Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Química y Textil

Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional

Gestión de la producción en el proceso de manufactura de etiquetas estampadas

Para obtener el título profesional de Ingeniero Textil

Elaborado por:

Miguel Angel Acuña Advincula

0009-0008-5215-7575

Asesor:

Ing. Manuel Enrique Sotero Murga

0000-0001-9219-7012

LIMA–PERÚ

2024

Citar/How to cite	Acuña Advincula [1]
Referencia/Reference	[1] M. Acuña Advincula ***"Gestión de la producción en el proceso de manufactura de etiquetas estampadas"*** [Informe de suficiencia Profesional]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2024.
Estilo/Style: IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Acuña, 2024)
Referencia/Reference	Acuña A. (2024). ***""Gestión de la producción en el proceso de manufactura de etiquetas estampadas"*** [Informe de Suficiencia Profesional, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style: APA (7ma. Ed.)	

Dedicatoria

El presente trabajo va dedicado con mucho amor y orgullo a mi Madre Mireya que la adoro mucho y siempre estuvo a mi lado para todo lo que necesite durante mi etapa universitaria y profesional, a mi Papá que siempre apoyo mis decisiones, a mis Hermanos que siempre me ayudaron incondicionalmente en la vida, ustedes lo saben, a mi tía Elena por su apoyo y sus consejos para lograr esta meta, dedico a mi hija, a mi hijo , a mi esposa que me motivaron para obtener mi título profesional y que les sirva de reto para que ellos sean profesionales de la UNI, también va dedicado a toda mi familia para seguían los pasos del camino profesional de alta competencia.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la madre más maravillosa que tengo y siempre me apoyo para poder lograr este sueño a nivel profesional, agradezco a mi hermano Marco por siempre apoyarme cuando lo necesite, a mi hermana Vicky al igual por siempre estar al pendiente de mí, al guiarme y apoyarme siempre, a mi hermano Feli por su apoyo y sus consejos, además agradezco a toda mi familia por siempre ser su referente para el ejemplo de profesional de calidad.

Agradezco a mi alma mater la Universidad Nacional de Ingeniería por permitirme pasar los mejores momentos de mi vida académica universitaria, al recibir la mejor formación de mis profesores durante la carrera profesional, a gradezco a mi profesora Carmen por su apoyo y referente profesional en todo momento, a mi asesor Manuel por ser guía en esta investigación, a mis profesores por ser los mentores y guías en este camino duro de la formación profesional.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la madre más maravillosa que tengo y siempre me apoyo para poder lograr este sueño a nivel profesional, agradezco a mi hermano Marco por siempre apoyarme cuando lo necesite, a mi hermana Vicky al igual por siempre estar al pendiente de mí, al guiarme y apoyarme siempre, a mi hermano Feli por su apoyo y sus consejos, además agradezco a toda mi familia por siempre ser su referente para el ejemplo de profesional de calidad.

Agradezco a mi alma mater la Universidad Nacional de Ingeniería por permitirme pasar los mejores momentos de mi vida académica universitaria, al recibir la mejor formación de mis profesores durante la carrera profesional, a gradezco a mi profesora Carmen por su apoyo y referente profesional en todo momento, a mi asesor Manuel por ser guía en esta investigación, a mis profesores por ser los mentores y guías en este camino duro de la formación profesional.

Resumen

El objetivo de este reporte de suficiencia profesional ha sido describir las actividades llevadas a cabo como Bachiller de Ingeniería Textil en el puesto de jefe de Identificación en la empresa Zalaquett del Perú S.A. Lima-Perú. La principal tarea de esta fue poner en marcha la gestión de la producción en la manufactura de etiquetas estampadas.

La implementación del uso de herramientas de calidad como el Diagrama de Pareto, el Diagrama de Ishikawa y el Análisis de Capacidad del Proceso, junto con un enfoque estructurado y colaborativo, permitió identificar y abordar problemas críticos en la entrega de etiquetas textiles estampadas mediante el proceso de impresión flexográfica, logrando mejoras significativas en la calidad y eficiencia del proceso, así como en la puntualidad de las entregas. Además, integrar el MRP, logrando optimizar la planificación de materiales, asegurando que los inventarios estén alineados con las necesidades de producción. Esto ha permitido una reducción notable en los niveles de inventario sin comprometer la disponibilidad de materiales críticos, mejorando así la eficiencia operativa y reduciendo costos de almacenamiento.

Los beneficios derivados de estos cambios son evidentes en la mejora general de la productividad y la satisfacción del cliente. La precisión en la planificación de la producción ha permitido cumplir con los plazos de entrega de manera más consistente, lo que ha fortalecido la confianza y lealtad de los clientes.

Palabras clave – gestión de la producción, etiquetas estampadas.

Abstract

The objective of this professional sufficiency report has been to describe the activities carried out as Bachelor of Textile Engineering in the position of Identification Manager in the company Zalaquett del Perú S.A. Lima-Peru. The main task of this was to implement the production management in the manufacture of printed labels.

The implementation of the use of quality tools such as the Pareto Diagram, the Ishikawa Diagram and the Process Capability Analysis, together with a structured and collaborative approach, allowed to identify and address critical problems in the delivery of printed textile labels through the flexographic printing process, achieving significant improvements in the quality and efficiency of the process, as well as in the timeliness of deliveries. In addition, integrating the MRP, optimizing the planning of materials, ensuring that inventories are aligned with production needs. This has led to a significant reduction in inventory levels without compromising the availability of critical materials, thus improving operational efficiency and reducing storage costs.

The benefits derived from these changes are evident in the overall improvement in productivity and customer satisfaction. Accuracy in production planning has enabled us to meet delivery schedules more consistently, which has strengthened customer confidence and loyalty.

Keywords - production management, printed labels.

Índice de contenido

Capítulo I. Datos Generales de la Empresa donde laboró como bachiller realizando trabajos de su especialidad 1

1.1 Actividad Principal 1

1.2 Sector Industrial al que pertenece 1

1.3 Línea(s) de Producto(s) 1

1.3.1 Etiquetas tejidas 1

1.3.2 Etiquetas estampadas 2

1.3.3 Heat transfers 2

1.4 Filosofía Administrativa 3

1.4.1 Visión 3

1.4.2 Misión 3

1.4.3 Valores 3

1.4.4 Políticas 4

1.5 Cultura Organizacional 4

1.6 Organigrama Funcional (Organograma) 4

1.7 Normatividad Empresarial 5

1.8 Principios de Calidad 5

1.9 Sistema de Seguridad Industrial 5

1.10 Gestión de Impactos Ambientales 6

Capítulo II. Cargos y Funciones desarrolladas como bachiller 7

2.1 Contexto Laboral 7

2.2 Descripción de Cargos y Funciones 8

2.3 Responsabilidades señaladas en el Manual de Organización y Funciones, ROF, TUPA, u otros documentos normativos de la empresa 8

2.4 Personal a su cargo y sus responsabilidades 9

2.4.1 Responsabilidades del encargado de heat transfer 9

2.4.2 Responsabilidades del encargado de flexográfica 9

2.4.3 Responsabilidades del encargado de serigrafía 10

2.4.4 Responsabilidades del encargado de corte de etiquetas 10

2.4.5 Responsabilidades del encargado de control de calidad 10

2.4.6 Responsabilidades del encargado de empaque y despacho 10

2.4.7 Responsabilidades del encargado de diseño 10

2.5 Función ejecutiva y/o administrativa 11

2.6 Función ejecutiva y/o administrativa adicional (Detallar las labores y tareas). 11

2.7 Cronograma de actividades realizadas como bachiller 11

Capítulo III. Desarrollo de la Actividad Técnica y Aplicación Profesional 14

3.1 Contexto Laboral en el Área de trabajo 14

3.1.1 Labores y tareas relacionadas con el tema específico a desarrollar 14

Actividad 1: Elaboración y control del plan de producción..... 14

Actividad 2: Supervisar el desempeño de los trabajadores 14

Actividad 3: Estandarización de los controles de los procesos 15

3.1.2 Conocimientos técnicos de la carrera requeridos para el cumplimiento de las tareas, labores, funciones, etc..... 18

3.1.2 Participación en actividades complementarias (Investigación, Diseño de negocios, Proyectos de innovación, Estandarización de Normas de Calidad, Implementación de Sistemas de Seguridad u otros)..... 19

3.2 Hechos relevantes de la Actividad Técnica 19

3.2.1 Descripción de a realidad problemática 19

3.2.2 Definición del problema general y secundarios..... 21

3.2.3 Justificación e importancia 21

3.2.4 Antecedentes nacionales e internacionales..... 22

3.2.5 Objetivo general y específicos 24

3.3 Marco Conceptual y Teórico de los conocimientos técnicos requeridos 24

3.3.1. Principios de la administración de operaciones 24

3.3.2. Proceso manufactura de etiquetas estampadas mediante proceso flexográfica 40

3.3.3. Calidad y el consumidor 42

3.4 Propuesta y Contribuciones a su Formación Profesional 46

3.4.1 Objetivos y justificación del uso de técnicas propuestas 46

3.4.2 Cálculos y determinaciones de indicadores de gestión para evaluar y monitorear la propuesta 48

3.4.3 Análisis e interpretación de resultados y aportes técnicos de la propuesta de solución 61

3.4.4 Evaluaciones y decisiones tomadas 69

3.4.5 Informes, reportes, instructivos, fichas técnicas y formatos, presentados como resultado de la actividad realizada 71

A continuación, presentamos los resultados de las actividades: 71

Capítulo IV. Discusión de Resultados e Implicancias 76

4.1 Contribuciones al desarrollo de la empresa 76

4.2 Impacto de la propuesta (económico, tecnológico, ambiental) 76

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones 78

5.1 Conclusiones 78

5.2 Recomendaciones 79

Capítulo VI. Referencias Bibliográficas 80

Anexos. 83

Anexos 1. Métodos de Ensayo 83

Anexo 2. Ficha Técnica de la etiqueta 85

Anexo 3. Tintas utilizadas en el estampado de etiquetas de todo tipo de sustrato. 86

Anexo 4. Máquina Flexográfica que se utiliza en la empresa Zalaquett 89

Lista de Tablas

Tabla 1 Resumen Ejecutivo 12

Tabla 2 Cuadro de actividad como Supervisor 15

Tabla 3 Conocimientos de la especialidad relacionado con la labor realizada.... 18

Tabla 4 Tiempos de entrega de los pedidos antes de la intervención 48

Tabla 5 Tiempos de entrega de los pedidos después de la intervención 50

Tabla 6 % etiquetas defectuosas en cada pedido antes de la intervención 52

Tabla 7 % etiquetas defectuosas en cada pedido después de la intervención ... 54

Tabla 8 Comparativo de la producción de etiquetas estampadas 60

Lista de Figuras

Figura 1 Etiqueta de marca, composición y grafico multicolor 2

Figura 2 Etiqueta estampada de marca, cuidado y composición de la prenda 2

Figura 3 Heat transfer externo de marca, interna marca y talla 3

Figura 4 Organigrama de la empresa Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C 4

Figura 5 Diagrama Pert de Actividades de Supervisor 17

Figura 6 Diagrama organizacional de una empresa manufacturera 25

Figura 7 Tipos de planeaciones 26

Figura 8 Tiempo de producción 29

Figura 9 Análisis ABC 31

Figura 10 Programa de producción maestro 32

Figura 11 Modelo de plan agregado 33

Figura 12 Relación MPS y Proceso 34

Figura 13 Estructura de proceso 36

Figura 14 Datos de entrada del MRP 37

Figura 15 Gráficos de Control del tiempo de entrega antes de la intervención 49

Figura 16 Capacidades del tiempo de entrega antes de la intervención 49

Figura 17 Gráficos de Control del tiempo de entrega después de la intervención... 51

Figura 18 Capacidades del tiempo de entrega después de la intervención 51

Figura 19 Gráficos de Control del proceso etiquetas defectuosas antes de la intervención 53

Figura 20 Capacidades del proceso etiquetas defectuosas antes de la intervención 53

Figura 21 Gráficos de Control del proceso etiquetas defectuosas después de la intervención 55

Figura 22 Capacidades del proceso de etiquetas defectuosas después de la

intervención 55

Figura 23 Producción mensual de etiquetas estampas de la empresa Zalaquett, 2016-2017 60

Figura 24 Orden de producción de polímero para el uso en la producción de etiqueta estampada con copia al jefe de identificación 71

Figura 25 Orden de producción de fotolitos para el uso en la producción de heat transfer con copia al jefe de identificación 71

Figura 26 Consulta del área comercial al jefe de identificación sobre una orden de producción del cliente ADEX 72

Figura 27 Reporte del cliente Incalpaca al área comercial por producto entregado que no cumple con el metraje solicitado al área de identificación 72

Figura 28 Entrega de cotización de heat transfer del cliente Lacoste al área comercial por el jefe de identificación 73

Figura 29 Ficha de control de calidad de los materiales (FCM) 73

Figura 30 Ficha control de tintas de impresión 74

Figura 31 Ficha de control de cliché 74

Figura 32 Ficha de control de producto final 75

Figura 33 Ficha Técnica de la etiqueta de 47 85

Figura 34 Muestras de impresión con la tinta Perfecto procedencia inglesa 86

Figura 35 Gama de colores y codificación de la tinta Perfectos 87

Figura 36 Muestra de todos los colores, muestra de metálicos y opacos en tinta Perfectos 88

Figura 37 Máquina Flexográfica Marca Focus, Modelo L6E 89

Capítulo I. Datos Generales de la Empresa donde laboró como bachiller realizando trabajos de su especialidad

1.1 Actividad Principal

La empresa de Etiquetas de Zalaquett del Perú S.A.C. se dedica a la fabricación de etiquetas tejidas y estampadas, fundada en 1957 por Don Marcelo Zalaquett, quien tuvo la idea de desarrollar el mercado de identificación de prendas de vestir, siendo reconocida a nivel nacional e internacional por el sector de confecciones, además la empresa cuenta con filiales en Argentina, México y Chile, dichas filiales son abastecidas por etiquetas estampadas por la filial de Perú atiende y sus clientes con los mejores tiempos que la competencia (Zalaquett, s.f.).

La razón social de empresa según SUNAT es Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C., tienen como número de RUC: 20212331881, esta domiciliado en la Calle Los Plásticos N.º 198 -200, Lima, Ate. Su actividad principal es la fabricación de otros productos textiles, excepto prendas de piel y eso corresponde al CIIU: 1399, teléfono de contacto 017112500. La empresa cuenta actualmente con 68 trabajadores en la planta de producción (SUNAT, 2022). A su vez la empresa cuenta con la certificación Worldwide Responsible Accredited Production (WARP) y Eco Friendly (Zalaquett, s.f.).

1.2 Sector Industrial al que pertenece

La empresa etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C. pertenece al sector de fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel y eso corresponde al CIIU: 1399 (SUNAT, 2022).

1.3 Línea(s) de Producto(s)

La empresa nos ofrece una alta gama de productos de identificación:

1.3.1 Etiquetas tejidas

Son productos de identificación que se usan para las prendas de vestir, el cual son elaborados en telares planos que permiten hacer diferentes diseños de acuerdo a las

solicitudes de los clientes nacionales e internacionales. Se muestra algunos tipos y diseños de etiquetas tejidas en las Figura 1.

Figura 1

Etiqueta de marca, composición y grafico multicolor

Nota: Tomado de Zalaquett (https://peru.zalaquett.com/etiquetas-tejidas/)

1.3.2 Etiquetas estampadas

Son productos de identificación que se usan para prendas de vestir, el cual son elaboradores en una maquina flexográfica que permite hacer el estampado en las etiquetas de uno color hasta un máximo de 7 colores y diferentes diseños que los clientes nacionales e internacionales lo soliciten. Presentamos los diferentes diseños en la Figura 2.

Figura 2

Etiqueta estampada de marca, cuidado y composición de la prenda

Nota: Tomado de Zalaquett (https://peru.zalaquett.com/etiquetas-estampadas/)

1.3.3 Heat transfers

Son productos de identificación que tienen un tratamiento especial que cuando son aplicados en las prendas de vestir tienen un tacto y un aspecto diferenciador se pueden usar dentro de la prenda o en la parte externa. A continuación, se muestra los tipos de heat transfer en la Figura 3.

Figura 3

Heat transfer externo de marca, interna marca y talla

Nota. Tomado de Zalaquett (https://peru.zalaquett.com/heat-transfer/)

1.4 Filosofía Administrativa

La Filosofía administrativa de la empresa Zalaquett se muestra a continuación:

1.4.1 Visión

Ser la empresa líder en productos de identificación para prendas de vestir en el mercado latinoamericano, constituyéndonos para eso en un referente de la moda a ese nivel y consolidando la relación con nuestros clientes.

1.4.2 Misión

Proveer a nuestros clientes de un producto de la mayor calidad, en el menor tiempo de producción posible y a precios altamente competitivos, velando por la protección de sus marcas (Zalaquett, s.f.).

1.4.3 Valores

La empresa tiene como valores fundamentales los cuales se expone a continuación:

- Ética. Brindamos servicios con alto grado de integridad, honestidad y responsabilidad, permaneciendo fieles a los principios heredados de nuestro fundador.
- Compromiso. Nos comprometemos a involucrarnos al máximo en lo que hacemos y a brindar nuestro mayor esfuerzo siempre.
- Excelencia. Buscamos permanentemente la optimización de nuestros

procedimientos, consiguiendo así el máximo posible de nuestros recursos, en un permanente afán por lograr el éxito.

- Trabajo en equipo. Promovemos la asociación de esfuerzos para lograr objetivos comunes.
- Vocación de servicio. Tenemos una actitud de colaboración con los demás por encima de cualquier diferencia, actuando con prontitud, eficacia y la mejor intención. La satisfacción del cliente es nuestro norte (Zalaquett, s.f.).

1.4.4 Políticas

La empresa es responsable en ello y tienen establecido las siguientes políticas que se vienen desarrollando:

- Política de conducta y ética empresarial.
- Política de responsabilidad social empresarial y sistema de gestión ambiental.
- Política de prevención y sanción al hostigamiento sexual.

1.5 Cultura Organizacional

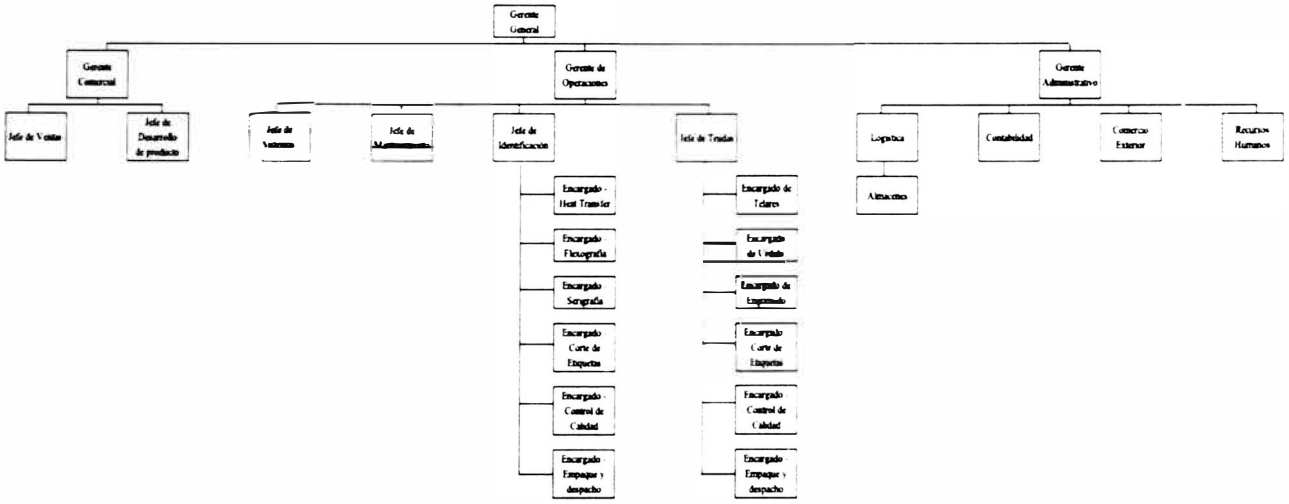
Cultivan una cultura organizacional arraigada en los principios fundamentales de calidad, eficiencia y rapidez. Están comprometidos con la excelencia en cada aspecto de su trabajo, desde la concepción de ideas innovadoras hasta la entrega final de productos y servicios. Su cultura refleja un compromiso inquebrantable con la calidad y la seguridad, asegurando no solo la satisfacción del cliente, sino también la preservación y fortalecimiento continuo de su reputación en el mercado.

1.6 Organigrama Funcional (Organograma)

La empresa presenta el siguiente organigrama que mostramos en la Figura 4.

Figura 4

Organigrama de la empresa Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C.



Nota. Tomado y adaptado de la data del año 2019 del Área de Recursos Humanos de la empresa Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.

1.7 Normatividad Empresarial

La empresa se encuentra comprometida con los diferentes ministerios para que puedan brindar el bienestar de sus trabajadores, del estado, la comunidad y los compromisos suscritos con los clientes y proveedores:

- No aceptan el trabajo infantil
- Crean un ambiente de trabajo libre de maltrato
- Se cumple la igual de género
- Promueven campañas y charlas para incentivar la salud
- Contribuyen con la trazabilidad, brindan a sus trabajadores capacitación para mejor sus habilidades, con mejora de conocimientos.
- Respetan y desarrollan una competencia justa con sus competidores.

Practican la responsabilidad social empresarial mediante donaciones a diferentes instituciones públicas, privadas y no gubernamentales.

1.8 Principios de Calidad

La empresa se encuentra comprometida en la mejora continua de los procesos de fabricación y la utilización de insumos que estén libres de contaminantes dañinos para la salud de las personas, controles de calidad en cada proceso para que el sistema de producción sea eficaz y logren la satisfacción máxima de los clientes en la cada uno de los pedidos que se realicen para ellos. A su vez está en proyecto contar con la certificación de comercio justo para lograr una igual en la cadena productiva.

1.9 Sistema de Seguridad Industrial

La empresa cumple con la ley N°29783 de la reglamentación peruana y cuenta con los siguientes documentos para cumplir con lo que establece la ley:

- Política del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Plan anual del Sistema de Seguridad en el Trabajo.
- Registro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Cuenta con el Comité de Seguridad Salud en el Trabajo.

1.10 Gestión de Impactos Ambientales

La empresa realiza análisis de los posibles factores que causan un impacto negativo en el medio ambiente, de los diversos procesos que se desarrollan en la empresa y ello dio origen a los siguientes documentos de impacto ambiental:

- Estudio de Línea de Base
- IPER por procesos en la planta

Además, la empresa cuenta con la certificación Eco-Friendly, dicha certificación permite que la empresa reconocida como producidos sin el uso de insumos químicos, aditivos y métodos dañinos para las personas.

Capítulo II. Cargos y Funciones desarrolladas como bachiller

2.1 Contexto Laboral

La industria textil a nivel global se encuentra en una fase de transformación marcada por la búsqueda de sostenibilidad, la adopción de tecnologías avanzadas y la adaptación a nuevos patrones de consumo. La demanda de productos textiles sostenibles y éticos ha llevado a un cambio en las estrategias de producción, con un enfoque en la eficiencia y la responsabilidad social. La pandemia de COVID-19 aceleró la digitalización y la necesidad de cadenas de suministro más resilientes. Las marcas enfrentan la creciente presión de equilibrar la rápida producción de moda con prácticas más sostenibles, y se espera que la innovación tecnológica continúe siendo un factor clave en la competitividad de la industria

En el ámbito de la producción de etiquetas tejidas y estampadas, como bachiller de ingeniería textil y en el cargo de jefe de Identificación desempeñe un papel crucial en la gestión eficiente de los procesos, mi expertise abarco desde la selección de materias primas hasta la implementación de tecnologías avanzadas en maquinaria textil, además de mejora de procesos. A su vez colabore estrechamente con equipos multidisciplinarios para diseñar y desarrollar etiquetas que cumplan con los estándares de calidad y diseño requeridos por los clientes. En la gestión de la producción implico una atención meticulosa a los detalles, asegurando la consistencia en la textura, color y durabilidad de las etiquetas. Además, la integración de prácticas sostenibles, como la elección de materiales eco amigables y procesos de producción eficientes. La implementación de sistemas de control de calidad y la optimización de los flujos de trabajo fueron aspectos de labor en la empresa, garantizando la entrega oportuna de productos de alta calidad a nuestros clientes.

Actualmente se cumple labores de Asistencia Técnica Productiva y Comercial en la entidad Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social (FONCODES) desempeñando un rol integral en la asistencia técnica y productiva de proyectos del estado dirigidos a

emprendimientos textiles. Mi labor abarca desde la evaluación inicial de las necesidades y capacidades de los emprendedores hasta la implementación efectiva de procesos productivos. Colabora estrechamente con las partes interesadas, proporcionando asesoramiento técnico especializado para optimizar la eficiencia y la calidad en la producción textil. Además, participó activamente en la selección adecuada de maquinaria y tecnología, garantizando la integración de sistemas modernos y sostenibles. La transferencia de conocimientos sobre buenas prácticas textiles y la capacitación de los beneficiarios y/o socios de los emprendimientos parte esencial de mi trabajo, promoviendo la autonomía y el desarrollo sostenible de los emprendimientos. El enfoque va más allá de la ingeniería pura, incluyendo la gestión de proyectos, la implementación de estándares de calidad y la búsqueda de soluciones innovadoras para promover el crecimiento exitoso de los emprendimientos textiles respaldados por el estado.

2.2 Descripción de Cargos y Funciones

El cargo desempeñado en la empresa Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C. fue de jefe de Identificación, en el cual siempre reportaba a Gerencia General.

2.3 Responsabilidades señaladas en el Manual de Organización y Funciones, ROF, TUPA, u otros documentos normativos de la empresa

Las responsabilidades que se tuvieron como jefe de identificación se detallan a continuación:

- Formular las metas de producción de mercado local y exportación.
- Coordinar prioridades de ordenes de producción de las filiales México, Argentina y Chile.
- Realizar un plan maestro de programación de etiquetas estampadas.
- Determinar la capacidad de planta instalada.
- Dirigir y controlar el proceso de producción de etiquetas estampadas.
- Autorizar y generar orden de reprocesos.

- Evaluar y proponer nuevos materiales y/o formas de trabajo en el proceso de etiquetas de estampada.
- Búsqueda de nuevos proveedores y servicios.

2.4 Personal a su cargo y sus responsabilidades

El jefe de identificación contaba con 7 personas a su cargo a los responsables de las siguientes áreas en mención:

- Encargado del área heat transfer.
- Encargado del área de flexográfica.
- Encargado del área de serigrafia.
- Encargado del área de corte de etiquetas.
- Encargado del área de control de calidad.
- Encargado del área de empaque y despacho.
- Encargado del área de diseño.

2.4.1 Responsabilidades del encargado de heat transfer

Cumplir con la reproducibilidad de las etiquetas estampadas y se encuentren de acuerdo con la ficha técnica del producto.

Cumplir con las fechas de entrega.

Responsable del cuidado de las máquinas de heat transfer.

Entregar el inventario de los insumos mensual.

Uso y almacenaje de los papeles de secado rápido, polvo fino, pigmentos.

Mantener el área limpia después del día de trabajo.

2.4.2 Responsabilidades del encargado de flexográfica

Cumplir con la reproducibilidad de las etiquetas estampadas y se encuentren de acuerdo con la ficha técnica del producto.

Cumplir con el programa de producción.

Responsable del cuidado de las máquinas, los insumos y materiales de trabajo.

2.4.3 Responsabilidades del encargado de serigrafía

Cumplir con la reproducibilidad de las etiquetas estampadas y se encuentren de acuerdo con la ficha técnica del producto.

Cumplir con el programa de producción.

Responsable del cuidado de las máquinas, los insumos y materiales de trabajo.

2.4.4 Responsabilidades del encargado de corte de etiquetas

Cortar las etiquetas según ficha técnica.

Entregar las cajas con etiquetas al área de calidad.

Responsable del cuidado de la máquina de corte.

2.4.5 Responsabilidades del encargado de control de calidad

Realizar la auditoría de las etiquetas estampadas en cada orden de producción según el tipo de muestro que le corresponda.

Elaborar el informe de rechazos por cada orden de producción.

Elaborar el informe de reprocesos por cada orden de producción.

2.4.6 Responsabilidades del encargado de empaque y despacho

Habilitar, encajar y rotular las cajas con etiquetas estampadas según cada orden de producción.

Emitir las facturas y guías de despacho de las ordenes de producción de las etiquetas terminadas.

Elaborar un informe del inventario en stock de las etiquetas estampadas.

Llenar el cuadro de reporte de ordenes de producción con las cantidades despachadas y con muestras de etiquetas estampadas

2.4.7 Responsabilidades del encargado de diseño

Elaborar los diseños de los fotolitos y polímeros de acuerdo a los pedidos de las etiquetas estampadas.

Crear un base de datos de todos los diseños que se realicen ya sean muestras y/o producción con su respectiva orden de producción.

2.5 Función ejecutiva y/o administrativa

Se desarrollaron funciones ejecutivas de negociaciones y acuerdos con los proveedores.

Asimismo, se cumplieron funciones administrativas como la aprobación, el visado de pagos a proveedores, autorización de vacaciones, permisos de los trabajadores de las áreas y sanciones al personal a cargo.

2.6 Función ejecutiva y/o administrativa adicional (Detallar las labores y tareas)

Como jefe de identificación de etiquetas estampadas, las labores ejecutivas incluyen coordinar estrechamente con el área de ventas para asegurar que las especificaciones y expectativas de los clientes se cumplan de manera precisa y eficiente. Esto implica revisar y aprobar las órdenes de trabajo, garantizar que los plazos de entrega se respeten y supervisar la calidad de los productos a lo largo de todo el proceso de producción. Además, mantengo una comunicación constante con los clientes para atender sus requerimientos específicos, resolver cualquier incidencia o duda que pueda surgir y asegurar su satisfacción con el producto final. También colaboro en la planificación y desarrollo de nuevos proyectos, proporcionando información técnica y sugerencias para mejorar la oferta de productos, siempre con el objetivo de superar las expectativas del cliente y fomentar relaciones comerciales duraderas.

2.7 Cronograma de actividades realizadas como bachiller

En el presente capítulo se mostrarán los periodos desarrollados durante su experiencia profesional como bachiller de ingeniería textil.

En seguida se mostrará la Tabla 1, en el cual se ve reflejado los tiempos parciales y periodos de las actividades en orden cronológico.

Tabla 1

Resumen Ejecutivo

Empresa	Trabajo desarrollado	Descripción de labor	Cargo	Tiempo
Tejidos Jorgito S.A.C	Generación de partidas y designación de partidas que ingresa a máquina. Programación de máquinas paradas. Programación de cambios de color en máquina. Elaborar programación de máquinas para entregar a superiores. Determinación de capacidad de teñido por maquina y planta	Planeación, control y supervisión de las ordenes de teñido para cumplir con las metas.	Programador de tintura	5 meses
Guimaci S.A.C	Organizar, dirigir, evaluar y supervisar las acciones de las áreas productivas. Elaborar estructura de costos del proceso. Formular calendario de compromisos.	Gestionar, controlar el proceso de producción de prendas textiles.	Jefe de producción	6 meses
Etiquetas Zalaquett del Perú S.A.C.	Observación y formulación de mejora de métodos de trabajo. Organizar, dirigir, evaluar y supervisar el proceso de estampado de etiquetas. Gestión de compras e insumos para los procesos. Formular calendarios de entregas y compromisos. Estudio de capacidad productiva.	Gestión y mejora de los procesos productivos de etiquetas estampadas.	Jefe de identificación	1 año 1 mes y 15 días
Guimaci S.A.C.	Ficha técnica de la prenda. Análisis y explosión de insumos de una prenda, estructura de costos. Generación de orden de compra. Generación de precios para los servicios de costura y acabados.	Determinación del proceso productivo, el tipo de telas insumos, costos de la prenda.	Asistente de desarrollo de producto textil	3 meses y 15 días
Cotton Knitt S.A.C.	Revisión de las recetas de teñido para cada orden de producción. Evaluación de las órdenes de compra de insumos y colorantes.	Auditoria, control, seguimiento del uso eficiente de los colorantes e insumos.	Asistente de contraloría de químicos y colorantes	3 meses y 10 días

Empresa	Trabajo desarrollado	Descripción de labor	Cargo	Tiempo
	Inventario de colorantes e insumos. Inspección de los almacenes de colorantes e insumos.			
Consorcio La Parcela S.A.	Identificación de las maquinarias actuales. Elaboración del estado actual de las maquinas. Propuesta de cambio de máquinas por nuevas y tecnología. Análisis de la capacidad de planta actual y futura. Análisis y propuesta de la distribución de las maquinarias en la nueva planta de hilandería. Propuesta de nueva tecnología, verificar que el flujo del proceso sea óptimo para lo requerido por la junta de directorio de la empresa.	Elaboración del proyecto del proyecto de modernización y reubicación de la planta de hilandería del distrito de la Victoria a el distrito de Santa Anita.	Asistente de proyectos textiles e industriales	6 meses
		Total, de tiempo de experiencia profesional		**3 años 1 mes y 10 días**

Nota: Los trabajos son sustentados mediante las constancias del bachiller.

Capítulo III. Desarrollo de la Actividad Técnica y Aplicación Profesional

3.1 Contexto Laboral en el Área de trabajo

3.1.1 Labores y tareas relacionadas con el tema específico a desarrollar

Las actividades principales que se desarrolló en la empresa Etiquetas Zalaquett del Perú se muestran a continuación:

Actividad 1: Elaboración y control del plan de producción

Para esta actividad consta de las siguientes tareas:

- Realizar la planificación y programación de la producción de etiquetas estampadas.
- Controlar y verificar el proceso de producción.
- Cumplir con los compromisos de producción asumidos.
- Coordinar la entrega oportuna de cada orden de producción.
- Garantizar la disponibilidad de insumos y materias primas realizando las solicitudes de compra correspondientes.
- Verificar que el equipo y maquinaria se encuentren con el estándar establecido.
- Mantener y balancear las cargas de trabajo para utilizar eficientemente la capacidad instalada y los recursos humanos de las diferentes áreas.

Actividad 2: Supervisar el desempeño de los trabajadores

Para esta actividad consta de las siguientes tareas:

- Asegurar el cumplimiento de las normas y la disciplina del personal.
- Gestionar el personal de producción y asignar los recursos correspondientes para el cumplimiento de sus actividades.
- Coordinar con cada responsable de área el nivel de pendientes y prioridades para el día y la producción de los ítems como: muestra o producto final.

Actividad 3: Estandarización de los controles de los procesos

Para esta actividad consta de las siguientes tareas:

- Coordinar y aprobar el método de muestreo para la inspección de las ordenes de producción de etiquetas.
- Controlar y asegurarse que se cumplan los estándares de calidad establecidos.

Tabla 2

Cuadro de actividad como Supervisor

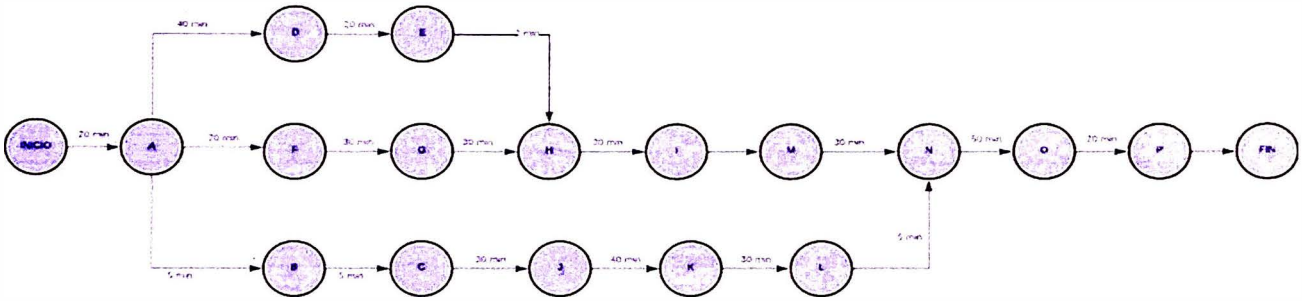
N.°	Actividad	Nombre	Predecesor	Lead time (min)
1	Revisión y evaluación del reporte de ingresos de etiquetas terminadas del día anterior al almacén de despacho.	A		20
2	Reunión con los encargados sobre la situación de las ordenes de producción en cada una de las áreas y toma de decisiones.	B	A	20
3	Elaboración de plan de producción de la línea de etiquetas estampadas.	C		60
4	Reunión con gerencia sobre la situación de las producciones y ver pedidos urgentes.	D	C	30
5	Actualización y mejoras en el plan de producción de la línea de etiquetas estampadas.	E	D	50
6	Solicitar al almacén el inventario de insumos y materias primas.	F		5
7	Solicitar al área de empaquetado el inventario de etiquetas terminadas.	G		5
8	Controlar el proceso de las áreas productivas de la línea de etiquetas estampadas.	H		30
9	Recepción y análisis de los reportes de los inventarios de insumos, materia prima textil y etiquetas terminadas.	I	F, G	30
10	Generación de ordenes de requerimiento de insumos y materias primas para la línea de etiquetas estampadas.	J	I	40

N.°	Actividad	Nombre	Predecesor	Lead time (min)
11	Análisis de las solicitudes de muestras que ingresa a planta, y entrega de cotización por el producto nuevo a desarrollar al área comercial.	K		40
12	Coordinación con proveedores y asignación de trabajos a servicios de terceros.	L		30
13	Supervisión de labores de operarios de la línea de etiquetas estampadas.	M		20
14	Revisión de las solicitudes del área comercial y /o reclamos.	N		20
15	Responder a las solicitudes o reclamos de los clientes.	O	N	20
16	Analizar y toma de decisiones con respecto a los reportes de los operarios.	P		30

Nota:

Figura 5

Diagrama Pert de Actividades de Supervisor



Actividades
A. Revisión y evaluación del reporte de ingresos de etiquetas terminadas del dia anterior al almacén de despacho.
B. Solicitar al almacen el inventario de insumos y materias primas.
C. Solicitar al área de empaquetado el inventario de etiquetas terminadas.
D. Análisis de las solicitudes de muestras que ingresa a planta, y entrega de cotización por el producto nuevo a desarrollar al área comercial.
E. Revisión de las solicitudes del área comercial y /o reclamos.
F. Reunión con los encargados sobre la situación de las ordenes de producción en cada una de las áreas y toma de decisiones.
G. Reunión con gerencia sobre la situación de las producciones y ver pedidos urgentes.
H. Elaboración de plan de producción de la linea de etiquetas estampadas.
I. Controlar el proceso de las áreas productivas de la linea de etiquetas estampadas.
J. Recepción y análisis de los reportes de los inventarios de insumos, materia prima textil y etiquetas terminadas.
K. Generación de ordenes de requerimiento de insumos y materias primas para la linea de etiquetas estampadas.
L. Coordinación con proveedores y asignación de trabajos a servicios de terceros.
M. Supervisión de las labores de los operarios de la linea de etiquetas estampadas.
N. Analizar y toma de decisiones con respecto a los reportes de los operarios.
O. Actualización y mejoras en el plan de producción de la linea de etiquetas estampadas.
P. Responder a las solicitudes o reclamos de los clientes.

Nota: Elaborado con data de la empresa Etiquetas Zalaquett S.A.C.

3.1.2 Conocimientos técnicos de la carrera requeridos para el cumplimiento de las tareas, labores, funciones, etc.

A continuación, se muestra la Tabla 3, que describe los conocimientos de la especialidad que fueron base para el buen desempeño como egresado:

Tabla 3

Conocimientos de la especialidad relacionado con la labor realizada

Código-Nombre del curso	Aplicación
QPI118-Sistemas de información y reportes técnicos	- Redactar informes, formatos de control, órdenes de compra, ordenes de producción, solicitudes y otros documentos administrativos.
QAU511B-Dibujo técnico	- Analizar e identificar si en los diseños de los polímeros o fotolitos coinciden con la ficha técnica de la etiqueta a producir. - Diseñar algún arte de una etiqueta.
QEM711B-Introducción al diseño mecánico QEM811A-Introducción a elementos de máquinas QEC618A-Mecanica y resistencia de los materiales	- Para la toma de decisiones en cuanto a la adquisición y/o cambio de alguna pieza de las máquinas de producción. - Verificar el correcto uso de las máquinas de corte, de secado, de engomado, de estampado textil de cintas. - Analizar eficientemente las propuestas de los proveedores de maquinarias, repuestos y otros accesorios.
QMA611A-Estadísticas y probabilidades	- Elaborar cuadros, tablas, gráficos de los defectos e indicadores de calidad de los procesos de producción.
QPIT21A-Sistemas formadores de hilos I QPIT22B-Sistemas formadores de hilos II	- Interpretar y analizar los datos relevantes de las fichas técnicas de las cintas compradas a los proveedores para el uso correcto en los procesos de estampado.
QPIT51B-Control de calidad textil I QPIT52A-Control de calidad textil II	- Aplicar los parámetros de control estadístico en los procesos textiles de estampado. - Determinar los parámetros de producción de cintas estampadas para que cumplan las condiciones de uso que sufrirá la etiqueta textil.
QP111B-Balance de materia y energía	- Calcular la merma de los procesos textiles de estampado de cintas. - Identificar y diagramar los flujos de los procesos textiles en los diferentes productos producidos.
QPIT31A-Sistemas formadores de tejidos I	- Identificar los tipos de cinta de acuerdo a los ligamentos básicos de la cinta para estampar.

Código-Nombre del curso	Aplicación
QPIT32A-Sistemas formadores de tejidos II	- Generar ordenes de tejido en servicios de terceros con los parámetros técnicos que se requiere según ficha técnica.
QPA113A-Ingenieria de métodos I QPA114A-Ingenieria de métodos II	- Definir un método de trabajo cuando existe el ingreso de una nueva etiqueta estampada o heat transfer que no se allá desarrollado anteriormente.
QPA136A-Planeamiento y control de la producción	- Programar los planes maestros del área de estampado de etiquetas textiles, heat transfer. - Elaborar los compromisos de entrega a clientes. - Determinación de la capacidad de los procesos de estampado de etiquetas y heat transfer. - Gestionar los recursos para producir etiquetas estampadas.
QEP818B-Costos y presupuestos	- Determinar el costo unitario de producción de las etiquetas estampadas por cada cliente.

Nota: Los códigos de los cursos pertenecen al plan de estudio de la especialidad de ingeniería Textil vigente al año 2013.

3.1.2 Participación en actividades complementarias (Investigación, Diseño de negocios, Proyectos de innovación, Estandarización de Normas de Calidad, Implementación de Sistemas de Seguridad u otros).

La empresa no ha iniciado por el momento actividades de investigación o innovación, pero la directiva tiene en mente que si más adelante se desarrollen actividades de investigación por grupos de trabajo que aporte de forma técnica y especializada.

El bachiller participo en capacitaciones de seguridad y salud ocupacional, pero no fue miembro y/o cargo dentro de los grupos de seguridad.

3.2 Hechos relevantes de la Actividad Técnica

3.2.1 Descripción de a realidad problemática

Las empresas que se dedican a la fabricación de etiquetas estampadas destinadas a las prendas de vestir presentan debilidades y problemas en los sistemas de producción, que se ven reflejados en la calidad de los productos, en los tiempos de entrega, sobrecostos, baja productividad, la satisfacción de los clientes.

Realidad problemática de la actividad 1. La empresa Zalaquett presenta una serie de problemas en la producción de etiquetas, dentro de ellas las más resaltantes para el trabajo de suficiencia son el tiempo de entrega, uso de los recursos y calidad de producto.

Las causas más probables que originan dichos problemas son las carencias en el planeamiento y control del proceso productivo, no existe una correcta asignación de recursos y pedidos, inadecuado abastecimiento de insumos y materiales, entre otros.

Como consecuencia de ello se ve reflejado en la insatisfacción de los clientes porque no reciben a tiempo sus pedidos y en algunos casos se suma la mala calidad del producto o no son de acuerdo a lo que solicitaron. A su vez por parte de la empresa se ve afectada por que sus niveles de productividad han disminuido, existe un sobrecosto en la producción, hay pago de penalidades por no cumplir con los pedidos entre otras cosas.

Realidad problemática de la actividad 2. Los recursos que se utilizan en el proceso productivo si no son usados de una manera eficiente se verá reflejado en los indicadores que lleva la empresa, y ellos se serán valores no favorables para esta.

La baja eficiencia en la producción de etiquetas es causada por muchas razones, dentro de ellas se mencionan algunas que consideran importantes como son el inadecuado uso de los recursos humanos, la no existencia de una buena comunicación con los operarios, el exceso de horas de trabajo en el proceso de producción y una inadecuada toma de decisiones.

No hacer uso correcto del recurso humano ocasionará, que en la empresa nuestros productos sean producidos a costos elevados, el tiempo de producción sea mayor al tiempo estándar y no poder lograr los objetivos de la empresa.

Realidad problemática de la actividad 3. La calidad de los productos es fundamental para mantener a los clientes e incrementar los clientes para la empresa, a su vez nos brindara una buena imagen en el mercado.

Por ello en la empresa se ven una diversidad de factores que afectan la calidad de los productos como son la no existencia de la estandarización del control de los procesos,

el inadecuado control en los procesos, la no correcta determinación de los métodos de muestreo ni patrones de inspecciones del producto final entre otros.

Dichas causas mencionadas nos originarán en la empresa a tener excesos de producción, mermas de etiquetas, desperdicios y sobrecostos en reprocesos.

3.2.2 Definición del problema general y secundarios

Problema General. ¿De que manera se puede incrementar la productividad y mejorar la calidad de la producción de etiquetas estampadas?

Problemas Secundarios.

¿De qué manera se puede aumentar la eficiencia del operario de la línea de etiquetas estampadas?

¿De que manera se puede reducir la producción de etiquetas de segunda en la línea de estampado?

3.2.3 Justificación e importancia

La gestión de la producción de etiquetas estampadas debe realizarse con rigor y precisión para garantizar la calidad del producto final, la eficiencia del proceso y la satisfacción del cliente. En un entorno competitivo, la calidad de las etiquetas estampadas puede ser un diferenciador clave, ya que representan la identidad y la imagen de la marca. Una gestión de producción adecuada asegura que las etiquetas cumplan con los estándares de calidad en términos de dimensiones, resistencia, adherencia y precisión de colores, lo que a su vez evita errores costosos, como rechazos de productos y devoluciones. Además, una gestión eficiente reduce los tiempos de producción y los costos operativos, permitiendo a la empresa ofrecer precios competitivos sin comprometer la calidad.

La importancia de la gestión de la producción de etiquetas estampadas también radica en la equidad y el respeto hacia todos los actores involucrados, desde los operarios hasta los consumidores finales. Para los operarios, una buena gestión implica condiciones

de trabajo justas, capacitación continua y reconocimiento de su desempeño, lo que mejora la moral y la productividad. Para los consumidores, recibir productos con etiquetas de alta calidad refleja el compromiso de la empresa con la excelencia, fortaleciendo la confianza y la lealtad hacia la marca. Así, una gestión de producción bien llevada no solo mejora los resultados financieros de la empresa, sino que también promueve prácticas comerciales éticas y responsables.

3.2.4 Antecedentes nacionales e internacionales

Antecedentes nacionales. Tunqi (2018) en su tesis "Implementación de un plan maestro, para mejorar y controlar los procesos de producción en una empresa de confecciones", demostró que el uso eficiente de cada uno de los recursos de la empresa que eran necesarios para la fabricación de las prendas. Para ello lo primero que realizó fue el diagnóstico y análisis de cada uno de los procesos de producción que le permitió identificar los problemas usando las herramientas como el Diagrama de Pareto, Ishikawa, Técnicas de control entre otros. Los resultados fueron que los indicadores de gestión habían mejorado gracias a la implementación del plan maestro. Se demostró que se vieran las mejoras un control en los procesos de la empresa.

Apaico (2016) en su tesis "Sistema web en la gestión de la producción y operación en el área de confección en la empresa textil Alzen" tuvo como objetivo desarrollar una aplicación bajo un entorno Web como apoyo en la gestión de producción y operación. Primero analizó desde la cadena de suministros hasta la elaboración final del producto y su respectiva distribución. Finalmente, se concluye que la implementación del sistema influyó significativamente en la gestión de la producción y operación; se incrementó el nivel de eficiencia en un 69% así también el indicador el tiempo suplementario que se optimizo en un 66.67 %.

Trujillo (2013) en su tesis "Análisis, diseño e implementación de un sistema de planificación de procesos productivos para pymes de textil y confecciones" se identificó problemas en su producción, tales como: la sobrecarga de capacidad de producción, el

escaso control de costos de insumos, el descuido en los tiempos de entrega de los productos finales y propuso un sistema de planificación estará enfocado a pymes textiles y de confecciones en Gamarra basándose en un algoritmo de planificación implementado y aplicado a problemas de este tipo que optimizan el uso de recursos y los tiempos de entrega de los productos finales. Se concluyó que la aplicación de estas mejoras mitigará eficazmente los problemas encontrados en los procesos de producción, lo que se traducirá en una notable mejora del rendimiento global de estas empresas textiles y de confección.

Antecedentes internacionales. Sablón et al., (2018) en la investigación "Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador", tenia como objetivo determinar el plan de producción, la planificación de la capacidad y el plan maestro de producción para una industria textil, teniendo en cuenta las condiciones del sector. Además, se calcularon indicadores de fiabilidad y estabilidad de la producción. De manera que se utilizó el procedimiento de planeación de la producción de Krajewski (2013), como conclusión fue que el nivel de servicio en relación a las cantidades de unidades cumplidas dentro del plazo de entrega comprometido con los clientes y con la calidad requerida es excelente (98 %), a pesar que no se realiza de forma sistémica debido a la utilización de un solo indicador. En relación a la inestabilidad de la producción semanal se determinó que el coeficiente presenta un valor bajo (2 %).

Balseca (2013) en su tesis "La planificación de la producción y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Domingo Jean" tuvo como objetivo principal de mejorar la planificación de la producción en la empresa para tener un nivel óptimo de rentabilidad, se concluyó que una inadecuada asignación de los recursos materiales que le son asignados a los trabajadores para la realización de su trabajo lo que hace que unos tengan en exceso y que para otros sea escaso lo que ocasiona pérdida de tiempo al momento de buscar los recursos materiales necesarios y como resultado se obtenga un producto mal elaborado o deficiente por falta de tiempo o de recursos; en cambio la otra parte desperdicia los materiales que han sido asignados en exceso.

3.2.5 Objetivo general y específicos

Objetivo General. Incrementar la productividad y mejorar la calidad de la producción de etiquetas estampadas.

Objetivos Específicos.

Aumentar la eficiencia del operario de la línea de etiquetas estampadas.

Reducir la producción de etiquetas de segunda en la línea de estampado.

3.3 Marco Conceptual y Teórico de los conocimientos técnicos requeridos

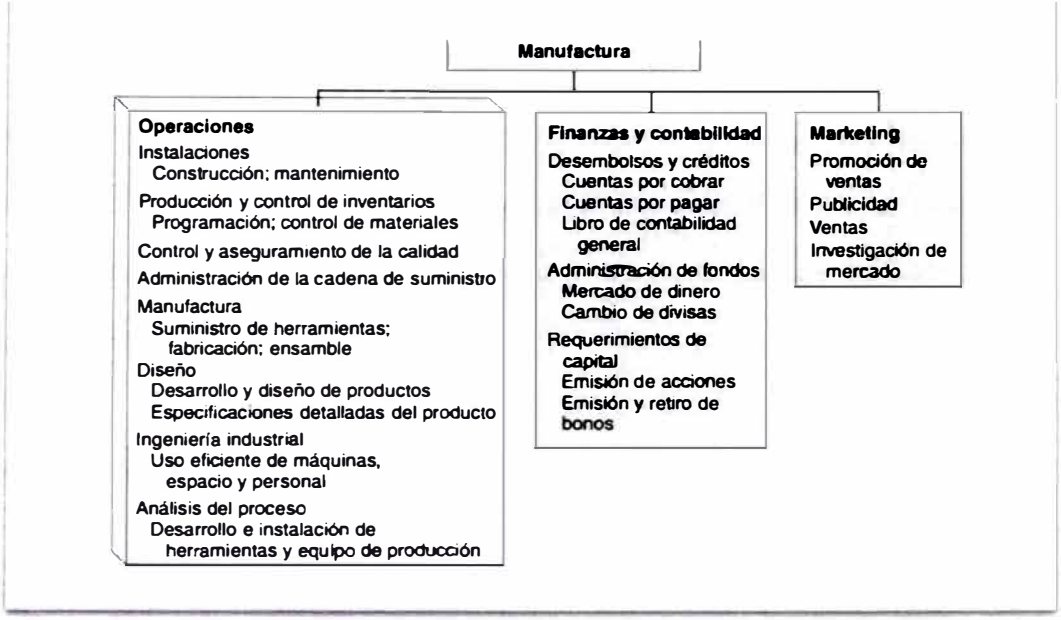
3.3.1. Principios de la administración de operaciones

La producción se refiere al proceso de fabricación o suministro de bienes y servicios. La gestión de operaciones se refiere a la gama de operaciones que intervienen en la conversión de insumos en productos o servicios finales, generando así valor. Todas las organizaciones realizan actividades que generan productos y servicios. En las organizaciones manufactureras, las operaciones de producción implicadas en la creación de bienes suelen ser fácilmente observables. Estos ejemplos muestran la producción de bienes físicos, como un televisor Sony o una motocicleta Harley Davidson, así como prendas textiles, accesorios y artículos complementarios (Heizer & Render, 2009).

En una organización no manufacturera, la función de producción puede ser menos evidente y se llaman servicios. Es posible que ni el público en general ni el cliente conozcan estos servicios. Este producto puede aparecer de varias formas, una de ellas facilitando el movimiento de dinero entre distintas cuentas bancarias, realizar un trasplante de hígado, ocupar una plaza vacante en una compañía aérea o proporcionar educación a un estudiante. Las actividades de producción que tienen lugar dentro de una organización, tanto si dan lugar a un producto como a un servicio, suelen conocerse como operaciones o gestión de operaciones (Krajewski et al., 2008).

Figura 6

Diagrama organizacional de una empresa manufacturera



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Capacidad. Se refiere a la cantidad máxima de unidades que una instalación puede manipular, almacenar o producir en un plazo determinado, a menudo conocido como "volumen de producción". Con frecuencia, la cantidad de recursos que puede albergar afecta a la cantidad de dinero necesaria y, por tanto, a una parte importante de los gastos que no varían con los niveles de producción.

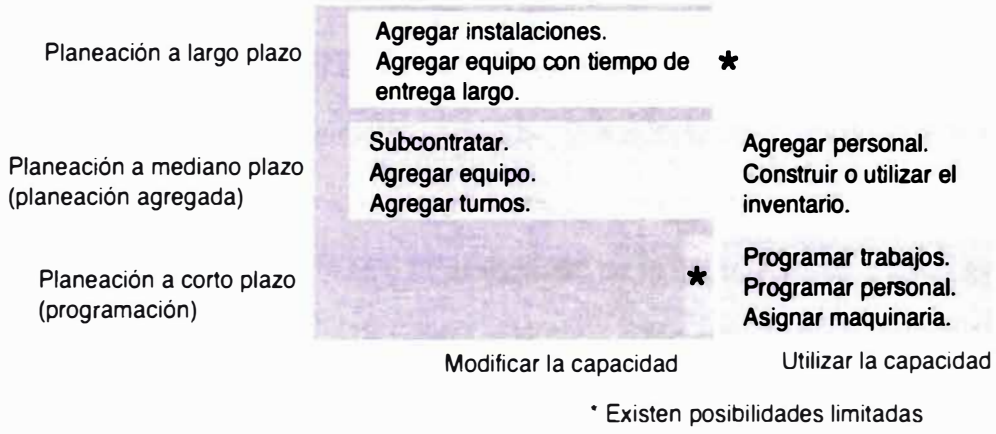
La capacidad también dicta si se cumple con la demanda o si la instalación quedará vacía. Si la instalación es excesivamente grande, algunos componentes permanecerán inactivos, lo que generará gastos adicionales para la producción actual. En caso de que el tamaño de la instalación sea insuficiente, se corre el riesgo de perder consumidores y, potencialmente, mercados. De ahí que sea crucial determinar el tamaño adecuado de la instalación para maximizar los índices de utilización y lograr un rendimiento significativo de la inversión (Heizer & Render, 2009).

La planificación de la capacidad puede observarse a lo largo de tres marcos temporales diferentes. La figura 7 demuestra que la capacidad de atender demandas a largo plazo (más de 1 año) depende de la incorporación de instalaciones y equipos cuya

adquisición requiere un tiempo considerable. En el plazo medio, de 3 a 18 meses, tenemos la opción de incorporar equipos, trabajadores y turnos adicionales. También podemos plantearnos subcontratar determinadas tareas y gestionar las existencias almacenándolas o utilizándolas. La planificación global se refiere al trabajo en curso. Durante el periodo inmediato (que suele durar hasta 3 meses), el objetivo principal gira en torno a la organización eficiente de las asignaciones de trabajo, la programación del personal y la asignación de equipos. Modificar la capacidad a corto plazo es todo un reto, ya que la capacidad actual está plenamente utilizada (Heizer & Render, 2009).

Figura 7

Tipos de planeaciones



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Capacidad de diseño y capacidad efectiva. La capacidad de diseño se refiere al límite superior teórico de producción que puede alcanzar un sistema en un plazo determinado, suponiendo que se den las circunstancias óptimas. Suele cuantificarse como un índice, como la cantidad de acero en toneladas que puede fabricarse en una semana, un mes o un año. Para la mayoría de las empresas, medir la capacidad es una tarea sencilla: se refiere a la mayor cantidad posible de unidades que pueden producirse durante un plazo determinado. No obstante, algunas organizaciones pueden tener más dificultades para determinar su capacidad. La capacidad puede cuantificarse mediante el número de camas de un hospital, el recuento de miembros activos de una iglesia, el tamaño de las

aulas de una escuela o los metros totales de etiquetas impresas por una fábrica de etiquetas. Algunas empresas utilizan el tiempo total de trabajo disponible como métrica para medir su capacidad global (Heizer & Render, 2009).

La mayoría de las empresas utilizan sus instalaciones por debajo de la capacidad de diseño. Lo hacen porque se han dado cuenta de que pueden funcionar con más eficacia cuando no tienen que agotar completamente sus recursos. Sin embargo, prefieren funcionar aproximadamente al 82% de su capacidad designada (Heizer & Render, 2009).

La capacidad efectiva se refiere a la capacidad máxima que una empresa prevé alcanzar, teniendo en cuenta las limitaciones operativas existentes. Con frecuencia, la capacidad real es inferior a la prevista debido a la posibilidad de que las instalaciones se diseñaran para una iteración anterior del producto o para una combinación de productos distinta de la que se fabrica actualmente (Krajewski et al., 2008).

La utilización y la eficiencia son dos parámetros clave para evaluar el rendimiento del sistema:

La utilización se refiere a la proporción de la capacidad de diseño que se alcanza efectivamente. La eficiencia se refiere a la proporción de la capacidad total que se utiliza efectivamente. Alcanzar el 100% de eficiencia puede ser difícil o imposible dependiendo de la utilización y administración de las instalaciones. La eficiencia suele ser el principal criterio por el que se evalúa a los directores de operaciones. Una buena estrategia para mejorar la eficiencia suele consistir en abordar los problemas de calidad, aplicar una programación eficaz, impartir una formación completa y garantizar un mantenimiento adecuado (Heizer & Render, 2009). A continuación, se calculan la utilización y la eficiencia:

Utilización = Producción real/Capacidad de diseño

Eficiencia = Producción real/Capacidad efectiva

La capacidad, la eficiencia y la utilización son parámetros cruciales para administrar las operaciones. Sin embargo, a menudo es necesario que los gestores conozcan la producción prevista de una instalación o proceso. Para ello, se autoriza la producción real

(o, esperada), como se muestra en la ecuación (Heizer & Render, 2009):

Producción real (o esperada) = (Capacidad efectiva) *(Eficiencia)

La producción esperada es sinónimo de capacidad nominal. Comprendiendo los conceptos de capacidad efectiva y eficiencia, un gestor puede determinar la producción esperada de una instalación (Heizer & Render, 2009).

Funciones del inventario. El inventario desempeña muchas funciones que mejoran la flexibilidad operativa se muestran 4 principales:

1. Desintegrar o segregar los distintos componentes del proceso de fabricación. Por ejemplo, en caso de fluctuación del suministro, puede ser necesario adquirir existencias adicionales para separar las operaciones de fabricación de los proveedores.

2. Desvincular a la empresa de las variaciones de la demanda y mantener un inventario diversificado de artículos para satisfacer las preferencias de los clientes. Estos inventarios se ven a menudo en las empresas minoristas.

3. Capitalizar los descuentos por cantidad, ya que la compra de artículos en grandes cantidades puede reducir tanto el precio de los productos como el coste de su transporte.

4. Protegerse contra la inflación y las fluctuaciones al alza de los precios (Krajewski et al., 2008).

Tipos de inventario. Las empresas mantienen cuatro categorías de existencias para satisfacer sus funciones de inventario:

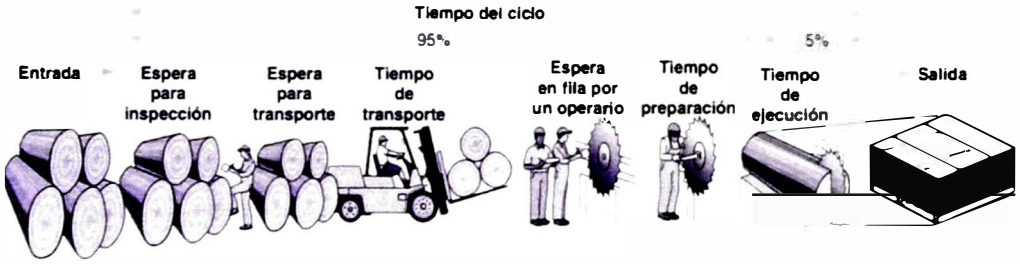
(1) inventario de materias primas; (2) inventario de trabajo en proceso; (3) inventario para mantenimiento, reparación y operaciones (MRO), y (4) inventario de productos terminados.

Las materias primas han sido adquiridas, pero no han sufrido ninguna transformación. Este inventario puede servir para desvincular a los proveedores del proceso de fabricación. Sin embargo, la estrategia recomendada es erradicar cualquier fluctuación en la cantidad, la calidad o el plazo de entrega en el proveedor, obviando así la necesidad de separación. El inventario WIP (Work In Process) se refiere a los componentes

o materias primas que han sufrido transformaciones parciales pero que aún no se han completado. El trabajo en curso (WIP) es necesario debido a la duración necesaria para fabricar un producto, lo que se denomina tiempo de ciclo. La disminución de la duración de un ciclo se traduce en una disminución de la cantidad de existencias. A menudo, esta actividad no supone ningún reto: durante la mayor parte del tiempo en que se "fabrica" un producto, éste está esencialmente inactivo. La figura 8 demuestra que el tiempo de mano de obra, también conocido como tiempo de "ejecución", es una fracción muy pequeña del tiempo de flujo de materiales, quizá tan baja como el 5% (Heizer & Render, 2009).

Figura 8

Tiempo de producción



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Los suministros de mantenimiento, reparación y operación (MRO) son inventarios específicos esenciales para garantizar la productividad de las máquinas y los procesos. Estos inventarios son necesarios ya que el momento exacto y la necesidad de mantenimiento y reparación de algunos equipos son inciertos. Aunque la necesidad de inventario MRO suele venir determinada por los programas de mantenimiento planificados, también es importante prever las solicitudes de MRO imprevistas. El inventario de productos terminados comprende artículos totalmente fabricados que ahora están a la espera de ser transportados. Las existencias pueden almacenarse con artículos acabados en previsión de futuras necesidades inciertas de los clientes (Heizer & Render, 2009).

Administración de los inventarios. Los directores de operaciones aplican procedimientos para el control de inventarios. Esta sección ofrece una visión general

concisa de dos componentes de estos sistemas: (1) la clasificación de los artículos del inventario mediante el método de análisis ABC, y (2) el establecimiento y mantenimiento de registros de inventario precisos (Heizer & Render, 2009).

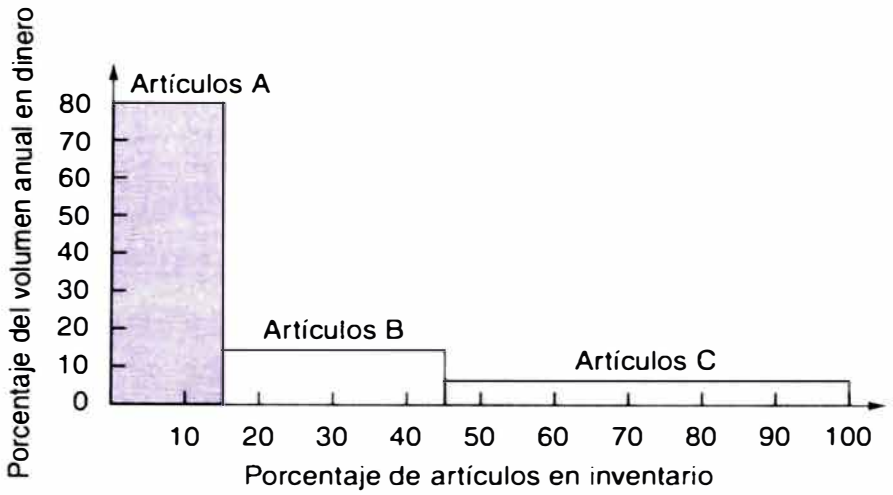
Análisis ABC. El análisis ABC clasifica las existencias en tres clases en función de su volumen de caja anual. El análisis ABC es un método utilizado para categorizar los inventarios basándose en el principio de Pareto. El principio de Pareto, a veces conocido como la regla 80/20, afirma que existe un pequeño número de objetos importantes junto a un gran número de objetos insignificantes. El objetivo es aplicar políticas de inventario que asignen sus esfuerzos a los componentes esenciales del inventario, en lugar de a los numerosos insignificantes. Controlar los productos baratos con el mismo nivel de escrutinio que los artículos caros no es factible. Para calcular el volumen de caja anual para el análisis ABC, se cuantifica la demanda anual de cada artículo del inventario y luego se multiplica por el coste unitario. Los artículos de clase A se caracterizan por un valor monetario anual significativo. Aunque estos artículos específicos pueden constituir sólo el 15% de todo el inventario, serían responsables del 70% al 80% del gasto total en efectivo.

Los bienes de inventario de clase B presentan un nivel moderado de tesorería anual. Estos artículos constituyen alrededor del 30% de todo el inventario y representan entre el 15% y el 25% del valor total. Los artículos de la clase C, que tienen un bajo flujo de caja anual, constituyen aproximadamente el 5% del volumen total. Sin embargo, representan más del 55% de los artículos del inventario (Heizer & Render, 2009).

El inventario de varias organizaciones puede representarse visualmente como se muestra en la figura 9.

Figura 9

Análisis ABC

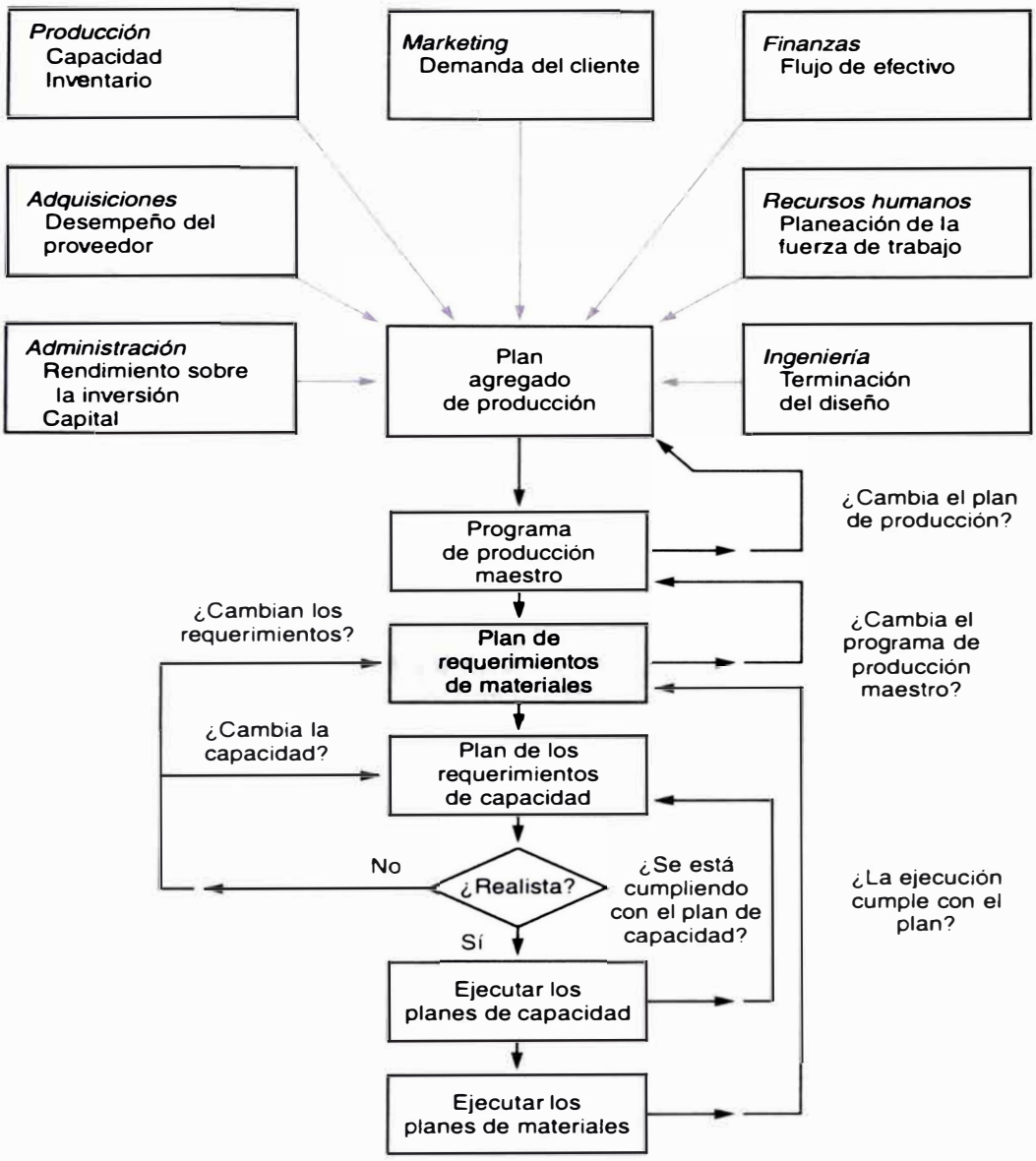


Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Programa de producción maestro. El Programa Maestro de Producción (MPS) define la cantidad específica de productos acabados o materias primas que deben fabricarse y el plazo correspondiente para su finalización. Este calendario debe ajustarse a la estrategia de fabricación, así como determina el nivel de producción global en términos generales. El sistema engloba una serie de inputs, como los planes financieros, la demanda de los clientes, las capacidades de ingeniería, la disponibilidad de mano de obra, las variaciones de inventario, el rendimiento de los proveedores y otros factores relevantes (Heizer & Render, 2009). Cada uno de estos inputs contribuye de forma distinta al plan de fabricación, como se ilustra en la figura 10.

Figura 10

Programa de producción maestro



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

A medida que el proceso de planificación avanza desde el plan de producción hasta la ejecución, es crucial que cada plan sucesivo a un nivel inferior sea factible. Cuando uno de estos planes falla, se proporciona información al nivel superior para realizar los ajustes oportunos. Los algoritmos MRP destacan por evaluar con precisión la viabilidad de un programa teniendo en cuenta las restricciones de capacidad agregada, lo que constituye una de sus principales ventajas. Esta técnica de planificación tiene el potencial de producir

resultados extraordinarios. El resultado de este procedimiento de planificación de la producción es el plan maestro de producción (Heizer & Render, 2009).

El MPS es una herramienta esencial en la gestión de operaciones, proporcionando una base para la programación de la producción y la planificación de materiales, permitiendo a las empresas responder eficientemente a las fluctuaciones en la demanda (Heizer & Render, 2009).

El plan maestro de producción ofrece una visión global de los requisitos necesarios para satisfacer la demanda de los clientes y ejecutar el plan de producción. En él se describen los productos concretos que deben producirse y los plazos correspondientes. Desglosa el plan de producción global en tareas más pequeñas y detalladas. El plan de producción global se expresa en términos generales, como familias de productos o cantidades de acero, mientras que el programa maestro de producción se expresa en términos particulares, refiriéndose a artículos individuales (Heizer & Render, 2009).

Los gestores deben cumplir el programa durante un periodo de tiempo considerable, que a menudo incluye un gran porcentaje del ciclo de producción, que es el tiempo necesario para fabricar un producto. Varias empresas utilizan un plan maestro de producción y se adhieren a una política de no modificar la parte a corto plazo del plan. Este breve periodo suele denominarse programa "fijo", "firme" o "congelado" (Heizer & Render, 2009).

Figura 11

Modelo de plan agregado

Meses	**Enero**				Febrero			
Plan agregado de producción (muestra la cantidad de etiquetas)	280 mil				385 mil			
Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8
Programa de producción maestro (muestra el tipo especifico y la cantidad de etiquetas que deben producirse por país								
Etiquetas Estampadas de un color	80 mil		120 mil		50 mil			135 mil
Etiquetas Estampadas de 2 colores		50 mil				80 mil		
Etiquetas Estampadas de 3 colores				30 mil			120 mil	

Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

A modo de ejemplo, la figura 11 muestra un plan fijo de 7 semanas incluye la adición de una semana extra al final de cada semana, lo que garantiza que el programa se mantiene constante en 7 semanas. Es importante entender que el plan maestro de producción es una declaración de lo que se va a producir, más que una predicción de la demanda (Heizer & Render, 2009).

El programa maestro puede expresarse:

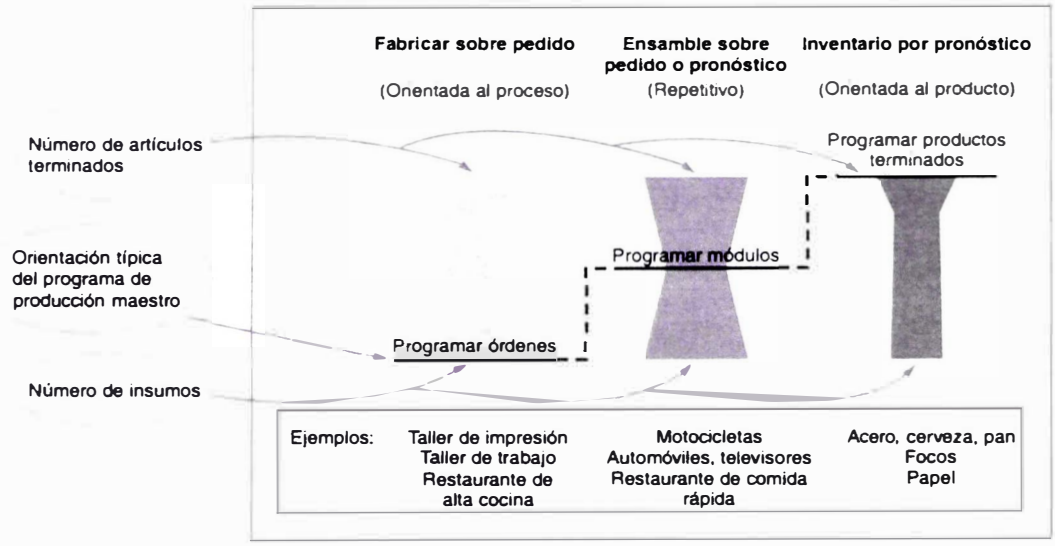
1. Un pedido del cliente en un taller de trabajo

2. Módulos en una compañía de producción repetitiva

3. Un artículo terminado en una compañía de producción continua (Heizer & Render, 2009).

Figura 12

Relación MPS y Proceso



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Listas estructuradas de materiales. Aunque el concepto de determinar los componentes de un producto puede parecer sencillo, en realidad puede resultar complicado. Para agilizar este procedimiento, los componentes fabricados se delimitan con precisión mediante una lista de materiales. Una lista de materiales estructurada es un inventario exhaustivo que especifica las cantidades exactas de componentes, ingredientes y materiales necesarios para fabricar un producto. Los planos individuales no sólo incluyen

las medidas físicas, sino que también especifican los procedimientos y materiales concretos necesarios para fabricar cada componente (Heizer & Render, 2009).

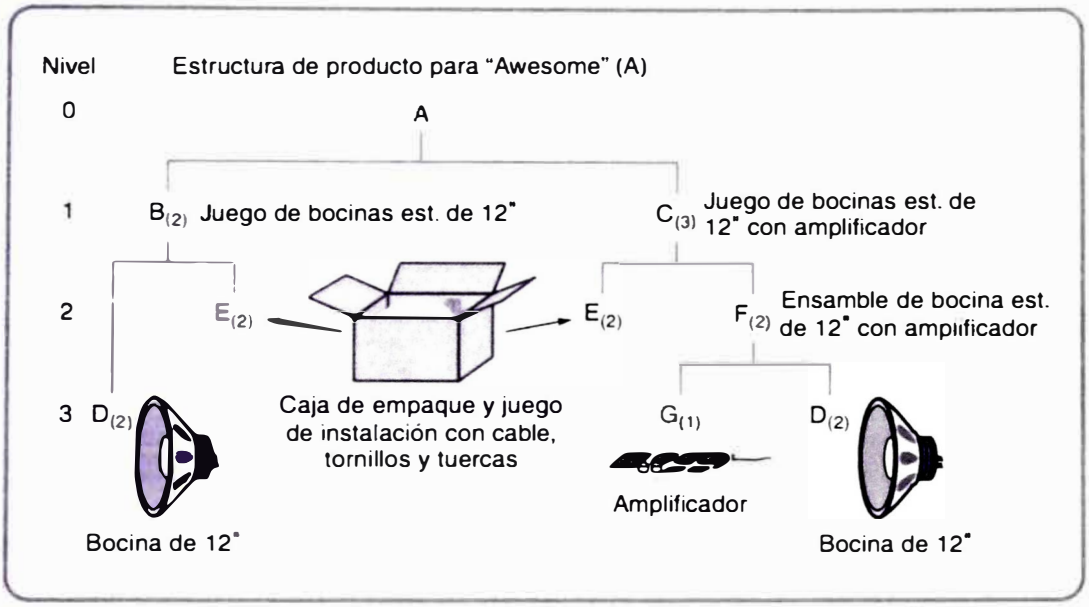
Compañía de productos Gloria en el Perú ofrece una receta detallada de las variedades de leches, con ingredientes y cantidades específicas, de forma similar a como Barrington ofrece una completa colección de dibujos para representar unos elegantes trajes de caballeros. Ambos son inventarios organizados de insumos, a pesar de que uno de ellos se denomine receta y presente algunas variaciones en cuanto al contenido.

Sin embargo, debido a la urgencia por introducir un nuevo producto en el mercado, hay casos en los que los dibujos y las listas de materiales pueden ser parciales o inexistentes. Además, los planos y las listas de materiales completos, así como otros tipos de especificaciones detalladas, suelen contener imprecisiones en dimensiones, números y otros factores diversos. Cuando se detectan errores, se generan notificaciones de cambios de ingeniería, lo que añade complejidad al proceso. Una notificación de cambio de ingeniería se refiere a una modificación o rectificación realizada en un dibujo de ingeniería o en una lista de materiales (Heizer & Render, 2009).

Un método para definir el producto en una lista de materiales estructurada consiste en especificar la estructura del producto. El ejemplo 1 muestra el proceso de creación de una estructura en el producto y su posterior descomposición para descubrir los requisitos específicos de cada componente individual. Los artículos situados más arriba en la jerarquía se denominan padres, mientras que los situados más abajo en la jerarquía se denominan componentes o hijos. En una lista de materiales, es habitual que el nivel más alto se designe como nivel 0 (Heizer & Render, 2009).

Figura 13

Estructura de proceso



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

Las listas de materiales estructuradas tienen múltiples funciones. No sólo esbozan las necesidades, sino que también proporcionan información valiosa para establecer los costes. Además, pueden servir como listas completas de mercancías que hay que proporcionar al personal de fabricación o montaje. Cuando las listas de materiales organizadas se utilizan de este modo, suelen denominarse listas de selección (Heizer & Render, 2009).

Estructura MRP. Gran número usan sistemas MRP automatizados, su proceso es no es complicado y también podrían desarrolarlo manualmente. Un sistema de planificación de necesidades de materiales consta de varios componentes esenciales, como un plan maestro de producción, una lista de materiales estructurada, registros de compras e inventario y plazos de entrega de cada artículo (Heizer & Render, 2009).

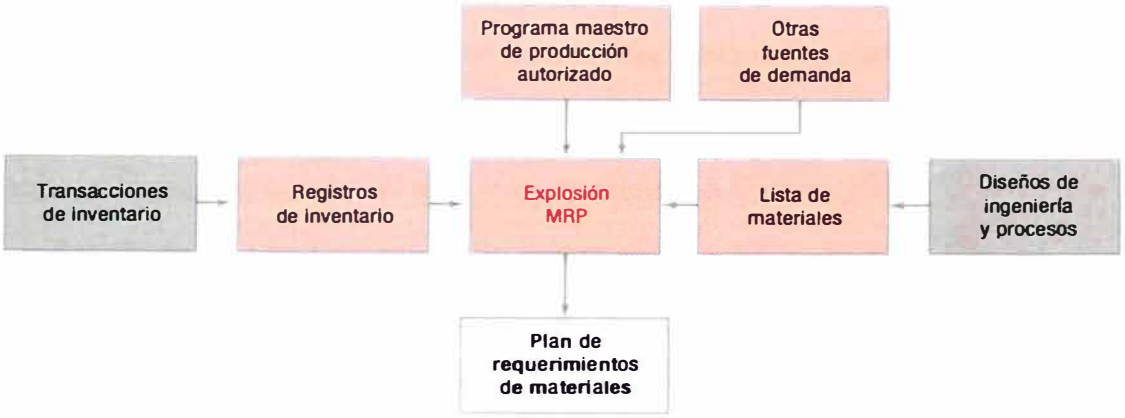
"El MRP es una herramienta fundamental en la planificación de recursos empresariales, proporcionando una metodología sistemática para la gestión de inventarios y la programación de la producción" (Stevenson, 2018).

Un sistema MRP se basa en tres entradas principales: listas de materiales, un

programa maestro de producción y una base de datos de registros de inventario, como se muestra en la Figura 14. (Krajewski et al., 2008).

Figura 14

Datos de entrada del MRP



Nota: Tomado del libro de Administración de Operaciones, Heizer & Render, 2009

A partir de estos datos, Con el sistema MRP, los planificadores pueden determinar qué medidas son necesarias para mantener el calendario. Estas acciones pueden incluir la emisión de nuevas órdenes de fabricación, la modificación de las cantidades de los pedidos y la agilización de los pedidos pendientes.

Un sistema MRP convierte el programa maestro de producción y otras fuentes de demanda, como la necesidad independiente de piezas de repuesto y artículos de mantenimiento, en necesidades específicas de subunidades, componentes y materias primas necesarias para fabricar los bienes principales deseados. El proceso denominado explosión MRP implica la transformación de las demandas de los distintos bienes finales en un plan de necesidades de material. Este plan describe los calendarios de reposición de todas las subunidades, componentes y materias primas necesarias para la fabricación de los productos finales (Krajewski et al., 2008).

Programación a largo plazo. Se refiere a los proyectos de programación que tienen una fase de desarrollo que dura un año o más. Esta programación implica realizar modificaciones en las instalaciones de producción, como alterar las instalaciones y/o los

equipos, en función de la capacidad necesaria para satisfacer la demanda esbozada en el plan estratégico. La planificación de la capacidad es un ejemplo de programación a largo plazo (Heizer & Render, 2009).

Programación a mediano plazo. Cada mes o trimestre planificamos a medio plazo aspectos como el uso de las instalaciones, la rotación de personal y los subcontratistas. Además, establece las especificaciones para las necesidades de material y la división del plan de producción agregado. Dos ejemplos destacados de programación a medio plazo son la planificación agregada y el plan maestro (Heizer & Render, 2009).

Programación a corto plazo. Se realiza en días, horas e incluso minutos. Abarca la asignación de tareas o procesos dentro del puesto de trabajo a lo largo de la jornada laboral. La programación a corto plazo para la toma de decisiones abarca la asignación de la capacidad de producción, la planificación, los recursos humanos, los materiales y las máquinas (Heizer & Render, 2009).

Carga de trabajo. Se estructura para asignar tareas a los puestos de trabajo con el objetivo de minimizar los gastos, los periodos de inactividad y el tiempo que se tarda en completar cada tarea. La organización asigna tareas o responsabilidades a cada puesto de trabajo o área de trabajo de acuerdo con calendarios o planes preestablecidos, con el objetivo de maximizar los recursos y mejorar la eficacia de la entrega del producto final.

Métodos de visualización de la carga de trabajo de los puestos de trabajo: Capacidad y control de entrada y salida. Asignación de tareas específicas, diagramas de Gantt, método de asignación del plan de producción (Heizer & Render, 2009).

Carga de trabajo orientado a la capacidad. Este tipo de carga se produce como resultado de una comprensión insuficiente de la capacidad de producción real que mantiene la instalación de fabricación, lo que provoca una tensión excesiva en los procesos y una disminución de las cantidades de producción (Heizer & Render, 2009).

Control input – output. Este método permite una gestión eficaz de los procesos identificando los casos en los que el ritmo de entrada de trabajo supera el ritmo de

procesamiento, lo que da lugar a una sobrecarga de las instalaciones y a la acumulación de un retraso de pedidos no cumplidos. Existen dos alternativas para controlar las entradas y salidas. La primera opción se refiere al problema de la sobrecarga de trabajo en un centro, que provoca ineficacia y problemas de calidad. La segunda opción se refiere a la infracarga de trabajo, lo que significa que el centro no alcanzará el nivel de carga de trabajo necesario para mantener la productividad debido a un despilfarro excesivo de recursos. "El análisis input/output consiste en comparar el pedido programado que entra en el proceso y la producción programada con los inputs y la producción real" (Krajewski et al., 2008).

Carga de trabajo orientado a la asignación de trabajos específicos. Los diagramas de Gantt son herramientas valiosas para representar y gestionar visualmente la carga de trabajo y la programación. Estos diagramas permiten realizar un seguimiento del estado actual de las actividades, máquinas y trabajadores, incluyendo si están en proceso, inactivos o tomándose un descanso, entre otros posibles estados.

El diagrama de carga de Gantt no incluye la imprevisibilidad de la producción, como fallos inesperados o errores humanos que requieren ajustes en el trabajo. En consecuencia, es necesario actualizar el diagrama con frecuencia. Las actualizaciones periódicas tienen en cuenta los cambios recientes en el número de empleados contratados o despedidos por la empresa, así como las estimaciones de tiempo actualizadas para las operaciones de producción (Krajewski et al., 2008).

Método de asignación. La técnica de asignación es un proceso que asigna tareas o trabajos a los recursos, determinando el coste asociado a cada actividad. El objetivo principal es reducir los gastos globales y el tiempo de producción asignando tareas a trabajadores o máquinas (Krajewski et al., 2008).

Usualmente, se aplica el método de asignación en las siguientes situaciones:

- Asignar tareas a las máquinas
- Nuevos contratos
- Asignar personas a los proyectos

• Vender a las diferentes zonas

El método de asignación utiliza operaciones de suma y resta en los números relevantes de la tabla, que corresponden a los gastos, para determinar la asignación con el menor coste de oportunidad (Heizer & Render, 2009).

Secuenciación de trabajos. La secuenciación, comúnmente denominada despacho de tareas, es el proceso de determinar la secuencia específica en que se realizan los trabajos en cada instalación. Para ello se examina la carga de cada centro y se tienen en cuenta factores como la sobrecarga y la infracarga. La secuenciación implica la creación de reglas que determinan el orden en que las tareas se envían a sus centros correspondientes. Estas estrategias se explican a continuación (Heizer & Render, 2009) :

Reglas de prioridad para secuenciar trabajos. Las reglas son las siguientes: el primer trabajo en llegar al centro se procesa primero, los trabajos de duración más corta se realizan y terminan primero, se elige en primer lugar el trabajo cuya fecha de entrega sea la más temprana, los trabajos más largos son a menudo muy importantes y se eligen primero (Heizer & Render, 2009).

3.3.2. Proceso manufactura de etiquetas estampadas mediante proceso flexográfica

La impresión flexográfica es una técnica popular para la producción de etiquetas estampadas en satén, nylon y algodón, debido a su eficiencia y versatilidad. Este proceso es especialmente adecuado para materiales como satén, nylon y algodón, que se utilizan comúnmente en la industria textil para la identificación de las prendas de vestir y accesorios textiles. A continuación, se detalla el proceso paso a paso (kipphan, 2001).

a) Preparación del Diseño

Diseño Gráfico: El diseño de la etiqueta se crea utilizando software de diseño gráfico. Este diseño incluye todos los elementos visuales, como logotipos, texto, y colores.

Preparación del Cliché: Se graban los clichés (placas de impresión) que se montarán en los cilindros de impresión. Cada color en el diseño requiere un cliché separado.

b) Preparación del Material

Selección del Material: Se selecciona el tipo de material (satén o nylon) según los requisitos del cliente.

Dimensiones del Material: El material se seleccionará según el ancho adecuado para en la prensa flexográfica.

c) Montaje de la Máquina

Montaje de los Clichés: Los clichés se montan en los cilindros de impresión.

Montaje del Sustrato: El rollo de material se coloca en la máquina y se asegura que esté alineado correctamente.

Tintas: Se preparan las tintas según las especificaciones de color del diseño. Las tintas flexográficas son generalmente a base de agua o solvente.

d) Ajustes Iniciales y Pruebas

Registro de Color: Se ajusta la máquina para asegurar que los colores estén bien alineados.

Prueba de Impresión: La evaluación de la calidad se realiza mediante una prueba de impresión y precisión del diseño.

Ajustes Finos: Cualquier ajuste necesario se realiza en esta etapa para asegurar la calidad de la impresión.

e) Proceso de Impresión

Alimentación del Material: El material pasa por los cilindros de impresión donde se aplica la tinta a través de los clichés.

Secado: Después de cada aplicación de tinta, el material pasa por un sistema de secado para fijar la tinta.

Repetición del Proceso: Este proceso se repite para cada color en el diseño.

f) Corte y Acabado

Corte a la Medida: Una vez que el material ha sido impreso, se corta a la medida especificada para cada etiqueta con la máquina de corte continuo.

Rebobinado y/o cortado: Las etiquetas impresas se rebobinan en rollos o se cortan en piezas individuales según sea necesario en el pedido.

g) Control de Calidad

Inspección Visual: Se realiza una inspección visual para detectar cualquier defecto de impresión, alineación o color.

Pruebas de Resistencia: Para prueba la resistencia del material para asegurar durabilidad.

Verificación de Dimensiones: Se verifican las dimensiones de las etiquetas para asegurar que cumplan con las especificaciones (kipphan, 2001).

3.3.3. Calidad y el consumidor

La calidad de un producto final comienza con la selección de materias primas de alta calidad. Cuando el operario transforma estas materias primas, debe asegurarse de que el resultado final cumple los estándares de calidad deseados. Una forma de conseguirlo es fomentar un sentimiento de orgullo y satisfacción en el trabajo del operario, asegurándose de que realmente disfruta con lo que hace. El consumidor es el componente fundamental en la línea de fabricación, ya que evalúa la calidad de los artículos, que a veces se evalúa durante un largo periodo de tiempo. Las empresas que buscan la excelencia deben estudiar los principios fundamentales. Comprender las exigencias y aspiraciones de los consumidores, creando así un producto y un servicio que mejoren su futura calidad de vida. El impacto financiero potencial de un cliente decepcionado en las pérdidas futuras de una empresa es imprevisible. Esto se debe a que los deseos cambiantes del cliente y la aparición de competencia que ofrece productos similares con alteraciones o características únicas pueden afectar significativamente a los resultados de la empresa (Heizer & Render, 2009).

Para poder introducir un producto al mercado se debe tomar en cuenta los cuatro puntos que se encontraron al investigar al consumidor (Heizer & Render, 2009):

1. Diseño del producto.

2. Fabricarlo, ensayarlo en la línea de producción y en el laboratorio.

3. Ponerlo en el mercado.

4. Ensayarlo en la post- venta descubrir que piensa el usuario de él y porque no lo ha comprado el no usuario.

Diversos académicos han señalado que proporcionar una definición definitiva de calidad ha resultado ser todo un reto a lo largo de los años. Tras un cuidadoso análisis de diversas perspectivas, puede deducirse que la calidad puede definirse como la creación de un producto duradero que satisface las necesidades del consumidor. Para lograr la calidad hay que prestar atención a los materiales utilizados, el diseño, el proceso de fabricación y el cumplimiento de las normas pertinentes (Heizer & Render, 2009)

El objetivo del director de operaciones es establecer un sistema de gestión de la calidad total que reconozca y cumpla eficazmente los requisitos del cliente. La gestión de la calidad total da prioridad a la satisfacción del cliente (Krajewski et al., 2008).

Algunas definiciones basadas en la perspectiva del usuario sugieren que la calidad es subjetiva y depende de la percepción individual. Esta técnica es igualmente favorecida por los profesionales del marketing y los clientes. Para ellos, la calidad superior implica un mayor rendimiento, características más atractivas y otras mejoras ocasionalmente costosas. Para los directores de producción, la calidad se refiere al proceso de fabricación. Creen que la calidad consiste en cumplir los criterios establecidos y alcanzar la perfección en el primer intento. El tercer enfoque está orientado al producto y considera la calidad como un factor específico y cuantificable. Desde esta perspectiva, un helado realmente excelente se caracteriza por un elevado contenido de nata (Heizer & Render, 2009).

Para establecer los atributos que significan alta calidad, es necesario investigar con un enfoque centrado en el usuario. Estos rasgos pueden convertirse en atributos distintivos del producto, lo que sigue un enfoque de la calidad orientado al producto. A continuación, el proceso de fabricación se organiza meticulosamente para garantizar la producción de

artículos que cumplan exactamente las especificaciones, siguiendo una estrategia de calidad basada en los principios de fabricación. Si se descuida alguna de estas fases del procedimiento, no se obtendrá un producto de alta calidad (Krajewski et al., 2008).

He aquí otras tres justificaciones de la importancia de la calidad:

1. Reputación de la empresa: Una empresa puede esperar que su reputación de alta o mala calidad tenga consecuencias. La percepción de los nuevos productos de la empresa, los procedimientos de trabajo y las relaciones con los proveedores reflejarán la calidad. Dedicarse a la autopromoción no puede sustituir la importancia de ofrecer artículos de alta calidad (Krajewski et al., 2008).

2. Responsabilidad del producto: Las entidades fiscalizadoras reconocen a las empresas responsables de diseñar, producir o distribuir productos o servicios defectuosos pueden ser consideradas legalmente responsables de cualquier daño causado por su uso.

3. Implicaciones globales: La calidad es motivo de preocupación tanto a nivel mundial como en el ámbito de la gestión de operaciones en la era tecnológica actual. Para que tanto un país como una empresa puedan competir eficazmente en el mercado mundial, deben estar a la altura en cuanto a coste, estilo y calidad. Los productos de calidad inferior repercuten negativamente en los resultados financieros de una empresa y en la balanza comercial de un país (Krajewski et al., 2008)

Reglamento técnico andino para el etiquetado de confecciones. Obliga a incluir información específica en las etiquetas de las prendas de vestir que se fabriquen o importen y comercialicen en la subregión andina. Esta norma se aplica a las prendas de vestir comprendidas en las partidas del Sistema Armonizado NANDINA: 39.26, 42.03, 43.03, 61.01 a 61.17, 62.01 a 62.17, 63.01 a 63.04 y 94.04. (Reglamento técnico andino, 2019).

Requisitos generales. La información necesaria puede incluirse en una o más etiquetas, las cuales deben: Expresarse en lenguaje sencillo, presentarse con caracteres distintos, notorios y legibles, ofrecerse en idioma español, pudiendo presentarse también en otros idiomas, adicionalmente, pueden utilizarse expresiones, siglas, símbolos o

pictogramas. La etiqueta debe incluir la composición de los componentes utilizados en el producto, instrucciones para su cuidado y conservación, determinación del productor o importador, tamaño o dimensiones, si procede, país de origen o lugar de fabricación (Reglamento técnico andino, 2019).

Sustrato de etiquetas estampadas. Los sustratos de telas pueden ser: acrílico, acetato satinado, tafetán de nailon recubierto (PU y acrílico), algodón, organdí, poli algodón, satén de poliéster y tafetán (Perfectos, 2023).

Satén de poliéster. Son cintas que pueden presentar un orillo en ambos bordes, como también no tener orillos, se fabrican utilizando hilos de poliéster en las direcciones de la urdimbre y la trama, estas cintas tienen la capacidad de encintar esquinas y curvas agudas sin sufrir distorsión, además, debido a su capacidad de contraerse tanto en la dirección longitudinal como transversal, se puede lograr un encintado bien ajustado y firme (Fabrics, 2017).

Las etiquetas textiles suelen utilizar un tipo de cinta que se caracteriza por su resistencia, durabilidad y resistencia a la decoloración. Estas cualidades la convierten en una opción excelente para esta aplicación concreta. Sin embargo, cabe señalar que esta cinta puede ser costosa y no es biodegradable, que son sus principales inconvenientes.

Las etiquetas pueden imprimirse mediante varios procesos, como la impresión por transferencia térmica, la serigrafía y la impresión digital. La elección del método de impresión depende del tamaño y la complejidad de la información que deba imprimirse en la etiqueta (Fabrics, 2017).

Colores y tamaños. Las etiquetas se crearán en una variedad de colores, tamaños y diseños para satisfacer las preferencias de los consumidores. La elección del color, el material y el diseño dependerá principalmente de los requisitos de los fabricantes de prendas, dentro de ello sus tamaños más utilizados 10,15,20,25,30,35,40,45 y 50mm, en cuanto a las opciones de color, existe una amplia gama basada en la tecnología utilizada en la producción de etiquetas, la maquinaria permite utilizar hasta 6 colores, con la opción

de añadir un color adicional si es necesario (Fabrics, 2017).

Las etiquetas deben superar las siguientes pruebas. Dentro de las pruebas de lavado tenemos a las siguientes: AATCC TM61 Solidez del color al lavado: acelerada, AATCC TM135 Cambios dimensionales de los tejidos después del lavado en casa, ISO 105-C06:2010 Solidez del color al lavado doméstico y comercial, ISO 105-C08:2010 Solidez del color al lavado doméstico y comercial utilizando un detergente de referencia sin fosfato que incorpora un activador de blanqueador de baja temperatura, ISO 6330:2012 Procedimientos domésticos de lavado y secado para pruebas textiles (Perfectos, 2023).

Las pruebas de limpieza en seco las siguientes: AATCC TM86 Limpieza en seco: durabilidad de los diseños y acabados aplicados, ISO 105-D01:2010 Solidez del color a la limpieza en seco utilizando disolvente de percloroetileno (Perfectos, 2023).

Las pruebas de abrasión son las siguientes: Solidez del color al crocking AATCC TM8: Crockmeter, ISO 105-X12:2016 Solidez del color al frote ISO 12947-2:2016 Determinación de la rotura de la muestra (Perfectos, 2023).

3.4 Propuesta y Contribuciones a su Formación Profesional

3.4.1 Objetivos y justificación del uso de técnicas propuestas

El objetivo principal de utilizar fichas técnicas en el proceso de impresión flexográfica de etiquetas es estandarizar y sistematizar el control de calidad en todas las etapas de producción. Las fichas técnicas sirven para:

Documentar Especificaciones y Parámetros: Establecer y comunicar claramente las especificaciones técnicas de los materiales y productos.

Detallar los parámetros de producción y control de calidad requeridos para cada proceso.

Asegurar la Calidad del Producto Final: Implementar controles de calidad rigurosos para garantizar que las etiquetas producidas cumplan con los estándares y expectativas del cliente.

Identificar y corregir defectos de manera oportuna para minimizar desperdicios y retrabajos.

Facilitar la Trazabilidad y Responsabilidad: Registrar todas las pruebas y controles realizados, lo que permite rastrear cualquier problema de calidad hasta su origen.

Asignar responsabilidades específicas a los operarios y supervisores, asegurando una gestión efectiva del proceso.

Optimizar la Eficiencia de Producción: Reducir el tiempo y los recursos necesarios para la producción mediante una planificación y ejecución más eficiente.

Mejorar la coordinación entre diferentes etapas del proceso de producción.

Justificación. El uso de fichas técnicas está justificado por los siguientes motivos:

Mejora en la Consistencia de la Calidad: La estandarización de especificaciones y procedimientos reduce la variabilidad y asegura que todas las etiquetas producidas tengan la misma alta calidad.

Las fichas técnicas ayudan a establecer un proceso de producción repetible y confiable.

Reducción de Errores y Defectos: Al definir claramente los parámetros de control y realizar inspecciones regulares, se identifican y corrigen errores antes de que se conviertan en problemas mayores.

Las pruebas específicas, como la prueba de adhesión y la inspección visual, aseguran que las etiquetas cumplan con los requisitos técnicos y estéticos.

Eficiencia en la Resolución de Problemas: La documentación detallada permite una rápida identificación y resolución de problemas, mejorando la eficiencia operativa.

La trazabilidad completa asegura que cualquier defecto pueda rastrearse hasta su causa raíz, facilitando la implementación de acciones correctivas.

Cumplimiento de Normas y Requisitos del Cliente: Las fichas técnicas aseguran que todos los procesos de producción cumplan con las normas industriales y las especificaciones del cliente.

La capacidad de proporcionar documentación detallada a los clientes mejora la transparencia y la confianza en el proceso de producción.

Facilitación de Auditorías y Certificaciones: La existencia de registros precisos y completos simplifica el proceso de auditorías internas y externas.

Las fichas técnicas pueden ser utilizadas para demostrar cumplimiento con estándares de calidad y obtener certificaciones necesarias para la industria.

3.4.2 Cálculos y determinaciones de indicadores de gestión para evaluar y monitorear la propuesta

I. Determinación de Gráficos de Control de los procesos:

a) Recolección de Datos del Proceso: Mide los tiempos de entrega para un conjunto significativo de pedidos, periodo de análisis 25 días:

Antes de la intervención

Tabla 4

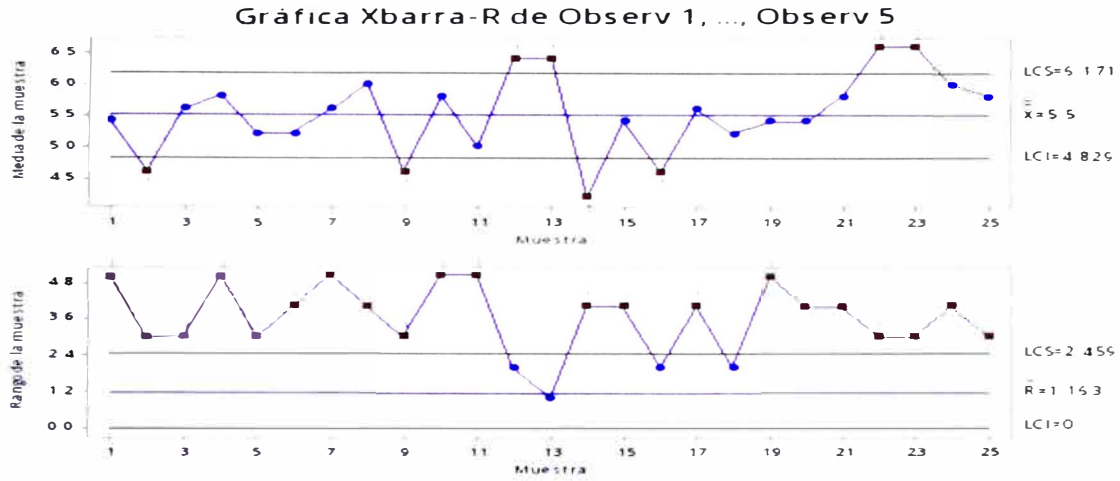
Tiempos de entrega de los pedidos antes de la intervención

Muestra	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5
1	3	4	6	6	8
2	3	6	5	3	6
3	7	6	5	4	6
4	8	7	5	3	6
5	7	5	6	4	4
6	5	7	7	4	3
7	7	5	5	3	8
8	4	8	4	8	6
9	5	4	5	3	6
10	5	8	6	3	7
11	3	4	3	8	7
12	7	7	7	5	6
13	7	6	7	6	6
14	7	3	3	3	5
15	7	3	5	7	5
16	6	4	4	5	4
17	7	3	4	7	7
18	6	5	6	4	5
19	5	8	6	3	5
20	4	4	8	6	5
21	8	6	5	6	4
22	6	5	7	8	7
23	6	5	8	8	6
24	4	5	8	7	6
25	4	6	7	7	5

Para obtener las graficas de control y los indicadores del proceso utilizamos el software Minitab versión 19.

Figura 15

Gráficos de Control del tiempo de entrega antes de la intervención

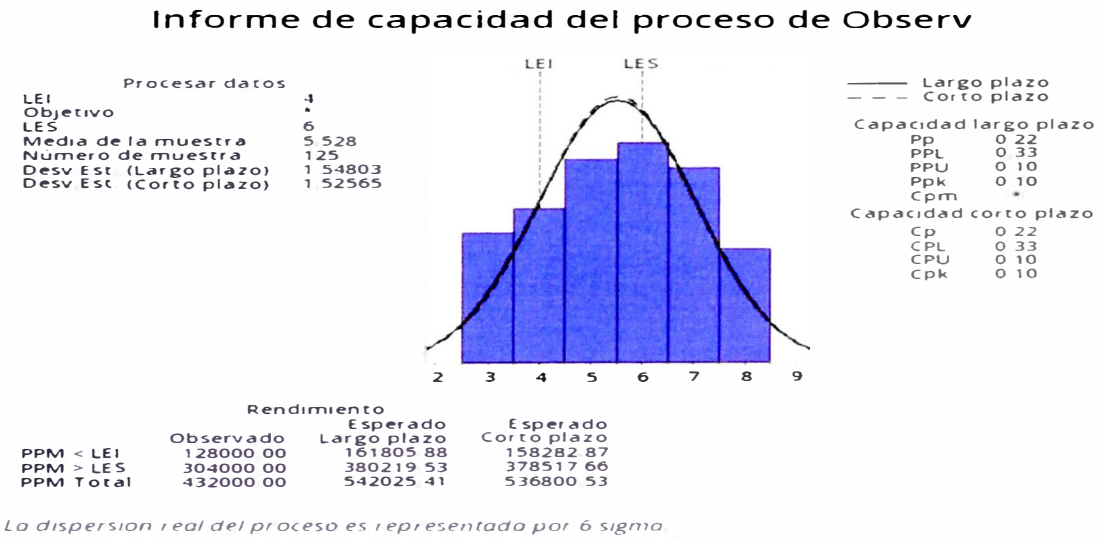


Al menos un parámetro histórico estimado se utiliza en los cálculos

Interpretación: En el grafico de medidas muestra puntos fuera de los límites indica una posible causa especial de variación que debe ser investigada, y en el grafico de intervalos se observa puntos fuera de los límites sugiere una variación inusual que debe ser investigada.

Figura 16

Capacidades del tiempo de entrega antes de la intervención



La dispersión real del proceso es representado por 6 sigma

Interpretación: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.22) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.11) eran inadecuadas, indicando la necesidad de mejorar la consistencia del proceso.

Después de la intervención

Tabla 5

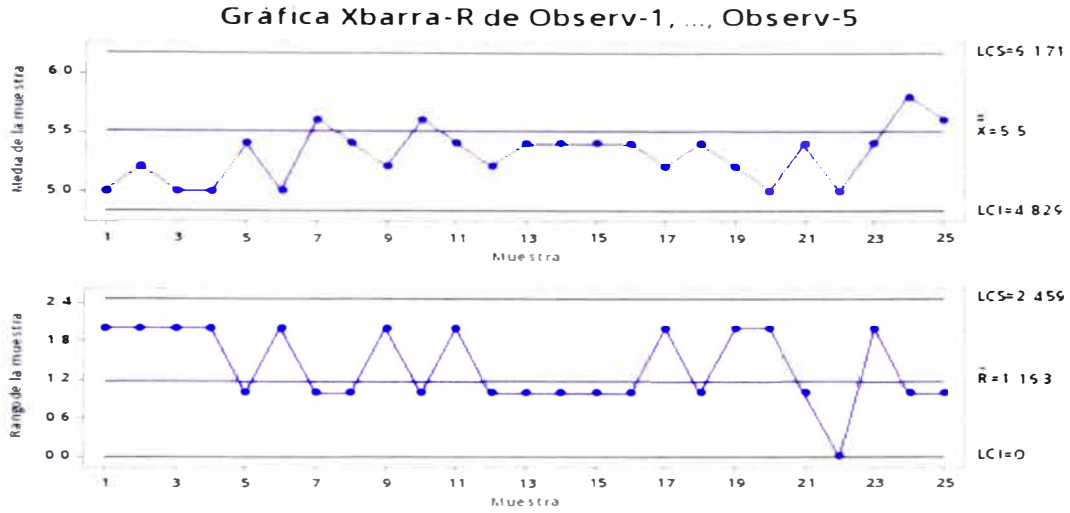
Tiempos de entrega de los pedidos después de la intervención

Muestra	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5
1	4	5	6	5	5
2	5	5	6	4	6
3	6	5	6	4	4
4	4	4	6	6	5
5	5	6	6	5	5
6	4	4	5	6	6
7	6	5	6	6	5
8	5	6	6	5	5
9	6	4	5	6	5
10	5	5	6	6	6
11	4	5	6	6	6
12	5	5	5	5	6
13	5	6	6	5	5
14	6	5	5	6	5
15	5	6	5	5	6
16	5	5	5	6	6
17	5	4	6	6	5
18	5	5	5	6	6
19	5	4	6	6	5
20	4	5	5	5	6
21	6	5	5	5	6
22	5	5	5	5	5
23	6	5	6	4	6
24	6	6	6	5	6
25	5	6	6	6	5

Para obtener las graficas de control y los indicadores del proceso utilizamos el software Minitab versión 19.

Figura 17

Gráficos de Control del tiempo de entrega después de la intervención

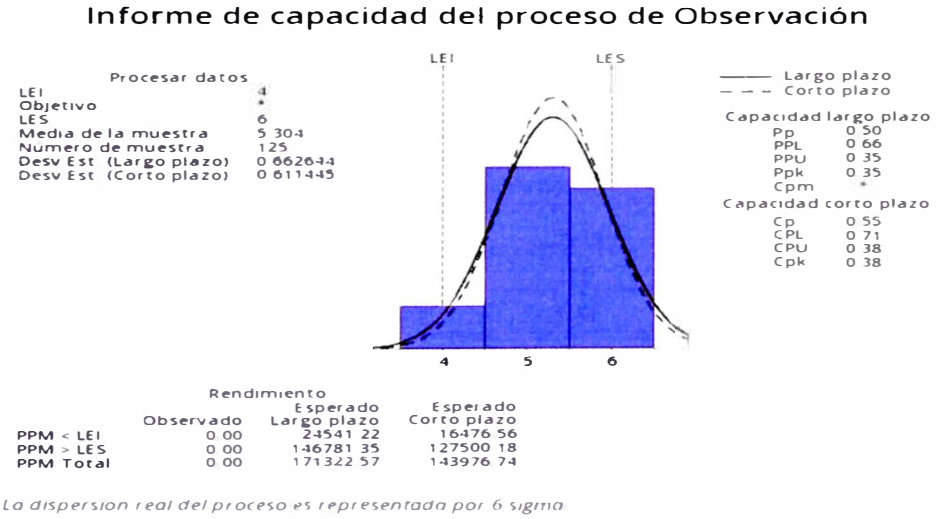


Al menos un parámetro histórico estimado se utiliza en los cálculos

Interpretación: En el grafico de medidas muestra todos los puntos dentro de los límites indica el proceso bajo control y en el grafico de intervalos se observa puntos dentro de los límites entonces la variabilidad del proceso es consistente.

Figura 18

Capacidades del tiempo de entrega después de la intervención



La dispersión real del proceso es representada por 6 sigma

Interpretación: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.50) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.38) nuestros valores mejoraron y ya estamos cada vez mas cerca del 1, y tener que identificar nuevas causas y continuar con el proceso de mejora.

b) Recolección de Datos del Proceso: Mide el % etiquetas defectuosas de cada pedido antes de enviar al cliente o pasar a segunda y reproceso.

Antes de la intervención

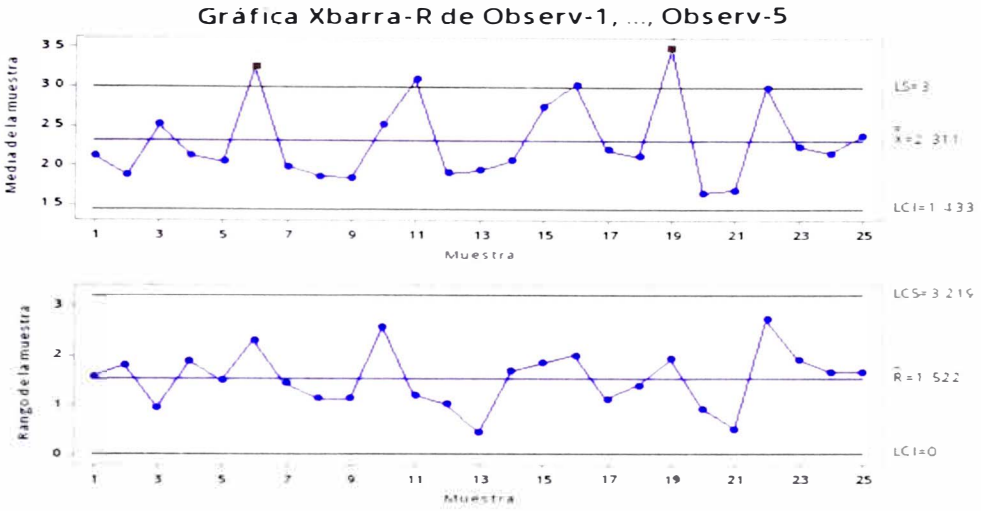
Tabla 6

% etiquetas defectuosas en cada pedido antes de la intervención

Muestra	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5
1	2.44	2.66	2.7	1.12	1.63
2	1.32	2.89	1.11	2.33	1.68
3	2.46	1.86	2.71	2.74	2.8
4	2.7	3.11	1.49	2.03	1.25
5	2.56	1.26	2.4	1.26	2.74
6	2.26	4.1	4.35	3.5	2.06
7	1.29	1.6	2.71	2.35	1.97
8	2.56	1.92	1.61	1.76	1.44
9	1.7	1.41	2.24	1.37	2.49
10	2.44	3.8	1.71	3.42	1.23
11	3.21	3.2	2.93	2.46	3.65
12	1.38	1.78	2.28	1.67	2.39
13	2.22	1.89	1.89	1.77	1.93
14	1.56	2.74	2.19	1.07	2.74
15	1.76	3.5	2.16	3.6	2.71
16	2.99	2.46	3.92	3.8	1.93
17	2.86	2.13	2.32	1.75	1.95
18	1.49	1.57	2.87	2.05	2.57
19	4.31	2.6	4.1	4.1	2.39
20	1.64	1.48	1.36	1.5	2.26
21	1.58	2.03	1.56	1.69	1.53
22	3.61	3.87	1.4	4.12	2
23	1.63	2.94	2.62	1.07	2.97
24	2.28	1.08	1.94	2.74	2.72
25	2.72	2.02	2.85	2.97	1.31

Figura 19

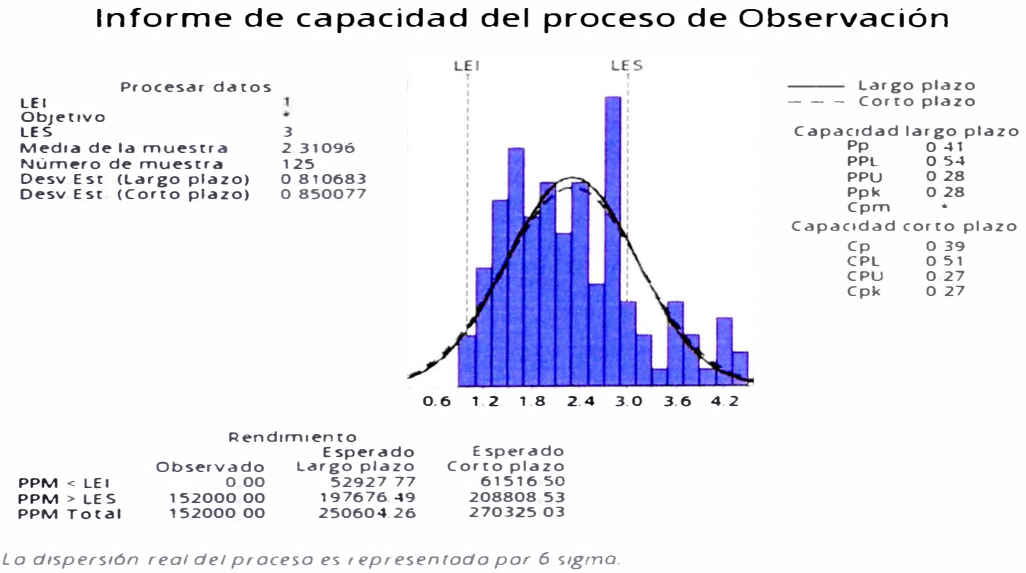
Gráficos de Control del proceso etiquetas defectuosas antes de la intervención



Interpretación: En el grafico de medidas muestra puntos fuera de los límites indica una posible causa especial de variación que debe ser investigada, y en el grafico de intervalos se observa puntos dentro de los límites la variabilidad del proceso es consistente.

Figura 20

Capacidades del proceso etiquetas defectuosas antes de la intervención



Interpretación: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.39) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.27) eran inadecuadas, indicando la necesidad de mejorar la consistencia del proceso.

Después de la intervención

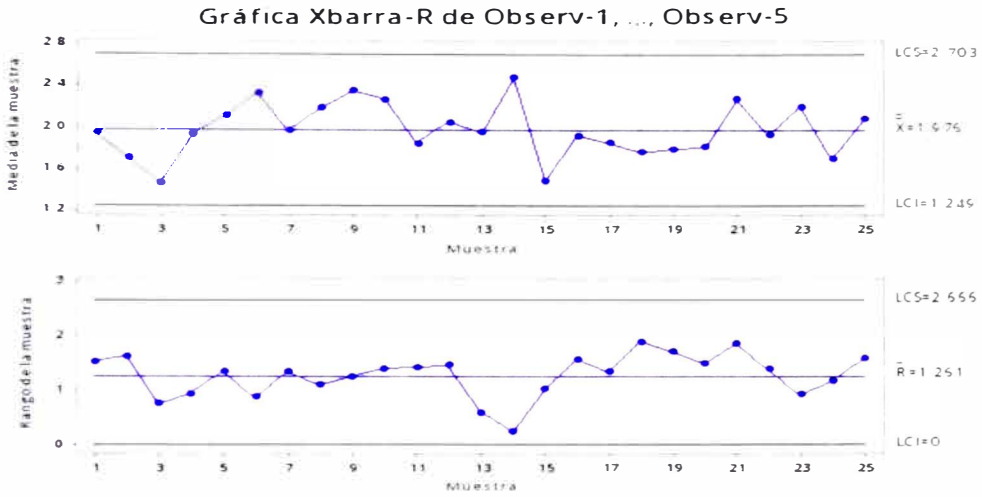
Tabla 7

% etiquetas defectuosas en cada pedido después de la intervención

Muestra	Obs. 1	Obs. 2	Obs. 3	Obs. 4	Obs. 5
1	2.73	1.21	1.34	2.71	1.7
2	1.37	1.34	2.91	1.55	1.3
3	1.55	1.3	1.15	1.4	1.89
4	1.62	1.51	2.44	1.94	2.17
5	2.6	1.5	2.06	1.56	2.83
6	2.32	2.72	1.86	2.16	2.59
7	2.1	1.2	2.53	2.4	1.61
8	1.7	2.78	1.76	2.14	2.55
9	1.65	2.89	2.68	1.69	2.85
10	1.48	2.48	2.04	2.48	2.87
11	2.6	1.45	2.22	1.77	1.19
12	1.54	2.24	2.99	1.69	1.78
13	1.84	1.91	2.37	1.86	1.79
14	2.51	2.51	2.31	2.54	2.52
15	1.01	2.02	1.38	1.01	2.02
16	1.24	1.37	2.59	2.8	1.61
17	2.26	1.21	2.44	1.11	2.25
18	1.84	1	1.45	1.65	2.88
19	1.66	1.16	1.77	1.53	2.86
20	1.37	2.08	2.52	1.04	2.04
21	2.36	2.27	1.14	2.98	2.63
22	1.62	1.58	1.39	2.77	2.27
23	2.03	1.77	1.96	2.68	2.59
24	1.89	1.34	1.36	1.4	2.5
25	2.12	1.7	2.6	2.79	1.22

Figura 21

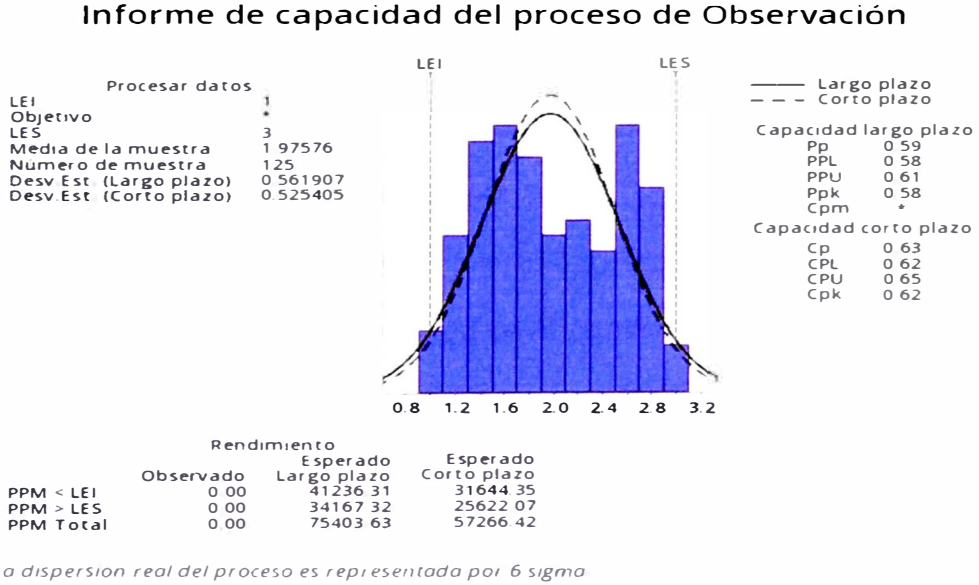
Gráficos de Control del proceso etiquetas defectuosas después de la intervención



Interpretación: En el grafico de medidas muestra todos los puntos dentro de los límites indica el proceso bajo control y en el grafico de intervalos se observa puntos dentro de los límites entonces la variabilidad del proceso es consistente.

Figura 22

Capacidades del proceso de etiquetas defectuosas después de la intervención



Interpretación: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.63) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.62) nuestros valores mejoraron y ya estamos cada vez mas cerca del 1, tener que identificar nuevas causas y continuar con el proceso de mejora.

II. Cálculos de Producción

Pedido: Producción de 10,000 etiquetas de satén para una marca de ropa, la etiqueta con logotipo en dorado y texto en negro, material de la etiqueta es satén blanco, las dimensiones de la son: 5 cm x 2 cm (largo x ancho).

Para calcular el tiempo de producción de etiquetas estampadas

i) Velocidad de la Máquina= 15 metros por minuto

ii) Tiempo de Pre-montaje= 15 minutos para montar clichés y ajustar la máquina.

iii) Tiempo de Calibración= 12 minutos para realizar pruebas de color y ajuste.

a) Tiempo de Impresión

Metros de etiquetas por estampar= # etiquetas (1+ % merma) x largo =

Metros de etiquetas por estampar =10,000 x (1.03) x 0.05 = 515 metros

b) Metros de etiquetas por estampar= 515 metros

Tiempo de impresión= Metros de etiquetas por estampar /Velocidad de impresión

Tiempo de impresión= 515 metros / 900m/hora = 0.57 hora

c) Tiempo total de producción de etiquetas estampadas

Tiempo de pre-montaje: 0.25 hora

Tiempo de calibración y matizado: 0.2 hora

Tiempo de impresión: 0.57 hora

Tiempo de desmontaje y limpieza=0.5 hora

Tiempo total de producción de etiquetas= 1.52 horas

d) Requerimiento de Material necesario:

Metros de Satén poliéster =Metros de etiquetas a estampar= 515 metros

III. Indicadores de controles en la producción

a) **Inspección Visual**: 10% de cada lote inspeccionado manualmente.

Criterios de evaluación: De 1000 etiquetas, se inspeccionan 100 etiquetas. Criterios de rechazo incluyen defectos de impresión, alineación, color, perfección en el corte.

b) **Prueba de Adhesión:** 5 muestras por cada 1000 etiquetas.

Criterios de evaluación: 5 muestras son probadas para asegurar que la etiqueta no se despegue después de 24 horas en condiciones estándar.

c) **Verificación de Dimensiones**: Cada 100 etiquetas revisadas.

Criterios de evaluación: Cada 100 etiquetas se verifica que las dimensiones sean de 5 cm x 2 cm con una tolerancia de ±0.1 cm.

IV. Determinación de indicadores de gestión

a) Productividad por factor

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción Total}}{\text{Insumos Totales}}$$

Factor: Hora-Hombre

Antes de la mejora:

Producción total (agosto 2016) = 651,405 etiquetas

Insumo: Horas -Hombre

Insumos totales = 1080 horas

$$Productividad.antes = \frac{Producción\ total}{Insumos\ Totales} = \frac{651{,}405}{1080} = \mathbf{603.15}\ \frac{\mathbf{etiquetas}}{\mathbf{hora - hombre}}$$

Después de la mejora:

Producción total (agosto 2017) = 888,220 etiquetas

Insumo: Horas -Hombre

Insumos totales = 1140 horas

$$\text{Productividad.despues} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Insumos Totales}} = \frac{888{,}220}{1140} = \mathbf{779.14}\ \frac{\mathbf{etiquetas}}{\mathbf{hora - hombre}}$$

Factor: Hora-Máquina

Antes de la mejora:

Producción total (agosto 2016) = 651,405 etiquetas

Insumo: Horas -Máquina

Insumos totales = 432 horas

$$Productividad.antes = \frac{Producción\ total}{Insumos\ Totales} = \frac{651{,}405}{432} = \mathbf{1{,}507.88}\ \frac{\boldsymbol{etiquetas}}{\boldsymbol{hora}}$$

Después de la mejora:

Producción total (agosto 2017) = 888,220 etiquetas

Insumo: Horas -Máquina

Insumos totales = 456 horas

$$\text{Productividad. despues} = \frac{\text{Producción total}}{\text{Insumos Totales}} = \frac{888{,}220}{456} = \mathbf{1{,}947.85}\ \frac{\textbf{etiquetas}}{\textbf{hora}}$$

b) Eficiencia

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Esperada}} \times 100\%$$

Antes de la mejora:

Producción real (agosto 2016) = 651,405 etiquetas

Producción esperada (agosto 2016) = 843,905 etiquetas

$$Eficiencia.antes = \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada} = \frac{651{,}405}{843{,}905} = \mathbf{77.18\%}$$

Después de la mejora:

Producción real (agosto 2017) = 888,220 etiquetas

Producción esperada (agosto 2017) = 912,970 etiquetas

$$Eficiencia.despues = \frac{Producción\ real}{Producción\ esperada} = \frac{888{,}220}{912{,}970} = \mathbf{97.28\%}$$

C) Disponibilidad de máquina

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de Operación}}{\text{Tiempo Total Programado}} \times 100\%$$

Impresión flexográfica- antes de la mejora,

Tiempo de operación (agosto 2016) = 188 horas

Tiempo total programado (agosto 2016) = 216 horas

$$Disponibilidad.antes = \frac{Tiempo\ de\ operación}{Tiempo\ total\ programado} = \frac{188}{216} = \mathbf{87.03\%}$$

Impresión flexográfica- después de la mejora,

Tiempo de operación (agosto 2017) = 171 horas

Tiempo total programado (agosto 2017) = 216 horas

$$Disponibilidad.despues = \frac{Tiempo\ de\ operación}{Tiempo\ total\ programado} = \frac{171}{216} = \mathbf{79.16\%}$$

V. Calidad

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Unidades Conformes}}{\text{Producción Total}} \times 100\%$$

Antes de la mejora, datos e información de agosto del 2016:

Unidades conformes = pedidos conformes = 71 pedidos

Producción total = pedidos producidos = 85 pedidos

$$Calidad.antes = \frac{pedidos\ conformes}{pedidos\ producidos} = \frac{71}{85} = \mathbf{83.52\%}$$

Después de la mejora, datos e información de agosto del 2017:

Unidades conformes = pedidos conformes = 58 pedidos

Producción total = pedidos producidos = 62 pedidos

$$Calidad.despues = \frac{pedidos\ conformes}{pedidos\ producidos} = \frac{58}{62} = \mathbf{93.54\%}$$

IV) Determinación del ahorro

El ahora o beneficio monetario que obtuvo la empresa con la implementación de las mejoras se presentara a nivel de un periodo de trimestal del año 2016 versus el año 2017, para ellos mostramos el costo promedio del millar de etiquetas estampadas en la empresa es de $15 y el incremento de la productividad, y manejando los mismos recursos que los años que se están comparando.

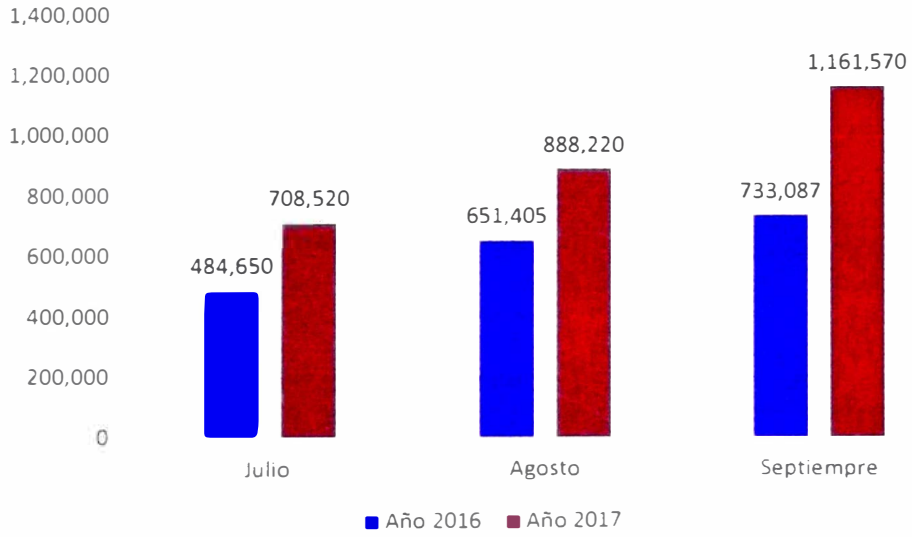
Tabla 8

Comparativo de la producción de etiquetas estampadas

Producción de Etiquetas (unid)	2016	2017	Incremento
Julio	484,650	708,520	223,870
Agosto	651,405	888,220	236,815
Septiembre	733,087	1,161,570	428,483
		Total, de incremento	889,168

Figura 23

Producción mensual de etiquetas estampas de la empresa Zalaquett, 2016-2017



Nota: Tomado del base de datos de la empresa, 2017

El numero total de incremento de las etiquetas estampadas producidas fueron de 889,168 unidades que serian 889.168 millares, como vemos que el costo por millar promedio es de $15, además el margen de utilidad es confidencial, pero consideraremos un 50% para magnificar el ahorro y el aporte por la implementación de las mejoras sería de S/. 50,682.58 nuevos soles en el periodo de evaluación.

3.4.3 Análisis e interpretación de resultados y aportes técnicos de la propuesta de solución

En la empresa se presentaron diversos problemas antes de iniciar las actividades en el cargo por ello como profesional de ingeniería textil para mejorar la situación de la empresa debido a ello realizamos ciertos análisis que se detallarán en orden:

El problema Nº1: Se centra en la entrega fuera de tiempo de la producción de etiquetas estampadas.

1. Análisis mediante el diagrama de Pareto:

Paso Nº1. Registro los retrasos en la entrega durante un mes y clasifica las causas de estos retrasos:

- Problemas en la máquina de impresión: 25 casos
- Falta de materiales: 20 casos
- Retrasos en el diseño: 15 casos
- Problemas en el corte: 10 casos
- Retrasos en el transporte: 5 casos
- Otros: 5 casos.

Paso 2: Clasifico los retrasos por frecuencia y calcula el porcentaje y el porcentaje acumulado para cada causa.

Causa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Problemas en la máquina de impresión	25	33.33%	33.33%
Falta de materiales	20	26.67%	60.00%
Retrasos en el diseño	15	20.00%	80.00%
Problemas en el corte	10	13.33%	93.33%
Retrasos en el transporte	5	6.67%	100%

Paso 3: Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto: Identificó que el 33.33% de los retrasos eran causados por problemas en la máquina de impresión,

2. Análisis mediante Diagrama de Ishikawa:

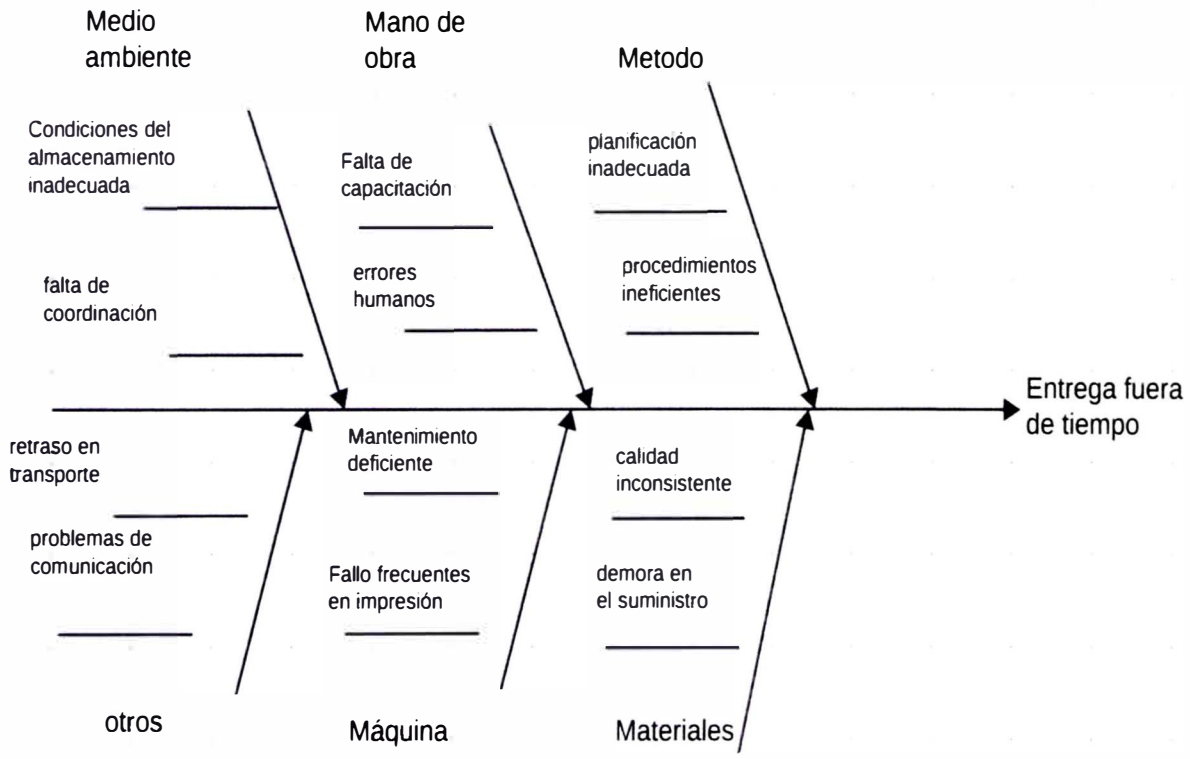


Diagrama de Ishikawa: Ayudó a identificar causas raíces de los retrasos, como el mal ajuste de las máquinas y la falta de capacitación del personal.

3. Análisis de Capacidad del Proceso (Cp y Cpk)

Paso 1: Recolección de Datos del Proceso Mide los tiempos de entrega para un conjunto significativo de pedidos.

Numero de muestras = 25 y tamaño de la muestra= 5

Paso 2: Calcular Cp y Cpk, el tiempo estándar de entrega es de 5 días con una tolerancia de ±1 día.

- Media ($x^{-}x^{-}$): 5.5 días
- Desviación estándar ($\sigma\sigma$): 1.5 días
- Límite superior (USL): 6 días
- Límite inferior (LSL): 4 días

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$\boldsymbol{Cp = \frac{6-4}{6 * 1.5} = \frac{2}{9} = 0.22}$$

$$Cpk = \min\left(\frac{USL - \bar{x}}{3\sigma}, \frac{\bar{x} - LSL}{3\sigma}\right)$$

$$\boldsymbol{Cpk = \left(\frac{6-5.5}{3 * 1.5}, \frac{5.5-4}{3 * 1.5}\right) = \left(\frac{0.5}{4.5}, \frac{1.5}{4.5}\right) = (0.11, 0.333)}$$

Cpk= 0.11

Análisis de Capacidad del Proceso: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.22) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.11) eran inadecuadas, indicando la necesidad de mejorar la consistencia del proceso.

El problema Nº2: Se centra en la calidad de la producción de etiquetas estampadas.

1. Análisis mediante el diagrama de Pareto:

Paso Nº1. Registra los defectos en la producción de etiquetas textiles estampadas durante un mes:

- Desalineación: 50 casos
- Colores incorrectos: 30 casos
- Desgaste prematuro: 15 casos
- Bordes Borrosos: 10 casos
- Etiquetas raspadas: 5 casos
- Otros: 10 casos

Paso 2: Clasifico los defectos por frecuencia y calcula el porcentaje y el porcentaje acumulado para cada del defecto.

Defecto	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
Desalineación	50	41.67%	41.67%
Colores Incorrectos	30	25.00%	66.67%
Desgaste Prematuro	15	12.50%	79.17%
Bordes Borrosos	10	8.33%	87.50%
Etiquetas Raspadas	5	4.17%	91.67%
Otros	10	8.33%	100%

Paso 3: Diagrama de Pareto

Diagrama de Pareto: Identificó que el 41.67% de los defectos eran por desalineación, lo que permitió enfocar los esfuerzos de mejora en esta área específica.

2. Análisis mediante Diagrama de Ishikawa:

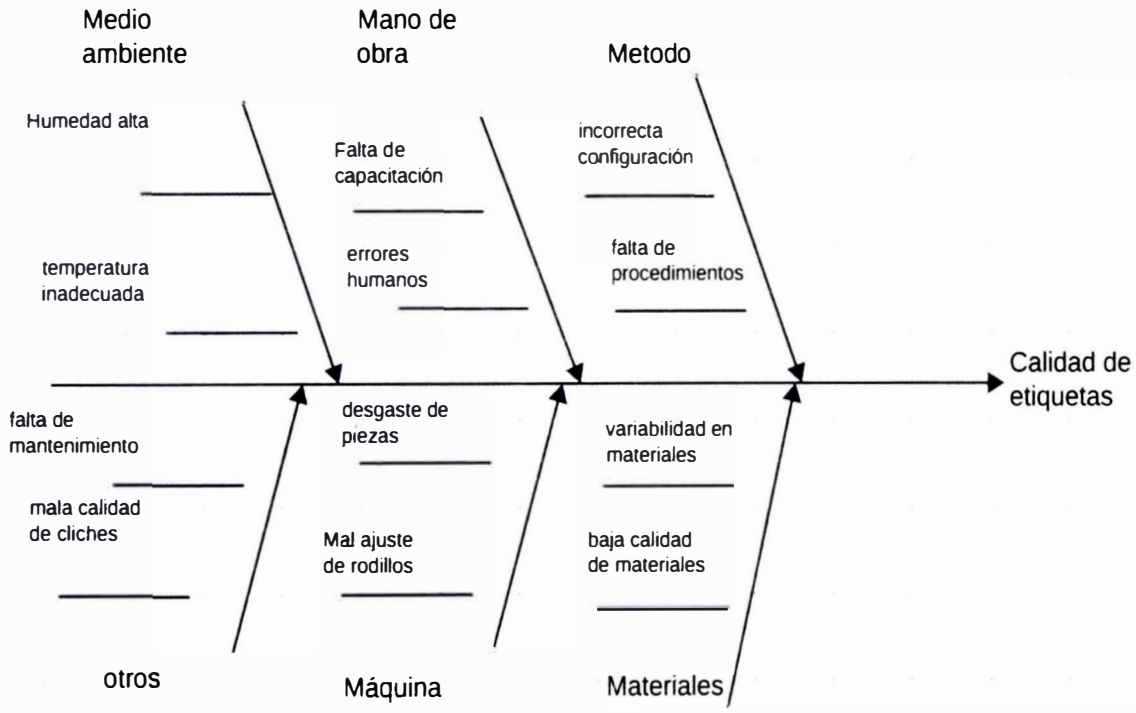


Diagrama de Ishikawa: Ayudó a identificar causas raíces de desalineación, como el mal ajuste de rodillos y la falta de capacitación del personal.

3. Análisis de Capacidad del Proceso (Cp y Cpk)

Paso 1: Recolección de Datos del Proceso Mide el % etiquetas defectuosas de cada pedido antes de enviar al cliente o pasar a segunda y reproceso.

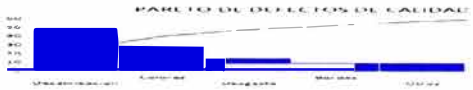
Paso 2: Calcular Cp y Cpk, el % de etiquetas defectuosas aceptable promedio

es de 2% con una tolerancia de ± 1%

- Media ($x^{-}x^{-}$): 2%
- Desviación estándar ($\sigma\sigma$): 0.5 %
- Límite superior (USL): 3%
- Límite inferior (LSL): 1%

$$Cp = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$\boldsymbol{Cp = \frac{3-1}{6*0.5} = \frac{2}{3} = 0.66}$$



$$\boldsymbol{Cpk = \left(\frac{3-2}{3*0.5}, \frac{2-1}{3*0.5}\right) = \left(\frac{1}{1.5}, \frac{1}{1.5}\right) = (0.66\,, 0.66)}$$

Cpk= 0.66

Análisis de Capacidad del Proceso: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.66) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.66) eran adecuadas, pero había margen para mejorar.

Problema principal: ¿De que manera se puede incrementar la productividad y mejorar la calidad de la producción de etiquetas estampadas?

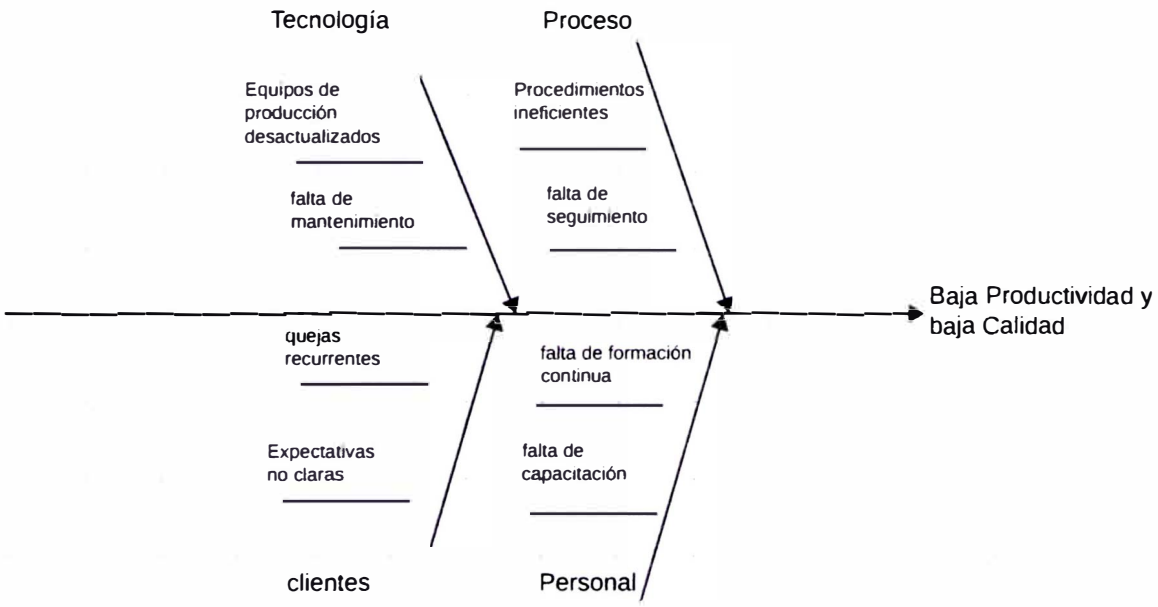
1. Análisis mediante el diagrama de Pareto:

   Clasifico las causas por frecuencia y calcula el porcentaje y el porcentaje acumulado.

Causa	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
defectos	40	40.00%	40.00%
retrasos en las entregas	30	30.00%	70.00%
quejas de clientes por la calidad	20	20.00%	90.00%
Problemas con precisión en los pedidos	10	10.00%	100.00%

Diagrama de Pareto

2. Análisis mediante Diagrama de Ishikawa:



3. Indicadores de desempeño (KPI)

Datos registrados antes de implementar las herramientas de calidad

Mes	Tasa de Defectos (%)	Tiempo de Entrega (días)	Satisfacción del Cliente (%)	Tiempo de Respuesta (horas)	Precisión de Pedidos (%)
Diciembre	16	11	64	50	79
Enero	15	10	65	48	80
Febrero	14	10	66	46	81
Promedio	15	10.33	65	48	80

Datos registrados después de implementar las herramientas de calidad

Mes	Tasa de Defectos (%)	Tiempo de Entrega (días)	Satisfacción del Cliente (%)	Tiempo de Respuesta (horas)	Precisión de Pedidos (%)
Mayo	6	7	83	25	94
Junio	5	7	85	23	95
Julio	4	6	87	24	96
Promedio	5	6.67	85	24	95

Resultados Obtenidos después de la implementación de Herramientas de Calidad

Indicador	Antes de la Implementación	Después de la Implementación	Mejora Obtenida
Tasa de defectos de producción	15%	5%	-10%
Tiempo promedio de entrega	10 días	7 días	-3 días
Tasa de satisfacción del cliente	65%	85%	20%
Tiempo de respuesta a problemas	48 horas	24 horas	-24 horas
Precisión en los pedidos	80%	95%	15%

- **Mejora en la Calidad del Producto**: La tasa de defectos se redujo en un 10%, lo que indica una mejora significativa en la calidad de las etiquetas producidas.
- **Reducción en los Tiempos de Entrega:** El tiempo promedio de entrega se redujo en 3 días, mejorando la puntualidad y la satisfacción del cliente.
- **Aumento en la Satisfacción del Cliente**: La tasa de satisfacción del cliente

aumentó en un 20%, reflejando una mejora en la percepción de los clientes sobre la calidad y el servicio.

- **Eficiencia en la Respuesta a Problemas:** El tiempo de respuesta a problemas de calidad se redujo en 24 horas, permitiendo una resolución más rápida y eficiente.
- **Precisión en los Pedidos:** La precisión en los pedidos mejoró en un 15%, reduciendo errores y aumentando la eficiencia del proceso de producción.

3.4.4 Evaluaciones y decisiones tomadas

Problema Nº1

Diagrama de Pareto: Identificó que el 33.33% de los retrasos eran causados por problemas en la máquina de impresión, lo que permitió enfocar los esfuerzos de mejora en esta área específica y hacer seguimiento con las fichas técnicas.

Diagrama de Ishikawa: Ayudó a identificar causas raíces de los retrasos, como el mal ajuste de las máquinas y la falta de capacitación del personal.

Las acciones correctivas se centraron en mejorar el mantenimiento de las máquinas y la capacitación del personal.

Análisis de Capacidad del Proceso: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.67) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.11) eran inadecuadas, indicando la necesidad de mejorar la consistencia del proceso.

Se implementaron mejoras en el mantenimiento de las máquinas y la gestión de materiales para mantener los procesos dentro de los límites especificados.

Problema Nº2

Diagrama de Pareto: Identificó que el 41.67% de los defectos eran por desalineación, lo que permitió enfocar los esfuerzos de mejora en esta área específica y establecer controles de cliches.

Diagrama de Ishikawa: Ayudó a identificar causas raíces de desalineación, como el mal ajuste de rodillos y la falta de capacitación del personal.

Las acciones correctivas se centraron en ajustar los rodillos y mejorar la

capacitación.

Análisis de Capacidad del Proceso: Reveló que la capacidad del proceso (Cp = 0.66) y la capacidad de centrado (Cpk = 0.66) no eran adecuadas, pero hay margen para mejorar.

Las mejoras en el ajuste de la máquina y la capacitación del personal fueron implementadas para mantener los procesos dentro de los límites especificados.

Problema Principal.

1. Diagrama de Pareto. Problemas Identificados y Acciones Tomadas:

- **Alta tasa de defectos (40%):** Implementación de controles de calidad más estrictos y mejora en los procesos de producción.
- **Retrasos en las entregas (30%):** Optimización de la planificación de producción y mejora en la gestión de inventarios.
- **Quejas de clientes por calidad (20%):** Aumento de la capacitación del personal en técnicas de control de calidad.
- **Problemas con la precisión de los pedidos (10%):** Revisión y mejora del proceso de verificación de pedidos.

2. **Diagrama de Ishikawa. Causas Raíces Identificadas y Acciones Tomadas**

- **Procesos:** Procedimientos ineficientes, falta de seguimiento.

  Acción: Reestructuración de los procesos de producción y seguimiento.
- **Personal:** Falta de capacitación, errores en la gestión de calidad.

  Acción: Programas de capacitación y formación continua.
- **Tecnología:** Equipos de producción desactualizados, falta de mantenimiento.

  Acción: Actualización y mantenimiento regular de los equipos.
- **Clientes:** Expectativas no claras, quejas recurrentes.

  Acción: Mejor comunicación y ajuste de expectativas con clientes.

3.4.5 Informes, reportes, instructivos, fichas técnicas y formatos, presentados como resultado de la actividad realizada

A continuación, presentamos los resultados de las actividades:

Figura 24

Orden de producción de polímero para el uso en la producción de etiqueta estampada con copia al jefe de identificación

Nota. Tomado de la cuenta de correo institucional de la Empresa Zalaquett del Perú.

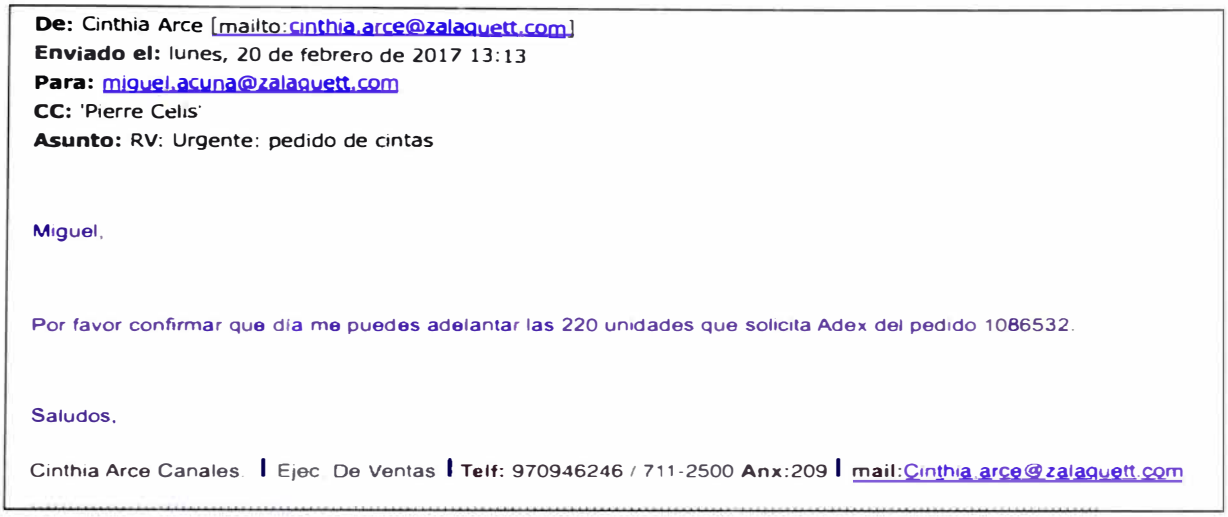
Figura 25

Orden de producción de fotolitos para el uso en la producción de heat transfer con copia al jefe de identificación

Nota. Tomado de la cuenta de correo institucional de la Empresa Zalaquett del Perú

Figura 26

Consulta del área comercial al jefe de identificación sobre una orden de producción del cliente ADEX



De: Cinthia Arce [mailto:cinthia.arce@zalaquett.com]
Enviado el: lunes, 20 de febrero de 2017 13:13
Para: miguel.acuna@zalaquett.com
CC: 'Pierre Celis'
Asunto: RV: Urgente: pedido de cintas

Miguel,

Por favor confirmar que día me puedes adelantar las 220 unidades que solicita Adex del pedido 1086532.

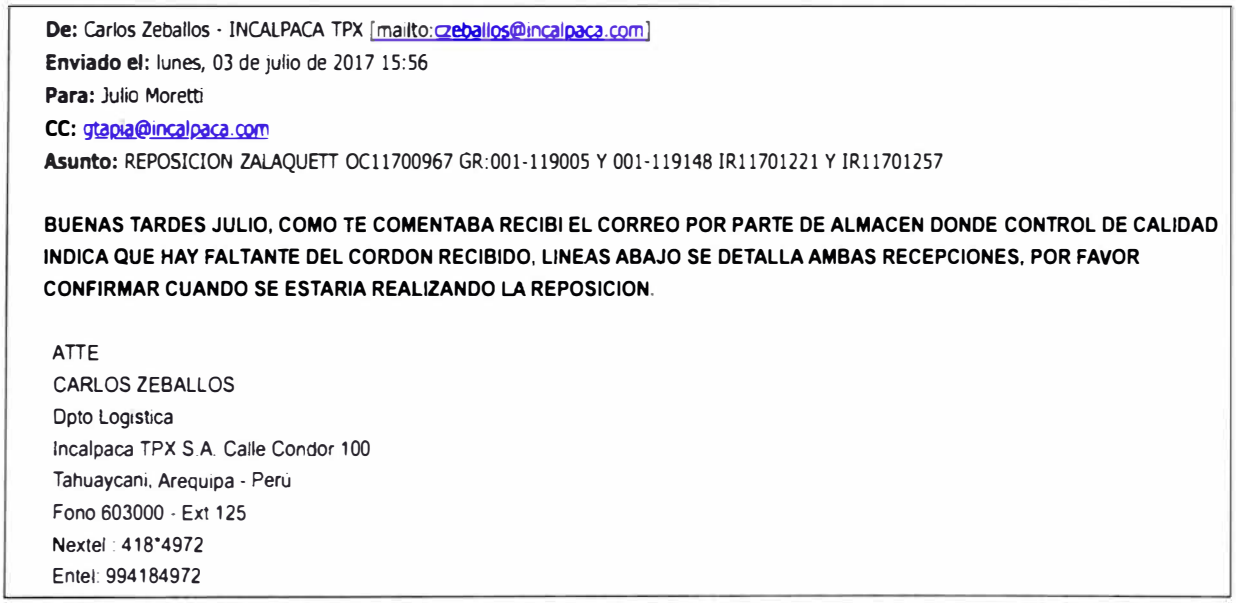
Saludos,

Cinthia Arce Canales | Ejec De Ventas | **Telf:** 970946246 / 711-2500 **Anx:**209 | **mail:**Cinthia.arce@zalaquett.com

Nota. Tomado de la cuenta de correo institucional de la Empresa Zalaquett del Perú

Figura 27

Reporte del cliente Incalpaca al área comercial por producto entregado que no cumple con el metraje solicitado al área de identificación



De: Carlos Zeballos - INCALPACA TPX [mailto:czeballos@incalpaca.com]
Enviado el: lunes, 03 de julio de 2017 15:56
Para: Julio Moretti
CC: gtapia@incalpaca.com
Asunto: REPOSICION ZALAQUETT OC11700967 GR:001-119005 Y 001-119148 IR11701221 Y IR11701257

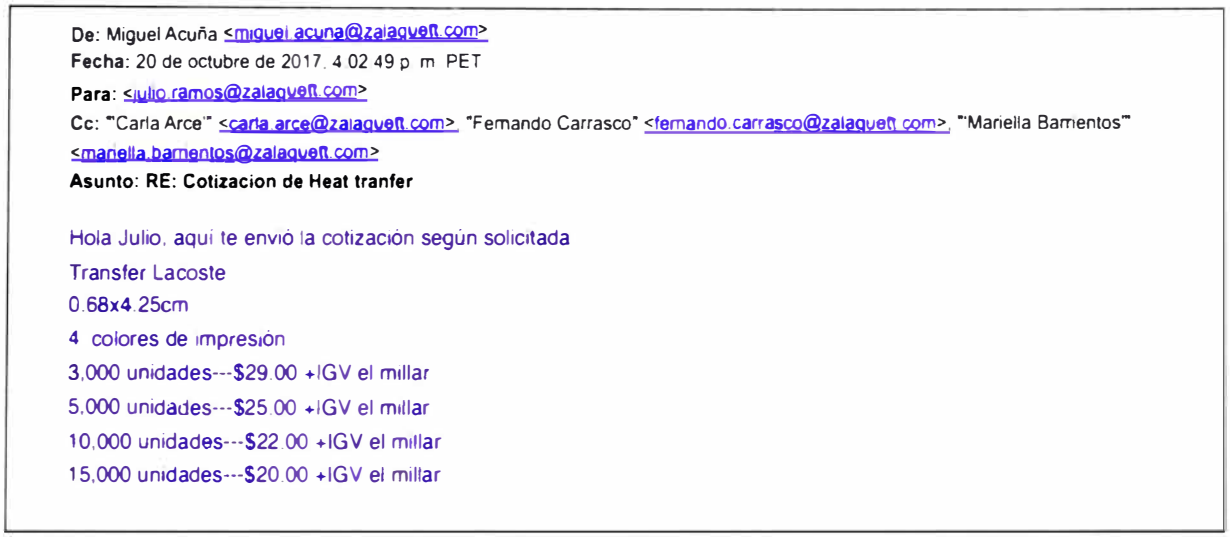
BUENAS TARDES JULIO, COMO TE COMENTABA RECIBI EL CORREO POR PARTE DE ALMACEN DONDE CONTROL DE CALIDAD INDICA QUE HAY FALTANTE DEL CORDON RECIBIDO, LINEAS ABAJO SE DETALLA AMBAS RECEPCIONES, POR FAVOR CONFIRMAR CUANDO SE ESTARIA REALIZANDO LA REPOSICION.

ATTE
CARLOS ZEBALLOS
Dpto Logistica
Incalpaca TPX S.A. Calle Condor 100
Tahuaycani, Arequipa - Perú
Fono 603000 - Ext 125
Nextel : 418*4972
Entel: 994184972

Nota. Tomado de la cuenta de correo institucional de la Empresa Zalaquett del Perú

Figura 28

Entrega de cotización de heat transfer del cliente Lacoste al área comercial por el jefe de identificación



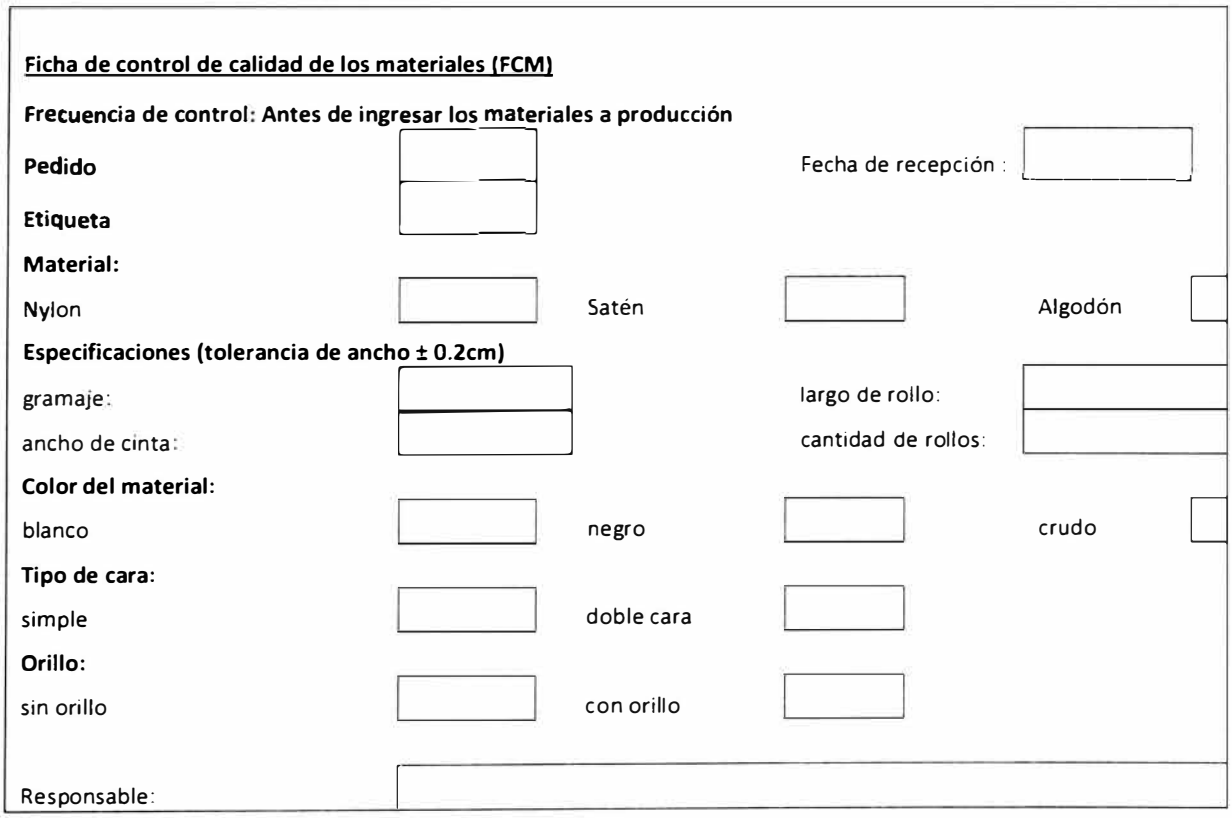
De: Miguel Acuña <miguel.acuna@zalaquett.com>
Fecha: 20 de octubre de 2017, 4:02:49 p. m. PET
Para: <julio.ramos@zalaquett.com>
Cc: "Carla Arce" <carla.arce@zalaquett.com>, "Fernando Carrasco" <fernando.carrasco@zalaquett.com>, "Mariella Barrientos" <mariella.barrientos@zalaquett.com>
Asunto: RE: Cotizacion de Heat tranfer

Hola Julio, aquí te envió la cotización según solicitada
Transfer Lacoste
0.68x4.25cm
4 colores de impresión
3,000 unidades---$29.00 +IGV el millar
5,000 unidades---$25.00 +IGV el millar
10,000 unidades---$22.00 +IGV el millar
15,000 unidades---$20.00 +IGV el millar

Nota. Tomado de la cuenta de correo institucional de la Empresa Zalaquett del Perú

Figura 29

Ficha de control de calidad de los materiales (FCM)



Ficha de control de calidad de los materiales (FCM)

Frecuencia de control: Antes de ingresar los materiales a producción

Pedido | Fecha de recepción :

Etiqueta

Material:

Nylon | Satén | Algodón

Especificaciones (tolerancia de ancho ± 0.2cm)

gramaje: | largo de rollo:

ancho de cinta: | cantidad de rollos:

Color del material:

blanco | negro | crudo

Tipo de cara:

simple | doble cara

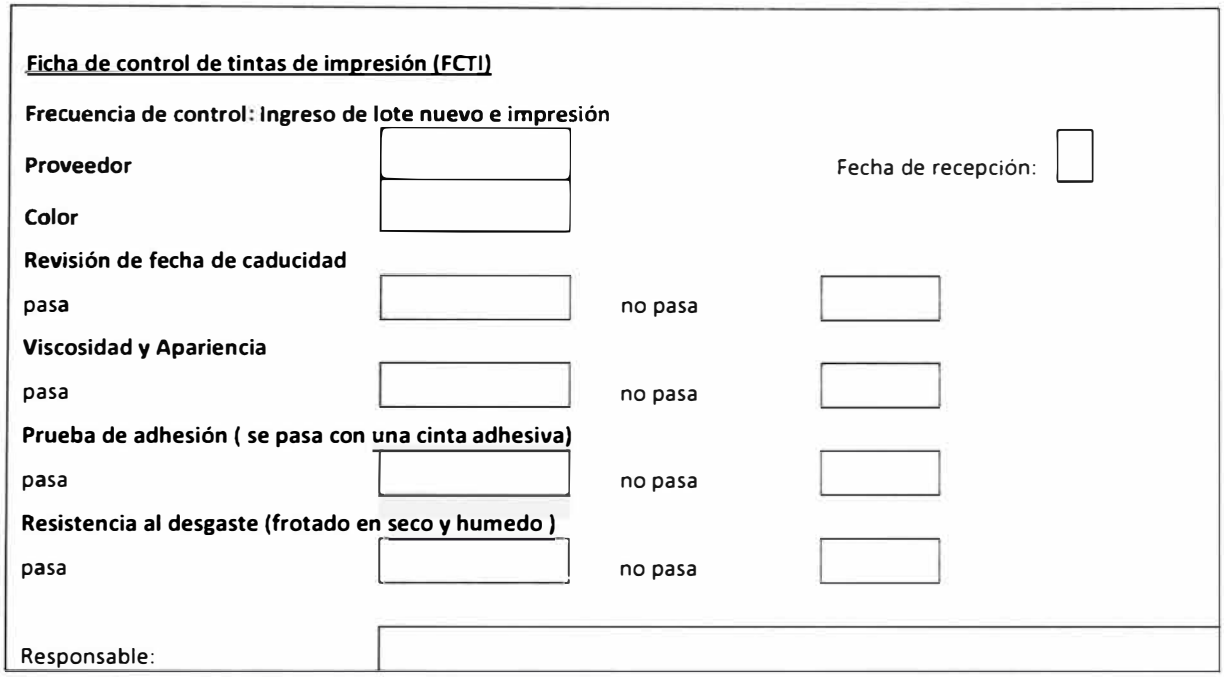
Orillo:

sin orillo | con orillo

Responsable:

Figura 30

Ficha control de tintas de impresión



Ficha de control de tintas de impresión (FCTI)

Frecuencia de control: Ingreso de lote nuevo e impresión

Proveedor Fecha de recepción:

Color

Revisión de fecha de caducidad

pasa no pasa

Viscosidad y Apariencia

pasa no pasa

Prueba de adhesión (se pasa con una cinta adhesiva)

pasa no pasa

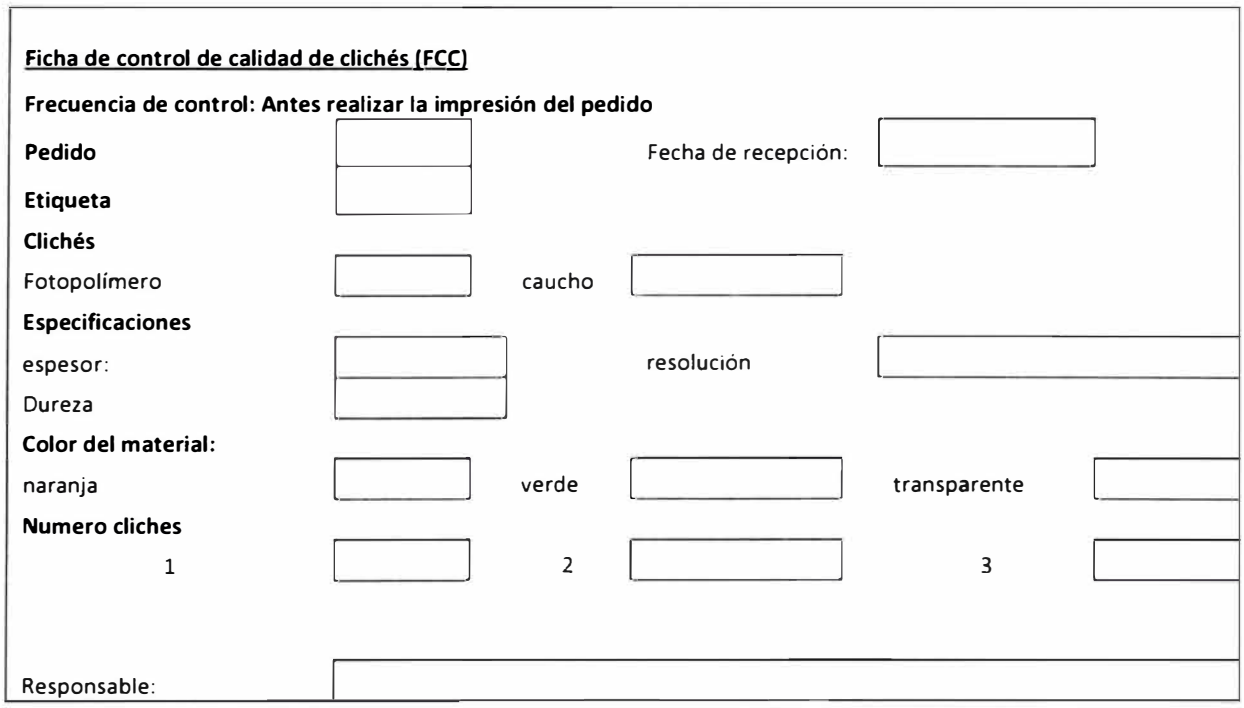
Resistencia al desgaste (frotado en seco y humedo)

pasa no pasa

Responsable:

Figura 31

Ficha de control de cliché



Ficha de control de calidad de clichés (FCC)

Frecuencia de control: Antes realizar la impresión del pedido

Pedido Fecha de recepción:

Etiqueta

Clichés

Fotopolímero caucho

Especificaciones

espesor: resolución

Dureza

Color del material:

naranja verde transparente

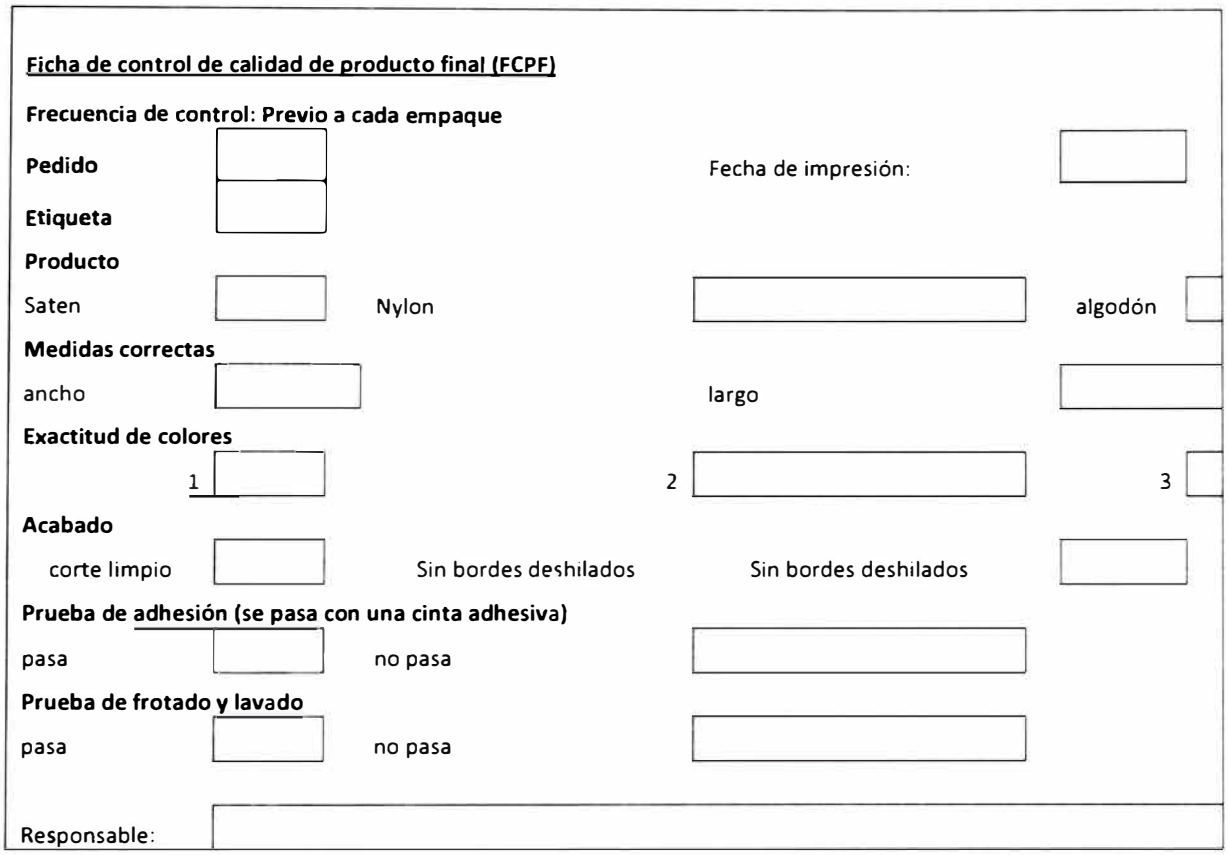
Numero cliches

1 2 3

Responsable:

Figura 32

Ficha de control de producto final



Ficha de control de calidad de producto final (FCPF)

Frecuencia de control: Previo a cada empaque

Pedido | Fecha de impresión:

Etiqueta

Producto

Saten | Nylon | algodón

Medidas correctas

ancho | largo

Exactitud de colores

1 | 2 | 3

Acabado

corte limpio | Sin bordes deshilados | Sin bordes deshilados

Prueba de adhesión (se pasa con una cinta adhesiva)

pasa | no pasa

Prueba de frotado y lavado

pasa | no pasa

Responsable:

Capítulo IV. Discusión de Resultados e Implicancias

4.1 Contribuciones al desarrollo de la empresa

La implementación de herramientas de calidad como el Diagrama de Pareto, el Diagrama de Ishikawa y el análisis de KPIs, junto con un sistema de planificación de recursos de manufactura (MRP), ha tenido un impacto profundo dentro de la empresa. Estas herramientas permitieron identificar y abordar las causas raíz de los problemas en el área de ventas, como bajas tasas de conversión y altos índices de devoluciones. El Diagrama de Pareto ayudó a priorizar los problemas más críticos, mientras que el Diagrama de Ishikawa facilitó la identificación de causas subyacentes en procesos, personal y tecnología, mejoraron significativamente la eficiencia del proceso, ventas y la satisfacción del cliente.

El MRP, por su parte, optimizó la planificación y gestión de inventarios, asegurando que los materiales necesarios estuvieran disponibles cuando se necesitaran, lo que redujo los tiempos de producción y entrega. Esto no solo mejoró la puntualidad en las entregas, sino que también aumentó la precisión de los pedidos y redujo los errores. La integración de estos sistemas y herramientas resultó en una mejora notable en la calidad del servicio y la eficiencia operativa, lo que se reflejó en una mayor satisfacción del cliente y un incremento en la rentabilidad de la empresa.

4.2 Impacto de la propuesta (económico, tecnológico, ambiental)

La implementación de herramientas de calidad y MRP no solo optimizó los procesos operativos y mejoró la calidad del producto, sino que también tuvo un impacto positivo y significativo a nivel económico el aporte por la implementación de las mejoras sería de S/. 50,682.58 nuevos soles en el periodo de evaluación, a nivel tecnológico y de ingeniería fue significativo.

Desde el punto de vista económico, la empresa logró reducir los costos de inventario y almacenamiento al asegurar que solo se mantuvieran los materiales

necesarios para la producción en curso. Esta optimización de recursos redujo significativamente el capital inmovilizado y los costos asociados con el exceso de inventario. Además, al mejorar la precisión en la planificación de la producción, la empresa pudo cumplir consistentemente con los plazos de entrega, incrementando la satisfacción del cliente y generando un aumento en las ventas y la lealtad de los clientes.

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

1. La productividad de horas-hombre experimentó un incremento de 603.15 etiquetas/hora-hombre a 779.14 etiquetas/hora-hombre tras la implementación de las mejoras. Esto se debe a la combinación de una mayor eficiencia de los operarios, mejor disponibilidad de la máquina y una superior calidad en los productos. Al optimizar el uso de los recursos y reducir las ineficiencias en el proceso productivo, se logró un aumento en la producción efectiva sin necesidad de incrementar significativamente los insumos. Esta mejora en la productividad implica una mayor rentabilidad y competitividad para la empresa, ya que se maximiza la producción con los mismos o menores costos operativos.
2. La implementación de mejoras en el proceso productivo resultó en un incremento significativo en la eficiencia, pasando del 77.18% al 97.28%. Este aumento refleja una optimización en el uso de los recursos de la planta, permitiendo una mayor producción con los mismos recursos disponibles. La mejora en la eficiencia es crucial para maximizar la capacidad operativa de la maquinaria, reduciendo el tiempo de inactividad y mejorando la gestión del flujo de trabajo.
3. Se observó un aumento en la calidad de la producción, con un incremento del 83.52% al 93.54% en la tasa de productos aceptables. Esta mejora significativa sugiere que las acciones implementadas para controlar y mejorar la calidad han sido efectivas, reduciendo los defectos y asegurando que un mayor porcentaje de la producción cumple con los estándares de calidad establecidos. La mejora en la calidad no solo reduce el desperdicio, sino que también aumenta la satisfacción del cliente y la reputación de la

empresa.

4. La disponibilidad de la máquina flexográfica mejoró del 87.03% al 79.16%, lo que indica una reducción en los tiempos muertos y una mejor gestión del mantenimiento y otras actividades no productivas. El incremento del indicador dice que la máquina está operativa y disponible para la producción durante una mayor parte del tiempo programado, lo que se traduce en una mayor producción efectiva y una optimización del uso de los recursos.

5.2 Recomendaciones

1. La implementación de herramientas de calidad, como los diagramas de Pareto y el control estadístico de procesos, permite identificar y reducir defectos en la producción de etiquetas estampadas. Mantener estas herramientas garantiza una mejora continua en la calidad del producto, lo que a su vez aumenta la satisfacción del cliente al recibir etiquetas sin errores y de alta calidad.
2. Utilizar un sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) optimiza la cadena de suministro al garantizar que los materiales necesarios estén disponibles cuando se necesitan, evitando retrasos en la producción. Esto no solo asegura que las entregas se realicen a tiempo, sino que también mejora la eficiencia operativa, permitiendo cumplir consistentemente con los plazos acordados con los clientes y fortaleciendo su confianza en la capacidad de entrega de la empresa.
3. Las herramientas de calidad y MRP permiten una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta ante cambios en la demanda del cliente y en las especificaciones del producto. Al mantener estos sistemas, la fábrica puede adaptarse rápidamente a pedidos personalizados o a aumentos en la demanda, proporcionando un servicio más ágil y personalizado que mejora la experiencia del cliente y fomenta la lealtad a largo plazo.

Capítulo VI. Referencias Bibliográficas

Carro, R. P., & Gonzales, D. G. (s.f.). Administración de la calidad total. Universidad Nacional de Mar de Plata.

Heizer, J., & Render, B. (2009). Principios de la Administración de Operaciones. (7. m. edición, Ed.) Mexico: Pearson Educación.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administración de Operaciones-Procesos y cadena de valor. (P. Education, Ed.) México.

SUNAT. (2022). Consulta Ruc. https://e-consultaruc.sunat.gob.pe/cl-ti-itmrconsruc/jcrS00Alias

Zalaquett. (s.f.). Etiquetas Zalaquett del Perú. https://peru.zalaquett.com/

AATCC, C. R. de. (2012). Solidez del color al lavado: acelerado. 1986.

Calidad, A. (2024). Instrucciones de cuidado etiquetado de textiles y prendas de vestir https://alternacalidad.com/instrucciones-de-cuidado-etiquetado-textiles/

Duijn, H. van. (2020). #WhatsInMyClothes: La verdad detrás de la etiqueta. https://fashionunited.es/noticias/empresas/whatsinmyclothes-la-verdad-detras-dela-etiqueta/2020051832787

Fabrics, H. N. (2017). Cintas tejidas de poliéster / fibra de vidrio. 1–6. http://www.hesgon.com/poly_glass_products-spa.html

Feltham, T. S., & Martin, L. A. (2006). Apparel Care Labels : Understanding Consumers' Use of Information. Marketing, 27(3), 231–244. http://ssrn.com/abstract=1809865

Interket. (2023). Etiqueta de cuidados en productos textiles. 1–4. http://ginetex.info/ginetex/.

Jane, E., Revista, Y., & De, D. C. (2024). Comprensión de los consumidores de los símbolos de las etiquetas de cuidado. https://www.proquest.com/docview/218161760?sourcetype=Scholarly Journals

Majer, J. M., Henscher, H. A., Reuber, P., Fischer-kreer, D., & Fischer, D. (2022). The effects of visual sustainability labels on consumer perception and behavior :

Asystematic review of the empirical literature. Sustainable Production and Consumption, 33, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.012

Martínez, I., Reyes, D., & Rosero, F. (2011). La Constituyente. Alteridad, 2(2), 74. https://doi.org/10.17163/alt.v2n2.2007.04

Mauricio, T. M. M. (2014). Proyecto de factibilidad para una empresa de etiquetas impresas orientadas a la industria textil, ubicada en chillogallo en el sector sur de quito. http://www.dspace.cordillera.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/971

https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1875-4.pdf

Obregón, J. R. (2012). Definición de normalidad en estadística y medidas de descripción de datos.

Planet, M. (2016). Ribbons de transferencia térmica : máxima adherencia y durabilidad Ribbons de transferencia térmica : máxima adherencia y durabilidad Alta calidad , perfecta transferencia de tinta y adherencia a múltiples soportes. 80, 1–8.

García Gordo, Belén Gil Álvaro, L. R. B. (2012). Métodos de investigación de enfoque experimental. Metodología de la investigación educativa, 167–193. http://www.postgradoune.edu.pe/documentos/Experimental.pdf

Vélez, L. V. (1986). La Investigacion Cualitativa. Educar, 10, 23–50. https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativ_pdf.pdf

Kipphan, H. (2001). Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Springer.

Smith, R. (2008). Quality Management in the Printing Industry. Wiley.

Artes R. Demand Management for a JIT Enviononment, Apics Anual Conference Proceedings. 1987. 30, p 263 - 265.

Comapnys , R. Nuevas Técnicas de Gestión de Stock. Marcombo S.A. 1989.

Cuervo, A y otros. Introducción a la Administración de la Empresa. Editorial Civitas. S.A. 1994. Madrid.

Díaz, A. Producción Gestión y Control. Editorial Ariel, Economía S.A. Barcelona. 1993.España.

Everett, E; Adam Jr; Ronal J. Ebert. Administración de la Producción y las Operaciones. Modelos y Funcionamiento. De Prentice - Hall Hispanoamericana S.A. 1991. México

Fernández, E. Dirección de la Producción I. Fundamentos Estratégicos. De Civitas S.A. 1993. España.

Machuca, JA. El Subsistema Productivo de la Empresa. Problemas y Fundamentos Teóricos. Ediciones Pirámides S.A. Madrid.

Industrial Marketing Management, 20. Elsevier Science Publishingco. 1991. New York.

Orlicky, J. Materials Requeriments Planing. Mc Graw-Hill. 1975. New York.

Schroeder, G. Administración de Operaciones. 3era edición. Mc Graw-Hill. 1992. México.

Voris, W. Control de la Producción. Instituto del libro. 3era edición. 1990. La Habana

Anexos.

Anexos 1. Métodos de Ensayo

Los métodos de ensayo para las etiquetas estampadas son cruciales para asegurar la calidad y durabilidad del producto final. A continuación, se describe el procedimiento aplicado en los métodos de ensayo comúnmente requeridos:

1. Inspección Visual

- **Propósito**: Detectar defectos visibles como manchas, impresiones desalineadas, colores incorrectos, etc.
- **Procedimiento**:
    1. Tomar una muestra aleatoria de etiquetas.
    2. Inspeccionar bajo una buena iluminación.
    3. Registrar cualquier defecto y compararlo con los estándares de calidad establecidos.

2. Prueba de Adhesión

- **Propósito**: Evaluar la capacidad del adhesivo de la etiqueta para adherirse a diferentes superficies.
- **Procedimiento**:
    1. Aplicar la etiqueta sobre una superficie de prueba.
    2. Presionar firmemente la etiqueta para asegurar la adhesión.
    3. Dejar reposar durante un período específico (generalmente 24 horas).
    4. Intentar despegar la etiqueta y evaluar la resistencia del adhesivo.
    5. Calificar la adhesión según los criterios establecidos.

3. Prueba de Resistencia a la Humedad y al Agua

- **Propósito**: Evaluar la resistencia de la etiqueta y la impresión al agua y la humedad.
- **Procedimiento**:
    1. Sumergir una muestra de la etiqueta en agua durante un tiempo específico.

2. También se puede someter la etiqueta a condiciones de alta humedad.
3. Inspeccionar la etiqueta después de la exposición para detectar cualquier daño o pérdida de adhesión.

Ensayo	**Propósito**	**Procedimiento**	**Resultados Esperados**	**Resultados Obtenidos**	**Observaciones**
Inspección Visual	Detectar defectos visibles	Inspección bajo buena iluminación	Sin defectos visibles	Sin defectos visibles	
Prueba de Adhesión	Evaluar capacidad de adhesión	Aplicar, presionar, dejar reposar, intentar despegar	Adhesión fuerte, sin despegarse	Adhesión fuerte	
Prueba de Resistencia a la Humedad y al Agua	Evaluar resistencia al agua y la humedad	Sumergir en agua y someter a alta humedad	Sin daño ni pérdida de adhesión	Sin daño	

Anexo 2. Ficha Técnica de la etiqueta

Figura 33

Ficha Técnica de la etiqueta de 47

<table>
<tr><td colspan="5">Ficha Técnica de Producto</td><td>Fecha</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="9">Producto: Etiqueta estampada mediante el proceso flexografico</td></tr>
<tr><td colspan="3">Diseño
 </td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Pegar Producción</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dimensiones de la etiqueta</td><td>Largo</td><td>5cm</td><td></td><td>ancho</td><td colspan="2">25mm</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">Material o sustrato de la etiqueta:</td><td>Satin</td><td>x</td><td>Nylon</td><td></td><td colspan="2" rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>Algodón</td><td></td><td>Borlon</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">#colores de estampado</td><td>1</td><td>Negro</td><td>2</td><td>x</td><td>3</td><td colspan="2">x</td></tr>
<tr><td colspan="9">Características de la etiqueta estampada</td></tr>
<tr><td colspan="9">Tinta Utilizada: Tintas base agua ecológicas
Colores texto: Negro
Durabilidad de la Estampación: Resistencia a más de 60 lavados a 40°C
Resistencia a la Luz: Muy Alta (grado 6 en escala de 1 a 8)</td></tr>
<tr><td colspan="9">Normas y Certificaciones</td></tr>
<tr><td colspan="9">La tinta de la etiqueta cumple con los siguiente:</td></tr>
<tr><td colspan="9">Cumple con la norma STANDARD 100 de OEKO-TEX® Producto de clase I
Lista de sustancias restringidas (RSL) que cumple con las marcas líderes del mundo
Cumple con el Reglamento REACH (CE) nº 1907/2006 de la UE
RoHS</td></tr>
<tr><td colspan="9">La etiqueta supera las pruebas de las siguientes normas:</td></tr>
<tr><td colspan="9">AATCC TM61 Solidez del color al lavado: acelerada,
AATCC TM135 Cambios dimensionales de los tejidos después del lavado en casa</td></tr>
<tr><td colspan="9">Aplicaciones y usos</td></tr>
<tr><td colspan="9">Industria Textil: Etiquetado de ropa de alta calidad, prendas de vestir de lujo, ropa de bebé y más.
Instrucciones de Uso: Coser en prendas con máquinas de coser industriales para garantizar una fijación duradera.</td></tr>
<tr><td colspan="9">Embalaje y almacenamiento</td></tr>
<tr><td colspan="9">Cantidad por caja: 1000 etiquetas
Método de Embalaje: Envoltorios dentro de cajas de cartón reforzado
Condiciones de Almacenamiento: Mantener en un lugar fresco y ventilado,
desviación o fallo al departamento de control de calidad para acciones correctivas.</td></tr>
</table>

Anexo 3. Tintas utilizadas en el estampado de etiquetas de todo tipo de sustrato

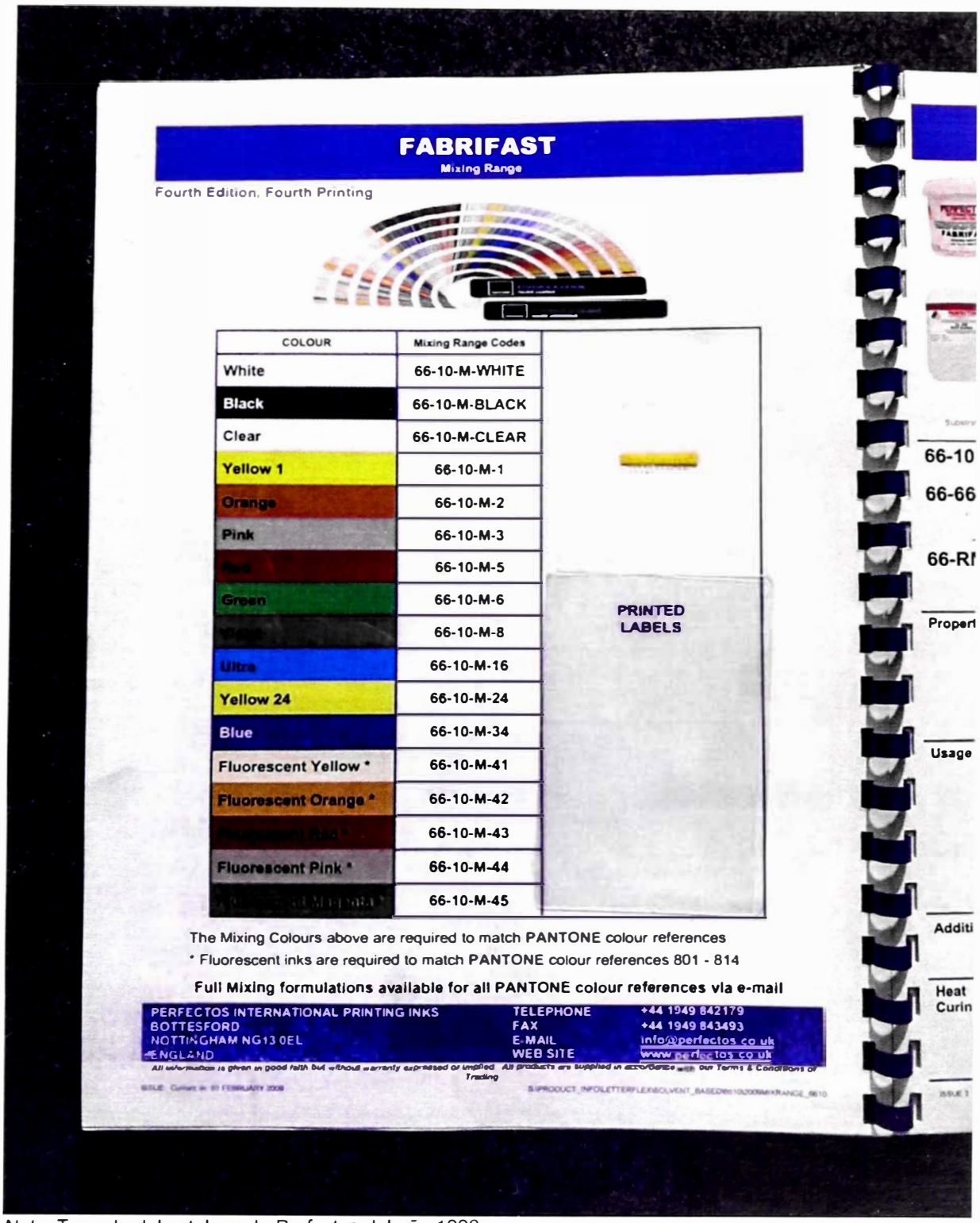
Figura 34

Muestras de impresión con la tinta Perfecto procedencia inglesa

Nota: Tomado del catalogo de Perfectos del año 1990

Figura 35

Gama de colores y codificación de la tinta Perfectos



Nota: Tomado del catalogo de Perfectos del año 1990

Figura 36

Muestra de todos los colores, muestra de metálicos y opacos en tinta Perfectos

Nota: Tomado del catalogo de Perfectos del año 1990

Anexo 4. Máquina Flexográfica que se utiliza en la empresa Zalaquett

Figura 37

Máquina Flexográfica Marca Focus, Modelo L6E.

Nota Tomado del catalogo de maquinarias Focus de año 1986