investigación y quedo abierta la discusión para nuevas investigaciones.

Vizueta (2016) desarrolló un estudio en Guayaquil-Ecuador con el tema; “Mejoramiento del Área de Mezclado de Plastisol de una Empresa de Productos Plásticos mediante la Aplicación de la Metodología de las 5S”. En esta investigación se buscó dar solución a los problemas causados por la desorganización y falta de limpieza en una de las áreas de la Empresa mediante la Metodología 5’S. La metodología utilizada en esta investigación es aplicativa de tipo exploratorio y un estudio de campo. Los resultados obtenidos muestran que hubo una mejoría en cuanto a clasificación, orden y limpieza en el área de mezclado, lo cual evidencia que el nivel 5’S pasó de 18/100 antes de la implementación de la metodología, a 73/100 luego de la implementación de la Metodología.

Así mismo, Astudillo (2018) en su investigación; “Implementación de la metodología 5’S en el área de Terfor en POLIGRUP S.A”, desarrollada en Guayaquil-Ecuador, buscó diseñar una Metodología 5S en el área de Terfor de POLIGRUP S.A. La investigación es de tipo descriptiva, cuantitativa y cualitativa, la metodología aplicada es la revisión documental y visitas in-situ. Los resultados muestran que mediante las auditorias se logró un 90% de la implementación de la Metodología 5’S y que permitió mejorar los aspectos de orden, limpieza y estandarización del área de Terfor.

De igual manera Sánchez (2018) en su investigación; “Implementación del sistema de calidad 5S en la empresa manufacturera Banaplast S.A. de la ciudad de Machala”, busca mejorar las actividades de la empresa, el espacio físico, el orden y la limpieza y la calidad de los productos. La metodología utilizada en esta investigación es el método descriptivo y observación directa en el lugar de los hechos, la información recolectada fue mediante entrevistas. Los resultados arrojados muestran que se ha mejorado el orden general de las herramientas, la limpieza constante de máquinas, áreas de trabajo menos congestionadas y la correcta ubicación de elementos.

Campoverde (2016) en su tema de investigación; “Diseño de una propuesta para la implementación piloto de los sistemas 5’S y *Kanban* en la máquina cortadora de camión radial *Fisher Breaker* de la empresa Continental Tire Andina S.A.” desarrollado en Cuenca-Azuay, busca diseñar una propuesta para una implementación piloto del sistema 5’S y *Kanban* en la cortadora de camión radial *Fisher Breaker* de la Empresa. El tipo de investigación es de campo y bibliográfico, aplicando la metodología de observación directa. Las conclusiones de esta investigación muestran los niveles de desperdicios, se ve la necesidad de implementar estrategias de manufactura, además las 5’S es un gran complemento de *Kanban* para tener mayor control, orden y limpieza de los inventarios.

Así mismo Pauta (2016) en su investigación; “Plan para la implementación de la metodología de mejora continua 5’s en la empresa Almacenes Pauta Salamea” desarrollado en Cuenca-Azuay, busca ejecutar un plan de acción, que en su implementación le permita a la empresa brindar un servicio eficaz y eficiente para sus clientes. El tipo de investigación es bibliográfica y de campo, utiliza un enfoque cualitativo y cuantitativo aplicando entrevistas y cuestionarios a expertos de la construcción y a clientes de la Empresa. Los resultados y conclusiones muestran que aplicado la Metodología 5’S se logró un ambiente con mayor eficiencia y seguridad, y los tiempos de despacho se realicen a menor tiempo, esto reduciendo los cuellos de botella de la Empresa.

Por otro lado, Villalta (2018) en su investigación denominado; “Estudio para la optimización en la línea de fabricación de karting aplicando las 5S” realizado en Cuenca-Azuay, busca desarrollar la herramienta de *Lean Manufacturing* 5’S para optimizar la producción de carros *Karting* en la Universidad Politécnica Salesiana. La investigación es de tipo bibliográfico y de campo. Los resultados indican que mediante la aplicación de la Metodología 5’S se identificó que se ocupa espacio innecesario en proceso de fabricación, además la eliminación de tiempos muertos durante la búsqueda de herramientas materiales e insumos.

En base a referencias expuestas en párrafos anteriores, se evidencia que a nivel internacional la aplicación de la Metodología 5’S en empresas del sector del plástico han tenido efectos positivos, como: el mejoramiento del orden y limpieza, mejora de tiempos y movimientos de los procesos, incremento de la eficiencia productiva y la creación de espacios y ambientes de trabajo más limpios y ordenados.

De igual manera, a nivel nacional se concluye que mediante la aplicación de la Metodología 5'S en empresas del sector del plástico han tenido resultados positivos, como, por ejemplo: mejoría en la clasificación, orden y limpieza de áreas, estandarización de los procesos, un mejor mantenimiento de máquinas y equipos, áreas de trabajo menos congestionadas y la correcta ubicación de elementos.

Por otra parte, a nivel local (provincia del Azuay), se evidencia la ausencia de la implementación de la Metodología 5'S en empresas del sector del plástico, sin embargo, otras empresas de manufactura y comercio si lo han implementado, las mismas que han tenido resultados positivos como: la eliminación de los despilfarros en inventarios mediante un mayor control de orden y limpieza, eliminación de tiempos muertos durante la búsqueda de herramientas y la obtención de un ambiente de trabajo con mayor eficiencia y seguridad.

## CAPÍTULO IV

### DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

#### Antecedentes de la Empresa

##### **Reseña Histórica**

GENPLASTEC nace de una tradicional empresa cuencana, ubicado en el cantón Cuenca, parroquia Hermano Miguel, denominada Laboratorios Gil Cía. Ltda. Empresa que fue fundada por el Dr. Robert Gil Jara, cuyas actividades estaban orientadas a la elaboración de productos cosméticos y los envases plásticos eran proveídos desde Guayaquil (Genplastec, 2020).

Entre los años 1990-2000, el crecimiento de la población y la demanda del yogurt entraron como alternativa de alimentación para la población, generando consigo una demanda de envases para comercializarlos. Es entonces, cuando Don Robert Gil Jara, con la ayuda de sus hijos, emprende la producción de envases, los mismos que serían utilizados para el envasado de yogurt. A partir de ese momento se incorpora la producción de envases plásticos para proveer a las fábricas de yogurt, en tamaños que van desde los 60 cm<sup>3</sup> hasta los 1.000 cm<sup>3</sup> (Genplastec, 2020).

Avanzando en el tiempo, los esfuerzos empezaron a concentrarse en la línea de plásticos, agregando a la producción nuevos artículos relacionados con los sectores de la construcción y de la salud; esto obliga a que Don Robert Gil Jara incursione en el desarrollo de su propia matricería (Genplastec, 2020).

Con el transcurso del tiempo, la presencia de una fuerte competencia, la crisis del país en 1999, entre otros factores, hacen que Laboratorios Gil baje sus ventas y como consecuencia la producción, obligando a iniciar un proceso de transición administrativa, pasando la administración a los hijos del propietario, lo cual, para el año 2009 los tres hijos deciden dividir la Empresa en tres líneas específicas: envases plásticos, línea sanitaria y cosméticos. Mauricio Xavier asume la línea sanitaria, Juan Fernando se hace cargo de la línea de cosméticos y Roberto Esteban toma la línea de envases plásticos (Genplastec, 2020).

De esa manera, para el año 2009, GENPLAST inicia con la producción de envases para yogurt, alimentos y productos cosméticos. Posteriormente, en el año 2016, por necesidades de identidad internacional, GENPLASTEC se somete a un proceso de renovación.

En la actualidad, GENPLASTEC se dedica a la elaboración de envases y tapas plásticas a partir de polietileno, con la dosificación de pigmentos para dar color a los productos demandados por los clientes mediante los procesos de extrusión, inyección y soplado (Genplastec, 2020).

### Ubicación de la Empresa

GENPLASTEC se encuentra ubicada en Ecuador, provincia del Azuay, cantón Cuenca, parroquia urbana Hermano Miguel, en el Parque Industrial de la ciudad de Cuenca, calle Octavio Chacón 4-86.

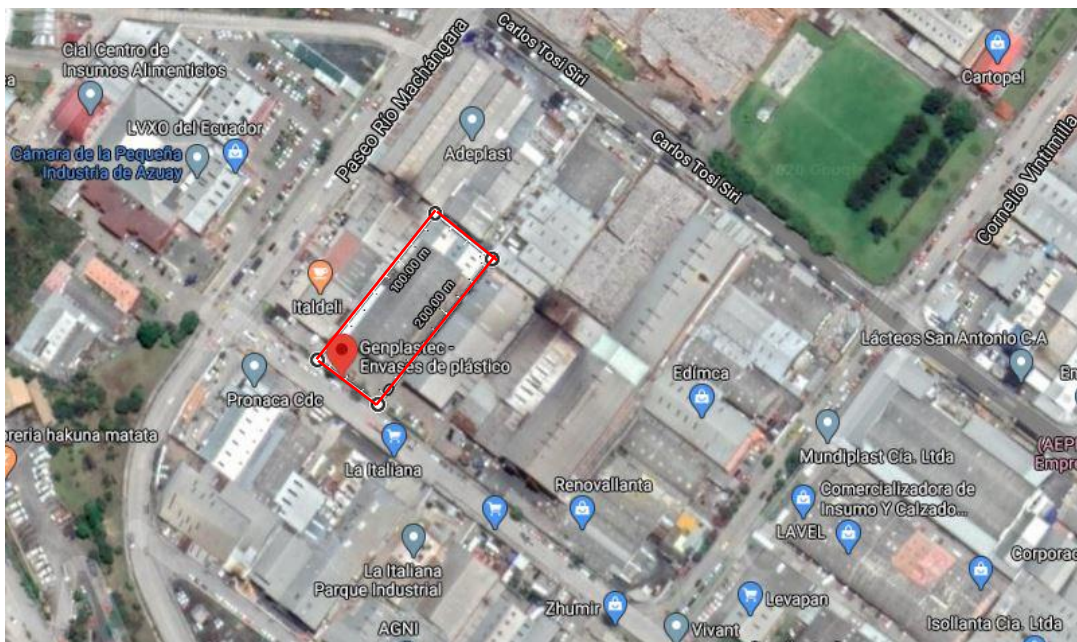


Gráfico 5: **Ubicación espacial de GENPLASTEC**

Fuente: Ecuador Google Maps

Elaboración: Autor

### Direccionamiento de la Empresa

El direccionamiento estratégico de GENPLASTEC se traduce en la declaratoria y aterrizaje de su misión, visión y objetivos estratégicos descritos a continuación:

#### Misión

“Fabricar y comercializar los mejores y más personalizados envases plásticos de todo el país, para que las empresas que utilizan estos productos puedan diferenciarse de la competencia” (Genplastec, 2020).

## Visión

“Llegar a ser la primera opción del mercado, con el respaldo de un talento humano proactivo y la mejor tecnología, ofreciendo productos de alta calidad” (Genplastec, 2020).

## Objetivos

- “Contar con una amplia gama de envases plásticos, que cumplan principalmente las exigencias del mercado”.
- “Renovar constantemente los productos y hacerlos cada vez mucho más eficientes y ergonómicos”.
- “Ofrecer productos biodegradables y amigables con el medio ambiente”.
- “Posicionar la marca en la mente del consumidor final, de manera especial en la zona austral” (Genplastec, 2020).

## Organigrama Estructural

El organigrama de GENPLASTEC no se encuentra oficializado, es decir no está aprobado por la gerencia dentro de la Empresa. Sin embargo, en un estudio que reposa en GENPLASTEC, desarrollado por el Jefe de Control de Calidad, en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, se encuentra el organigrama representado de forma esquemática, sus niveles jerárquicos y líneas de autoridad (Ver Gráfico 6).

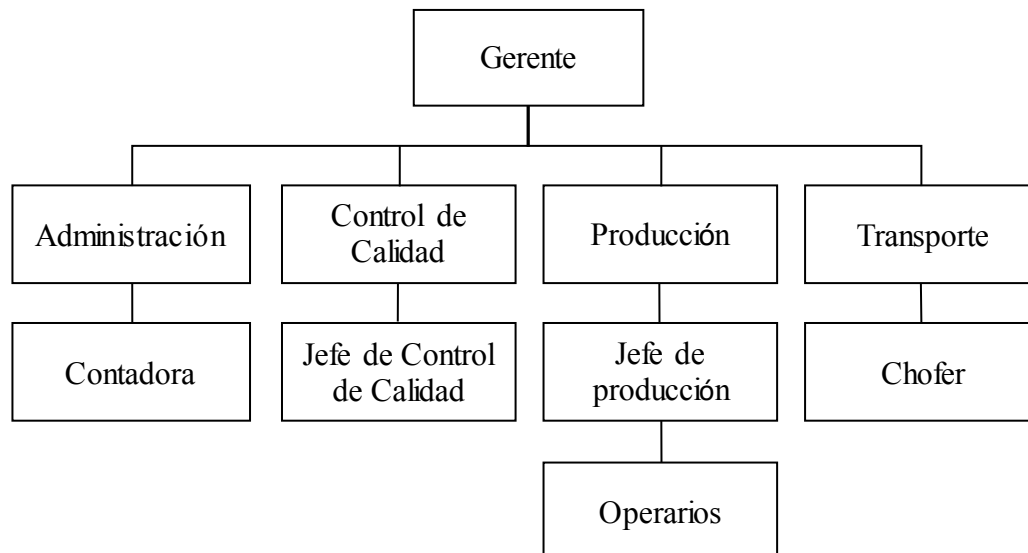


Gráfico 6: **Organigrama de GENPLASTEC**

Fuente: Guamán. N (2019)

Elaboración: Autor

## **Análisis de los Puestos de Trabajo**

El análisis de los puestos de trabajo se desarrolló a partir de la estructura organizacional y de las observaciones directas realizadas en la Empresa. Además, la información facilitada por GENPLASTEC permitió examinar las cualidades del personal que actualmente trabaja en la Empresa. Por lo antes expuesto, se detalla a continuación las sus funciones y responsabilidades del personal.

En la administración, participan dos personas:

- Gerente/Propietario. - Es el representante legal, lleva a cabo las gestiones de importación de materia prima, formula estrategias para la intervención en diferentes ámbitos, es el encargado del desarrollo de nuevos productos y toma de decisiones empresariales.
- Contadora. - Realiza las gestiones principales de contabilidad, facturación, pagos a proveedores, atención al cliente, ventas, cotización y cobros a clientes.

En el área productiva se encuentra los mandos medios, los mismos que se detallan a continuación:

- Jefe de Control de Calidad. - Es la persona encarga de controlar y valorar el producto terminado y materia prima; aprueba y libera los lotes de producción de acuerdo al cumplimiento de los parámetros. Además, es la persona encargada de implementar las buenas prácticas de manufactura y el desarrollo de sistemas de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Jefe de Producción. - Forma parte de los operarios, pero tiene funciones específicas como el control de la producción de sus compañeros, ayuda al jefe de control de calidad a gestionar los parámetros de control.
- Operarios. - Son las personas encargadas de la operación de las máquinas y equipos durante la jornada laboral. Además, son encargados de la recepción del producto terminado y retiro de la mazarota; encargados del almacenamiento del producto terminado y cambiar los moldes junto con el Jefe de Producción. Por otra parte, reciben y registran las entradas y salidas de la materia prima y producto terminado, realizan la limpieza del lugar de trabajo y el mantenimiento de máquinas y equipos.

- Chofer. - Es la persona encargada de transportar, distribuir y entregar a los clientes el producto terminado, realiza gestiones de envíos a nivel nacional y es la persona encargada del mantenimiento del camión.

GENPLASTEC cuenta con personal capacitado en el área administrativa, con grado académico de tercer nivel tanto como el Gerente y la Contadora. Respecto a la parte operativa, los seis operarios cuentan con el grado académico de bachiller como también el Chofer. Sin embargo, el Jefe de Control de Calidad cuenta con un grado académico de cuarto nivel (maestría).

### **Nombre o Razón Social**

La razón social de la Empresa es Roberto Esteban Gil Pozo, que comercialmente se denomina “GENPLASTEC”. Su representante legal es el Sr. Roberto Esteban Gil Pozo.



Gráfico 7: **Nombre comercial y eslogan de GENPLASTEC**  
Fuente: <http://www.genplastecuador.com/>

### **Tipo de Empresa por Capital Social**

GENPLASTEC se crea en el cantón Cuenca - Ecuador, en el año 2010 como una empresa de “Derecho Privado”, con el propósito de atender principalmente las necesidades de envases plásticos para la industria de los lácteos y cosméticos.

### **Productos**

GENPLASTEC ofrece una alta gama de envases plásticos con más de 50 modelos (ver Anexo 1) que se producen a partir de materia prima de calidad garantizada de *Down Chemical* de los Estados Unidos, los mismos que cumplen con todos los estándares de calidad nacionalmente aceptados. Los materiales que importa la Empresa son el PET y HDPE; a partir de estos materiales se producen envases aptos para conservar alimentos, agua, jugos artificiales, condimento, salsas comestibles, alcohol, yodo y otras sustancias químicas y artificiales. Además, se producen envases adecuados para almacenar resinas para estucos y paredes (Genplastec, 2020).

Por otra parte, la Empresa cuenta con su propia matricera de moldes, lo cual le permite satisfacer las necesidades y exigencias del cliente oportunamente.

### **Análisis de las Áreas de la Empresa**

Para la recolección de la información se aplicaron los métodos de observación directa y entrevistas informales, que permitieron comprender la situación en que se encuentra las diferentes áreas de producción de GENPLASTECH. Además, la información facilitada por la Empresa y las visitas in-situ realizadas, facilitaron el diagnóstico de la distribución y ordenamiento de las herramientas, máquinas, equipos y elementos que conforma la planta industrial.

GENPLASTECH se encuentra emplazada en un terreno de forma rectangular con un área de 3.129,77 m<sup>2</sup>, el área de producción está ubicada en la parte posterior de la nave industrial, la misma que está construida de vigas de hormigón, paredes de ladrillo y con una cubierta metálica a dos aguas.



Gráfico 8: **Estructura frontal de la nave industrial de GENPLASTECH**

Fuente: Ecuador Google Maps

Elaboración: Autor

Es importante señalar que en la misma nave industrial se encuentran operando las otras dos empresas: Laboratorios Gil y MAXIPLAST, pero en diferentes áreas de la edificación.

### **Análisis de las Instalaciones**

GENPLASTECH cuenta con un área Administrativa que está ubicada en la parte frontal de la edificación, el área de Producción está situada en la parte posterior de la nave, la Bodega de Materia Prima se encuentra ubicada al frente de Producción

y la Bodega de Producto Terminado está emplazada en la segunda planta. Cabe recalcar que en la entrada de Producción se encuentra los baños y vestidores, al frente de estos se localiza el área de Despachos de Producto Terminado.

Debido al crecimiento de la Empresa y la adquisición de nuevas máquinas, equipos y sistemas, ha surgido la necesidad de nuevos espacios, lo cual ha obligado a la gerencia optar por expandir y aprovechar las zonas disponibles al contorno de la nave industrial.

Respecto a la evolución de la producción, en el año 2010 se producía 75.375 Kg. a comparación del año 2019 que fue de 98.991 Kg.

Tabla 5: % de incremento anual de producción

<b>Años</b>	<b>Producción (Kg.)</b>	<b>Variación (Kg.)</b>	<b>% de variación</b>
2011	75,375	0	0
2012	51,125	-24,250	-32%
2013	68,560	17,435	34%
2014	63,350	-5,210	-8%
2015	109,500	46,150	73%
2016	94,000	-15,500	-14%
2017	141,080	47,080	50%
2018	94,716	-46,364	-33%
2019	98,991	4,275	5%
<b>Total</b>	<b>796,697</b>	<b>23,616*</b>	-

(\*) Diferencia entre 2011 y 2019.

Elaboración: Autor

Fuente: Datos de la Empresa

Como se observa en la Tabla 5, el incremento de la producción durante los años ha variado, sin embargo, los mayores niveles de producción se dieron en el año 2015 y en el 2017.

En base a los datos ilustrados en el Gráfico 9, se analiza y se concluye que la producción de envases plásticos en la empresa GENPLASTEC ha crecido a razón de una tasa media de crecimiento anual de 3%. Datos que justifican la decisión gerencial de adquirir nuevas máquinas para conformar nuevos diseños de envases plásticos.

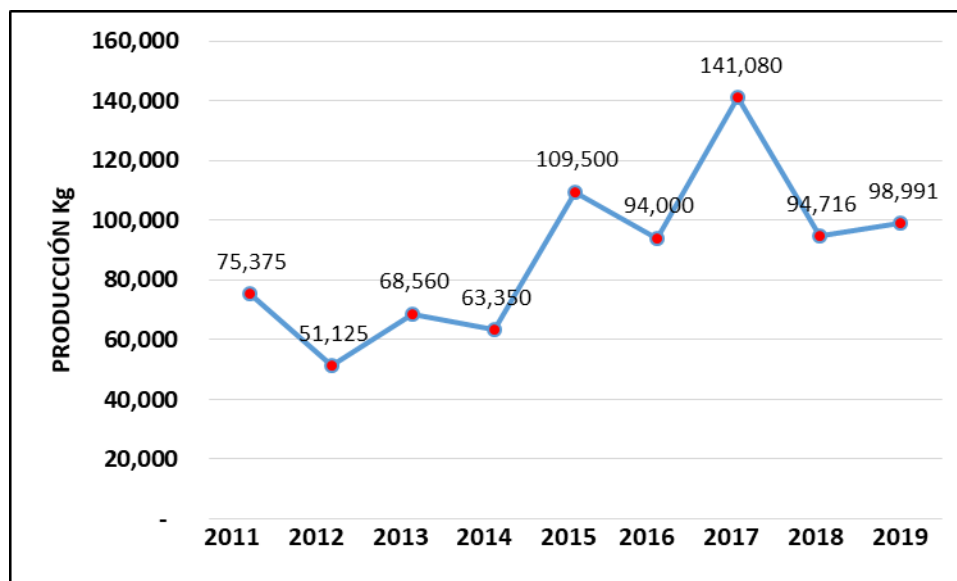


Gráfico 9: Comportamiento de producción de GENPLASTEC

Fuente: Tabla 5

Elaboración: Autor

### ***Distribución de la planta***

El plano general permite analizar la distribución de las respectivas áreas que conforma GENPLASTEC, identificándose de entrada, una oportunidad de mejora en el área de Bodega de Producto Terminado, espacio que se encuentra ubicado en la planta alta, esto ocasiona que el producto terminado sea trasladado desde producción y tenga un recorrido extenso, tanto para almacenar cuanto para despachar; como consecuencia del desplazamiento, el flujo de los materiales y el tiempo de traslado se incrementan. Esta observación se pudo evidenciar mediante la primera visita in-situ realizada a la Empresa.

Para una mejor representación y comprensión de las áreas de GENPLASTEC, se dibuja la distribución de áreas en el Plano General de la Planta con la ayuda de la herramienta AutoCAD, en el plano se especifica cada área y sección que comprende la Empresa (ver Gráfico 10).

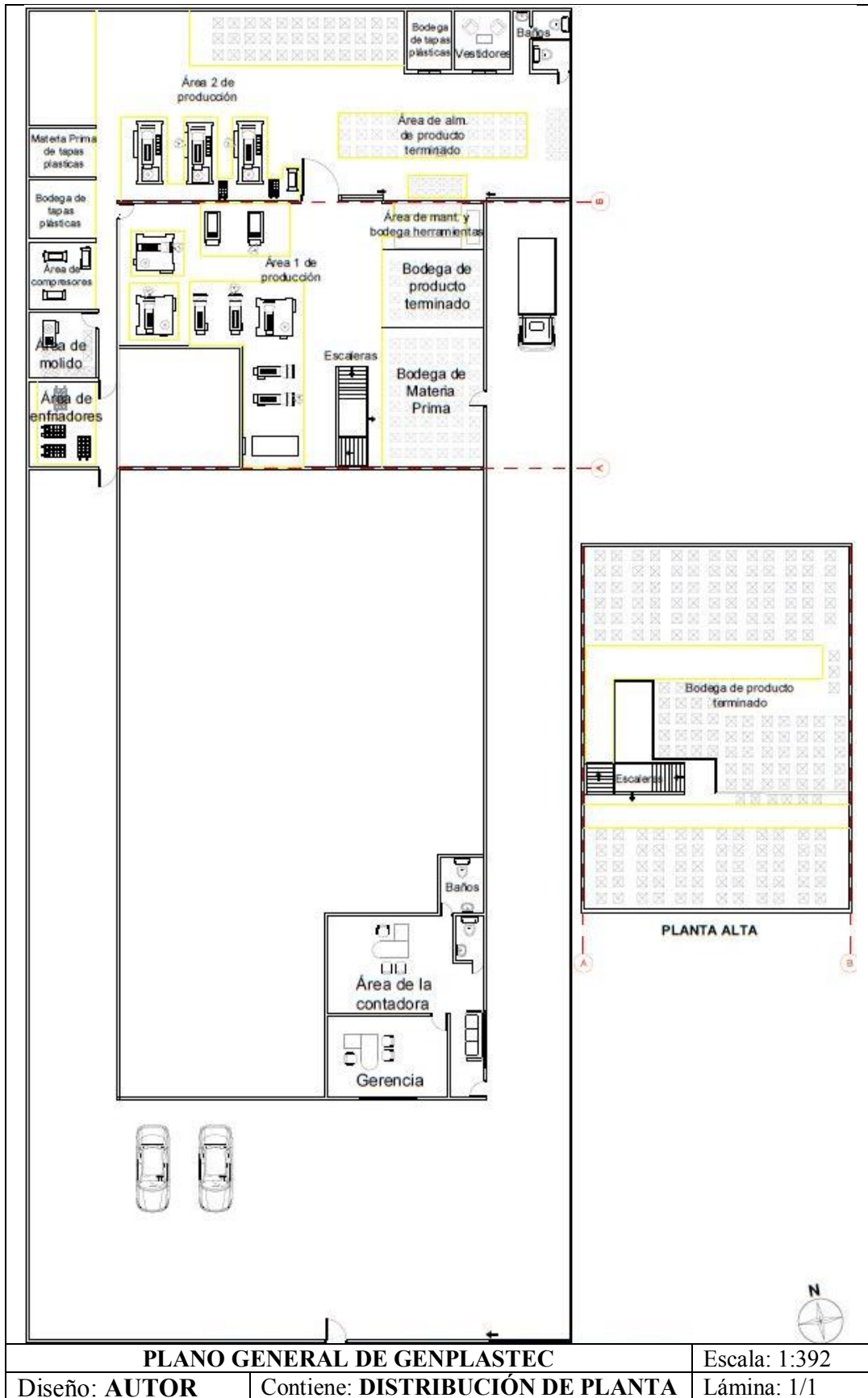


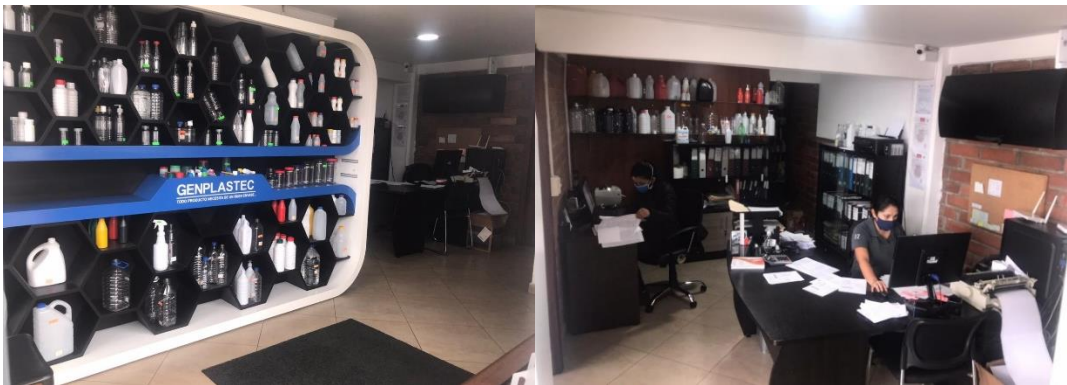
Gráfico 10: Plano general de la planta GENPLASTEC

Elaboración: Autor

### *Área Administrativa*

Como se describió en párrafos anteriores, el área administrativa se encuentra ubicada en la parte frontal de la nave industrial y posee los espacios para la gerencia y contabilidad, en esta última se realiza la atención a los clientes. En las dos oficinas trabajan dos personas cumpliendo las funciones mencionadas de forma paralela.

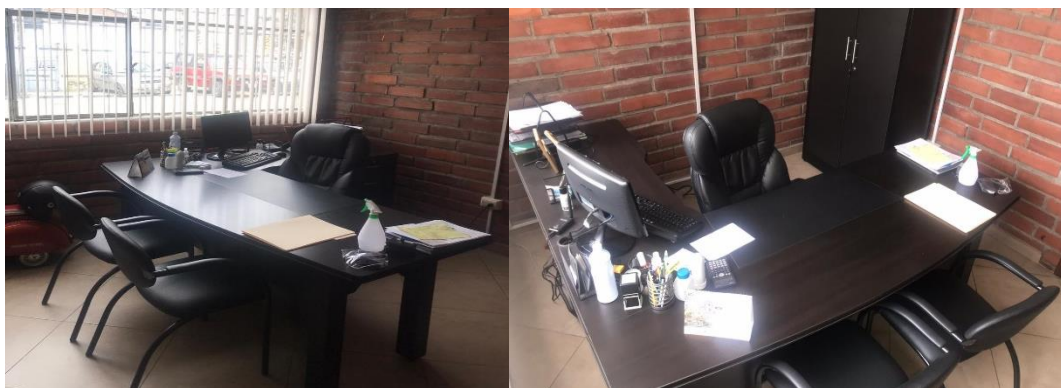
El ordenamiento de papelería, afiches, carpetas y utensilios de oficina no influye de manera significativa al proceso productivo. Sin embargo, una buena gestión administrativa permite alcanzar los objetivos trazados, crear un ambiente laboral saludable y una disciplina de mejora continua. Entonces, para lograr todo lo antes descrito, es de suma importancia analizar las condiciones que laboran las personas en esta área y de esa manera poder emitir sugerencias.



**Gráfico 11: Área de Contabilidad y Atención al Cliente**

Elaboración: Autor

En el Gráfico 11 se puede observar que los documentos dispuestos sobre los escritorios son a causa de las actividades que desarrolla en la jornada. Por otra parte, los archivadores, estantes y cajas se encuentran de forma organizada, este orden y limpieza emite una buena imagen empresarial hacia los clientes.



**Gráfico 12: Área de Gerencia**

Elaboración: Autor

De igual manera, en el Gráfico 12 se observa que los documentos, archivadores, estantes y cajas del área de Gerencia se encuentran limpios y organizados.

### **Área de Producción**

El área de producción se encuentra ubicada en la parte posterior de la nave industrial, esta se divide en dos áreas; en la primera se encuentra la mayoría de máquinas-equipos como: extrusoras, inyectoras, compresores, tecles, moldes y herramientas en general, y en la segunda se ubica el área de inyectoras. En el Área 1 de Producción, GENPLASTEC inicio sus actividades y se encuentra emplazadas las máquinas extrusoras, Bodega de Materia Prima, área de Mantenimiento, Bodega de Herramientas y el acceso a la segunda planta donde se localiza la Bodega de Producto Terminado.

En cuanto a la capacidad instalada de las máquinas en la Tabla 6 se puede apreciar la capacidad de cada una y su capacidad efectiva.

**Tabla 6: Capacidad instalada de GENPLASTEC**

Área	Máquina	Cap. Máquina Kg/h	CAPACIDAD DE DISEÑO			CAPACIDAD EFECTIVA					
			Kg/ sem	Kg/ mes	Kg/año	Turnos	h/turno	Días/ sem	Kg/ sem	Kg/ mes	Kg/ año
Área 1; extrusión- inyección	PLASTIGIL	3	505	2,628	26,280	1	8	1	24	104	1,251
	PLASTIGIL	5	842	4,380	43,800	1	8	2	80	348	4,171
	YJB6O-2L	30	5,054	26,280	262,800	1	12	4	1,440	6,257	75,082
	PLASTIGIL	11	1,853	9,636	96,360	1	8	4	352	1,529	18,353
	PLASTIC BLOW	15	2,527	13,140	131,400	1	8	4	480	2,086	25,027
	YJB6O-5L	36	6,065	31,536	315,360	1	12	4	1,728	7,508	90,098
	YJB6O-5L	36	6,065	31,536	315,360	1	12	3	1,296	5,631	67,573
Área 2; máquinas inyectoras	SHEN ZHOU SZ-950A	36	6,065	31,536	315,360	1	8	3	864	3,754	45,049
	SHEN ZHOU SZ-1600A	20.1	3,386	17,608	176,076	1	8	3	482	2,096	25,152
	ARBURG 305-210-700	11	1,853	9,636	96,360	1	8	1	88	382	4,588
<b>CAPACIDAD TOTAL</b>			<b>34,215</b>	<b>177,916</b>	<b>1,779,156</b>				<b>6,834</b>	<b>29,695</b>	<b>356,346</b>

Elaboración: Autor

Fuente: GENPLASTEC

Es importante mencionar que las máquinas de GENPLASTEC funcionan parcialmente de acuerdo a la necesidad de producción, como se observa en la Tabla 6, las máquinas PLASTIGIL solo producen de uno a dos días a la semana en promedio, en cambio las otras máquinas producen dos, tres o más días a la semana en promedio. Las máquinas producen a ese ritmo porque de los modelos de envases, requerimientos y pedidos de los clientes varían de acuerdo al mercado. Entonces, se concluye que la planta productiva y las máquinas de la Empresa se encuentran subutilizadas debido a las situaciones antes mencionadas.

Por otra parte, para el análisis del orden y limpieza del área de producción, se aplica la técnica de observación directa y se evidencia mediante fotografías.

Como se mencionó en párrafos anteriores, esta área cuenta con dos elevaciones (dos pisos), en la entrada están ubicados los espacios para los Baños, Vestidores y Bodega de Tapas Plásticas.



Gráfico 13: **Baños, Vestidores y Bodega de tapas plásticas**

Elaboración: Autor

En el Gráfico 13 se puede observar que los espacios de los Baños, Vestidores y Bodega de TP están especificados y la salida de estas áreas se encuentra materiales y equipos que dificultan el tránsito de los trabajadores. Sin embargo, sobre las áreas mencionadas se encuentran apiladas cajas y otros elementos que tienen el riesgo de derrumbarse y caer sobre los trabajadores.



Gráfico 14: **Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Despacho**

Elaboración: Autor

El Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Despacho, se encuentra ubicado frente a los Baños y Vestidores. Como se observa en el Gráfico 14, existe un adecuado apilado del Producto Terminado, sin embargo, otros empaques están colocados fuera del área de almacenamiento, lo cual evidencia la ausencia del uso adecuado de las áreas especificadas. Es importante mencionar que este escenario sucede en el momento de despachar de producto terminado a los clientes.

A continuación del área antes mencionada, están ubicadas las máquinas inyectoras que cuentan con sus respectivas áreas de alimentación, operación, seguridad y mantenimiento.



**Gráfico 15: Área 2 de Producción, Área de Máquinas Inyectoras**

Elaboración: Autor

En el Área de Inyectoras se ubican tres máquinas, como se observa en el Gráfico 15, están posicionadas en secuencia; sin embargo, el espacio para la operación es muy estrecho, esto ocasiona que el producto terminado sea colocado en el área del operador y como consecuencia se genera desorden y dificultades para el flujo de trabajo.

Por otra parte, en el Área 2 de Producción se encuentran ubicadas seis máquinas extrusoras; las tres primeras son las más antiguas, que han sido construidas por el fundador de Laboratorios Gil y procesan envases de menor volumen. La máquina 4; 5 y 6 son de origen italiano; las máquinas de mayor capacidad de inyección son la 5 y la 6 y se han incorporado recientemente.



**Gráfico 16: Área 1 de Producción**

Elaboración: Autor

En el Gráfico 16 se observa que el Área 1 de Producción tiene un desorden a causas de una mala ubicación de cartones, tachos, gavetas, mesas de trabajo y

empaques de producto terminado. Por otra parte, en los pasillos de circulación y espacios de operación no se encuentran delimitados.

### ***Bodega de Materia Prima***

Está ubicada frente al área de Producción y junto a las escaleras que conducen a la segunda planta. En esta Bodega se almacena el polietileno, los pigmentos y algunos equipos menores utilizados para la producción como: moldes de acero y fundas de polietileno para el empaque de envases. Los sacos de materia prima están apilados sobre pallets de madera y ciertos espacios son utilizados por algunos productos terminados.

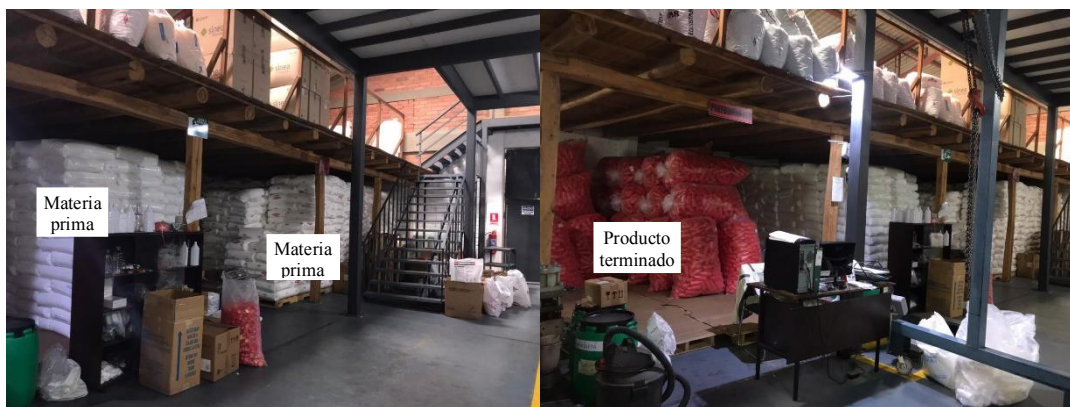


Gráfico 17: **Bodega de Materia Prima**

Elaboración: Autor

En cuanto a la Bodega de Materia Prima, se observa que los sacos de Materia Prima y de Producto Terminado están almacenados y apilados correctamente, sin embargo, esta área carece de estandarización de los espacios y delimitación mediante líneas amarillas e indicadores de *stock*. Como se evidencia en el Gráfico 17, cartones y bolsas plásticas están colocados en los pasillos, además el escritorio para el personal de Control de Calidad no se encuentra debidamente delimitado y ubicado, dificultando el flujo del trabajo.

### ***Bodega de Producto Terminado***

Está situada en la planta alta, el operario después de haber retirado la *mazarota*<sup>5</sup> y verificado mediante el procedimiento de Control de Calidad, el Producto Terminado “conforme” es colocado en grandes fundas plásticas, posteriormente son trasladados y apilados en el lugar designado.

---

<sup>5</sup> Mazarota: Material de residuo que se desprende del producto terminado.



Gráfico 18: **Bodega de Producto Terminado**

Elaboración: Autor

En el Gráfico 18 se puede observar que existe un nivel aceptable en cuanto al ordenamiento y delimitación de espacios, sin embargo, las cajas y otras bolsas plásticas están situadas en el pasillo, esta situación dificulta la circulación de los trabajadores y la existencia de riesgos mecánicos como golpes o caídas.

#### ***Área de Mantenimiento y Bodega de Herramientas***

Está ubicada a continuación de la Bodega de Materia Prima. En esta área se encuentran herramientas en general, un tecele manual, montacargas manual, selladores de fundas, moldes, utensilios y otros equipos.

Además, en esta área se realiza el mantenimiento y lubricado de algunos equipos y moldes. Es importante señalar que el calibrado de máquinas y equipos es realizado por la propia Empresa. Por otra parte, el mantenimiento y calibración de moldes es ejecutado por el personal técnico con el que cuenta GENPLASTEC.



Gráfico 19: **Área de Mantenimiento y Bodega de Herramientas**

Elaboración: Autor


El Área de Mantenimiento y Bodega de herramientas se mantiene limpia y ordenada como se observa en el Gráfico 19, cada elemento, máquina y herramienta están colocados en sus respectivos lugares. Sin embargo, carece de la estandarización como el etiquetado y la especificación de elementos, ya sea por nombres o códigos.

### Área de Enfriadores (Chillers)

El Área de Enfriadores está ubicada detrás del área de Producción, en esta área funcionan cuatro equipos que reciben agua filtrada desde la empresa MAXIPLAST, posteriormente estos enfriadores suministran agua a diferentes máquinas de GENPLASTEC mediante un sistema de tuberías.

En la Tabla 7 se muestra los datos técnicos básicos del *Chiller*.

**Tabla 7: Especificaciones técnicas básicas de los Enfriadores**

<b>Enfriador industrial: Air Cooled Cased Industrial Chiller (XC-10ACI)</b>			
<b>Descripción de especificaciones</b>	<b>U. de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imagen máquina</b>
Modelo	XC-ACI	-	
Origen	China	-	
Marca	Xinre	-	
Capacidad de refrigeración	Kcal/h	25200	
Potencia del compresor	Kw	9	
Alimentación de la bomba de agua de chiller	Kw	0.75	
Max el caudal de agua fría	L/min.	200	
Entrada de agua de flujo y el tubo de salida	" (pulg.)	1.5	
Alimentación del ventilador de refrigeración	Kw	0.5	

Elaboración: Autor

Fuente: <https://cnxinre.en.made-in-china.com/product/CMRELpYKgDcI/China-Air-Cooled-Cased-Industrial-Chiller-XC-10ACI.html>

La capacidad de cada Chiller (enfriador) es de 200 l/min, en total son cuatro enfriadores, los mismos cubren la demanda de la planta.

Por consiguiente, para el análisis del orden y limpieza del área de enfriadores, se aplica la técnica de observación directa y se evidencia mediante fotografías.



**Gráfico 20: Área de Enfriadores**

Elaboración: Autor

Como se puede observar en el Gráfico 20, los equipos mantienen su distancia y ubicación adecuada para el funcionamiento. Además, las tuberías y conexiones


respectivas se mantienen de manera ordenada de acuerdo al diseño de cada área y equipo.

### **Área de Molienda**

De igual manera que los enfriadores, el Área de Molienda se encuentra ubicado detrás del área de Producción. En esta área se almacena la mazarota y posteriormente pasa al proceso de molido. Esta actividad realiza el operario de forma manual; llena la mazarota en la máquina, muele y recoge el material granulado en los respectivos tachos.

En la Tabla 8 se muestra los datos técnicos básicos de la granuladora plástica.

Tabla 8: **Especificaciones técnicas básicas de la Granuladora**

<b>Granuladora: Plastic Granulator (SG-400F)</b>			
<b>Descripción de especificaciones</b>	<b>U. de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imagen máquina</b>
Modelo	SG-400F	-	
Origen	China	-	
Calibre de compartimiento (mm)	mm	235*400	
Capacidad de agolpamiento (Kg/hr)	Kg/hr	200*250	
Lámina giratoria (PC)	PC	3*4	
Potencia del motor	Kilovatio	7.5	
	HP	10	

Elaboración: Autor

Fuente: <https://cngreatmachine.en.made-in-china.com/product/XSOmvZHbSQWk/China-Plastic-Granulator-SG-400F-.html>

La capacidad de la granuladora es de 200 a 250 Kg/h, la misma que cubre la demanda tanto en cantidad y tiempo para realizar la trituración de la mazarota.

Para el análisis del orden y limpieza en el Área de Molienda, se aplica la técnica de observación directa y se evidencia mediante fotografías.



Gráfico 21: **Área de Molienda**

Elaboración: Autor

Mediante el Gráfico 21 se evidencia que el Área de Molienda se mantiene limpia y los tachos contenedores la mazarota se encuentra acopiados de manera


ordenada. Por otra parte, existe una escasa limitación del área de la máquina, los espacios para colocar bolsas de material granulado y otros elementos.

### **Área de Compresor**

Está ubicado detrás del Área de Producción, a continuación del Área de Molienda. El compresor tiene como finalidad suministrar aire comprimido hacia las máquinas sopladoras. Por otra parte, también son utilizados para suministrar agua a presión hacia las máquinas.

En la Tabla 9 se muestra los datos técnicos básicos del compresor.

Tabla 9: **Especificaciones técnicas básicas del compresor**

<b>Compresor: Genesis 5,5-22 kW</b>			
<b>Descripción de especificaciones</b>	<b>U. de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Imagen máquina</b>
Modelo	5,5 a 22 kW	-	
Origen	Italia	-	
Capacidad 8 Bar	l/min	820	
	ctm	28.9	
Potencia	kW	5,5	
	HP	7,5	
Sonido: Decibel	dB	66	

Elaboración: Autor

Fuente: [https://www.abacaircompressors.com/es\\_sa/our-products/screw-compressors/genesis](https://www.abacaircompressors.com/es_sa/our-products/screw-compressors/genesis)

La capacidad del compresor es de 820 l/min, la misma que cubre la demanda y necesidades de la planta productora.

Por consiguiente, para el análisis del orden y limpieza en el área donde se encuentra el compresor, se aplica la técnica de observación directa y se evidencia mediante fotografías.



Gráfico 22: **Área de compresor**

Elaboración: Autor

En el área de compresor no se desarrolla ninguna actividad, simplemente la revisión y el mantenimiento de los mismos; en virtud de aquello, se evidencia que esta área se mantiene un ambiente limpio, ordenado y estandarizado.

### **Análisis del Diagrama del Flujo**

GENPLASTEC cuenta con procesos administrativos desde la generación de la orden de compra de la materia prima, el proceso de negociación y compra, en Bodega sigue la recepción de Materia Prima. Después de la emisión de la orden de producción, sigue el proceso de pesado y mezclado de Materia Prima, seguidamente se traslada la materia prima a tolvas. Luego de suministrar la materia prima mezclada a la máquina, se procede con la puesta en marcha de la máquina, aplicando los protocolos de control y chequeo de maquinaria.

Luego de la puesta en marcha de la máquina sigue el proceso de conformación del producto, luego de la expulsión del producto del molde se procede con el retiro de la mazarota y la inspección de calidad. Continúa con el proceso de etiquetado de acuerdo a las especificaciones de cada envase; si existen rechazos de producto terminado entran al proceso de tratamiento de producto no conforme, donde los productos rechazados son dispuestos para molienda y reproceso. Finalmente, el producto terminado es trasladado y almacenado en el área correspondiente de la bodega.

Por otra parte, la Empresa desarrolla procesos adicionales que no constan en el diagrama de flujo como: mantenimiento de máquinas-equipos, preparación de maquinaria, cambio de moldes y molienda de la mazarota (Guamán, 2019).

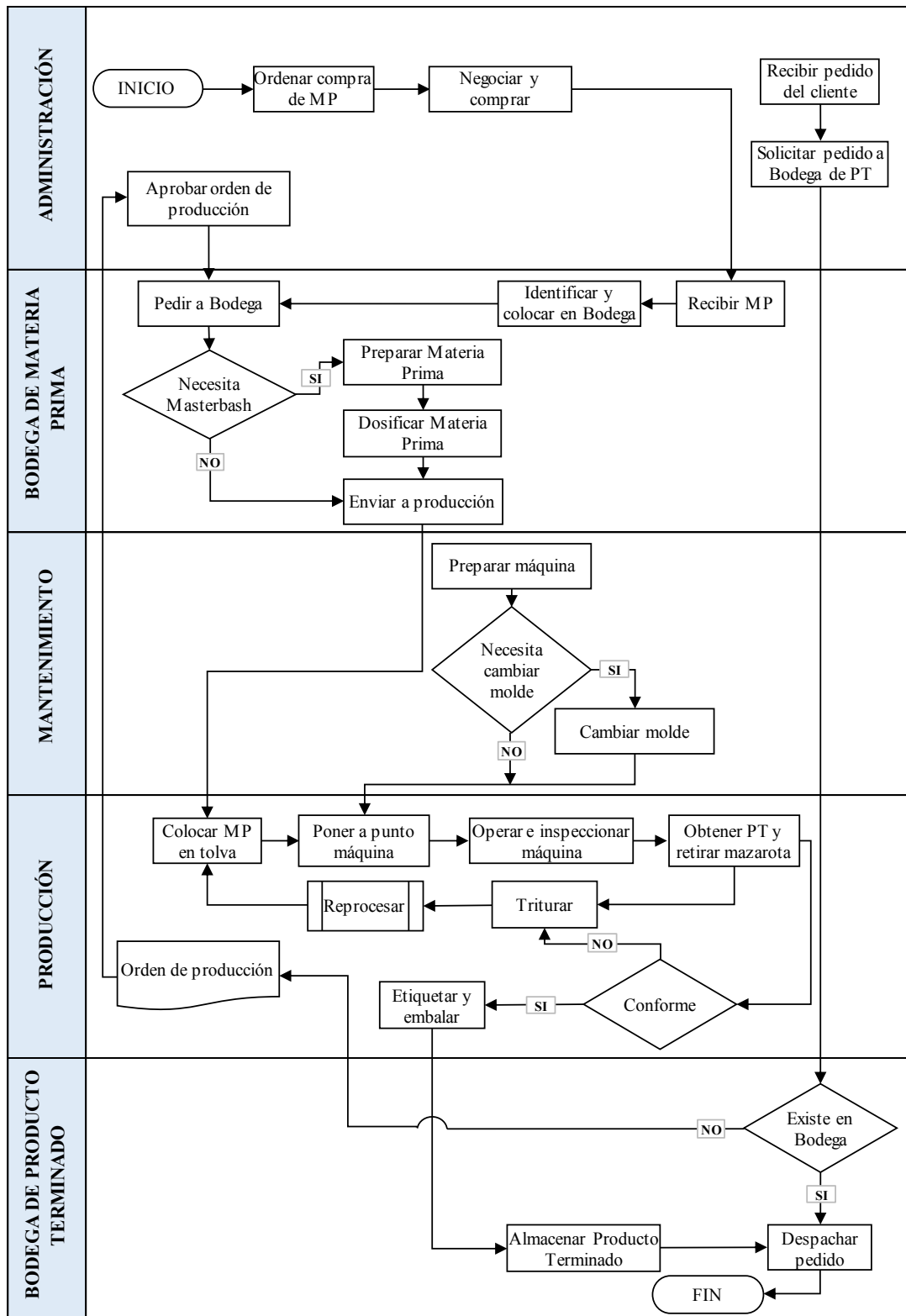


Gráfico 23: Diagrama del flujo del proceso

Fuente: Guaman (2019)

Elaboración: Autor

## **Análisis de las Condiciones de Orden y Limpieza**

La Empresa no cuenta con ningún manual ni procedimiento que especifiquen el orden, la limpieza y mantenimiento de cada área y puesto de trabajo. Por otra parte, no existe la supervisión periódica de parte de los directivos para evaluar las condiciones de trabajo (orden y limpieza).

Para analizar las condiciones de orden y limpieza, se aplicó el método de observación, lo cual se recabo información mediante apuntes escritos y fotografías. De igual manera, para analizar y medir las condiciones actuales de las 5'S de cada área, se desarrolló la evaluación inicial.

### ***Evaluación Inicial de las 5'S***

Para conocer con claridad las condiciones de orden y limpieza en las respectivas áreas de GENPLASTEC, se procedió a realizar la Evaluación Inicial de las 5'S mediante una matriz que involucra preguntas referentes a la Metodología.

La calificación de cada componente se estima mediante 5 preguntas, estas son evaluadas mediante una escala de 0 a 4; donde 0 significa Muy mala puntuación, 1 Mala puntuación, 2 Media puntuación, 3 Buena puntuación y 4 Muy buena puntuación. Por lo anterior, la calificación de evaluación para cada componente está dada sobre 20 puntos y la sumatoria da un total de 100 puntos.

En el Gráfico 24 se puede observar los valores obtenidos mediante la evaluación realizada de manera general en todas las áreas de GENPLASTEC.

EVALUACIÓN INICIAL DE LAS 5'S						
Evaluador/es: Autor y Jefe de Control de Calidad de GENPLASTEC						
Fecha: 01 de Junio del 2020						
Áreas: Todas las áreas de GENPLASTEC						
5'S	Preguntas de evaluación	Calificación				
		0	1	2	3	4
CLASIFICACIÓN	1. ¿Se encuentra solo los materiales e insumos necesarios en cada puesto de trabajo?			x		
	2. ¿Existen máquinas y herramientas no obsoletas?				x	
	3. ¿Las mesas de trabajo se encuentran bien ubicadas y ordenadas?		x			
	4. ¿Todas las máquinas y herramientas tienen uso frecuente?			x		
	5. ¿Existen criterios de clasificación; necesarios e innecesarios?		x			
<b>Puntaje</b>		<b>9</b>				
ORDEN	1. ¿Las máquinas, herramientas y materiales están ubicados de acuerdo a la necesidad?			x		
	2. ¿Existe la delimitación de áreas de circulación, mantenimiento, seguridad y suministro?			x		
	3. ¿Todos los elementos están claramente identificados y etiquetados?		x			
	4. ¿Cuenta con los estantes, mesas de trabajo, tachos, tableros y otros elementos necesarios?			x		
	5. ¿Las áreas de almacenamiento están delimitadas y tienen indicadores de stock?		x			
<b>Puntaje</b>		<b>8</b>				
LIMPIEZA	1. ¿Se mantiene limpio los suelos, maquinas, herramientas y puestos de trabajo?		x			
	2. ¿Ausencia de focos de suciedad; aceites, agua, viruta y polvos?		x			
	3. ¿Existen basureros, tachos y elementos necesarios para la captación de residuos?			x		
	4. ¿Se cuenta con los insumos necesarios de limpieza?			x		
	5. ¿Cuenta con políticas o planes de orden, limpieza y reciclado?		x			
<b>Puntaje</b>		<b>7</b>				
ESTANDARIZACIÓN	1. ¿Existe asignación de tareas a los trabajadores sobre la clasificación, orden y limpieza?			x		
	2. ¿Se encuentra especificado y delimitado los espacios para máquinas, herramientas y materiales?			x		
	3. ¿Existen controles visuales para distinguir una situación normal de lo anormal?	x				
	4. ¿Cuentan con planes de acción para mejorar la calidad del orden y la limpieza?		x			
	5. ¿Existen procedimientos o estándares de cómo mantener el orden y la limpieza?	x				
<b>Puntaje</b>		<b>5</b>				
DISCIPLINA	1. ¿La herramientas, equipos y utensilios son regresados a su lugar después del uso?		x			
	2. ¿Se cumple las políticas internas de la empresa?			x		
	3. ¿En la empresa existen objetivos planteados de mejora continua?	x				
	4. ¿Los procedimientos, instructivos, reglas o reglamentos son conocidos y respetados?		x			
	5. ¿Existen planes de evaluación y capacitación constante?		x			
<b>Puntaje</b>		<b>5</b>				
<b>Calificación Total</b>		<b>34</b>				

Gráfico 24: Evaluación Inicial de las 5'S

Fuente: Basado en tesis de pregrado de Caballero (2017)

Elaboración: Autor

En base a los resultados emitidos por la evaluación, se observa que la Metodología sigue un cumplimiento gradiente descendente a medida que avanzan las etapas, lo cual la Disciplina y Estandarización presentan valores de nivel bajo; esto quiere decir que existe un cumplimiento medio-bajo en cuanto a las reglas o políticas de orden, limpieza y estandarización por parte de los trabajadores.

La Evaluación Inicial de las 5'S provee una calificación total de 34 puntos sobre 100, es decir que existen un cumplimiento de la Metodología del 34% como se observa en la Tabla 10.

Tabla 10: **Tabulación de datos de la Evaluación Inicial de las 5'S**

Componente 5S	Calificación obtenida	Calificación máxima	Porcentaje de cumplimiento
Clasificación	9	20	45%
Orden	8	20	40%
Limpieza	7	20	35%
Estandarización	5	20	25%
Disciplina	5	20	25%
<b>Total de cumplimiento</b>	<b>34</b>	<b>100</b>	<b>34%</b>

Elaboración: Autor

Fuente: Grafico 24

Para una mejor visualización, se presentan los porcentajes de cumplimiento de cada componente mediante el Diagrama de Radar, de esa manera se identifican los mayores problemas respecto de los componentes 5'S.

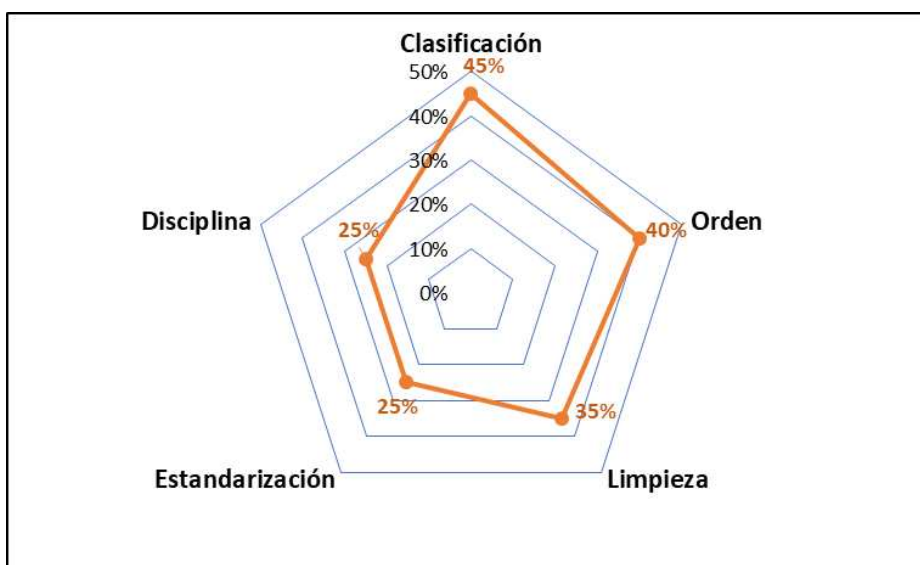


Gráfico 25: **Diagrama de Radar de Evaluación Inicial de las 5'S**

Elaboración: Autor

Como se puede observar en el Gráfico 25, el componente “Clasificación” presenta el mayor nivel de cumplimiento con el 45%, seguidamente, los componentes de “Orden y Limpieza” con valores de cumplimiento por debajo de la media, con el 40% y 35% respectivamente. Los componentes de menor nivel de cumplimiento son la Estandarización y Disciplina, muy alejados de la media.

Con base en los resultados plasmados anteriormente, se justifica la existencia de condiciones limitadas en cuanto al orden en los procesos de la Empresa, al momento no se ha evidenciado reglas y políticas establecidas, limitada estandarización de las áreas, equipos, máquinas y accesorios. Entonces, para lograr

mejorar los niveles bajos de ciertos componentes, será necesario fortalecer todas las etapas debido a que es una metodología sistemática.

### **Análisis del Ambiente Laboral**

La Metodología 5'S va encaminada a crear un ambiente de trabajo seguro y saludable, por consiguiente, la implementación de la misma contribuye al mejoramiento continuo del Ambiente Laboral.

Por lo antes expresado, es importante determinar y analizar el ambiente de GENPLASTEC, con el objetivo de diagnosticar su clima laboral e identificar las percepciones y condiciones de los trabajadores.

Para diagnosticar el Ambiente Laboral de la Empresa, se desarrolló una encuesta (ver Anexo 2) basada en el trabajo de pregrado de Benavides & Castro (2010) y posterior se aplicó a las diez personas que laboran en GENPLASTEC, encuesta que permitió medir diferentes aspectos tales como:

- La relación de los trabajadores con los superiores (jefes).
- El respeto entre los trabajadores.
- Ambiente físico y estructural.
- Ambiente social y compañerismo.
- Percepciones personales (orgullo y lealtad).
- Comportamiento organizacional.

Para recabar los comentarios y respuestas emitidas por los encuestados, se fijó la evaluación a cada pregunta mediante un rango del 1 a 4, donde; 1 es Totalmente en desacuerdo, 2 Parcialmente des-acuerdo, 3 Parcialmente de acuerdo y 4 cuando está Totalmente de acuerdo.

Después de haber aplicado la encuesta y tabulado los datos recabados, en la Tabla 11 se muestra que existe un 83% de aceptación del Ambiente Laboral dentro de GENPLASTEC.

Tabla 11: **Tabulación de datos de la Evaluación del Ambiente Laboral**

Aspectos analizados	Calificación obtenida	Calificación máxima	Porcentaje de cumplimiento
La relación de los trabajadores con los superiores (jefes)	18.1	24	75%
El respeto entre los trabajadores	17.7	20	89%
Ambiente físico y estructural	17.3	20	87%
Ambiente social y compañerismo	20.8	24	87%
Percepciones personales (orgullo y lealtad)	22.8	28	81%
Comportamiento organizacional	23.1	28	83%
<b>Total</b>	<b>119.8</b>	<b>144</b>	<b>83%</b>

Elaboración: Autor

Fuente: Anexo 2

Para una mejor visualización de los resultados de cada aspecto estudiado en la encuesta se plasman los datos en un Diagrama de Radar:

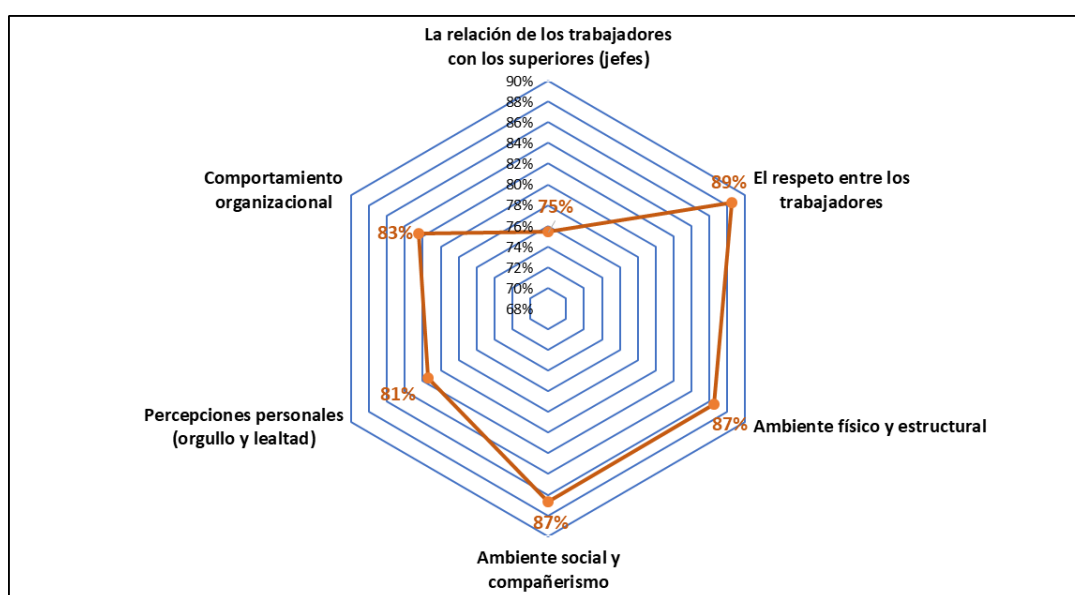


Gráfico 26: **Diagrama de Radar de la Evaluación del Ambiente Laboral**

Elaboración: Autor

A partir del Gráfico 26 se reflejan los siguientes hallazgos:

- La “relación de los mandos superiores con el personal de planta” tiene una valoración del 75%, uno de los aspectos más bajos, lo cual lleva a pensar que la comunicación, relación y apoyo por parte de los directivos hacia los trabajadores muestra oportunidades a ser mejoradas.
- En cuanto al “respeto entre los trabajadores”, un alto porcentaje (89%) expresaron que existe un trato respetuoso, comunicación clara y se ayudan mutuamente en cualquier actividad que necesitaran.
- Respecto al “ambiente físico y estructural”, muchas personas que trabajan en el área de producción (87%) manifestaron que en sus

puestos de trabajo se carece de iluminación y ventilación, de igual manera la ausencia de orden y limpieza se percibe fácilmente.

- Por otra parte, el “ambiente social y compañerismo” se mantiene armónicamente en un ambiente saludable, sin embargo, los encuestados manifestaron que no están satisfechos con la disposición de los jefes cuando realizan alguna consulta.
- Otro aspecto importante a resaltar son las “percepciones personales”, con una valoración aceptable del 81%. Sin embargo, algunas personas emitieron comentarios que la Empresa impulsa poco al crecimiento personal y profesional. En cuanto a la lealtad, algunas personas expresaron que, si se presentara otra oportunidad de trabajo, si lo tomarían.
- Por último, respecto al “comportamiento organizacional”, se evidencia que existe una limitada integración de los trabajadores. Por otro parte, la Empresa no da a conocer adecuadamente sus políticas y procedimientos, como también la misión, visión y objetivos a alcanzar.

Esta información servirá de línea base para comparar la evolución y mejora del ambiente laboral frente a resultados posteriores a la implementación de la metodología.

### **Análisis del uso de las TIC**

Es importante analizar las TIC que utiliza GENPLASTEC para tener presente en el desarrollo y aprovechamiento de las oportunidades de mejora. En la siguiente tabla se enlistan las TIC que utiliza la Empresa de acuerdo a cada área y la función que tienen cada una.

**Tabla 12: TIC utilizadas en GENPLASTEC**

Área utilizada	TICs	Objetivo del uso
Administración (Gerencia, secretaria)	Sistema contable Abago	Facturación a clientes, gestiones contables
	Red telefónica y telefonía móvil	Comunicación con proveedores y clientes
	Internet alámbrico e inalámbrico	Comunicación con proveedores y clientes
	Red social; Facebook	Promocionar productos, contacto con clientes
	Página web GENPLASTEC	Imagen empresarial, contacto con clientes y proveedores
Producción (Bodega de MP, PT y	Software Dropbox	Manejo de archivos desde ventas a producción
	Otros equipos electrónicos	Auditoria y seguimiento en seguridad industrial

Elaboración: Autor

Como se puede evidenciar en la Tabla 12, GENPLASTEC cuenta con equipos informáticos para sus respectivas gestiones administrativas, un sistema contable

llamado “Abago” que se utiliza para la facturación; redes telefónicas y de internet para la comunicación con los proveedores y clientes. Además, cuenta con una red social (Facebook) y página web para promocionar sus productos y se utilizan como herramientas para expandir las fronteras comerciales. También cuenta con equipos electrónicos que sirve de soporte para la gestión respectiva en la materia de seguridad industrial y control de la calidad.

Es importante mencionar que las máquinas y equipos utilizados para la actividad productiva, tales como: extrusoras, inyectoras, compresores y *Chillers* contienen sus respectivas tecnologías integradas.

### **Análisis del uso de los Recursos Básicos**

#### ***Agua y aire comprimido***

GENPLASTEC cuenta con instalaciones de tuberías de agua directamente desde los *Chillers* hacia las máquinas. Por lo cual, la cantidad total de agua consumida está centrada a estos equipos. Es importante señalar que la Empresa no realiza ningún pago de este servicio, debido a que la empresa MAXIPLAST cubre los gastos de este servicio porque es la que más consume el servicio de agua

Por otra parte, las tuberías de aire comprimido están distribuidas por las paredes de la planta, las mismas que suministran el aire a las máquinas que requieren. En cuanto a la señalización de tuberías, como se observa en el Gráfico 27, únicamente la tubería de aire comprimido se encuentra identificado mediante el código de colores de tuberías (color azul).



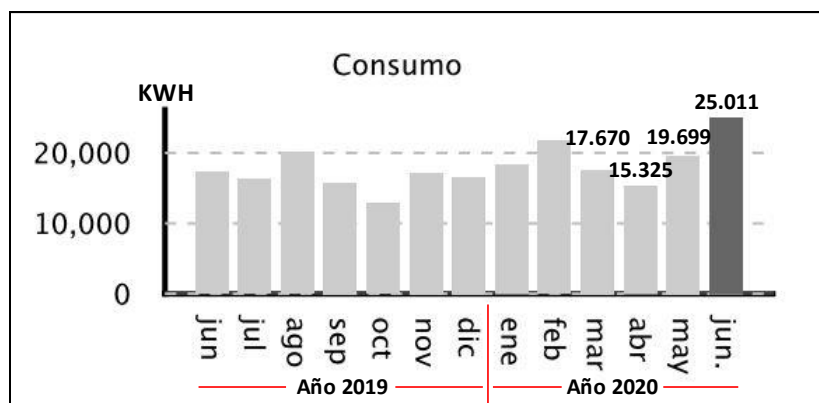
**Gráfico 27: Tuberías de agua y aire comprimido señalizados**

Elaboración: Autor

Así mismo, el Jefe de Control de Calidad sostiene que no existe ningún inconveniente o problema respecto al uso de agua, porque este servicio es utilizado únicamente en los moldes y posterior vuelve a los enfriadores para ser reutilizado.

### **Energía Eléctrica**

GENPLASTEC cuenta con su área de control y cuadro de distribución de energía, la misma que se encuentra aislada y protegida mediante vallas metálicas. Las instalaciones eléctricas están realizadas por separado, tanto para las máquinas-equipos e instalaciones de iluminación. Sin embargo, las máquinas y equipos son los elementos que consumen mayor cantidad de energía eléctrica y su consumo es proporcional al tiempo de producción, como se observa en el Gráfico 28.



**Gráfico 28: Consumo de Energía Eléctrica**

Elaboración: Autor

Fuente: GENPLASTEC

En cuanto al orden, distribución y señalización del cableado, se puede evidenciar en el Gráfico 29 que se encuentra identificado y cubierto por tapa cables de aluminio, sin embargo, existen en algunos lugares cierto desorden en el cableado.



**Gráfico 29: Señalización del cableado eléctrico**

Elaboración: Autor

### **Suministros de Oficina**

El material de oficina como cuadernos, resma de papel, carpetas y otros artículos de papelería son los útiles que requieren las áreas de: Administración, Contabilidad, Producción, Gestiones de Calidad y Seguridad Industrial.

Por observación directa y entrevista al personal que involucra las funciones de contabilidad se puede evidenciar un adecuado uso de los suministros de oficina y se mantiene el orden y limpieza en los puestos de trabajo.

### Identificación de Oportunidades de Mejora



Como parte de la identificación de oportunidades de mejora se estableció un diálogo con el Jefe de Control de Calidad, quién emitió el siguiente punto de vista sobre la situación de los procesos: “existe un escaso ordenamiento e inadecuado almacenamiento de la materia prima y producto terminado; los procesos no están debidamente estandarizados y algunos equipos, herramientas y demás objetos, no cuentan con un lugar específico para su ubicación”. En referencia a los comentarios y la información recabada se justifica la limitada limpieza, organización y estandarización de los procesos, áreas, máquinas, equipos y accesorios.

Por otra parte, se aplicó la técnica de observación donde se levantó información mediante fotografías, videos y apuntes para posterior análisis de los escenarios relacionados con el objeto de estudio.

Por lo manifestado anteriormente y con la información provenientes de las diversas vertientes, es oportuno definir las oportunidades de mejora que permitan ajustar los procesos de GENPLASTEC a los requisitos de la Metodología 5'S.


En la Tabla 13 se detallan las oportunidades de mejora para cada área con sus respectivas acciones correctivas.

Tabla 13: Síntesis del diagnóstico

Área	Debilidad 5'S	Imagen/evidencia	Factor involucrado	Descripción de la acción correctiva
Baños, vestidores y Bodega de Tapas Plásticas	Orden, limpieza y estandarización		Materiales, métodos y mano de obra	Limpiar los espacios involucrados, ordenar los materiales mediante estantes o racks, y señalar o etiquetar
Almacenamiento de Producto Terminado y despacho	Orden y estandarización		Materiales, métodos y mano de obra	Ordenar el producto terminado y estandarizar los espacios


Continúa...

...continuación

Área 2 de Producción, máquinas inyectoras	Orden		Materiales, métodos y mano de obra	Ordenar los materiales y producto terminado
Área 1 de Producción, extrusión-inyección	Orden, limpieza y estandarización		Materiales, métodos y mano de obra	Estandarizar método de trabajo y ubicación de la mesa y demás elementos
Bodega de Materia Prima	Orden y estandarización		Materiales métodos y mano de obra	Estandarizar-delimitar espacio de control de calidad, ordenar materiales porque esto dificulta el flujo de trabajo
Bodega de Producto Terminado	Orden y limpieza		Materiales, métodos y mano de obra	Ordenar las cajas y fundas plásticas para que no dificulte el flujo de trabajo
Mantenimiento y Bodega de Herramienta	Estandarización		Materiales, métodos y espacio físico	Etiquetar y especificar elementos, máquinas y herramientas por nombres o códigos para facilitar la identificación
Área de Molienda	Estandarización		Materiales, métodos y maquinas	Delimitar espacios de máquinas y materiales
Dentro de las escaleras	Orden y limpieza		Materiales, mano de obra y espacio físico	Colocar estantes o racks para optimizar espacio y mantener el orden y limpieza

**Continúa...**

**...continuación**

Proceso	Debilidad 5'S	Imagen/evidencia	Factor involucrado	Descripción de la acción correctiva
Mezclado de Materia Prima	Estandarización		Materiales, métodos, máquinas y mano de obra	Estandarizar un nuevo método de mezclado de MP para disminuir el tiempo del proceso. Puede ser; implementar una mezcladora por torque
Otros aspectos	Debilidad 5S	Imagen/evidencia	Factor involucrado	Descripción de la acción correctiva
Tuberías de agua y aire comprimido	Estandarización		Materiales, métodos, máquinas y espacio físico	Señalizar (pintar) las tuberías según el código de colores de tuberías

Fuente: Recopilación técnica  
Elaboración: Autor

Para identificar y analizar las posibles causas de cada problema en particular, se aplicó el Diagrama Causa - Efecto o Diagrama de *Ishikawa*.

**Análisis Causa – Efecto Área de Baños, Vestidores y Bodega de Tapas Plásticas**

A continuación, se detalla las posibles causas que traen problemas en cuanto al ordenamiento, limpieza y estandarización en los espacios de los Baños, Vestidores y Bodega de Tapas Plásticas. Además, se analiza el material colocado sobre estas áreas que presentan riesgos de caer.

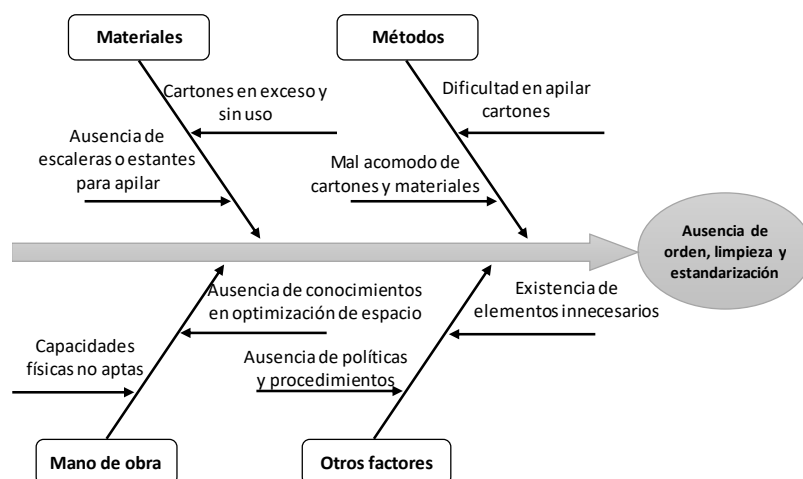
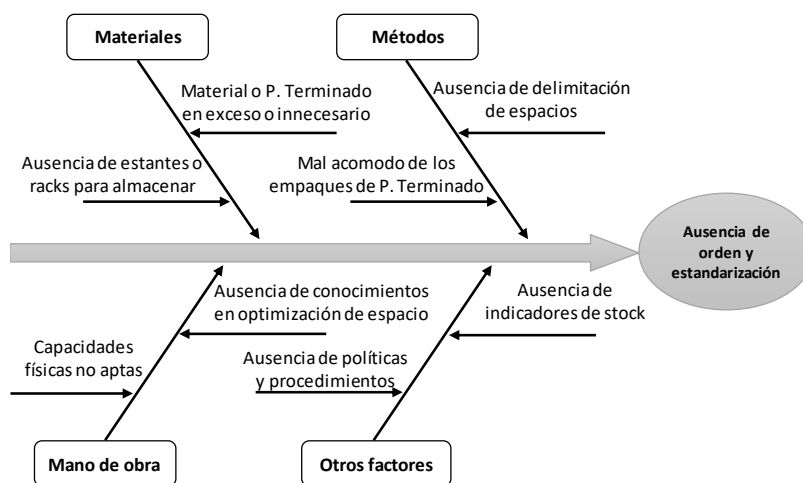


Gráfico 30: Análisis Causa - Efecto Área de Baños, Vestidores y Bodega de T. Plásticas  
Elaboración: Autor

En base al Gráfico 30 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan. Esto es, existen elementos innecesarios en el área porque no se cuenta con procedimientos o políticas para el manejo; se evidencian capacidades no aptas en el personal porque no se ha normado las funciones y responsabilidades; se tiene ausencia de conocimiento en optimización de espacio, mal acomodo de cartones, dificultad en apilar cartones y cartones en exceso y sin uso, porque no se cuenta con una política de capacitación del personal y procedimientos de trabajo; no se cuentan con escaleras o estantes para apilar debido a la ausencia de un procedimiento para el efecto.

### **Análisis Causa - Efecto Área de Almacenamiento de Producto Terminado y Despacho**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las posibles causas que traen problemas en cuanto al desorden y ausencia de estandarización en el área de análisis.



**Gráfico 31: Análisis Causa - Efecto Área de almacenamiento de Producto Terminado y Despacho**

Elaboración: Autor

En referencia al Gráfico 31 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y falta de estandarización es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia empaques de Producto Terminado colocados fuera de los espacios delimitados, esto sucede porque que no se cuenta con *racks* y estantes necesarios; se observa capacidades no aptas en el personal porque no se ha normado las funciones

y responsabilidades; se tiene ausencia de conocimiento en optimización de espacio, mal acomodo del material y exceso del mismo porque no se cuenta con una política de capacitación del personal y procedimientos de trabajo; falta de indicadores de *stock* para la adecuada gestión debido a la ausencia de un estándares para el efecto.

### **Análisis Causa - Efecto Área 2 de Producción, Máquinas Inyectoras**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las posibles causas que traen problemas en cuanto al desorden y ausencia de estandarización en el área de análisis.

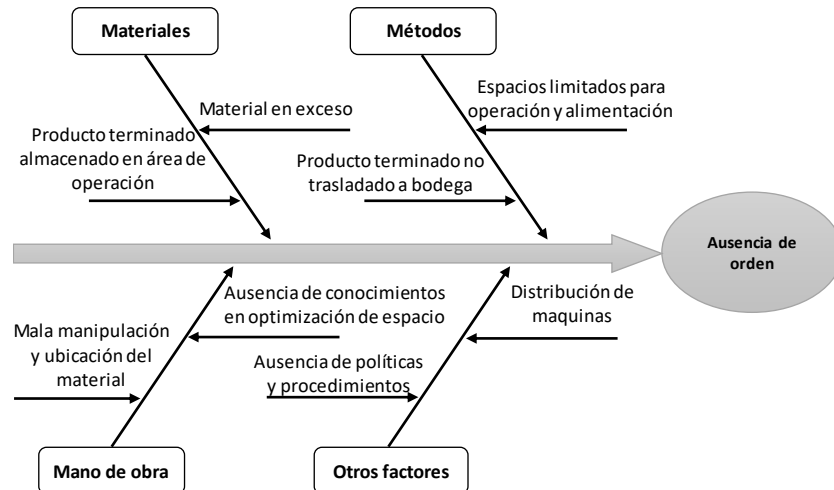
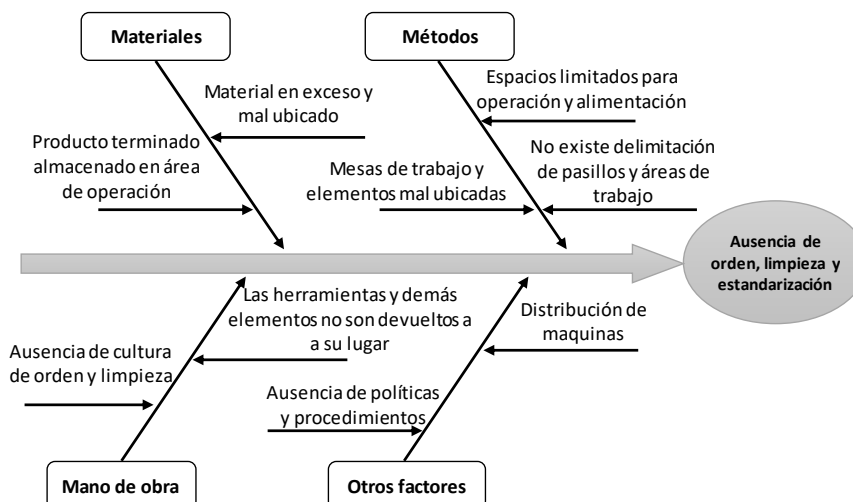


Gráfico 32: **Análisis Causa - Efecto Área 2 de Producción, Máquinas Inyectoras**  
 Elaboración: Autor

Con base al Gráfico 32 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se presencia material y Producto Terminado en exceso porque no se cuenta con procedimientos o políticas para el manejo; se observa espacios limitados para la operación porque no se cuenta con procedimientos y estándares para una adecuada distribución física de algunas máquinas y elementos; se observa un escaso conocimiento en optimización de espacio, mala manipulación y ubicación del material porque no se cuenta con una política de capacitación del personal y procedimientos de trabajo.

### **Análisis Causa - Efecto Área 1 de Producción, Extrusión – Inyección**

A continuación, se detallan las posibles causas que traen problemas en cuanto al desorden, ausencia de limpieza y falta de estandarización en el área de análisis.

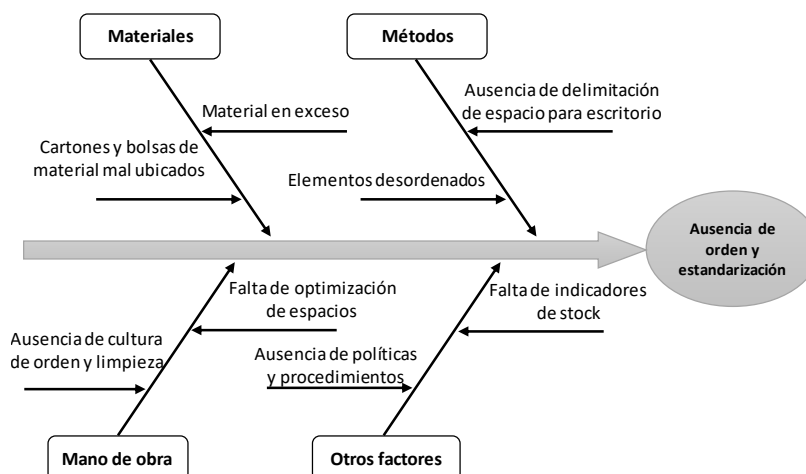


**Gráfico 33: Análisis Causa - Efecto Área 1 de Producción, Extrusión – Inyección**  
 Elaboración: Autor

De acuerdo al Gráfico 33 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, entonces se evidencia el exceso de material y producto terminado en los puestos de trabajo por la falta de políticas de orden y limpieza; espacios limitados para la operación en los puestos de trabajo porque no se cuenta con procedimientos y una adecuada ubicación de las mesas de trabajo; la congestión de herramientas y otros elementos suceden porque no se cuenta con procedimientos o políticas para el manejo.

**Análisis del Causa - Efecto Área de Bodega de Materia Prima**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las posibles causas que traen problemas en cuanto al desorden y falta de estandarización en la Bodega de Materia Prima.



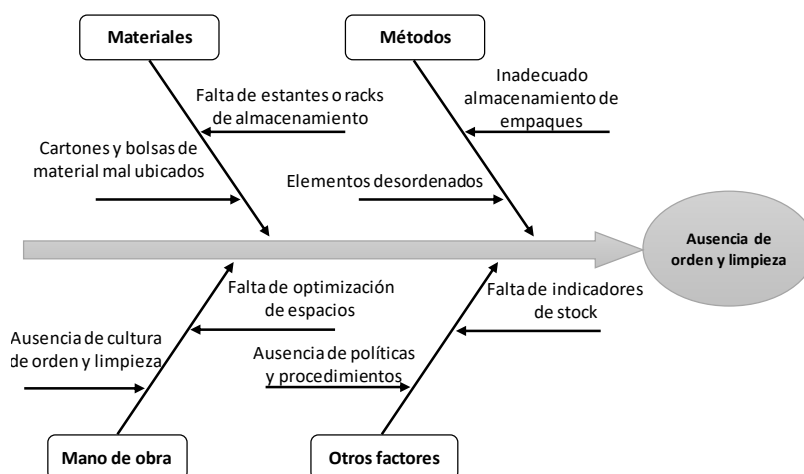
**Gráfico 34: Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Materia Prima**

Elaboración: Autor

En referencia al Gráfico 34 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y falta de estandarización es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia un exceso de material, cartones, bolsas y elementos innecesarios porque no se cuenta con políticas de orden y limpieza; elementos ubicados inadecuadamente porque no se tiene procedimientos y políticas para el manejo; no se cuentan con indicadores de *stock* para la adecuada gestión debido a la ausencia de estándares para el efecto.

### **Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Producto Terminado**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las causas que traen problemas en cuanto al desorden y falta de limpieza en la Bodega de Producto Terminado.



**Gráfico 35: Análisis Causa - Efecto Área de Bodega de Producto Terminado**

Elaboración: Autor

De acuerdo al Gráfico 35 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia el desorden y falta de limpieza en la Bodega de Producto Terminado porque no se cuenta con políticas de orden y limpieza; mala ubicación de cartones y bolsas en los pasillos porque no se cuenta con los estantes o racks necesarios; inadecuado almacenamiento de empaques de producto terminado porque no se cuenta con una política de capacitación del

personal y procedimientos de trabajo; escasos indicadores de *stock* porque no se cuenta con estándares para el efecto.

### **Análisis Causa - Efecto Área de Mantenimiento y bodega de herramientas**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las causas que traen problemas en cuanto a la falta de estandarización en el área de análisis.

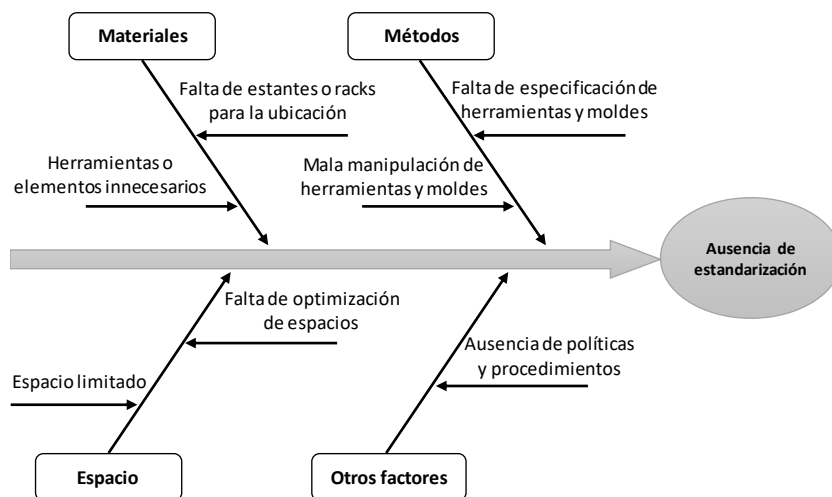
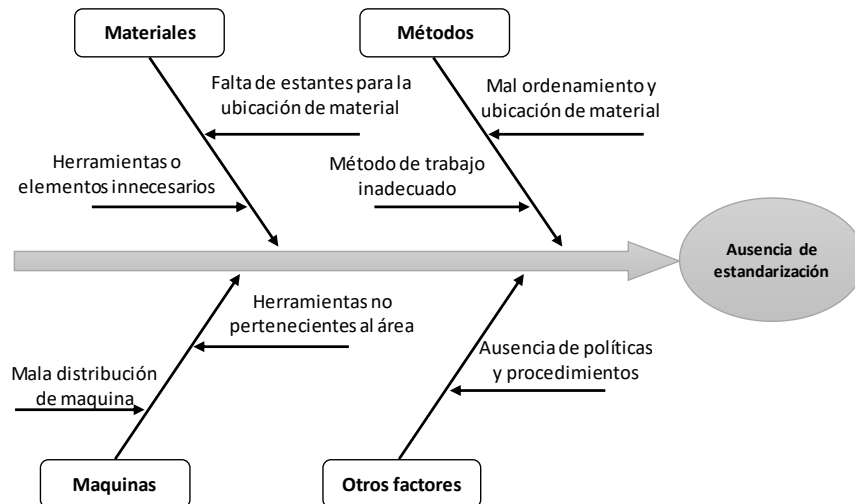


Gráfico 36: **Análisis Causa - Efecto Área de Mantenimiento y Bodega de herramientas**  
 Elaboración: Autor

En base al Gráfico 36 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencian la limitada estandarización del área de análisis porque no se cuenta con el etiquetado y especificación de los elementos; mala ubicación de los moldes y herramientas porque que no se cuenta con *racks* y estantes necesarios; escaso conocimiento en optimización de espacio y mala manipulación de los mismos porque no se cuenta con una política de capacitación del personal y procedimientos de trabajo.

### **Análisis Causa – Efecto Área de Molienda**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detalla las causas que traen problemas en cuanto a la falta de estandarización en el área de molienda.

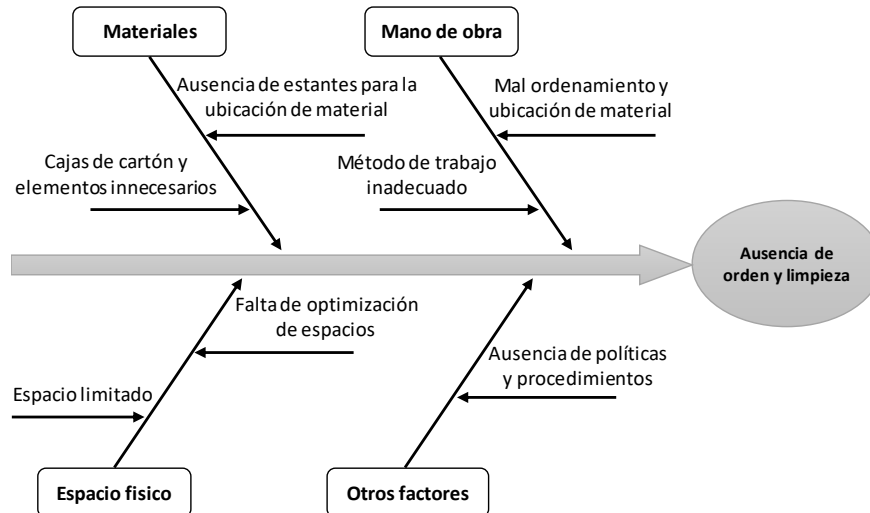


**Gráfico 37: Análisis Causa - Efecto Área de Molienda**  
 Elaboración: Autor

En referencia al Gráfico 37 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto a la ausencia de estandarización es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia una limitada estandarización en el Área de Molienda porque no se tiene procedimientos para el efecto; existencia de elementos y herramientas innecesarios debido a la ausencia de políticas de orden y limpieza; inadecuado ordenamiento de los materiales y elementos por la falta de estantes y políticas de capacitación del personal y procedimientos de trabajo; una inadecuada distribución de la maquina porque no se cuenta con los conocimientos adecuados de distribución y optimización de plantas industriales

### **Análisis Causa – Efecto Área de Escaleras**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las causas que traen problemas en cuanto al desorden y ausencia de limpieza identificados tanto al contorno como dentro de las gradas que conducen a la segunda planta.

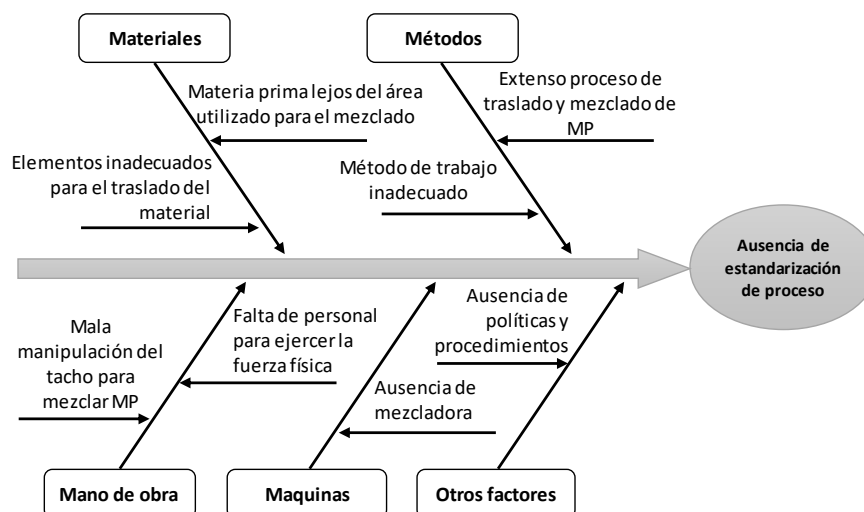


**Gráfico 38: Análisis Causa - Efecto Área de Escaleras**  
 Elaboración: Autor

En referencia al Gráfico 38 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto al desorden y limpieza es: la ausencia de políticas y procedimientos en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia cartones y elementos innecesarios porque no se cuenta con los estantes necesarios para una correcta ubicación; mal ordenamiento de los materiales por la falta de políticas de capacitación del personal y procedimientos de trabajo; espacio limitado por la falta de conocimientos en la optimización de espacio.

### Análisis Causa – Efecto Proceso de Mezclado de Materia Prima

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detallan las causas para que se presente la falta de estandarización en el proceso de Mezclado de Materia Prima.

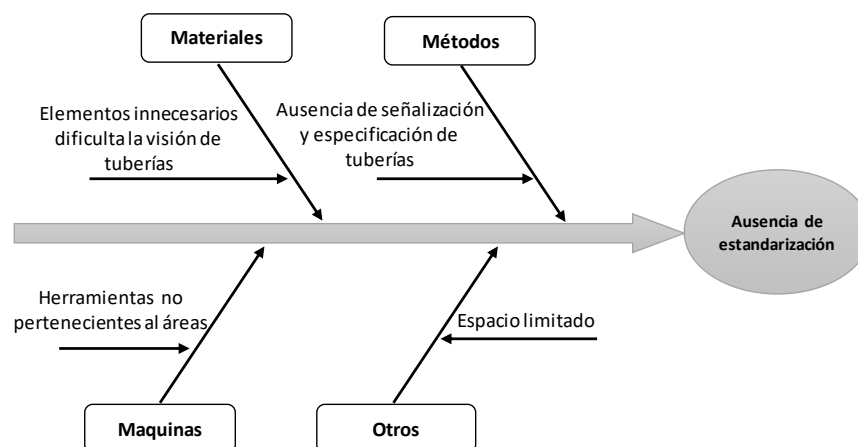


**Gráfico 39: Análisis Causa - Efecto Proceso de Mezclado de Materia Prima**  
 Elaboración: Autor

En base al Gráfico 39 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto a la falta de estandarización del proceso es: la ausencia de políticas, procedimientos y estándares en la Empresa para que estas actividades se cumplan, lo cual se evidencia tiempos excedentes en el traslado de MP porque no se cuenta con los elementos-equipos necesarios; inapropiada manipulación y excesiva generación de fuerza física porque no se cuenta con políticas de capacitación del personal y procedimientos de trabajo; ausencia de estandarización del proceso de mezclado porque no se cuenta con una maquina mezcladora, lo cual la mezcla y dosificación se realiza rodando el tacho por el piso del Área 2 de Producción, estos esfuerzos traen consecuencias de riesgos físicos y ergonómicos para los operarios.

### **Análisis Causa – Efecto Tuberías de Agua y Aire Comprimido**

En el siguiente gráfico Causa-Efecto se detalla las causas para que exista una limitada estandarización y especificación de las tuberías.



**Gráfico 40: Análisis Causa – Tuberías de agua y aire comprimido**

Elaboración: Autor

De acuerdo al Gráfico 40 y luego del análisis correspondiente para el descarte de causas probables, se concluye que la causa real que conduce al problema en cuanto a la estandarización es: la ausencia de aplicación de estándares normalizados, lo cual se evidencia herramientas, equipos y elementos innecesarios que dificultan la visión de las tuberías porque no se cuenta con procedimientos y políticas de orden y limpieza; ausencia de señalización porque la Empresa posee un escaso conocimiento en señalización de tuberías por el Código de Colores.

En referencia a los problemas percibidos por la información recabada mediante los documentos, entrevistas, encuestas, videos y fotografías; se manifiesta

que la planta industrial de GENPLASTE presenta problemas en cuanto a orden, limpieza y estandarización en cada área. Generalmente, en los puestos de trabajo se acumulan herramientas, utensilios, gavetas, cajas de cartón y otros elementos personales, mismos que ocupan espacios y generan una barrera para el desarrollo eficiente de las actividades. Además, se evidenció que los productos terminados (envases) son desprendidos de los moldes y colocados en gavetas apiladas, cajas y tachos. Las mesas de operación no se encuentran especificadas y ordenadas en cada lugar, lo cual se hallan inadecuadamente distribuidas.

Por otra parte, se observó espacios limitados para: abastecimiento de Materia Prima, seguridad y mantenimiento; además, se observó que los operarios optan por utilizar como mesas de operación gavetas plásticas, las mismas que son apiladas para acoplarse a la altura del trabajador.

Los problemas identificados en GNEPLASTE se pueden solucionar mediante la aplicación de la Metodología 5'S, donde el ordenamiento de los elementos, equipos y máquinas permitirán obtener un ambiente limpio, seguro y saludable, para que los trabajadores se desempeñen eficientemente. Además, la estandarización de procedimientos de acopio y traslado de Producto Terminado permitirán tener espacios más amplios y flexibles.

Como parte de la Metodología 5'S, la mejora continua del orden y la limpieza permitirán un cambio en el comportamiento y cultura de los trabajadores; para ello, se recomendará generar programas de capacitación y auditorías de seguimiento.

Los progresos esperados mediante la implementación de la Metodología 5'S son: mejorar el ambiente de trabajo de manera segura y saludable, mantener el orden y la limpieza de las áreas, máquinas y equipos; por otra parte, mediante la delimitación de áreas, obtener trabajos menos congestionados e incrementar la eficiencia productiva y, generar una cultura de mejora continua de los productos y servicios ofertados por GENPLASTE.

## CAPITULO V LA PROPUESTA

### Desarrollo de la Propuesta del Modelo 5'S para la Empresa

Con la finalidad de tener una mejor visualización de las etapas que involucra la propuesta de la implementación de la Metodología 5'S, se desarrolla un Diagrama de Flujo donde se plasma cada una de las etapas.

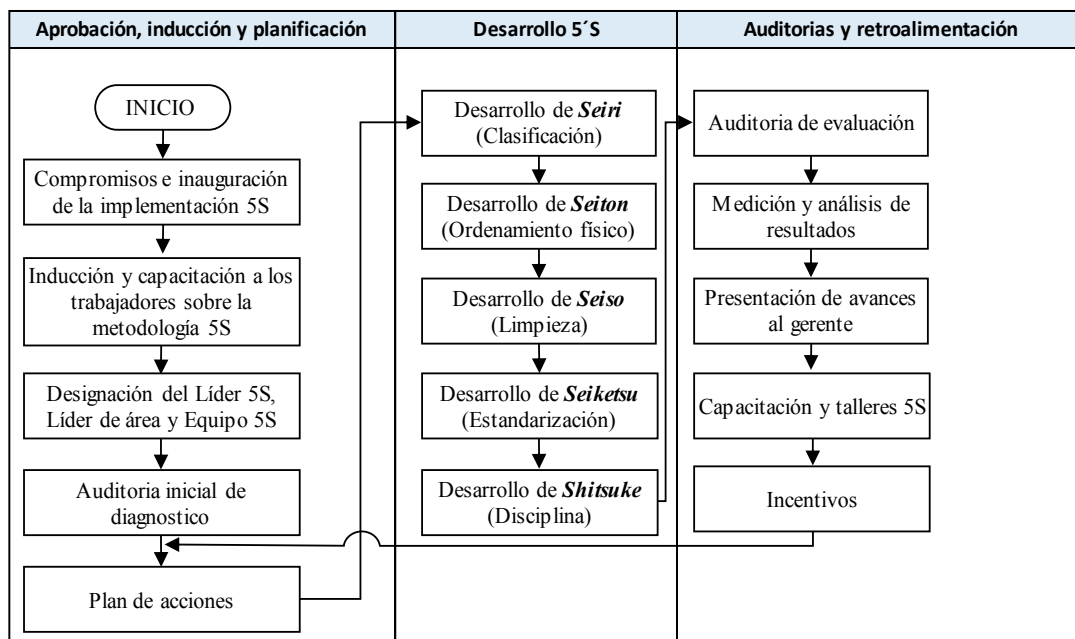


Gráfico 41: **Diagrama de flujo de las etapas de implementación de la Metodología 5'S**  
Elaboración: Autor

### Metodología para el desarrollo de las 5'S

#### *Auditoría Inicial*

La auditoría inicial servirá para diagnosticar la situación actual respecto de los requisitos de la Metodología 5'S, como también, para comparar la brecha entre el antes y después de la implementación.

Para desarrollar el diagnóstico se aplicará el formato de "Evaluación Inicial de las 5'S" (ver Gráfico 24) y la "Encuesta para la Evaluación del Ambiente Laboral" (ver Anexo 2). Una vez identificado el nivel de la Metodología y el Ambiente Laboral, se analizará y se procederá al desarrollar e implementar la Metodología 5'S.

#### *Desarrollo de Seiri (Clasificación)*

El Líder 5'S identificará las oportunidades de mejora en las diferentes áreas, esta actividad lo realizará de acuerdo al cronograma de actividades desarrollada por la misma persona. Para el desarrollo de la primera "S" se clasificarán los elementos necesarios e innecesarios.

En el Gráfico 42 se muestra el procedimiento práctico para identificar los elementos necesarios e innecesarios.

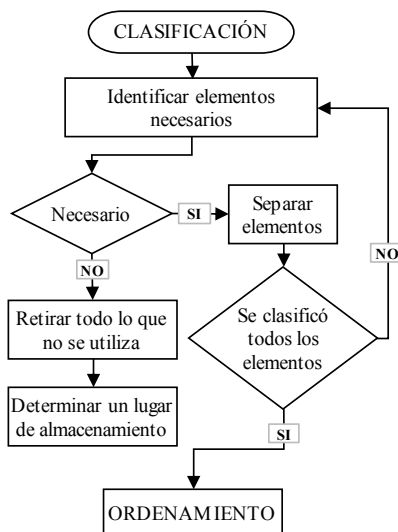


Gráfico 42: **Procedimiento práctico para la Clasificación**  
 Elaboración: Autor

Una vez identificado la necesidad, se aplica la herramienta de la “Tarjeta Roja”, la misma que sirve como estrategia de fácil identificación visual de los elementos de poco uso, ningún uso, o si debe retirarse o reubicarse.

**TARJETA ROJA**

Fecha: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Área: \_\_\_\_\_

Cantidad elemento/os: \_\_\_\_\_

**CATEGORIA**

<input type="checkbox"/> Maquinaria
<input type="checkbox"/> Accesorios y herramientas
<input type="checkbox"/> Materia Prima
<input type="checkbox"/> Producto terminado
<input type="checkbox"/> Artículo de oficina
<input type="checkbox"/> Artículo de limpieza

<b>RAZÓN</b>	<b>ACCIÓN</b>
<input type="checkbox"/> No necesario	<input type="checkbox"/> Reubicar (lugar)
<input type="checkbox"/> Defectuos o/Obsoleto	<input type="checkbox"/> Agrupar
<input type="checkbox"/> Excedente	<input type="checkbox"/> Reparar
<input type="checkbox"/> Uso poco frecuente	<input type="checkbox"/> Reciclar
<input type="checkbox"/> Otro	<input type="checkbox"/> Eliminar

N° de tarjeta: \_\_\_\_\_

Gráfico 43: **Tarjeta Roja**  
 Elaboración: Autor

En el Gráfico 43 se muestra el diseño de la Tarjeta Roja según los requerimientos de la información.

Por consiguiente, se realizará un registro en el “Cuadro de Resumen de Tarjetas Rojas” el número de tarjeta, fecha, categoría, área y acción a realizar (ver

Gráfico 44). Esta información servirá para dar seguimiento al avance del desarrollo de la Metodología 5´S mediante la reducción de Tarjetas.

<b>CUADRO DE RESUMEN DE TARJETAS ROJAS</b>				
<b>Nº de tarjeta</b>	<b>Fecha</b>	<b>Categoría</b>	<b>Área/Proceso</b>	<b>Acción a realizar</b>

Gráfico 44: **Cuadro de resumen de tarjetas rojas**

Elaboración: Autor

Luego de identificar los elementos necesarios e innecesarios mediante la utilización de las Tarjetas Rojas, se tomará la decisión de reubicarlos y moverlos a áreas o bodegas de poco tránsito, o si es el caso, eliminarlos o venderlos.

### ***Desarrollo de Seiton (Ordenamiento)***

El ordenamiento físico se realizará inmediatamente después de haber terminado la primera “S”. Los espacios disponibles obtenidos por los desalojos de los elementos innecesarios serán aprovechados mediante el ordenamiento de los elementos identificados únicamente necesarios, porque la clave de esta etapa consiste en que las áreas de trabajo contengan únicamente lo indispensable y necesario para la función productiva.

Como describe la Metodología 5´S, los espacios identificados para el reordenamiento cumplirán los requisitos de: facilidad de identificación y agilización del flujo de trabajo. Además, la Empresa debe implementar los elementos necesarios de acuerdo a las necesidades, como: armarios, mesas, estantes o *racks*. Esta etapa será realizada por el Líder 5´S, Líder de área y Equipo 5´S.

En el Gráfico 45 se muestra el procedimiento práctico para identificar los espacios o áreas para el reordenamiento de los elementos necesarios.

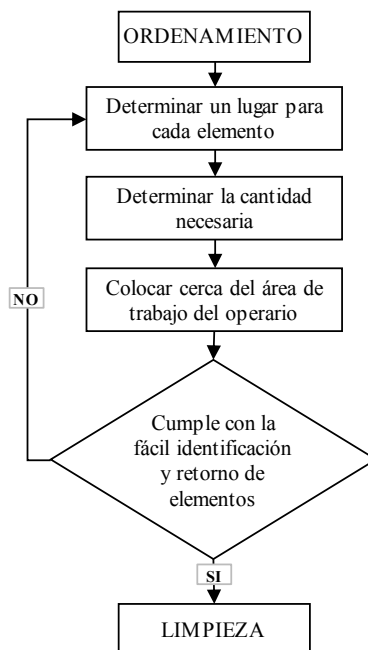


Gráfico 45: **Procedimiento práctico para el ordenamiento**  
 Elaboración: Autor

Una vez ordenado los elementos de acuerdo a su necesidad, se delimitarán el perímetro de trabajo y el área para los elementos. Esta actividad se realizará utilizando líneas divisoras en el piso de color amarillo, como mandan las normas de Seguridad y Salud Ocupacional.

Por otro lado, se aplicará la estrategia de señalización mediante: letreros, siluetas, códigos o símbolos, para dar un orden visual en cada área y agilizar la identificación de cada elemento. Además, se pegará en los tachos de basura, paredes o espacios los letreros con sus respectivos nombres.

### ***Desarrollo de Seiso (Limpieza)***

Luego de la capacitación, como introducción a la Metodología 5'S, los trabajadores tendrán presente que la limpieza es fundamental para crear un ambiente de trabajo saludable y como consecuencia lógica, elevar la productividad de la Empresa.

En esta etapa se aplicará la estrategia de la asignación de áreas mediante el Mapa 5'S, el mismo que tienen como finalidad plasmar, delimitar y especificar las áreas para realizar la limpieza. Para el diseño de las áreas se consideran principios de distribución en planta.

Como se puede observar en el Gráfico 46, se codifica el área por letras (A, B, C...) y la denominación del cargo responsable.

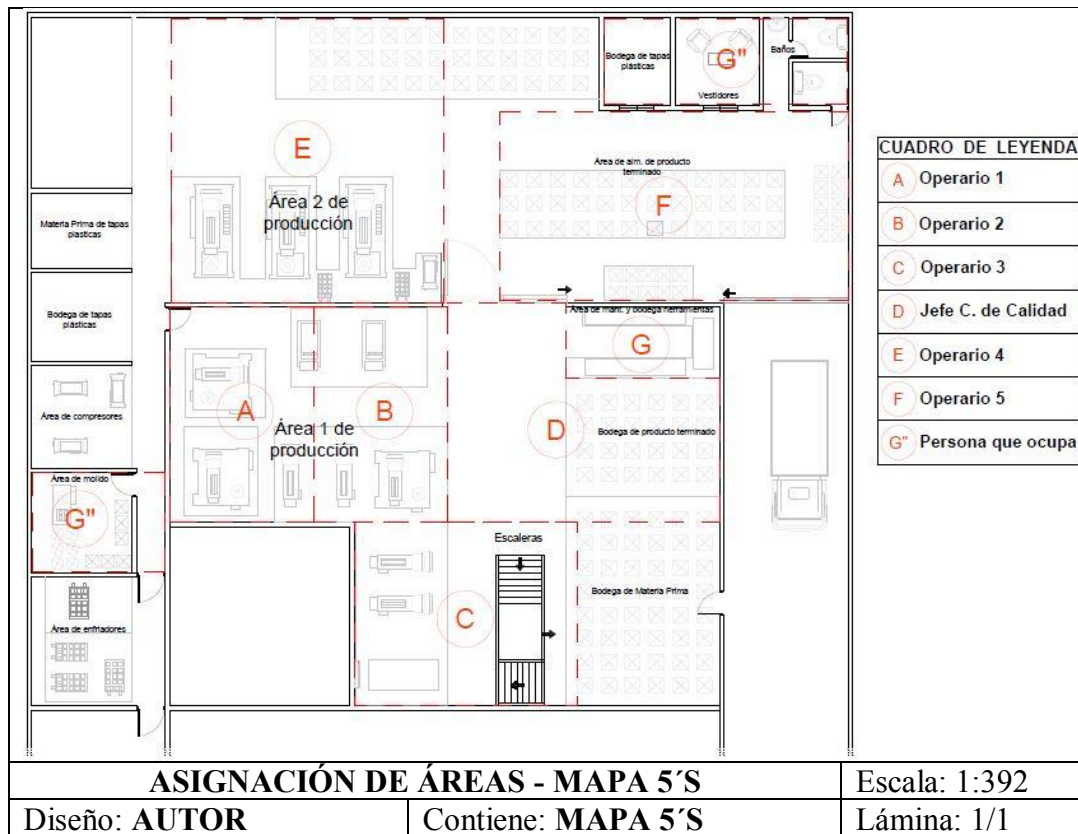


Gráfico 46: **Mapa 5'S**

Elaboración: Autor

La planificación de la limpieza deberá incluir la inspección antes, durante y al final del turno, de modo que se realice una gestión adecuada del cumplimiento de la misma. En referencia antes expuesta, al finalizar la jornada laboral es necesario que toda persona encargada a realizar la limpieza del área a cargo, deba constatar la Lista de Chequeo, esta actividad realizará el operario de manera breve mediante el formato *Check List* que se presenta en el Gráfico 47.

Es interesante que el formato *Check List* tenga la apariencia de una pizarra borrable con la finalidad de que la próxima persona a laborar en dicha área lo vuelva a rellenar fácilmente.

Además, en esta etapa el Líder 5'S realizará capacitaciones sobre Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), programas de limpieza y desinfección, el buen uso de equipos de protección personal (EPP) y dar a conocer que el adecuado cumplimiento de esta etapa conlleva a una cultura de limpieza.



<b>CHECK LIST LIMPIEZA (Seiso)</b>		<b>Área:</b> _____	
		<b>Responsable:</b> _____	
<b>Puntos de Chequeo</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>	<b>Observación/Acción correctiva</b>
			
Ha sido removido y trasladado producto No conforme y mazarota al área de molienda	( )	( )	
Ha sido removido la grasa, aceite, polvo y suciedad de las máquinas	( )	( )	
Ha sido removido el polvo y suciedad de las lámparas de las máquinas	( )	( )	
Se encuentra limpio los suelos, máquinas, herramientas y puestos de trabajo	( )	( )	
Los equipos de protección personal están colocados en su lugar	( )	( )	
Los equipos y máquinas alrededor del área de trabajo se mantienen ordenados	( )	( )	
Los elementos de limpieza se encuentran en su lugar	( )	( )	
Las mesas de trabajo están ubicadas adecuadamente en su lugar	( )	( )	

Gráfico 47: **Check List de limpieza**

Elaboración: Autor

### ***Desarrollo de Seiketsu (Estandarización)***

Una vez culminado exitosamente las tres primeras “S”, la cuarta etapa de la Metodología 5’S permite consolidar y mantener el estado de orden y limpieza. Para lograr lo manifestado, se desarrollará estándares de limpieza, procesos y procedimientos; de esa manera se desarrollará el autocontrol de las condiciones mejoradas en etapas anteriores. Además, se comunicará a los trabajadores que la cuarta “S” consiste en cumplir y mantener todos los estándares establecidos respecto a la Metodología 5’S.

En la implementación se iniciará estandarizando los espacios y áreas de las máquinas, equipos, herramientas y elementos reordenados mediante líneas divisoras en el piso de color amarillo, como manda el Decreto Ejecutivo 2393. Por otra parte, el Líder 5’S coordinará con la gerencia e implementará las políticas de orden y limpieza. Posteriormente, se desarrollará un Manual de Limpieza donde contenga los siguientes puntos:

- Objetivo de la limpieza
- Asignación de responsabilidades mediante el Mapa 5’S
- Elementos necesarios de limpieza

- Fotografía que indique la ubicación de elementos de limpieza
- Mapa de identificación de focos de suciedad
- Diagrama de flujo a seguir
- Frecuencia de limpieza de acuerdo a la necesidad de cada área

Así mismo, se aplicará el instrumento de la Ficha de Ayuda Visual, donde se colocará fotografías del antes y después, la misma que servirá de guía y ayuda visual para el mantenimiento del orden y limpieza en el área.

En el Gráfico 48 se muestra el modelo de Ficha que plasma información corta y etiquetas-OK (Cara feliz) y NO OK (Cara triste).

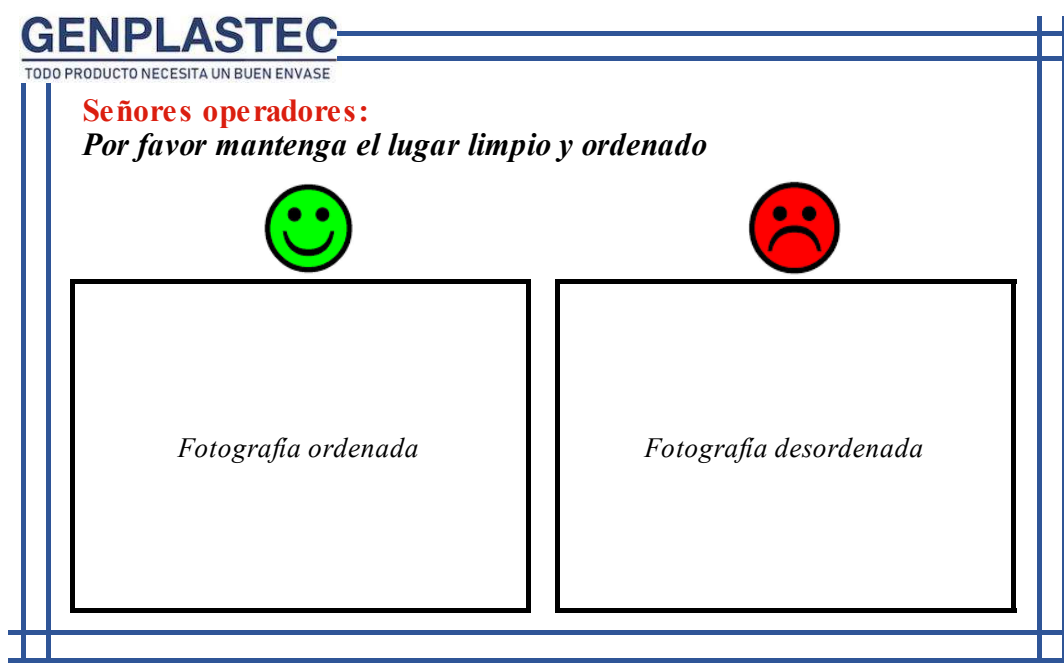


Gráfico 48: **Ficha de Ayuda Visual**

Elaboración: Autor

Fuente: Basado en trabajo de pregrado de Campoverde (2016)

La estandarización e identificación de las tuberías se realiza según la norma NTE INEN 440:1984 (1984), cuya norma: “[...] define los colores, su significado y aplicación, que deben usarse para identificar tuberías que transportan fluidos, en instalaciones en tierra y a bordo de barcos” (p. 2). En la Tabla 14 se plasma la clasificación de colores para las tuberías.

Es mandatorio que se identifiquen las tuberías y las válvulas por sus colores, se etiqueten con su nombre y dirección del fluido; y de ser el caso, se identificará la presión, temperatura, acidez, densidad, radiactividad u otros riesgos.

Tabla 14: Colores de identificación de tuberías

Fluido	Categoría	Color	Muestra Tonalidad
Agua	1	Verde	
Vapor de agua	2	Gris-plata	
Aire y oxígeno	3	Azul	
Gases combustible	4	Amarillo ocre	
Gases no combustibles	5	Amarillo ocre	
Ácidos	6	Anaranjado	
Álcalis	7	Violeta	
Líquidos combustibles	8	Café	
Líquidos no combustibles	9	Negro	
Vacío	0	Gris	
Agua o vapor contra incendios	-	Rojo de seguridad	
GLP (gas licuado de petróleo)	-	Blanco	

Elaboración: Autor

Fuente: NTE INEN 440: (1984)

### ***Desarrollo de Shitsuke (Disciplina)***

*Shitsuke* es la última etapa de Metodología 5'S que tiene como objetivo hacer cumplir todos estándares, procesos y procedimientos establecidos durante las cuatro etapas anteriores; de esa manera se procurará generar hábitos de autodisciplina. Por consiguiente, para poder desarrollar la quinta "S", el Líder 5'S junto con el Gerente, deberán implantar procedimientos y a su vez estandarizar cada método desarrollado.

La práctica de la disciplina en los trabajadores deberá ser estimulada desde la dirección de la Empresa; estímulos como: participación activa del Gerente o reconocimientos públicos del desempeño, permitirán elevar el grado de compromiso y disciplina de los trabajadores.

A diferencia de las cuatro "S", *Shitsuke* no se puede medir puesto que esta vive y crece en los colaboradores; sin embargo, contribuye a desarrollar una mejora continua en cuanto a la calidad de los productos y a la calidad del ambiente laboral.

La disciplina es un factor relevante dentro de la Metodología, permite percibir el cumplimiento de los procesos y procedimientos de trabajo especificados, el orden, la limpieza y los objetivos empresariales.

### ***Auditorias***

Al culminar con la implementación de la Metodología, es necesario dar seguimiento y control de las condiciones mejoradas. Las auditorias se ejecutarán mediante el formato “Evaluación Inicial 5’S” (ver Gráfico 24) y el formato de “Análisis del Ambiente Laboral” (ver Anexo 2).

El auditor será el Líder 5’S, colaborador(a) con formación y conocimientos en el ámbito de la calidad y productividad y con conocimiento de los procesos de la Empresa.

Las auditorías de seguimiento se recomiendan realizar semestralmente, sin dejar de lado el control permanente de las políticas de orden y limpieza y el control de las Fichas Visuales. Las auditorias servirán para verificar el cumplimiento de los objetivos, medir el avance de la Metodología, determinar el desarrollo de la disciplina e identificar nuevos hallazgos para la mejora.

Los resultados y nuevos hallazgos serán expuestos durante los encuentros, reuniones o capacitaciones, donde el Líder 5’S conjuntamente con el Gerente analizarán y tomarán las acciones que correspondan.

### ***Motivación e Incentivos***

En toda actividad empresarial, la motivación por incentivos o reconocimientos personales conlleva a que los trabajadores se desempeñen eficazmente en sus labores y generan un mejor compromiso con su trabajo.

En este sentido, se recomienda a la gerencia motivar permanentemente a los colaboradores, para que la disciplina de orden y limpieza se mantenga y mejore, procurando que esta Metodología se convierta en un hábito y se integre a la cultura de la organización.

Los incentivos o reconocimientos pueden ser emocionales (en público o privado) y reconocimientos que involucren promoción o desarrollo laboral. Además de estos reconocimientos, la capacitación será un factor determinante para la creación de conocimiento nuevo y la percepción de nuevas ideas de mejora.

El involucramiento y liderazgo de la alta dirección será un factor preponderante en el impulso al perfeccionamiento de los procesos y sembrará confianza entre los involucrados en esta causa.

## **Compromisos e Inauguración de la Implementación 5'S**

El Gerente y los colaboradores de GENPLASTEC realizarán un compromiso para llevar a cabo el proyecto de la implementación de la nueva Metodología 5'S. Esta acción se realiza por medio de una reunión, donde la dirección y los colaboradores harán público su "Compromiso de Participación" en el proyecto de implementación de la Metodología 5'S. Además, la gerencia hará conocer su compromiso para la provisión de recursos, otorgar las facilidades al personal y declarar las políticas generales 5'S, para la ejecución del proyecto.

## **Introducción y Capacitación a los Trabajadores sobre la Metodología 5'S**

Una vez aprobado la implementación de la Metodología 5'S, se planificará la fecha para la inducción y capacitación, la misma que servirá para dar a conocer la consistencia de la Metodología 5'S y comunicar la importancia de la participación de cada uno de los trabajadores en el éxito del proyecto.

Durante la inducción se nombrará al "Líder 5'S"; es la persona encargada de dar seguimiento continuo al programa, gestionar los recursos necesarios, planear, coordinar, ejecutar y auditar el proceso. Si es necesario, se nombrará un Líder de área. Es importante mencionar que el nombramiento de los Líderes 5'S dependerá del número de personas; como GENPLASTEC cuenta con siete personas en la parte operativa, entonces tendrá únicamente un Líder 5'S que será el Jefe de Control de Calidad.

Por otra parte, se definirá el "Equipo 5'S", mismo que estará conformado por todos los colaboradores de la Empresa, quienes serán capacitados e informados sobre el rol que tiene cada uno dentro del proyecto de mejora 5'S.

En base a lo expuesto, se detalla en la Tabla 15 los roles, funciones y perfiles del Comité 5'S.

Es importante que el comité reciba la formación adecuada respecto a la Metodología 5'S, para que las dudas o resistencias que se vaya presentando en el transcurso de la implementación se tomen acciones asertivas.

Tabla 15: **Definición del comité 5'S**

<b>Rol</b>	<b>Funciones</b>	<b>Perfiles</b>
Líder 5'S	Planificar, coordinar, ejecutar y controlar la metodología. Planificar y ejecutar las capacitaciones. Gestionar la documentación.	Conocimientos del área de producción, conocimientos sólidos sobre la Metodología 5'S y capacidad de liderazgo. <b>Puesto en la empresa:</b> Mando medio/Jefe de Control de Calidad.
Líder de área	Asistir al Líder 5'S. Colaborar en hacer cumplir las condiciones de orden y limpieza. Asistir al Equipo 5'S. Comunicar ideas u oportunidades de mejora Cumplir con las etapas de la metodología.	Amplia experiencia en el área de producción, conocimiento del personal y capacidad de liderazgo. <b>Puesto en la empresa:</b> Operarios o jefe de turno.
Equipo 5'S	Cumplir con las etapas de la metodología. Reportar anomalías u oportunidades de mejora. Apoyar al cumplimiento de las actividades de la metodología.	<b>Puesto en la empresa:</b> Operarios/obrerros.

Elaboración: Autor

### ***Plan de Capacitación 5'S***

La capacitación sobre la Metodología 5'S es fundamental para su desarrollo y mantenimiento. Conocer a fondo la teoría y los objetivos de la Metodología permite crear una cultura de mejora entre todos los colaboradores de la Empresa. Entonces, para alcanzar una cultura y disciplina en cuanto al orden y limpieza es importante poner en práctica procesos como la inducción y orientación del personal, desarrollar programas de capacitación y el adiestramiento en otras actividades que competen a la implementación de la Metodología 5'S.

Para el desarrollo de la capacitación es necesario contar con personal propio o externo con formación y experiencia en el ámbito de la Metodología. En este caso, el coordinador del proceso de capacitación, y en algunos casos el instructor, será el Líder 5'S.

El Plan de Capacitación de acuerdo a las necesidades detectadas en el diagnóstico es el siguiente:

TEMA DE CAPACITACIÓN	1er MES				2do MES				3er MES				4to MES				5to MES				RESPONSABLE
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Introducción sobre la Metodología 5'S	X																				Gerente/Lider5'S
Capacitación inicial general	X																				Lider5'S/Apoyo
Capacitación <i>Seiri</i> (Clasificar)		X																			Lider5'S/Apoyo
Desarrollo, retroalimentación y talleres de Seiri			X	X																	Lider5'S/Apoyo
Capacitación <i>Seiton</i> (Ordenar)					X																Lider5'S/Apoyo
Desarrollo, retroalimentación y talleres de Seiton						X	X	X													Lider5'S/Apoyo
Capacitación <i>Seiso</i> (Limpiar)									X												Lider5'S/Apoyo
Desarrollo, retroalimentación y talleres de Seiso										X	X	X									Lider5'S/Apoyo
Capacitación <i>Seiketsu</i> (Estandarizar)													X								Lider5'S/Apoyo
Desarrollo, retroalimentación y talleres de Seiketsu														X	X	X					Lider5'S/Apoyo
Capacitación <i>Shitsuke</i> (Disciplina)																	X				Lider5'S/Apoyo
Desarrollo, retroalimentación y talleres de Shitsuke																		X	X	X	Lider5'S/Apoyo

Gráfico 49: Plan de Capacitación 5'S

Elaboración: Autor

Las capacitaciones desarrolladas serán tanto internas como externas; internas porque se desarrollarán preferentemente en el local de la planta, utilizando los recursos dispuestos para el efecto y dentro del horario de trabajo. Serán externas, si en algún caso la Empresa necesitara de personal con conocimientos o experticia que no se dispone en la plantilla.

Se recomienda que el Líder 5'S distribuya documentos que plasme la información sobre la Metodología, como: afiches, trípticos y volantes. Además, colocará carteles en lugares de fácil acceso, visibilidad y alto tráfico.

### Plan de Acciones 5'S

En base a las oportunidades de mejora identificadas en la Tabla 13, se procede a desarrollar el Plan de Acciones 5'S para cada problema identificado en referencia a la Metodología.

Para la planificación de las actividades, se toma en consideración que las etapas de la Metodología 5'S se desarrollan de manera cronológica y sistemática, como manifiesta Dorbessan (2001): "Recordar que primero se aplica SEPARAR, luego ORDENAR y posteriormente LIMPIAR" (p. 94). Por lo expuesto, en la Tabla 16 se detalla el plan de acción referido.

Tabla 16: Plan de acciones para la implementación de la Metodología 5'S

Revisión: 01

Área-Proceso	Problema identificado	Acciones	Seiri	Seiton	Seiso	Seiketsu	Shitsuke	Cronograma																				Responsable	Presupuesto
								1mes				2mes				3mes				4mes				5mes					
								Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4		
Baños y vestidores	1. Desorden	1.1. Clasificar elementos necesarios para el aseo y espacio de vestidores	X																					Líder 5'S Equipo 5'S					
		1.2. Ordenar y colocar la ropa y zapatos en los casilleros		X																					Líder 5'S Equipo 5'S				
		1.3. Limpiar adecuadamente los baños y vestidores			X																				Líder 5'S Equipo 5'S				
		1.. Estandarizar los espacios para ropa y zapatos y colocar los respectivos nombres en los casilleros				X																			Líder 5'S Equipo 5'S				
		1. Establecer políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares					X																		Líder 5'S Equipo 5'S Gerente				
Bodega tapas plásticas	2. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	2.1. Clasificar los cartones y materiales solo necesarios que se encuentran almacenados	X																						Líder 5'S Equipo 5'S				
		2.2. Ordenar los materiales según la frecuencia de uso o rotación ABC		X																					Líder 5'S Equipo 5'S				
		2.3. Limpiar todo el espacio donde se coloca los cartones para no dificultar el almacenamiento			X																				Líder 5'S Equipo 5'S				
		2.4. Estandarizar mediante racks de almacenamiento para la colocación de cartones según la frecuencia de rotación ABC				X																			Líder 5'S Equipo 5'S				
		2.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares en el área					X																		Líder 5'S Equipo 5'S Gerente				
Área 2 de producción;	3. Desorden, ausencia de	3.1. Clasificar los materiales, herramientas y elementos solo necesarios para la actividad	X																					Líder 5'S Equipo 5'S					

Continúa...

**...continuación**

Máquinas Inyectoras	limpieza y falta de señalización	productiva de cada puesto de trabajo			
		3.2. Ordenar la MP en cada puesto de trabajo y tener únicamente lo necesario, retirar rápidamente el P. Terminado hacia la bodega de P. Terminado	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		3.3. Limpiar al contorno de las máquinas, áreas y equipos	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		3.4. Estandarizar las áreas de trabajo y maquinas mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		3.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos en el área	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Área 1 de producción; Extrusión Inyección	4. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	4.1. Clasificar los materiales, herramientas y elementos solo necesarios para la actividad productiva de cada máquina y puesto de trabajo	X	X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		4.2. Ordenar la MP en cada puesto de trabajo y tener únicamente lo necesario, retirar rápidamente el P. Terminado hacia la bodega, ordenar las gavetas y mesas de trabajo	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		4.3. Limpiar al contorno de las áreas, máquinas y mesas de trabajo	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		4.4. Estandarizar las áreas de máquinas, mesas y áreas de trabajo mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393.	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		4.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares y señalización establecidas	X	X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente

**Continúa...**

...continuación

Bodega de Materia Prima	5. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	5.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S	
		5.2. Ordenar los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados que no dificulte el flujo del personal	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S
		5.3. Limpiar los pasillos y las áreas de almacenamiento de Materia Prima	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S
		5.4. Estandarizar los pasillos y las áreas de almacenamiento de MP mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393 y Establecer indicadores de stock.	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S
		5.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares e indicadores establecidas	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Bodega de Producto Terminado	6. Desorden	6.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios para el almacenamiento del P. Terminado	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S	
		6.2. Ordenar y colocar adecuadamente el P. Terminado en los respectivos espacios para el almacenamiento. Ordenar los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados que no dificulte el flujo del personal	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S
		6.3. Limpiar los pasillos y las áreas de almacenamiento para el Producto Terminado	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S
		6.4. Estandarizar los pasillos y las áreas de almacenamiento para el P. Terminado mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393 y establecer indicadores de stock.	X	X	X	X	Líder 5'S Equipo 5'S

Continúa...

**...continuación**

		6.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares e indicadores establecidas	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Bodega de herramienta y Mantenimiento	7. Falta de estandarización	7.1. Señalizar y estandarizar los espacios para las herramientas, equipos, moldes y otros elementos mediante siluetas, nombres o códigos.	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		7.2. Generar políticas de orden, limpieza y estandarización para mantener la disciplina de los estándares e indicadores visuales establecidos	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Área de Molienda	8. Falta de estandarización	8.1. Señalizar y estandarizar los espacios para colocar los tachos llenos de mazarota y material granulado. Señalizar el área de la maquina moledora	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		8.2. Generar políticas de orden, limpieza y estandarización para mantener la disciplina de los estándares establecidos	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Área de las escaleras	9. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	9.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios para el respectivo almacenamiento dentro de las escaleras	X		X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		9.2. Ordenar y colocar adecuadamente los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados para que no dificulte el flujo del personal	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		9.3. Limpiar el pasillo y los espacios debajo de las escaleras	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		9.4. Estandarizar mediante estantes o racks para el adecuado almacenamiento de cartones, bolsas, materiales y elementos necesarios. Delimitar espacios mediante líneas	X		X X X	Líder 5'S Equipo 5'S

**Continúa...**

**...continuación**

		amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393					
		9.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos	X				X X X Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Mezclado de MP	10. Falta de estandarización	10.1. Estandarizar nuevo método de trabajo para el proceso de dosificación y mezclado de la Materia Prima. Se recomienda adquirir una mezcladora para disminuir tiempos excedentes en el mezclado de la MP	X			X X X	Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
		10.2. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos	X				X X X Líder 5'S Equipo 5'S Gerente
Tuberías de agua y aire comprimido	11. Falta de estandarización	11.1. Estandarizar y señalar las tuberías mediante el Código de colores para la identificación de tuberías según la norma NTE 440:1984	X			X X X	Líder 5'S Equipo 5'S
		11.2. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos	X				X X X Líder 5'S Equipo 5'S Gerente

Elaboración: Autor

El plan de acción será implementado recordando que las acciones y actividades mantienen una relación de precedencia conforme dicta la lógica de la Metodología.

El presupuesto dependerá de los recursos y elementos que se requerirán para mantener el orden y la limpieza en cada área.

Es importante que el Líder 5'S y el Líder del Área tome en consideración las ideas o soluciones que emiten los integrantes del Equipo 5'S; estas sugerencias permitirán obtener mejores resultados en la aplicación de la Metodología, debido a que los trabajadores son las personas, que día a día, viven los problemas y las dificultades en sus puestos de trabajo.

### **Tablero de Control para el Plan de Acción**

Para el control eficaz de las acciones y actividades a ejecutar en cada etapa de la Metodología, es importante gestionar el desarrollo y cumplimientos del proyecto con el objetivo de tomar acciones correctivas en base a los resultados emitidos por los indicadores de gestión.

En referencia a lo anterior, la Tabla 17 plasma el Tablero de Control para el Plan de Acción del presente estudio, en él se evaluará y controlará el cumplimiento de las acciones, de acuerdo al cronograma, mediante indicadores y evidencias objetivas.

Tabla 17: Tablero de Control para el Plan de Acción

Revisión: 01

Área-Proceso	Problema identificado	Acciones	Indicador de cumplimiento	Evidencia objetiva	Plazo de terminación	Control				Acción correctiva o de mejora
						Control programado	Ejecución=(real/planif.) x100	Nivel de indicador	R AT A*	
Baños y vestidores	1. Desorden	1.1. Clasificar elementos necesarios para el aseo y espacio de vestidores	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4				
		1.2. Ordenar y colocar la ropa y zapatos en los casilleros	#de espacios aprovechados=#espacios actuales-#espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4				
		1.3. Limpiar adecuadamente los baños y vestidores	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4				
		1.. Estandarizar los espacios para ropa y zapatos y colocar los respectivos nombres en los casilleros	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes-#Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4				
		1.. Establecer políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4				
Bodega tapas plásticas	2. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	2.1. Clasificar los cartones y materiales solo necesarios que se encuentran almacenados	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4				
		2.2. Ordenar los materiales según la frecuencia de uso o rotación ABC	#de espacios aprovechados=#espacios actuales-#espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4				

Continúa...

...continuación

		2.3. Limpiar todo el espacio donde se coloca los cartones para no dificultar el almacenamiento	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		2.4. Estandarizar mediante racks de almacenamiento para la colocación de cartones según la frecuencia de rotación ABC	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem 2-Sem4	Después de Sem4	
		2.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares en el área	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
Área 2 de producción; Máquinas Inyectoras	3. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	3.1. Clasificar los materiales, herramientas y elementos solo necesarios para la actividad productiva de cada puesto de trabajo	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4	
		3.2. Ordenar la MP en cada puesto de trabajo y tener únicamente lo necesario, retirar rápidamente el P. Terminado hacia la bodega de P. Terminado	#de espacios aprovechados=#espacios actuales- #espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		3.3. Limpiar al contorno de las máquinas, áreas y equipos	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		3.4. Estandarizar las áreas de trabajo y maquinas mediante líneas amarillas	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes-	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	

Continúa...

...continuación

		según el Decreto Ejecutivo 2393	#Fichas de ayuda visual actuales			
		3.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos en el área	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		4.1. Clasificar los materiales, herramientas y elementos solo necesarios para la actividad productiva de cada máquina y puesto de trabajo	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4
		4.2. Ordenar la MP en cada puesto de trabajo y tener únicamente lo necesario, retirar rápidamente el P. Terminado hacia la bodega, ordenar las gavetas y mesas de trabajo	#de espacios aprovechados=#espacios actuales-#espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
Área 1 de producción; Extrusión Inyección	4. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	4.3. Limpiar al contorno de las áreas, máquinas y mesas de trabajo	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		4.4. Estandarizar las áreas de máquinas, mesas y áreas de trabajo mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393.	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes-#Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		4.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4

Continúa...

...continuación

		disciplina de los estándares y señalización establecidas				
Bodega de Materia Prima	5. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	5.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4
		5.2. Ordenar los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados que no dificulte el flujo del personal	#de espacios aprovechados=#espacios actuales-#espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		5.3. Limpiar los pasillos y las áreas de almacenamiento de Materia Prima	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		5.4. Estandarizar los pasillos y las áreas de almacenamiento de MP mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393 y Establecer indicadores de stock.	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes-#Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		5.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares e indicadores establecidas	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
Bodega de Producto Terminado	6. Desorden	6.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios para el almacenamiento del P. Terminado	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4

Continúa...

...continuación

		6.2. Ordenar y colocar adecuadamente el P. Terminado en los respectivos espacios para el almacenamiento. Ordenar los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados que no dificulte el flujo del personal	#de espacios aprovechados= #espacios actuales- #espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		6.3. Limpiar los pasillos y las áreas de almacenamiento para el Producto Terminado	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		6.4. Estandarizar los pasillos y las áreas de almacenamiento para el P. Terminado mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393 y establecer indicadores de stock.	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		6.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares e indicadores establecidas	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
Bodega de herramienta y Mantenimiento	7. Falta de estandarización	7.1. Señalizar y estandarizar los espacios para las herramientas, equipos, moldes y otros elementos	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	

Continúa...

...continuación

		mediante siluetas, nombres o códigos.				
		7.2. Generar políticas de orden, limpieza y estandarización para mantener la disciplina de los estándares e indicadores visuales establecidos	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
Área de Molienda	8. Falta de estandarización	8.1. Señalizar y estandarizar los espacios para colocar los tachos llenos de mazarota y material granulado. Señalizar el área de la maquina moledora	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		8.2. Generar políticas de orden, limpieza y estandarización para mantener la disciplina de los estándares establecidos	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
Área de las escaleras	9. Desorden, ausencia de limpieza y falta de señalización	9.1. Clasificar los cartones, materiales y elementos solo necesarios para el respectivo almacenamiento dentro de las escaleras	%Tarjetas Rojas eliminadas=#Tarjetas eliminadas/ #Tarjetas totales	Presencia de elementos solo necesarios	1mes Sem3-Sem4	Después de Sem4
		9.2. Ordenar y colocar adecuadamente los cartones, materiales y elementos necesarios en lugares adecuados	#de espacios aprovechados=#espacios actuales- #espacios antes	Señalización de letreros y nombres	2mes Sem2-Sem4	Después de Sem4

Continúa...

**...continuación**

		para que no dificulte el flujo del personal				
		9.3. Limpiar el pasillo y los espacios debajo de las escaleras	%de cumplimiento de Check List=Puntos de Check cumplidos/Puntos de Check totales	Check List de limpieza	3mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		9.4. Estandarizar mediante estantes o racks para el adecuado almacenamiento de cartones, bolsas, materiales y elementos necesarios. Delimitar espacios mediante líneas amarillas según el Decreto Ejecutivo 2393	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		9.5. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
Mezclado de MP	10. Falta de estandarización	10.1. Estandarizar nuevo método de trabajo para el proceso de dosificación y mezclado de la Materia Prima. Se recomienda adquirir una mezcladora para disminuir tiempos excedentes en el mezclado de la MP	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4
		10.2. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4

**Continúa...**

**...continuación**

		disciplina de los estándares establecidos					
Tuberías de agua y aire comprimido	11. Falta de estandarización	11.1. Estandarizar y señalar las tuberías mediante el Código de colores para la identificación de tuberías según la norma NTE 440:1984	#Condiciones mejoradas=#Fichas de ayuda visual antes- #Fichas de ayuda visual actuales	Fichas de ayuda visual	4mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	
		11.2. Generar políticas de orden y limpieza para mantener la disciplina de los estándares establecidos	Ninguno	Todas las anteriores	5mes Sem2-Sem4	Después de Sem4	

(\*) R=Retrasado, AT=A Tiempo, A=Adelantado

Elaboración: Autor

### **Acciones Correctivas o de Mejora**

De acuerdo al seguimiento que se desarrolle en el Tablero de Control para el Plan de Acción, se obtendrán resultados de cumplimiento, de retraso o desviación, como también las ideas, sugerencias o soluciones emitidas por los integrantes del Equipo 5'S.

Entonces, para emprender acciones correctivas, el Líder 5'S desarrollará el Reporte de Acción Correctiva o de Mejora, documento que establecerá la No Conformidad o Desviación, las causas, las acciones o actividades correctivas a desarrollar para no retrasar el proyecto de implementación, como también el plazo y responsables en hacer cumplir y dar seguimiento.

El cumplimiento de las acciones correctivas o de mejora tendrá la misma metodología que se establece en el Tablero de Control para el Plan de Acción, únicamente se modificará el cronograma, es decir el plazo de entrega o terminación y se registrara las acciones correctivas o de mejora utilizando el formato que se presenta en el Gráfico 50.

 TODO PRODUCTO NECESITA UN BUEN ENVASE	<b>FORMATO ACCIÓN CORRECTIVA O DE MEJORA</b>	Versión: 01 Código: F-ACM-001
	<b>Metodología 5'S</b>	Página: 1 de 1
<b>AUDITOR / RESPONSABLE:</b>		<b>ÁREA / PROCESO:</b>
<b>AUDITADO / RESPONSABLE:</b>		<b>FECHA:</b> ____/____/____
<b>RAZÓN QUE ORIGINA LA ACCIÓN CORRECTIVA O DE MEJORA</b>		
Falta de medición o control ( )	Falta de políticas de orden y limpieza ( )	
Incumplimiento de un método o procedimiento ( )	Planeación inadecuada ( )	
Desviación de actividades ( )	Dificultades en el clima laboral ( )	
Falta de recursos ( )	Ausencia de compromiso de la persona ( )	
Falta de entrenamiento y capacitación ( )	Otras: ¿Cuál? ( )	
<b>ANÁLISIS DE LA CAUSA</b> (Causa/as por la que se presentó la no conformidad o desviación)		
<b>Causa</b>	<b>Sub Causa (¿Por qué?)</b>	<b>Ultra Causa (¿Por qué?)</b>
<b>PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS</b> (Escribir las acciones que permitirán eliminar las causas o desarrollar la oportunidad de mejora)		
<b>Acciones</b>	<b>Responsable</b>	<b>Plazo</b>
		<b>Fecha Inicio</b> <b>Fecha Fin</b>
<b>SEGUIMIENTO DE ACCIONES CORRECTIVAS</b> (Registrar el seguimiento y evidencias que permitan demostrar la ejecución del Plan de Acciones correctivas)		
<b>Fecha de seguimiento</b>	<b>Resultado de seguimiento</b>	<b>Realizado por</b>
<b>REVISIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS ACCIONES CORRECTIVAS</b>		
<b>Evidencia de la eficiencia de la acción tomada</b>	<b>Fecha de revisión</b>	<b>Responsable</b>
<b>Fecha de cierre de la acción correctiva o de mejora:</b> ____/____/____		

Grafico 50: Formato de Acción Correctiva o de Mejora  
Elaboración: Autor

## CONCLUSIONES

Una vez culminada la investigación sobre el tema planteado, se establecen las siguientes conclusiones:

- El diagnóstico de la situación actual de la empresa GENPLASTEC se realizó mediante la Evaluación Inicial de las 5'S donde los resultados arrojaron un cumplimiento del 34% entre la realidad de los procesos y los lineamientos de la Metodología 5'S; esta situación se contrasta mediante fotografías, y se evidencia en la ausencia de políticas de orden y limpieza, limitaciones en la estandarización de las áreas, ausencia de indicadores de stock, inadecuado almacenamiento en las bodegas de Materia Prima y Producto Terminado y una insuficiente delimitación horizontal en las áreas, espacios para máquinas, equipos y otros elementos. Por otra parte, la evaluación y el análisis del Ambiente Laboral arrojó un 84% de aceptación; sin embargo, los trabajadores de la planta manifiestan que se deben mejorar algunas condiciones físicas como la iluminación y ventilación y que se debe fortalecer el apoyo, participación y motivación por parte de los mandos directivos.
- En consideración a los resultados obtenidos en el diagnóstico a la situación actual de la Empresa, se identificó un conjunto de oportunidades de mejora a los procesos de GENPLASTEC, considerándose como relevantes las siguientes: oportuna generación de políticas de orden y limpieza en toda la planta; ordenamiento de los materiales, cartones, bolsas plásticas y otros elementos que dificultan el flujo de trabajo y el tránsito de los trabajadores; delimitación de los espacios de operación, mantenimiento, circulación, alimentación a máquinas y lugares de trabajo; indicadores de stock en las Bodegas de Materia Prima y Producto Terminado; disponibilidad de estantes o racks para el adecuado almacenamiento de materiales y no dificulten el flujo. Además, se identificó la oportunidad de mejorar el proceso de Mezclado de Materia Prima con la posible adquisición e implementación de una mezcladora, esto con el objetivo de reducir tiempos y riesgos ergonómicos.
- El modelo para la implementación de la Metodología 5'S se desarrolló según las necesidades y oportunidades de mejora identificadas en los procesos analizados. La metodología planteada para la futura implementación está

basada en la aplicación de técnicas y herramientas como las Tarjetas Rojas, la estrategia de la asignación de áreas para la limpieza mediante el Mapa 5'S, formatos tipo *Check List* para el adecuado cumplimiento de los estándares preestablecidos, y las Fichas de Ayuda Visual, como referencias para mantener los espacios y áreas estandarizadas en el contexto de las 5'S. Como consecuencia de los resultados y oportunidades de mejora identificadas a lo largo del estudio, se formuló un Plan de Acciones y se diseñó un Tablero de Control para evaluar la gestión de las mejoras propuestas. Y, en caso de existir desviaciones o incumplimientos en la implementación del plan, se deja propuesto un instrumento para gestionar Acciones Correctivas o de Mejora, garantizando de esta manera, la ejecución del ciclo de la mejora continua popularizado por William E. Deming.

Finalmente, y a partir de las evidencias expuestas, queda desarrollado un modelo que permita la implementación de la Metodología 5'S en los procesos productivos de la empresa GENPLASTEC, procurando mejorar la productividad, la seguridad laboral y la calidad de productos y servicios ofertados.

## RECOMENDACIONES

- Para lograr la comprensión precisa de los procesos y contar con elementos de juicio que permitan proponer mejoras, se recomienda cumplir previamente con un tiempo suficiente de pasantía en las inmediaciones de los procesos.
- Los resultados del estudio permitieron identificar varias oportunidades de mejora, pero, la mejora que se recomienda implementarla con prioridad, es la adquisición de una mezcladora para el proceso de Mezclado de Materia Prima, esto con el fin de reducir tiempos de proceso significativos y minimizar el riesgo ergonómico presente.
- Para garantizar los resultados de implementación del proyecto, debido a la disponibilidad de tiempo del personal existente, se recomienda involucrar personal externo con conocimientos suficientes sobre la Metodología 5'S. En consecuencia, se sugiere que la capacitación y adiestramiento, especialmente de quienes liderarán la implementación de la Metodología, sea también externa.
- Dado que la Metodología sigue un proceso sistemático, se recomienda ejecutar las acciones y sus actividades según la lógica impuesta por la Metodología.
- Para estudios similares, con el fin de guardar en reserva la información de propiedad de la empresa, se recomienda observar los procesos de seguridad de la información.
- Con base al diagnóstico y los resultados obtenidos en la investigación, se recomienda que el Plan de Acción propuesto se implemente en los procesos de GENPLASTEC de forma oportuna; así como su seguimiento, monitoreo y evaluación, a partir de la aplicación del Tablero de Control propuesto.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo Huayta, C., & Cruces Raimundis, E. (2020). *Modelo para mejorar la eficiencia en el área de extrusión de una pyme manufacturera del sector plástico basado en SMED, Mantenimiento Autonomo y 5s (Tesis de Pregrado)*. Trabajo de investigación para optar el grado de bachiller en Ingeniería Industrial, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima.
- Astudillo Herrera, R. (2018). *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN EL ÁREA DE TERFOR EN POLIGRUP S.A.* Guayaquil.
- Barrietos, L. (2014). *Historia del Envase*. Obtenido de <http://www.fadu.edu.uy/disenio-de-envases/files/2014/10/Historia-D.Envases.pdf>
- Benavides, K., & Castro, P. (2010). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE 5S EN INDUSTRIAS METALMECÁNICAS SAN JUDAS LTDA (Tesis de Pregrado)*. Cartagena.
- Benítez Zubieta, E. Y. (2012). *DESARROLLO DE LA HERRAMIENTA 5 S's DE LEAN MANUFACTURING EN EL ÁREA DE INYECCIÓN PREFORMAS DE IBERPLAST S.A. (Tesis de Pregrado)*. Bogota D.C.
- Bottle, P. (2018). *Historia del PET*. Obtenido de <http://www.plasticbottlevillage-theline.com/es/historia-1>
- Caballero León, A. (2017). *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA RIF NIKE DE LA CIUDAD DE JAUJA (Tesis de Pregrado)*. UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, Huancayo Peru.
- Caicedo, C., Crespo, L., De la cruz, H., & Álvarez, N. (2017). Propiedades termomecánicas del polipropileno: Efectos durante el reprocesamiento. *Redalyc*, 9.
- Campoverde Molina, L. (2016). *Diseño de una propuesta para la implementación piloto de los sistemas 5'S y Kanban en la máquina cortadora de camión radial fisher breaker de la empresa Continental Tire Andina S.A. (Tesis de Pregrado)*. Universidad Politecnica Salesiana, sede Cuenca, Cuenca.
- Center for International Environmental Law, C. (2015). *El plástico y la salud: Los costos ocultos de un planeta de plásticos*. Washington DC: 11th Hour Project,

- Broad Reach Fund del Maine Community Foundation, Gallifrey Foundation, Heinrich Böll Stiftung, Fundación Leonardo DiCaprio, Passport Foundation, Plastic Solutions Fund, Threshold Foundation, y Wallace Global Fund.
- Consultor Abc Pack, 2. (23 de 04 de 2020). *Historia de los plásticos*. Obtenido de <https://www.abc-pack.com/enciclopedia/historia-de-los-plasticos/>
- Dorbessan, J. R. (2001). Las 5S, herramientas de cambio. *Primera edición en versión impresa año 2001 - ISBN N° 950-42-0029-X*, pág. 139. Buenos Aires, Argentina: Editorial Universitaria de la U.T.N. Obtenido de <https://vdocuments.mx/las-5s-herramientas-de-cambio-jose-ricardo-dorbessan-1ra-ed-56a0c5f06cb4d.html>
- Escuela Colombiana de Ingeniería, F. d. (2008). *Identificación de Plásticos; Protocolo Curso de Materiales*. Obtenido de [https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1960\\_idplasticosr2.pdf](https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1960_idplasticosr2.pdf)
- Farfan, M. C.-E.-J.-R. (2007). *Manual de proceso para la fabricación de una botella de plástico*. Obtenido de Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Electrónica Unidad - Culhuacán: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/4119/101.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Fuentes, K. (2017). *Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad (Tesis de Pregrado)*. Lima - Perú.
- Galvele, J. (2011). Materiales y Materias Primas. En *Los materiales y la humanidad* (pág. 34). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Colección Encuentro Inet.
- García, S. (2009). Referencias Históricas y Evolución de los plásticos. *Revista Iberoamericana de Polímeros*, 10.
- Genplastec. (2020). *Genplastec Reseña Histórica*. Obtenido de <http://www.genplastecuador.com/quienes-somos.html>
- Guamán, N. V. (2019). *Evaluación del Ambiente Térmico en el Área de Producción de Envases Plásticos de GENPLASTEC (Tesis de Postgrado)*. Universidad Internacional de la Rioja (UNIR), Quito.
- Hernández, M., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid España: EOI ESCUELA DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.

- Hernández, R. (2003). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Investigación Cualitativa, M. C.-M.-K.-M. (2019). *Investigación Cualitativa - Epistemología, métodos cualitativos, ejemplos prácticos, entrevistas en profundidad*. Ibarra - Ecuador: Editorial Universidad Técnica del Norte - Avenida 17 de Julio, 5 21.
- Juárez, D., Balart, R., & Ferrándiz, S. (2012). Estudio, Análisis y Clasificación de Elastómeros Termoplásticos. *3CIENCIAS*, 22.
- Madariaga, F. (2019). *LEAN MANUFACTURING Exposicion adaptada a la fabricacion repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Creative Commons.
- Mariano. (6 de Febrero de 2014). *Tecnología de los Plásticos*. Obtenido de Blogspot: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/>
- Marin Arana, D. N. (2018). *Implementación de la metodología 5'S en la empresa Plasty Home S.A. de C.V. Para disminuir los defectos en el proceso de inyección (Tesis de Pregrado)*. TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL ORIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO, Estado de México.
- Normalización, N. I. (1984). *NTE INEN 440:1984 del Instituto Ecuatoriano de Normalización Primera revisión*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/440.pdf>
- Pauta Salamea, T. (2016). *Plan para la implementación de la metodología de mejora continua 5's en la empresa Almacenes Pauta Salamea (Tesis de Pregrado)*. Universidad del Azuay , Cuenca.
- Rajadell, M., & Sanchez, J. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. España: Servicios Culturales CB.
- Ramírez, F. (2014). *"Implementacion del Metodo de las 5S" Taller de Fabricacion de Recubrimiento Aster Chile Ltda*. Chile.
- Rojas, A., & Gisbert, V. (2017). *Lean Manufacturitrn: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas*. *3C Empresa*, 9.
- Sanchez Lopez , J. (2018). *IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD 5S EN LA EMPRESA MANUFACTURERA BANAPLAST S.A. DE LA CIUDAD*

- DE MACHALA (Tesina de Pregrado)*. Universidad Técnica de Machala, 2018.
- Sosa, A. M. (2020). *Los plásticos: materiales a la medida*. Obtenido de [http://www.cientec.or.cr/ambiente/pdf/plasticos\\_materiales2003-CIENTEC.pdf](http://www.cientec.or.cr/ambiente/pdf/plasticos_materiales2003-CIENTEC.pdf)
- Suasnavas, M. F. (21 de Diciembre de 2016). *Repositorio USFQ*. Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6107/1/128779.pdf>
- Tandazo, R., & Lara, E. (2015). *Diseño de una guía de buenas prácticas demanufactura para la industria vinculada a la fabricación de artículos que tendrán contacto directo con productos de consumo humano, basado en el reglamento de buenas prácticas de manufactura para industrias alim...* Guayaquil - Ecuador: Universidad Politecnica Salesiana.
- Tejeda, A. S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *REDALYC*, 36.
- Tinoco Gómez, O., Tinoco Ángeles, F., & Moscoso Huaira, E. (2016). Aplicación de las 5s para mejorar la percepción de cultura de calidad en microempresas de confecciones textiles en el Cono Norte de Lima. *REDALYC*, 6.
- TRABAJO, I. E. (s.f). *Trabajo.gob.ec*. Obtenido de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>
- Universidad Católica de Cuenca, U. (20 de Abril de 2020). Obtenido de <https://documentacion.ucacue.edu.ec/items/show/863>
- Valero, M., Ortegón, Y., & Uscategui, Y. (2013). BIOPOLÍMEROS: AVANCES Y PERSPECTIVAS. *Redalyc*, 11.
- Villalta Noriega, J. (2018). *Estudio para la optimización en la línea de fabricación de karting aplicando las 5S (Tesis de Pregrado)*. Cuenca.
- Vizueta Méndez, W. (2016). *Mejoramiento del Área de Mezcla de Plastisol de una Empresa de Productos Plásticos mediante la Aplicación de la Metodología de las 5S (Trabajo final de pregrado)*. Guayaquil.
- Wikipedia. (9 de Diciembre de 2019). *Envase*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Envase>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Lista de envases ofertados por GENPLASTEC

Descripción del envase	Volumen (cc)	Altura (cm)	Diametro (mm)	Material	Destino de uso
65cc	65	74	38	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
100CC Barril	100	83	47	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
100CC Barril	100	103	42	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
100CC P	100	102	42	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
100cc M	100	106	42	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
175cc	175	122	48	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
200cc	200	137	48	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
200CCP	200	138	50	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
250cc	250	110	54	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
390CC NATURAL	390	164	58	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
500cc	500	195	67	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
500cc TIPO P	500	197	65	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
LITRO TIPO A	1000	245	84	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
LITRO TIPO F	1000	228	83	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
LITRO TIPO E	1000	232	80	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
LITRO TIPO P	1000	240	80	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
DOS LITRO F	2000	246	110	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
DOS LITROS P	2000	240	103	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
DOS LITROS J	2000	258	94	HDPE	Alimentos como lácteos, yogurt
GALÓN CUADRADO	3650	260	150	HDPE	Alimentos: lácteos, yogurt, salsas, jugos, etc. Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
GALÓN CUADRADO P	3780	235	140	HDPE	Alimentos: lácteos, yogurt, salsas, jugos, etc. Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
GALÓN RECTANGULAR	3800	30.5	170 x 90	HDPE	Alimentos: lácteos, yogurt, salsas, jugos, etc. Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
GALÓN ITALIANO	3600	227	177	HDPE	Alimentos: lácteos, yogurt, salsas, jugos, etc. Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
Cndimentero PET cuadrado natur	130	105	40	PET	Alimentos: Condimentos, especias, frutos secos
CONDIMENTERO PET REDO	130	105	46	PET	Alimentos: Condimentos, especias, frutos secos
250cc Pet	250	114	54	PET	Alimentos como jugos, licores
400cc LIGERO	400	200	50	PET	Alimentos como jugos, licores
320CC PET AZ	320	162	50	PET	Alimentos como jugos, licores
500cc LIGERO	500	196	60	PET	Alimentos como jugos, licores
500 PET GENPLASTEC X	500cc	197	62	PET	Alimentos: Jugos
500CC PET LIMPIEZA	500	222	72	PET	Químicos: Desinfectantes, productos de limpieza
500 PET AZ	500	185	56	PET	Alimentos: jugos, licores
LITRO PET 38 NATURAL	1000	236	82	PET	Alimentos: jugos. Químicos, limpieza, automotriz, agroindustria
LITRO PET 48 NATURAL	1000	24	80	PET	Alimentos, jugos. Químicos, limpieza, automotriz, agroindustrial
LITRO PET 38 BLANCO	1000	236	82	PET	Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
LITRO PET AG	1000	265	74	PET	Alimentos: Bebidas como agua, jugos
LITRO PET 48 BLANCO	1000	24	80	PET	Alimentos, jugos. Químicos, limpieza, automotriz, agroindustria
LITRO PET LIMPIEZA	1000	268	94	PET	Químicos, limpieza, automotriz, agroindustrial
DOS LITROS PET	2000	283	85	PET	Alimentos: jugos, licores Químicos: limpieza, automotriz, agroindustrial
LITRO PET AZ	1000	224	74	PET	Alimentos: licores, jugos
DOS LITROS PET LIMPIEZA	2000	321	116	PET	Químicos: Limpieza, automotriz, agroindustrial
GALÓN PET BÉRICA	3900	315	135	PET	Alimentos: jugos, licores Químicos: limpieza, automotriz, agroindustrial
CINCO LITROS PET	5000	300	152	PET	Alimentos: jugos, licores Químicos: limpieza, automotriz, agroindustrial
GALÓN PET CUADRADO	3800	275	135	PET	Alimentos: jugos, licores Químicos: limpieza, automotriz, agroindustrial

Nota: Las tapas plásticas para los envases no son fabricados en GENPLASTEC  
HDPE (Polietileno de alta densidad)  
PET (Polietileno tereftalato)

## Anexo 2

### Encuesta para la evaluación del Ambiente Laboral

#### ENCUESTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL AMBIENTE LABORAL

Fecha: 7 a 12 de junio de 2020

Por favor, dedique unos cinco minutos para completar esta encuesta. La información que nos proporciones será utilizada para evaluar el nivel de satisfacción dentro de la empresa.

**Compromiso de confidencialidad:** La información recabada a través de esta encuesta se mantendrá en absoluta reserva y los resultados de la investigación se expresarán en forma consolidada.

**Instrucciones para completar la encuesta:**

1. Completar íntegramente, la encuesta que requiere aproximadamente 10 minutos
2. Antes de responder, leer detenidamente cada pregunta y las opciones de respuesta
3. La evaluación tienen un rango del 1 al 4, donde: 1. Totalmente en desacuerdo; 2. Parcialmente en desacuerdo; 3. Parcialmente de acuerdo y 4. Totalmente de acuerdo
4. No existen respuestas correctas o incorrectas, es una sola respuesta
5. La encuesta tiene una sección denominada "observaciones y comentarios", puede utilizar si es necesario

**De antemano: ¡Muchas gracias por su colaboración!**

Sexo	Grado académico	Edad
<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Básica	<input type="checkbox"/> 18 a 25 años
<input type="checkbox"/> Femenino	<input type="checkbox"/> Secundaria (Bachiller)	<input type="checkbox"/> 26 a 35 años
	<input type="checkbox"/> Tercer nivel (Universidad)	<input type="checkbox"/> 36 a 45 años
	<input type="checkbox"/> Cuarto nivel (Maestría)	<input type="checkbox"/> 46 años o más


	1. Totalmente en desacuerdo	2. Parcialmente en desacuerdo	3. Parcialmente de acuerdo	4. Totalmente de acuerdo
<b>LA RELACIÓN DE LOS TRABAJADORES CON LOS SUPERIORES (jefes)</b>				
Mi jefe siempre nos mantiene informado sobre asuntos y cambios importantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi jefe muestra agradecimiento por el trabajo y esfuerzo desempeñado en mi puesto de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El trato de mi jefe es respetuoso y positivo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi jefe me orienta y vuelve a retroalimentar cuando se me dificulta cumplir ciertas actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tengo recelo en reportar a mi superior las fallas, errores o problemas que se presentan durante el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mi jefe estimula el desarrollo de mis habilidades y capacidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>EL RESPETO Y RELACIÓN ENTRE LOS TRABAJADORES</b>				
Existe un trato respetuoso entre mis compañeros de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recibo apoyo de mis compañeros cuando me encuentro con un problema de trabajo, incluso personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe una comunicación clara y respetuosa entre todos mis compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando un compañero necesita ayuda en alguna actividad, yo me presto en ayudarlo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los desacuerdos entre los compañeros de trabajo se discuten adecuadamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>AMBIENTE FÍSICO Y ESTRUCTURAL</b>				
La distribución física de las máquinas, herramientas y equipos de mi área de trabajo facilita mis labores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El ambiente de mi área es confortable y saludable para el desarrollo de mis actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se cuenta con el espacio y material necesario para realizar mi trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe orden y limpieza en mi espacio de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe una buena ventilación e iluminación en mi espacio de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>AMBIENTE SOCIAL Y COMPAÑERISMO</b>				
Existe una comunicación clara y respetuosa entre mis compañeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existe unión de grupo, estamos todos juntos en esta empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puedo conversar abiertamente con mis compañeros de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puedo contar con la cooperación de las personas con las que trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El ambiente creado por mis compañeros es ideal para culminar satisfactoriamente la jornada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me agrada la disposición de mis jefes cuando le hago alguna consulta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>PERCEPCIONES PERSONALES (orgullo y lealtad)</b>				
Siento que mi trabajo es valorado y aporta al desarrollo de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los compañeros están dispuestos a hacer un esfuerzo extra para que la empresa crezca	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La empresa me impulsa en mi desarrollo personal y profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento identificado y comprometido con el cumplimiento de los objetivos de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si se presentara otra opción de empleo lo aceptaría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Me siento a gusto recibir capacitaciones y aprender nuevos conocimientos sobre mi trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomendaría a mi familia y otras personas que trabajara en la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL</b>				
La empresa realiza eventos para integrar a sus trabajadores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las capacitaciones que recibo me permite desarrollar las actividades de mejor manera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La empresa me brinda apoyo cuando tengo alguna asunto personal o calamidad doméstica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La empresa garantiza estabilidad a todos sus empleados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La empresa comunica adecuadamente sus políticas y procedimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conozco claramente quienes son mis superiores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La empresa da a conocer su misión, visión y objetivos a alcanzar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sugerencias y comentarios


### Anexo 3

#### Especificaciones técnicas básicas de máquinas-equipos


##### Granuladora: Plastic Granulator (SG-400F)

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	SG-400F	-	
Origen	China	-	
Calibre de compartimiento (mm)	mm	235*400	
Capacidad de agolpamiento (Kg/hr)	Kg/hr	200*250	
Lamina giratoria (PC)	PC	3*4	
Potencia del motor	Kilovatio	7.5	
	HP	10	

##### Compresor: Genesis 5,5-22 kW

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	5,5 a 22 kW	-	
Origen	Italia	-	
Capacidad 8 Bar	l/min	820	
	ctm	28.9	
Potencia	kW	5,5	
	HP	7,5	
Sonido: Decibel	dB	66	


##### Enfriador industrial: Air Cooled Cased Industrial Chiller (XC-10ACI)

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	XC-ACI	-	
Origen	China	-	
Marca	Xinre	-	
Capacidad de refrigeración	Kcal/h	25200	
Potencia del compresor	Kw	9	
Alimentación de la bomba de agua de chiller	Kw	0.75	
Max el caudal de agua fría	L/min.	200	
Entrada de agua de flujo y el tubo de salida	" (pulg.)	1.5	
Alimentación del ventilador de refrigeración	Kw	0.5	

---

**SHEN ZHOU SZ-950A**


---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	SZ-950A	-	
Origen	China	-	
Marca	SHEN ZHOU	-	
Presión de inyección	Mpa	249	
Tasa teórica de inyección	g/s	28.9	
Capacidad de plastificación	g/s	8.3	
Potencia del motor de la bomba	KW	11	

---

**SHEN ZHOU SZ-1600A**


---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	SZ-1600A	-	
Origen	China	-	
Marca	SHEN ZHOU	-	
Presión de inyección	Mpa	219	
Tasa teórica de inyección	g/s	142	
Capacidad de plastificación	g/s	20.1	
Potencia del motor de la bomba	KW	13.6	

---

**ARBURG ALLROUNDER 305-210-700**


---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	Allrounder 305-210-700 /1985		
Origen	Elemania		
Marca	Arburg		
Presión de bomba específica	bar	2050	
Voltage de operación	V (voltios) - Hz	200-60	
Capacidad de masa de inyección	g/s	11	
Motor de bomba	KW	11	

---

**PLASTIGIL**


---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo		-	
Origen	Ecuador	-	
Marca	PlastiGil	-	
Capacidad	Kg/h	3	

---

**PLASTIGIL**

---


Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo		-	
Origen	Ecuador	-	
Marca	PlastiGil	-	
Capacidad	Kg/h	5	

---

---

**PLASTIGIL**

---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo		-	
Origen	Ecuador	-	
Marca	PlastiGil	-	
Capacidad	Kg/h	11	


---



---

**SOPLADORA YJB60-2L**

---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	YJB60-2L/1+2	-	
Origen	Yijiu	-	
Marca	SHEN ZHOU	-	
Salida de HDPE	Kg/h	30	
Fuente de alimentación	KW	25	
Potencia de bomba de aceite	KW	7.5	
Fuerza de sujeción	KN	30	


---



---

**PLASTIC BLOW**

---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo		-	
Origen	Italia	-	
Marca	PLASTIMAC	-	
Salida de HDPE	Kg/h	15	


---



---

**SOPLADORA YJB60-5L**

---

Descripción de especificaciones	U. de medida	Cantidad	Imagen máquina
Modelo	YJB60-5L/1+4	2	
Origen	Yijiu	-	
Marca	SHEN ZHOU	-	
Salida de HDPE	Kg/h	36	
Fuente de alimentación	KW	36	
Potencia de bomba de aceite	KW	7.5	
Fuerza de sujeción	KN	65	

---

## AUTORIZACION DE PUBLICACION EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Yo, **José Aníbal Neira Solórzano** portador de la cédula de ciudadanía N° 0302858147. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“MODELO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN LA EMPRESA PRODUCTORA DE ENVASES PLÁSTICOS GENPLASTEC”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, Así mismo; autorizo a la Universidad para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 11 de julio de 2020



F: .....

José Aníbal Neira Solorzano

0302858147