



“Propuesta de la Planificación,
Programación y Control de la Producción
en el Área de Estampado de la Empresa
Comercializadora KETER S.A. de C.V.”

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE
TEZIUTLÁN**

Tesis



ALUMNO (A):

Marco Antonio Quinto Bonifacio

Número de Control:

15TE0092*

Licenciatura en:

Ingeniería Industrial

Especialidad:

Manufactura avanzada

ASESOR (A):

Jorge Rivera Flores

Teziutlán, Puebla; junio 2020



“La Juventud de hoy, Tecnología del Mañana”

PRELIMINARES

Agradecimientos

A MI ESPOSA

María del Carmen de Jesús Ruiz, por acompañarme en el desarrollo de mi vida profesional, agradecido por todo el apoyo brindado en el día a día que me han permitido crecer en los diferentes ámbitos de la vida, tanto en el aspecto personal, como en el académico. Gracias por la confianza depositada en mí. Por ser más que solo mi esposa, también ser mi amiga. Por brindarme fuerzas y motivos para salir adelante.

A MI PADRE

Mario Quinto Ramos, por apoyarme en mis primeros pasos, gracias por darme el ejemplo de que con esfuerzo, dedicación y trabajo duro es posible conseguir cualquier meta que me proponga, por enseñarme y transmitirme valores de vida, que hasta la fecha tengo presentes. Por ser un padre ejemplar que a pesar de las circunstancias sé que siempre puedo recurrir con él por un consejo.

A MI MADRE

Florina Bonifacio Leonardo

No hay manera de expresar el inmenso agradecimiento que tengo hacia mi madre, por los múltiples sacrificios que ha realizado por mi familia, por ser una mujer incansable que a pesar de las circunstancias nunca se ha dado por vencida, a mi madre le debo gran parte de lo que soy y le doy gracias a Dios por permitirme tenerla aun en mi vida.

A MI FAMILIA

Doy gracias a mi familia por el apoyo que me han proporcionado, sé que puedo contar con ellos y que a pesar de las circunstancias siempre estarán ahí cuando lo necesite.

A MI ASESOR

M.C. Jorge Rivera Flores, por los conocimientos transmitidos, gracias por el apoyo proporcionado a lo largo de mi formación académica, por su calidad humana, por la dedicación y entrega a su profesión.

Resumen

Dentro de la industria, existen diferentes retos a enfrentar cuando se trata de cumplir con las fechas de entrega de los productos a los clientes, ya que regularmente las empresas no cuentan con un plan de producción detallado, que les permita determinar con precisión que producir, cuanto producir y en qué plazo hacerlo.

Una producción bien planificada puede garantizar el éxito de la empresa, ganar confianza y credibilidad con sus clientes y sobresalir en el mercado, para lograrlo es importante que todos los departamentos de la organización estén debidamente coordinados y que exista una buena comunicación.

La presente investigación se enfoca en realizar una propuesta para el incremento de la productividad en el proceso de estampado serigráfico dentro de la empresa comercializadora KETER, basándose en la estandarización de procesos, aplicando las herramientas del planificación, programación y control de la producción.

La Programación contempla un horizonte a corto plazo, precisamente de 4 semanas correspondientes al mes de abril, basándose en pronósticos calculados con registros de la producción del año anterior y los 3 primeros meses del presente año.

Mediante el MPS se calculan la cantidad de estampados a realizar para cumplir con la demanda del cliente, también se desarrolla una Planeación de Requerimientos de Materiales o MPR, para solicitar los materiales que se requieren para cubrir la producción programada.

Finalmente, en la fase de control, se hace uso de los diagramas de Gantt para dar seguimiento al cumplimiento de la producción programada.

Introducción

Actualmente la industria se encuentra evolucionando constantemente, lo que ha hecho que los sistemas de producción sean mucho más complejos, debido a que las exigencias del mercado han aumentado, trayendo consigo grandes retos para las empresas en cuanto a flexibilidad y adaptabilidad a los procesos se trata, siendo la clave del éxito para aquellas que logran cubrir estos aspectos.

Para que un sistema de producción sea robusto y a la vez flexible, es necesario que todos sus elementos individuales se agrupen para trabajar de manera coordinada permitiendo aprovechar de forma más eficiente los recursos con los que se cuentan. Una manera de lograr esta sinergia, es mediante la aplicación de los sistemas de planificación y control de la producción (SPCP). Mismos que se dividen en dos tipos, los de arrastre y los de empuje, entre los que se encuentran el Plan de Requerimientos de Materiales (MRP), y el Sistema Justo a Tiempo (JIT), siendo el primero del tipo empuje y el segundo de arrastre.

Esta investigación parte de realizar un análisis del proceso de estampado serigráfico textil, buscando establecer la estandarización de actividades, mediante un manual de procedimientos, establecer un plan maestro de la producción basándose en la demanda del cliente y en los plazos de entrega establecidos. Finalmente se busca establecer un plan de requerimiento de materiales que asegure la existencia de los materiales para la producción y los productos estén disponibles para su entrega a los clientes.

Índice general

PRELIMINARES	2
Agradecimientos	3
Resumen	4
Introducción	5
Índice general.....	6
Índice de Imágenes	12
Índice de Tablas	14
CAPÍTULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	16
1.1 Datos Generales de la Empresa.....	17
1.1.1 Misión	17
1.1.2 Visión.....	17
1.2 Problemas de Investigación a Resolver	17
1.3 Preguntas de Investigación.....	18
1.4 Objetivos.....	19
1.4.1 Objetivo General	19
1.4.2 Objetivos Específicos.....	19
1.5 Justificación de la Investigación	20
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	21
2.1 Definición de Sistema	22
2.2 Definición de Proceso	22
2.2.1 Procesos Industriales.....	23
2.3 Análisis de Procesos	24
2.3.1 Análisis FODA	24

2.3.2	Mapeo de la Cadena de Valor (VSM)	25
2.3.3	Estudio de Métodos de Trabajo	26
2.3.4	Diagramas Para el Análisis de Procesos	26
2.3.4.1	Diagramas Que Indican Secuencias de Operaciones	28
2.3.4.1.1	Cursograma Sinóptico del Proceso	28
2.3.4.1.2	Cursograma Analítico	28
2.3.4.2	Diagramas Para Flujo, Desplazamiento y/o Movimiento	28
2.3.4.2.1	Diagrama de Recorrido.....	28
2.3.4.2.2	Diagrama de Hilos.....	29
2.4	Medición del Trabajo	29
2.4.1	Estudio de Tiempos.....	30
2.4.1.1	Seleccionar el Trabajo	31
2.4.1.2	Seleccionar un Operario Calificado	31
2.4.1.3	Análisis del Trabajo	32
2.4.1.4	Dividir Trabajo en Elementos	32
2.4.1.5	Efectuar Mediciones de Prueba y Ejecutar una Muestra Inicial ...	33
2.4.1.6	Determinar el Tamaño de la Muestra.....	33
2.4.1.7	Cronometrar	33
2.4.1.8	Calificar la Actuación del Operario	34
2.4.1.9	Estimación de Tolerancias	34
2.5	Estandarización de Procesos	35
2.5.1	Pasos Para la Estandarización de Procesos.....	35
2.5.2	Objetivos de la Estandarización.....	35
2.6	Planeación de la Producción.....	36

2.6.1	Fases de la Planeación y Control de la Producción	36
2.6.2	Planeación Jerárquica de la Producción.....	38
2.7	Pronósticos	38
2.7.1	Principales Categorías de los Pronósticos	39
2.7.1.1	Pronósticos Cualitativos	40
2.7.1.1.1	Método Delphi	40
2.7.1.1.2	Método de Grupo Nominal.....	40
2.7.2	Métodos Cuantitativos	40
2.7.2.1	Método de Series de Tiempo.....	41
2.7.2.2	Análisis de Regresión Lineal.....	41
2.8	Planeación Agregada	41
2.8.1	Alternativas de la Capacidad	42
2.8.1.1	Cambiar los Niveles de Inventario	42
2.8.1.2	Variar el Tamaño de la Fuerza de Trabajo Mediante Contrataciones y Despidos	42
2.8.1.3	Variar las Tasas de producción Mediante Tiempo Extra.....	43
2.8.1.4	Subcontratar.....	43
2.8.1.5	Usar Trabajadores de Tiempo Parcial	43
2.8.2	Alternativas de Demanda.....	43
2.8.2.1	Influir en la Demanda.....	44
2.8.2.2	Órdenes Pendientes Durante Periodos de Demanda Alta	44
2.8.2.3	Mezclar Productos y Servicios con Estacionalidad Opuesta	44
2.9	Planeación de Requerimientos de Materiales.....	45
2.9.1	Plan Maestro de la Producción	46

2.9.2	Desarrollo de un Plan Maestro de la Producción	46
2.10	Sistemas de Control	48
2.10.1	Principales tipos de control	48
CAPÍTULO III DESARROLLO Y METODOLOGÍA		49
3.1	Procedimiento y Descripción de las Actividades	50
3.2	Alcance y Enfoque de Investigación	51
3.3	Hipótesis	51
3.4	Diseño y Metodología de la Investigación	51
3.5	Análisis FODA	53
3.6	Análisis del Proceso Actual.....	56
3.6.1	Sistema de Producción de la Empresa	56
3.6.2	Distribución General de la Planta.....	56
3.6.3	Personal de la Planta	59
3.6.4	Turno de Trabajo	60
3.6.5	Sistema de Producción Área de Estampado.....	61
3.6.5.1	Materia Prima Utilizada en Serigrafía	62
3.6.5.2	Maquinaria Utilizada en el Área de Estampado	62
3.6.5.3	Diagrama de Flujo del Proceso.....	65
3.6.6	Mapeo de la Cadena de Valor.....	68
3.6.6.1	Cálculo del takt time	78
3.7	Estudio de Tiempos.....	80
3.8	Manual de Procedimientos	86
3.8.1	Elaboración del Manual de Procedimientos.....	86
3.9	Cálculo de la Capacidad.....	88

3.9.1	Capacidad Teórica	88
3.9.2	Capacidad Efectiva	90
3.9.3	Capacidad Real	91
3.9.4	Utilización	92
3.9.5	Eficiencia	92
3.10	Planeación y Control de la Producción	93
3.10.1	Pronósticos	93
3.10.1.1	Datos Históricos	93
3.10.2	Promedio Móvil Ponderado	95
3.11	Plan Maestro de la Producción	99
3.12	Plan de Requerimientos de Materiales	103
3.13	Control de la Producción	115
CAPÍTULO IV RESULTADOS		119
4.1	Resultados Esperados de la Propuesta	120
4.1.1	Resultados Esperados del Manual de Procedimientos	121
4.1.2	Resultados de la Planificación y Control de la Producción	122
CAPÍTULO V CONCLUSIONES		124
5.1	Conclusión	125
5.2	Conclusiones Relativas a los Objetivos Específicos	126
5.3	Limitaciones del Modelo Planteado	126
5.4	Recomendaciones	127
5.4.1	Recomendaciones Relativas a la Estandarización de Actividades	127
5.4.2	Recomendaciones Relativas a la Planeación de la Producción	128
5.4.3	Recomendaciones Relativas al Control de la Producción	128

CAPÍTULO VI COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	129
6.1 Competencias Desarrolladas	130
6.1.1 Competencias Genéricas.....	130
6.1.2 Competencias Genéricas Desarrolladas	131
6.1.3 Competencias Especificas Por Materia	131
CAPÍTULO VII FUENTES DE INFORMACIÓN	133
7.1 Bibliografía	134
CAPÍTULO VIII ANEXOS.....	137
8.1.1 Anexo A Tabla de Suplementos.....	138
8.1.2 Anexo B Sistema Westinghouse	139
8.1.3 Anexo C Tablas de Evaluación por Actividad	140
8.1.4 Anexo D Manual de Procedimientos.....	151

Índice de Imágenes

Imagen 1	Componentes de un Proceso.....	22
Imagen 2	Representación General de un Proceso Industrial	23
Imagen 3	Diagrama de Hilos.....	29
Imagen 4	Uso del Cronómetro Para el Estudio de Tiempos	31
Imagen 5	Fases de Planeación y Control de la Producción.....	37
Imagen 6	Interdependencia de los Sistemas Jerárquicos.....	38
Imagen 7	Fases Principales del Sistema Productivo.....	45
Imagen 8	Interacción del MPS con los Sistemas de Información de la Empresa ..	46
Imagen 9	Proceso de Elaboración del Plan Maestro de Producción.....	47
Imagen 10	Sistema de Producción Actual.....	56
Imagen 11	Distribución de la Planta	57
Imagen 12	Playera Básica	59
Imagen 13	Organigrama Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	60
Imagen 14	Proceso Diseño Grafico	70
Imagen 15	Proceso de Revelado de Cuadros.....	71
Imagen 16	Proceso de Elaboración de Tintas	73
Imagen 17	Proceso Estampado Label	74
Imagen 18	Proceso Estampado Delanteros	76
Imagen 19	Mapeo de la Cadena de Valor.....	79
Imagen 20	Fórmula para Calcular el Tamaño de la Muestra	83
Imagen 21	Capacidad Teórica Departamento de Estampado	89
Imagen 22	Capacidad Efectiva	91
Imagen 23	Formula Promedio Móvil Ponderado.....	95
Imagen 24	Pronóstico de la Demanda con Ponderación Inicial	97
Imagen 25	Pronóstico de la Demanda con Ponderación Ajustada	99
Imagen 26	Simulador de Colores.....	104
Imagen 27	Árbol Estructural Estilo 1.....	109
Imagen 28	Árbol Estructural Estilo 2.....	111

Imagen 29	Árbol Estructural Estilo 3.....	113
Imagen 30	Diagrama de Gantt Semana 1	116
Imagen 31	Diagrama de Gantt Semana 2	117
Imagen 32	Diagrama de Gantt Semana 3	117
Imagen 33	Diagrama de Gantt Semana 3	118

Índice de Tablas

Tabla 1	Símbolos más Utilizados en Diagramas de Análisis de Procesos	27
Tabla 2	Uso de los Pronósticos en la Empresa	39
Tabla 3	Cronograma de Actividades.....	50
Tabla 4	Metodología Utilizada.....	52
Tabla 5	Matriz FODA.....	54
Tabla 6	Estrategias Matriz FODA.....	55
Tabla 7	Horarios de Trabajo por Áreas.....	61
Tabla 8	Maquinaria Utilizada Actualmente en el Departamento de Estampado	63
Tabla 9	Equipos Utilizados en Subprocesos de Estampado	64
Tabla 10	Diagrama de Flujo del Proceso	66
Tabla 11	Demanda Mensual HYBRID	68
Tabla 12	Disponibilidad de Tiempo por Turno.....	69
Tabla 13	Medidas de Desempeño Diseño Gráfico.....	70
Tabla 14	Medidas de Desempeño Área de Cuadros.....	72
Tabla 15	Medidas de Desempeño Área de Tintas.....	73
Tabla 16	Desglose de Tallas de un Lote de Producción	75
Tabla 17	Medidas de Desempeño Área Label.....	75
Tabla 18	Relación de Tallas con Tamaño de Arte.....	77
Tabla 19	Medias de Desempeño Estampado delanteros	77
Tabla 20	Toma de Tiempos Inicial	81
Tabla 21	Número de Observaciones.....	83
Tabla 22	Tiempo Estándar de Operación.....	85
Tabla 23	Factores de Tiempo de la Capacidad Efectiva	90
Tabla 24	Prendas Estampadas Marzo	92
Tabla 25	Demanda Mensual 2019.....	94
Tabla 26	Demanda Mensual 2020.....	94
Tabla 27	Ponderación en T	95
Tabla 28	Pronostico de la Demanda Para el Mes de Abril	96

Tabla 29	Valores de t con Solver	97
Tabla 30	Pronostico de la Demanda con Valor de t Ajustado	98
Tabla 31	Pedidos del Cliente Mes de Abril	100
Tabla 32	Porcentaje de Participación por Estilo.....	100
Tabla 33	Inventario Final por Estilo	101
Tabla 34	MPS por Estilo Semana 1	102
Tabla 35	MPS Mes de Abril.....	102
Tabla 36	MPS por Estilo Mes de Abril	103
Tabla 37	Materiales para Estilo 1	105
Tabla 38	Materiales Primarios Estilo 1	106
Tabla 39	Materiales para Estilo 2	106
Tabla 40	Materiales Primarios Estilo 2.....	107
Tabla 41	Materiales para Estilo 3	107
Tabla 42	Materiales Primarios Estilo 3.....	108
Tabla 43	MPR Estilo 1	110
Tabla 44	MPR Estilo 2	112
Tabla 45	MPR Estilo 3.....	114
Tabla 46	Total de Materiales Requeridos.....	115
Tabla 47	Resultados de la Aplicación del Manual de Procedimientos	121

CAPÍTULO I
GENERALIDADES DEL
PROYECTO

1.1 Datos Generales de la Empresa

Comercializadora KETER es una empresa 100% mexicana, fundada en 2006 por sus propietarios actuales con más de 24 años de experiencia en el negocio de la confección de prendas de vestir.

Se encuentra ubicada en la Calle Prof. Alfredo Castillo Ávila #23, Barrio de Chignaulingo, C.P. 73820 en el municipio de Teziutlán, Puebla. Su giro comercial es la confección de prendas de vestir en multiestilo y recientemente se ha incorporado al mercado de estampado serigráfico, departamento de la empresa en el que se centra la presente investigación.

1.1.1 Misión

Convertirse en una empresa líder de fabricación en la industria de la costura, esforzándose constantemente por encontrar la capacidad de ofrecer mejores precios, mejor calidad, entregas a tiempo y el volumen necesario de producción con el único propósito de mantener su crecimiento y liderazgo en el negocio.

1.1.2 Visión

Desarrollar los principios necesarios para aplicar con éxito una política de calidad total durante todo el proceso de producción, de modo que podamos alcanzar y mantener nuestra ventaja en nuestro sector empresarial al ofrecer un producto superior, con el mejor valor, servicio óptimo, el mejor precio y a tiempo entrega, siempre.

1.2 Problemas de Investigación a Resolver

Comercializadora KETER se ha caracterizado por su constante crecimiento y vanguardia dentro del sector textil, muestra de ello es su departamento de estampado serigráfico que a pesar de su reciente creación se ha convertido en un área de gran importancia para la empresa, debido al gran impulso y realce que le

ha dado a la misma. Sin embargo, al ser un departamento relativamente nuevo, existen diferentes problemas con respecto al manejo de los recursos y la falta de estandarización dentro del proceso de estampado, sumado a una planeación de la producción poco eficiente, hace difícil cumplir con las fechas de entrega establecidas.

Es por eso que la empresa necesita establecer una correcta programación y control de su proceso de estampado, así como la estandarización de actividades de tal manera que pueda aprovechar de manera más eficiente los recursos con los que cuenta.

1.3 Preguntas de Investigación

¿Cuáles son las causas de no poder cumplir con los plazos de entrega de las prendas estampadas?

¿Se ha realizado previamente un análisis del proceso para establecer la estandarización de actividades?

¿Existe un plan de requerimientos de los materiales que garantice la existencia de los mismos para iniciar la producción a tiempo?

¿Cómo se ve afectado el proceso en general el no tener las prendas estampadas en el tiempo establecido?

¿Si se establece un programa de planificación y control de la producción, es posible mejorar la productividad del área de estampado?

1.4 Objetivos

A continuación, se presentan el objetivo principal junto con los objetivos específicos del presente proyecto de investigación.

1.4.1 Objetivo General

Realizar una propuesta para la estandarización de actividades para el área de estampado de la empresa comercializadora KETER S.A. DE C.V. en base a un programa de planificación, programación y control de la producción con la finalidad de incrementar la productividad y optimizar el uso de los recursos dentro del departamento.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de estampado a través del uso de herramientas del estudio del trabajo para entender la secuencia de las actividades e identificar las deficiencias.
- Calcular tiempos estándar de cada operación que permita medir la eficiencia del proceso.
- Determinar la capacidad real de producción del área de estampado para obtener la utilización de capacidad y la eficiencia de producción.
- Realizar un mapeo de la cadena de valor (VSM) con la finalidad de entender como agregar valor en el flujo de materiales a través del proceso de producción.
- Formular un manual de procedimiento para la estandarización del proceso.
- Determinar los requerimientos necesarios para la producción estimada con el fin de gestionar los recursos disponibles.
- Formular un Plan de Requerimientos de Materiales para programar de manera eficiente los pedidos de reabastecimiento.

- Diseñar un plan maestro de la producción para cumplir con los tiempos de entrega establecidos.

1.5 Justificación de la Investigación

El área de estampado de la empresa Comercializadora KETER se enfrenta a diferentes retos que retardan la producción, originados en gran medida, debido a la falta de estandarización del proceso y una mala planeación de su producción, lo que hace necesario realizar este estudio, que permita proponer mejoras en el uso de los recursos disponibles y la optimización del proceso de estampado.

Tener un conocimiento preciso del método de trabajo, así como documentación que respalde dicho método, es de gran importancia para cualquier industria ya que con ello se logra una mejor respuesta ante problemáticas que se pueden presentar dentro del proceso. Este tema es de gran importancia debido a que es necesario para que una empresa sea más competitiva y logre mayor presencia en el mercado, mediante la documentación de sus procesos, así como una correcta planeación de la producción.

La presente investigación se basa en la estandarización de las actividades del departamento de estampado, como herramienta de mejora y optimización de procesos, basándose la planificación y control de la producción, con la finalidad de aumentar la productividad de esta área dentro de la empresa.

Esta metodología de trabajo busca servir de base para resaltar la importancia de la estandarización, no solo de un departamento, sino de toda la organización, representando múltiples beneficios en el manejo de los recursos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

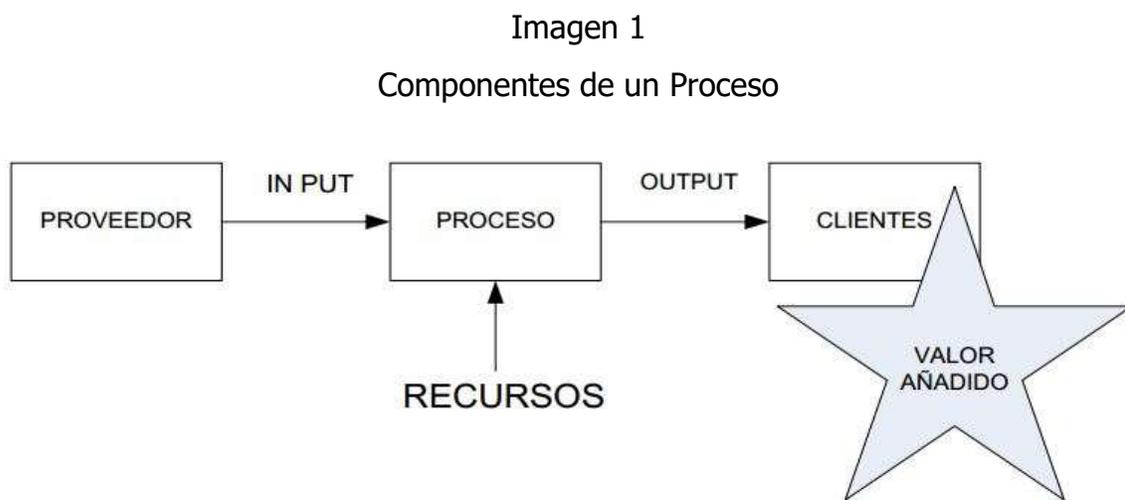
2.1 Definición de Sistema

Un sistema es una serie de partes dinámicamente relacionadas entre sí, que ejecutan una actividad para lograr un objetivo que opera sobre entradas y provee salidas procesadas. Se encuentran en un ambiente y constituyen una totalidad diferente de otra (Stincer Gomez, 2012). Esta definición es muy importante, para comprender a la empresa como un sistema, de cómo cada uno de sus departamentos se relacionan ente si, aprovechando sus recursos para obtener un producto o brindar un servicio.

2.2 Definición de Proceso

En general, un proceso se define como la aplicación de una serie de etapas lógicas y ordenadas que persigue un objetivo común (Baca U., y otros, 2014).

Otra definición según (Escobar Orellana , Guardado Cardoza , & Nuñez Mancía , 2014) un proceso es un: “conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transforman elementos de entrada en elementos de salida, con valor añadido para el cliente” como se muestra en la imagen 1.



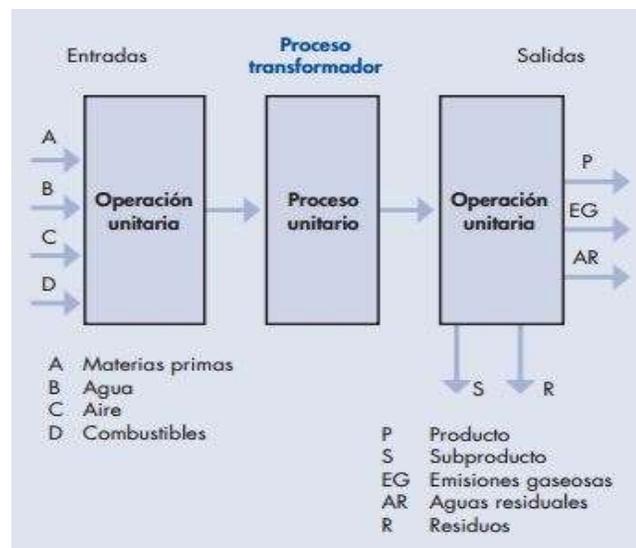
Fuente: (Escobar Orellana , Guardado Cardoza , & Nuñez Mancía , 2014). CONSULTORÍA SOBRE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN CON ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE COSTOS, PARA LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS BUENAVISTA, S.A. DE C.V. San Salvador.

2.2.1 Procesos Industriales

Se refiere a cualquier conjunto de actividades o serie de trabajos físicos y/o químicos que provoca un cambio físico o químico en la materia prima, con la finalidad de generar productos de valor comercial. Al conjunto de dichos cambios que experimenta el producto final se le conoce como proceso industrial; como todo proceso se caracteriza por el uso de insumos y suministros que, sometidos a una transformación, generan productos, subproductos y residuos, como agua residual, emisión de gases o material peligroso (Baca U., y otros, 2014).

Como puede observarse en la imagen 2, los procesos industriales, se componen de entradas (recursos), que se someten al proceso transformador (operaciones de manufactura), para obtener las salidas (producto terminado).

Imagen 2
Representación General de un Proceso Industrial



Fuente: (Baca U., y otros, 2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

2.3 Análisis de Procesos

Existen diferentes herramientas de ingeniería industrial que permiten analizar procesos, mediante las cuales se estudian los métodos de trabajo, para realizar una mejor asignación de los recursos de la organización.

2.3.1 Análisis FODA

Un aspecto de gran relevancia dentro del análisis de los procesos, consiste en examinar el estado interno de la empresa, mientras le permite también identificar los factores externos que representan las oportunidades comerciales y reconocer las amenazas a enfrentar.

El análisis FODA es una herramienta sencilla pero poderosa para ponderar las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas a su bienestar futuro (Thompson & Peteraf, 2012).

FODA es el acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas siendo estos factores agrupados en dos categorías.

Internos: son aquellos factores que se limitan a la organización, siendo las Fortalezas y Debilidades las que corresponden a esta categoría.

Externos: se refiere a los factores que se encuentran fuera del control de la empresa, que deben identificarse adecuadamente para poder diseñar la estrategia adecuada, aquí se encuentran las Oportunidades y Amenazas.

El análisis FODA implica más que la elaboración de cuatro listas; sus dos partes más importantes son llegar a conclusiones a partir de sus listas sobre la situación general de la empresa y convertirlas en acciones estratégicas para que la estrategia se ajuste mejor a las fortalezas de recursos y las oportunidades de mercado, para corregir las debilidades importantes y para defenderse de las amenazas externas (Thompson & Peteraf, 2012).

2.3.2 Mapeo de la Cadena de Valor (VSM)

Un mapa de flujo de valor (VSM, del inglés value stream mapping) es una herramienta cualitativa que se usa mucho en los sistemas esbeltos para eliminar el desperdicio o muda (J. KRAJEWSKI, P. RITZMAN, & K. MALHOTRA, 2008).

Es una herramienta que permite tener un mejor entendimiento de las fases de producción y del flujo de materiales, identificando las actividades que no agregan valor al proceso. Para realizar el mapeo de la cadena de valor, debe evitarse incluir toda la gama de productos que elabora la empresa, debido a que esto resultaría complicado y aumenta el grado de error. Por ello es necesario centrarse a una sola familia de productos.

Trazar el mapa de flujo de valor consta de cuatro pasos (J. KRAJEWSKI, P. RITZMAN, & K. MALHOTRA, 2008):

- El primer paso es centrarse en una familia de productos para la cual se trazaría el mapa.
- A continuación, se dibuja un mapa del estado actual de la situación de producción existente: los analistas empiezan desde el extremo del cliente y van avanzando corriente arriba para trazar el mapa a mano y registrar los tiempos reales de los procesos en lugar de depender de información no obtenida por medio de la observación directa.
- Una vez terminado el mapa del estado actual, los analistas pueden usar los principios de los sistemas esbeltos, como la nivelación de las cargas de trabajo, programación por el método de tirón, tarjetas kanban y otras técnicas relacionadas, para crear un mapa del estado futuro con flujo de producto más optimizado y eficiente.
- Finalmente, el último paso tiene el propósito de preparar y usar activamente el plan de implementación para lograr el estado futuro.

2.3.3 Estudio de Métodos de Trabajo

El estudio de métodos (EM), también conocido como análisis de métodos, se centra en determinar cómo se realiza un trabajo, considerando que las tareas o actividades pueden ser realizadas por un solo operario o por un grupo de ellos, utilizando herramientas, equipo o maquinaria (Baca U., y otros, 2014).

Consiste en un análisis de las actividades dentro de un proceso, en el que se determina el método y mejorar las condiciones de trabajo y la optimización de los recursos disponibles.

Las finalidades del estudio de métodos son (Alfonso Durán, 2007):

- Mejorar los procesos.
- Mejorar la disposición de la fábrica, del taller y/o de los lugares de trabajo.
- Mejorar el diseño del equipo y de las instalaciones en general.
- Mejorar la utilización de los materiales, maquinaria y mano de obra.
- Economizar el esfuerzo humano, reduciendo todas las tareas innecesarias y simplificando aquellas que originen fatiga.
- Favorecer la creación de mejores condiciones ambientales para el trabajo.

2.3.4 Diagramas Para el Análisis de Procesos

Los diagramas para el análisis de procesos son un conjunto de herramientas que permiten representar de manera gráfica la información recopilada, haciendo uso de simbología establecida por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de Estados Unidos de América (ASME). Los símbolos más utilizados en diagramas de análisis de procesos pueden verse a continuación en la tabla 1:

Tabla 1
Símbolos más Utilizados en Diagramas de Análisis de Procesos

Símbolo	Significado
	Operación. Un círculo representa las actividades fundamentales de cualquier proceso, las cuales propician cambios en los materiales u objetos, transferencia de información o la planeación de algo.
	Transporte. Una flecha apuntando hacia la derecha indica movimiento; es decir, las personas, materiales y/o equipo son trasladados sin que se les efectúe ningún trabajo adicional.
	Inspección. Un cuadrado representa las actividades de verificación (ya sea en calidad o en cantidad) de los materiales o productos; también simboliza lecturas de algún tipo de indicador o de información impresa.
	Demoras. Indica la ocurrencia de interferencias en el flujo de las operaciones o en el movimiento de materiales, lo que imposibilita la consecución hacia el siguiente paso del proceso.
	Almacenamiento. El triángulo invertido representa el depósito del material o producto en algún lugar, idealmente almacenes; aunque es probable que en el método actual se encuentren mercancías almacenadas en pisos o pasillos por error.
	Actividades combinadas. Cuando dos de las actividades descritas antes se ejecutan simultáneamente, los símbolos se combinan. El símbolo de actividades combinadas más común es el de operación inspección.

Fuente: (Baca U., y otros, 2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

2.3.4.1 Diagramas Que Indican Secuencias de Operaciones

Los diagramas de flujo son representaciones gráficas, que muestran la secuencia de las operaciones involucradas dentro del proceso, sirven de herramienta para el análisis de los sistemas de producción.

2.3.4.1.1 Cursograma Sinóptico del Proceso

También conocido como diagrama de flujo del proceso. Es una representación muy general y resumida de la secuencia de las operaciones e inspecciones principales, los materiales y los componentes de un proceso. En el extremo derecho del diagrama se anota la pieza o el elemento principal motivo del análisis y a la izquierda se registran todos los elementos, ensambles, subensambles, componentes y/o insumos necesarios para realizar dicho producto (Baca U., y otros, 2014).

2.3.4.1.2 Cursograma Analítico

También conocido como diagrama de flujo de proceso. Es un diagrama que muestra a detalle la secuencia que siguen los distintos elementos de un proceso. Consta de un listado de descripciones de cada uno de los pasos que conforman el trabajo, registrando el símbolo que corresponde a cada actividad. A diferencia del anterior, el cursograma analítico hace uso de todos los símbolos descritos con anterioridad, pero éstos siempre deben presentarse en un orden específico: operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenajes (Baca U., y otros, 2014).

2.3.4.2 Diagramas Para Flujo, Desplazamiento y/o Movimiento

Estos diagramas sirven para poder analizar el flujo o recorrido de los materiales a través de la planta, permitiendo realizar mejoras en la disminución de distancias y la distribución de las instalaciones.

2.3.4.2.1 Diagrama de Recorrido

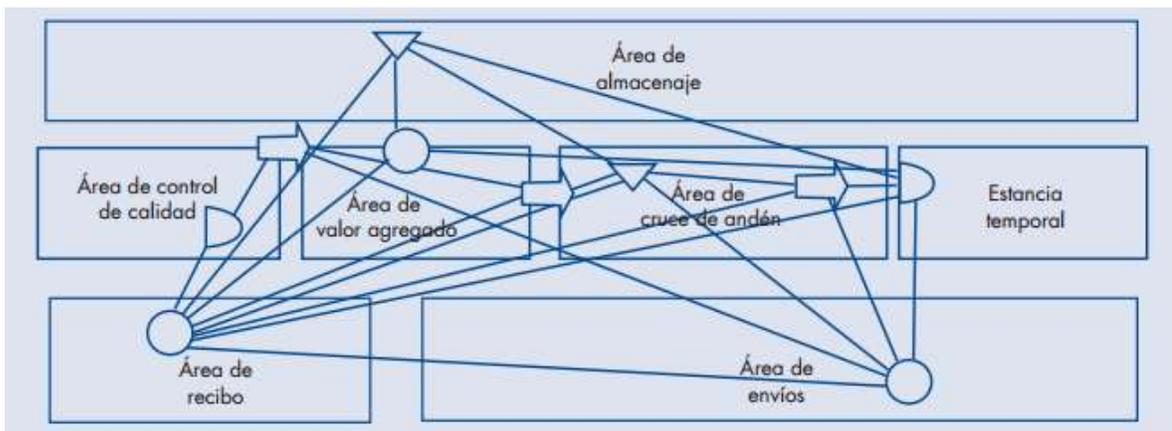
Es complemento del cursograma analítico y permite observar, en dos dimensiones, la distribución real del área donde se ejecuta cada una de las actividades que

componen el proceso (dibujo de planta), además de los flujos y las distancias recorridas. Esta representación ayuda a visualizar posibles cambios en la distribución de las áreas (layout), maquinarias, etc., para economizar tiempos y evitar recorridos innecesarios (Baca U., y otros, 2014).

2.3.4.2.2 Diagrama de Hilos

Es un gráfico a escala en el que se trazan, en general mediante un hilo, los desplazamientos efectuados en una zona determinada durante cierto período de tiempo y que tiene la finalidad de mostrar la frecuencia de los mismos entre los diversos puntos y las distancias recorridas, como puede observarse en la imagen 3 (Alfonso Durán, 2007).

Imagen 3
Diagrama de Hilos



Fuente: (Baca U., y otros, 2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

2.4 Medición del Trabajo

Según la Organización Internacional del Trabajo, la medición del trabajo (MT) se refiere a la aplicación de técnicas cuantitativas para determinar el tiempo que tarda un trabajador "calificado" en efectuar sus tareas comparándolas contra estándares

preestablecidos. Un estudio de MT tiene dos objetivos principales (Baca U., y otros, 2014):

- Detectar, reducir y/o eliminar el tiempo improductivo, entendiéndose como aquel que no añade valor a los productos o servicios. Es tiempo ocioso y de inactividad que a veces los empleados malgastan consciente e inconscientemente.
- Crear normas o estándares de tiempo que consideren las debidas tolerancias y retrasos inevitables, a fin de que funcionen como referencia del tiempo de ejecución de una tarea y a través de éstos se detecte cuando un empleado toma más tiempo del que debiera para ejecutar su trabajo.

2.4.1 Estudio de Tiempos

El estudio de tiempos mide la cantidad de trabajo necesario para elaborar un producto, siendo el soporte de factores importantes dentro de la organización, tal como, los salarios devengados por la fuerza laboral. La finalidad del estudio de tiempos consiste en establecer el tiempo estándar para las operaciones necesarias en los procesos, esto significa que es el tiempo en el cual un trabajador calificado realiza una tarea basándose de un método y realizando su labor a un ritmo normal (Guerrero Velez & Lopez Espitia, 2013).

Las mediciones se realizan utilizando un cronómetro ver imagen 4, a estas mediciones se le agregan factores de calificación y tolerancias para compensar los paros e interrupciones, que se presentan a un ritmo de trabajo normal.

Imagen 4

Uso del Cronómetro Para el Estudio de Tiempos



Fuente: (W. Niebel & Freivalds, 2009). *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

2.4.1.1 Seleccionar el Trabajo

La selección del trabajo tiene el mismo sentido que la realizada para un Estudio de Métodos. Siempre que se instale un nuevo método, que cambien las especificaciones del trabajo o el tipo de producto o existan inconformidades por parte de los trabajadores acerca del estándar establecido, es probable que se requiera la ejecución de un Estudio de Tiempos.

2.4.1.2 Seleccionar un Operario Calificado

El objeto de un Estudio de Tiempos debe ser el trabajador promedio, es decir, un operador que realice su trabajo consistentemente y a un ritmo normal. Se desea elegir a los empleados que tienen las aptitudes físicas necesarias, inteligencia, capacitación, destreza y conocimientos suficientes para efectuar las operaciones asignadas según las normas de seguridad y calidad definidas por el ingeniero

industrial. Existen varios factores que influyen en el ritmo de trabajo de un empleado, los más comunes son (Baca U., y otros, 2014):

- Variaciones en la calidad de los materiales.
- Eficiencia de los equipos.
- Variaciones en la concentración de los trabajadores.
- Cambios de clima y medio ambiente (temperatura, luz, ruido, etcétera).
- Estado de ánimo

2.4.1.3 Análisis del Trabajo

Después de hacer las dos elecciones previas, el ingeniero industrial deberá describir detalladamente el método a estudiar, incluyendo el área de trabajo, los materiales e insumos y las herramientas y/o equipo utilizado. El objetivo principal de este paso no es criticar el método, sino conocer a profundidad las actividades que componen una tarea. Sin embargo, si el analista de tiempos nota inconsistencias graves en los métodos de trabajo existentes, será necesario que las informe (Baca U., y otros, 2014).

2.4.1.4 Dividir Trabajo en Elementos

Resultado del análisis del trabajo, éste se divide en partes o subelementos para efectuar las mediciones de una manera más sencilla, identificar y separar actividades improductivas, observar condiciones que originen fatiga al empleado, instantes donde pueda tomar pequeños descansos, etcétera. Algunas recomendaciones para esta división son (Baca U., y otros, 2014):

- Verificar que todos los elementos de trabajo son absolutamente necesarios.
- Separar los tiempos de ejecución de las máquinas de los efectuados por el ser humano.
- Identificar si los elementos son constantes con variables, es decir, si la actividad se ejecuta de forma consistente siempre que se realiza el trabajo o es resultado de alguna circunstancia repentina.

- Seleccionar elementos de tal manera que sea posible identificar su inicio y terminación por algún sonido, señal luminosa, etcétera. Esto permitirá seleccionar los elementos que puedan ser cronometrados con facilidad y exactitud.

2.4.1.5 Efectuar Mediciones de Prueba y Ejecutar una Muestra Inicial

La muestra inicial además de servir de práctica al analista, permite determinar algunos parámetros que servirán para establecer el número real de observaciones, auxiliándose de principios estadísticos (tamaño de muestra). Se recomiendan al menos 20 observaciones iniciales (Baca U., y otros, 2014).

2.4.1.6 Determinar el Tamaño de la Muestra

Con los parámetros de la muestra inicial, y con el nivel de confianza y exactitud requerida por el ingeniero analista de tiempos, se procede a determinar el tamaño de la muestra del estudio. Estas observaciones se efectuarán aleatoriamente para garantizar la validez y confiabilidad del estudio. Existen distintas formas para calcular el tamaño de la muestra; la más recomendada es la estadística, que también presenta algunas variantes dependiendo del autor. La Organización Internacional del Trabajo recomienda utilizar la siguiente fórmula para el caso de un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de 15%; es decir, se pretende que 95.45% de las mediciones con cronómetro tengan, cuando mucho, 5% de error del dato real (Baca U., y otros, 2014).

2.4.1.7 Cronometrar

Es la medición del tiempo de ejecución con un cronómetro o algún otro instrumento. Es importante resaltar que el operario elegido debe tener pleno conocimiento de la ejecución del estudio de MT. Por ningún motivo, el ingeniero industrial debe ocultar el cronómetro ni tratar de engañar a los empleados al respecto, pues esto podría ocasionar reacciones negativas en ellos, lo que propiciaría el fracaso del proyecto (Baca U., y otros, 2014).

2.4.1.8 Calificar la Actuación del Operario

Conocido también como valoración del ritmo de trabajo del empleado, califica el desempeño de éste, respecto de un nivel normal de ejecución del trabajo. Existen distintas metodologías para la evaluación o calificación del operario: norma británica, Westinghouse, evaluación sintética, calificación objetiva y por velocidad. Sin embargo, la calificación del operario es el paso más importante y crítico de un Estudio de Tiempos, ya que contribuye a definir con justicia el tiempo requerido para que un operario ejecute sus actividades en condiciones normales (Baca U., y otros, 2014).

2.4.1.9 Estimación de Tolerancias

Después de calcular el tiempo básico, es necesario agregar tolerancias, para determinar el tiempo estándar. Las tolerancias son fracciones de tiempo, constantes o variables, que deben añadirse al tiempo básico como compensación por fatiga, necesidades personales y otros retrasos inevitables; se recomienda que sean de al menos 10% del tiempo básico.

Las tolerancias por necesidades personales y fatiga se requieren para la comodidad y el bienestar del empleado.

Diversos autores recomiendan asignar 5 y 4% del tiempo básico, respectivamente, para este propósito. Las tolerancias por fatiga física y mental se definen en función de los siguientes factores (Baca U., y otros, 2014):

- Condiciones De Trabajo
- Iluminación
- Temperatura
- Humedad
- Ruido
- Ventilación
- Colores

Además de la repetitividad del trabajo, concentración requerida para la tarea, monotonía de movimientos corporales, posición corporal del operario y cansancio muscular (Baca U., y otros, 2014).

2.5 Estandarización de Procesos

Según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), Es garantizar que los procesos que se desarrollen en una organización sean ejecutados de una manera uniforme por todos los involucrados en él. El Mismo que se basa en un sistema de gestión de calidad, que viene a ser una serie de actividades coordinadas, que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos para de esta manera lograr la calidad de un producto o un servicio. El cual a su vez involucra la planificación, control y mejora de algunos elementos de una organización que influyan en el cumplimiento de los requisitos del cliente y por ende en la satisfacción del mismo (Cruz Bardales, 2015).

2.5.1 Pasos Para la Estandarización de Procesos

La estandarización se realiza mediante los siguientes pasos (Pérez Surita, 2014):

- 1) Involucrar al personal operativo.
- 2) Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.
- 3) Documentar con fotos, diagramas, descripción breve.
- 4) Capacitar y adiestrar al personal.
- 5) Implementar formalmente el estándar.
- 6) Verificar los resultados.
- 7) Si el resultado se apega al estándar, continuar la implementación, si no,
- 8) analizar la brecha y tomar acción correctiva.

2.5.2 Objetivos de la Estandarización

La estandarización o normalización persigue principalmente 3 objetivos (Pérez Surita, 2014):

- Simplificación: Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- Unificación: Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- Especificación: Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

2.6 Planeación de la Producción

La planeación y control de la producción planea y controla las actividades productivas de la empresa. Si la empresa produce bienes o mercaderías, cuidando inclusive de las materias primas necesarias, de la cantidad de mano de obra, de las máquinas y equipos, y de la existencia de productos acabados disponibles en el tiempo y espacio para que el área de ventas efectúe las entregas a los clientes (Criollo Tacuri, 2010).

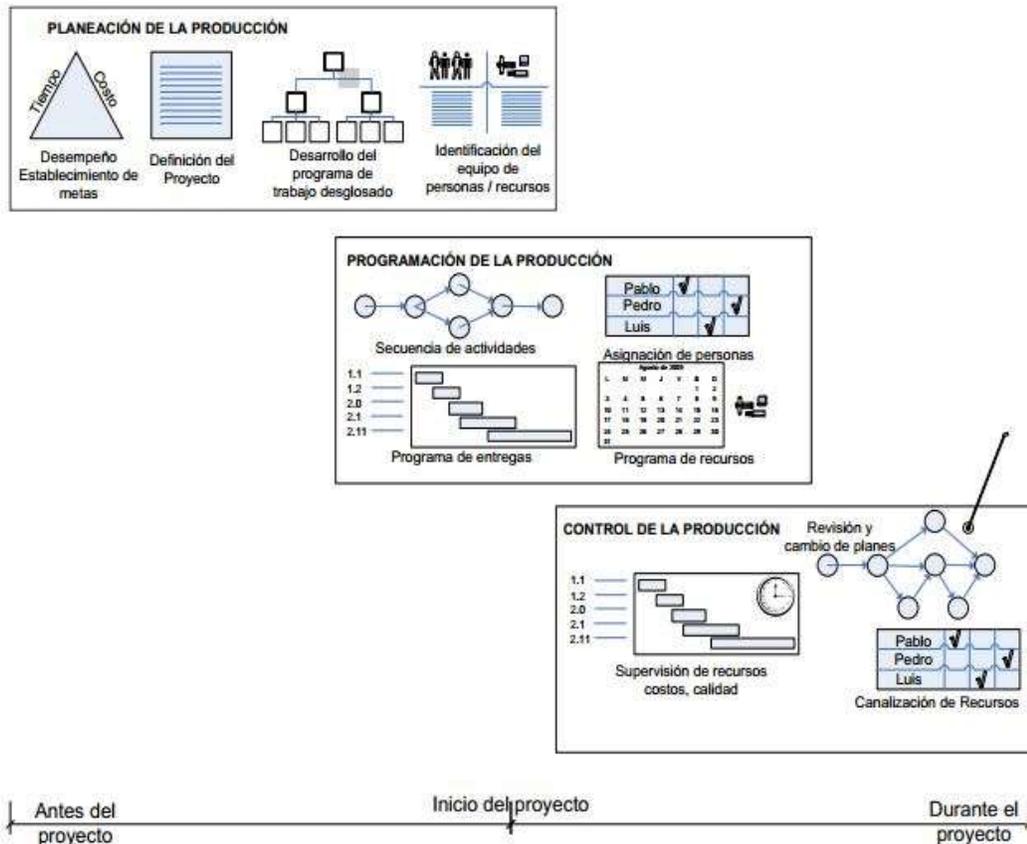
2.6.1 Fases de la Planeación y Control de la Producción

La Planeación de la Producción es el conjunto de actividades que hay que realizar en el futuro, tendientes a la dotación oportuna de los recursos necesarios para la producción de los bienes y servicios especificados por la planeación estratégica y el Control de la Producción es la técnica que verifica el cumplimiento de los planes correspondientes (Heizer & Render, 2009).

Las fases de la planeación y control de la planeación comprenden tres etapas como se muestra en la imagen 5, la primera fase es la planeación, en segundo lugar, se encuentra la programación y la última etapa es la del control.

Imagen 5

Fases de Planeación y Control de la Producción



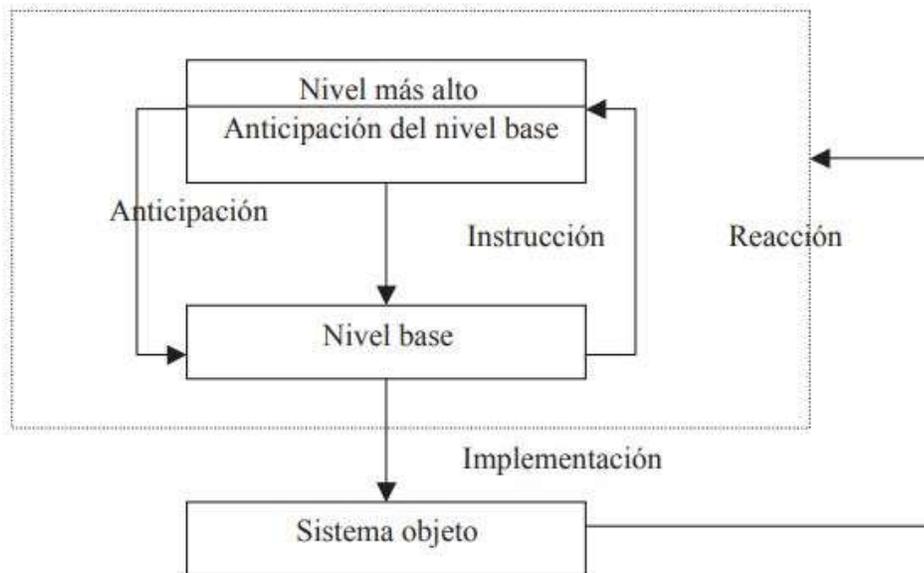
Fuente: (Criollo Tacuri, 2010) . Propuesta para implementar un modelo de planeación y control de la producción en la empresa de muebles el carrusel CIA. LTDA. Cuenca, España.

- 1) Planeación. En esta etapa incluye establecer metas, definir el proyecto y organizar el equipo de trabajo.
- 2) Programación. En esta etapa se establece una conexión entre las personas, el dinero y los suministros con actividades específicas, y la relación entre las actividades.
- 3) Control. La empresa da seguimiento a recursos, costos, calidad y presupuestos. También revisa o cambia los planes y canaliza los recursos para satisfacer las demandas de costo y tiempo.

2.6.2 Planeación Jerárquica de la Producción

La planificación está relacionada con otros componentes de este sistema tales como la programación (para algunos autores incluida en la planificación), la dirección y el control como se puede observar en la imagen 6. Una empresa de manufactura debe planificar sus operaciones en distintos niveles y operar cada uno de dichos niveles buscando la mejor eficacia y efectividad para todo el sistema en su conjunto (Osorio & Mooto, 2008).

Imagen 6
Interdependencia de los Sistemas Jerárquicos



Fuente: (Osorio & Mooto, 2008). Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible. Facultad de Ingeniería Universidad Antioquia N.º 44, 158-171.

2.7 Pronósticos

El estudio de pronósticos evalúa distintos métodos con el fin de predecir eventos futuros, en este caso la estimación de la demanda basada en datos históricos

suministrados por la empresa, con el propósito de tener una base para determinar los lineamientos de producción con anticipación (Gonzalez Arroyave, 2012).

Los pronósticos tienen diferentes usos dentro de la empresa, dentro de las tareas de planeación estratégica, planeación de la producción y tareas de control como se observa en la tabla 2.

Tabla 2
Uso de los Pronósticos en la Empresa

Planeación estratégica	Planeación de la producción	Tareas de control
Diseño del producto	Planeación agregada	Control del sistema
Diseño del proceso	PMP	Control de la producción
Inversión y plazo de equipo	PRM	Control de inventarios
Planeación de la capacidad estructural	JAT	Control de mano de obra
	TOC	Control de inventarios
	Programación de las operaciones	

Fuente: (Paredes Roldan , 2001). Planificación y control de la producción. Cuenca: IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.

2.7.1 Principales Categorías de los Pronósticos

Como se describió líneas arriba, los pronósticos sirven como herramienta base de la planeación de la producción ya que permiten realizar una proyección con base en el conocimiento del pasado.

Según (Chapman, 2006) existen dos tipos fundamentales de pronósticos: cualitativos y cuantitativos. Debajo de los tipos cuantitativos hay dos subcategorías: de series de tiempo y causales.

2.7.1.1 Pronósticos Cualitativos

Como indica su nombre, los pronósticos cualitativos son aquellos que se generan a partir de información que no tiene una estructura analítica bien definida. Este tipo de pronósticos resulta especialmente útil cuando no se tiene disponibilidad de información histórica, como en el caso de un producto nuevo que no cuenta con una historia de ventas (Chapman, 2006).

2.7.1.1.1 Método Delphi

En el inicio de la década de 1950 la fuerza aérea de los EEUU auspició un estudio de la Rand Corporation, llamado proyecto Delphi, que tenía que ver con el uso de las opiniones de expertos en asuntos de la defensa del país y, posteriormente, con temas de investigación y desarrollo, para obtener mejores perspectivas de situaciones o circunstancias futuras de interés estratégico de largo alcance (Paredes Roldan , 2001).

2.7.1.1.2 Método de Grupo Nominal

La suposición básica de este método es que, un grupo estructurado de gente conocedora del asunto será capaz de llegar a un pronóstico por consenso.

La técnica de grupo nominal llega a dar un pronóstico, que es la alternativa que recibe mayoría de votos de grupo. Algunas veces cuando el grupo se ha desintegrado, pueden combinarse ciertos pronósticos de mayor prioridad para dar uno basado en un consenso mayoritario (Paredes Roldan , 2001).

2.7.2 Métodos Cuantitativos

Estos métodos se utilizan cuando se cuenta con datos históricos, por medio de modelos matemáticos basados en periodos pasados entre los que se encuentran los siguientes métodos:

2.7.2.1 Método de Series de Tiempo

Para pronósticos a corto plazo, se usan mucho los métodos de series de tiempo. Una serie de tiempo es simplemente una lista cronológica de datos históricos, para la que la suposición esencial es que la historia predice el futuro de manera razonable. Existen varios modelos y métodos de series de tiempo entre los cuales elegir, y que incluyen el modelo constante, de tendencia y estacional, dependiendo de los datos históricos y de la comprensión del proceso fundamental. Para cada modelo, se cuenta con varios métodos de pronóstico, que incluyen promedios, promedios móviles, suavizamiento exponencial, regresión y tal vez combinaciones de todos éstos. Debido a que debe reconocerse qué modelo es adecuado para una serie de tiempo dada, se analizará cada modelo por separado (Sipper & Bulfin, 1998).

2.7.2.2 Análisis de Regresión Lineal

Puede definirse la regresión como una relación funcional entre dos o más variables correlacionadas. Se utiliza para pronosticar una variable con respecto a la otra. Por lo general, la relación se desarrolla a través de datos observados. Primero es necesario graficar los datos para ver si aparecen lineales o si por lo menos partes de los datos son lineales. La regresión lineal se refiere a la clase de regresión especial en que la relación entre las variables forma una recta (Guerrero Velez & Lopez Espitia, 2013).

2.8 Planeación Agregada

La planeación agregada (también llamada programación agregada) busca determinar la cantidad y los tiempos de producción necesarios para el futuro intermedio, a menudo con un adelanto de 3 a 18 meses. Los administradores de operaciones tratan de determinar la mejor forma de satisfacer la demanda pronosticada ajustando los índices de producción, los niveles de mano de obra, los

niveles de inventario, el trabajo en tiempo extra, las tasas de subcontratación, y otras variables controlables (Heizer & Render, 2009).

El administrador dispone de diferentes estrategias que le permiten controlar sus recursos, de manera que pueda realizar sus planeaciones, principalmente las estrategias tienen dos enfoques, el primero consiste en alternativas de capacidad, estas buscan adaptarse a la demanda requerida, en segundo lugar, están las alternativas de la demanda, las cuales tienen la finalidad de suavizar el patrón de la demanda.

2.8.1 Alternativas de la Capacidad

Las alternativas de capacidad son aquellas que modifican la capacidad de la planta de manera que se busca cubrir la demanda requerida. Entre las alternativas de capacidad se encuentran principalmente:

2.8.1.1 Cambiar los Niveles de Inventario

Los administradores pueden incrementar el inventario durante periodos de demanda baja para satisfacer la demanda alta en periodos futuros. Al seleccionar esta estrategia, aumentarán los costos asociados con faltantes, seguros, manejo, obsolescencia, robos e inversión de capital. (En general, estos costos se encuentran en un rango de entre un 15% y un 40% del valor anual de un artículo). Por otro lado, cuando la empresa entra en un periodo de mayor demanda, los faltantes quizá provoquen pérdida de ventas, debido a tiempos de entrega potencialmente más largos, y que se ofrezca un servicio más deficiente al cliente (Heizer & Render, 2009).

2.8.1.2 Variar el Tamaño de la Fuerza de Trabajo Mediante Contrataciones y Despidos

Una forma de satisfacer la demanda es contratar o despedir trabajadores de producción para ajustar las tasas de producción. Sin embargo, los empleados nuevos deben capacitarse y la productividad promedio baja temporalmente mientras se

integran a la empresa. Desde luego, nuevas contrataciones o despidos desaniman a todos los trabajadores y pueden conducir a una menor productividad (Heizer & Render, 2009).

2.8.1.3 Variar las Tasas de producción Mediante Tiempo Extra

A veces es posible mantener una fuerza de trabajo constante mientras se varían las horas de trabajo, reduciendo el número de horas trabajadas cuando la demanda baja y aumentándolas cuando sube. Aun así, cuando la demanda sube demasiado, existe un límite en el número realista de horas extra. El pago de horas extra significa más dinero y el exceso de tiempo extra quizá agote a los trabajadores al grado de disminuir la productividad global. Asimismo, el tiempo extra implica mayores gastos generales para mantener abiertas las instalaciones. Por otra parte, cuando se presenta un periodo de menor demanda, la compañía de alguna manera debe absorber el tiempo ocioso de los trabajadores lo que suele ser un proceso difícil (Heizer & Render, 2009).

2.8.1.4 Subcontratar

Una empresa puede adquirir capacidad temporal subcontratando el trabajo en los periodos de demanda pico. Sin embargo, la subcontratación tiene varias desventajas. Primero, tal vez sea costosa; segundo, se corre el riesgo de abrir la puerta de su cliente a un competidor; tercero, a menudo es difícil encontrar al subcontratista perfecto, uno que siempre entregue puntualmente un producto de calidad (Heizer & Render, 2009).

2.8.1.5 Usar Trabajadores de Tiempo Parcial

Especialmente en el sector servicios, los trabajadores de tiempo parcial llegan a satisfacer las necesidades de mano de obra no calificada. Esta práctica es común en restaurantes, tiendas y supermercados (Heizer & Render, 2009).

2.8.2 Alternativas de Demanda

Las alternativas de demanda consisten en hacer variar la demanda del cliente, para poder cubrirla, entre las alternativas de demanda básicas se encuentran:

2.8.2.1 Influir en la Demanda

Cuando la demanda es baja, una compañía puede tratar de incrementarla mediante publicidad, promociones, ventas personales y descuentos. Las líneas aéreas y los hoteles ofrecen, desde hace mucho, descuentos en fines de semana y tarifas especiales en temporada baja; las compañías telefónicas cobran menos en la noche; algunas universidades ofrecen descuentos a personas mayores, y los aparatos de aire acondicionado son más baratos en invierno. Sin embargo, aún con publicidad, promociones, ventas y precios especiales, no siempre es posible balancear la demanda con la capacidad de producción (Heizer & Render, 2009).

2.8.2.2 Órdenes Pendientes Durante Periodos de Demanda Alta

Las órdenes pendientes son pedidos de bienes o servicios que la empresa acepta pero que no es capaz de satisfacer en ese momento (a propósito, o por casualidad). Si los clientes están dispuestos a esperar sin perder su confianza o afectar los pedidos, entonces las órdenes pendientes son una estrategia posible. Muchas empresas acumulan órdenes atrasadas, pero este enfoque suele resultar en pérdida de ventas (Heizer & Render, 2009).

2.8.2.3 Mezclar Productos y Servicios con Estacionalidad Opuesta

Para nivelar las actividades, una técnica muy común aplicada entre fabricantes consiste en elaborar una mezcla de productos con estacionalidad opuesta. Entre los ejemplos se encuentran compañías que fabrican calentadores y equipos de aire acondicionado o podadoras de pasto y máquinas quita nieve. Sin embargo, las compañías que aplican este enfoque en ocasiones se involucran con productos y servicios que no están dentro de su área de experiencia o de su mercado meta (Heizer & Render, 2009).

2.9 Planeación de Requerimientos de Materiales

En general, un plan de producción es una especificación completa de la cantidad de artículos terminados o productos finales y producidos por subconjuntos, de los tiempos exactos, de los tamaños de lote de producción, y del programa final de terminación (Nahmias, 2007).

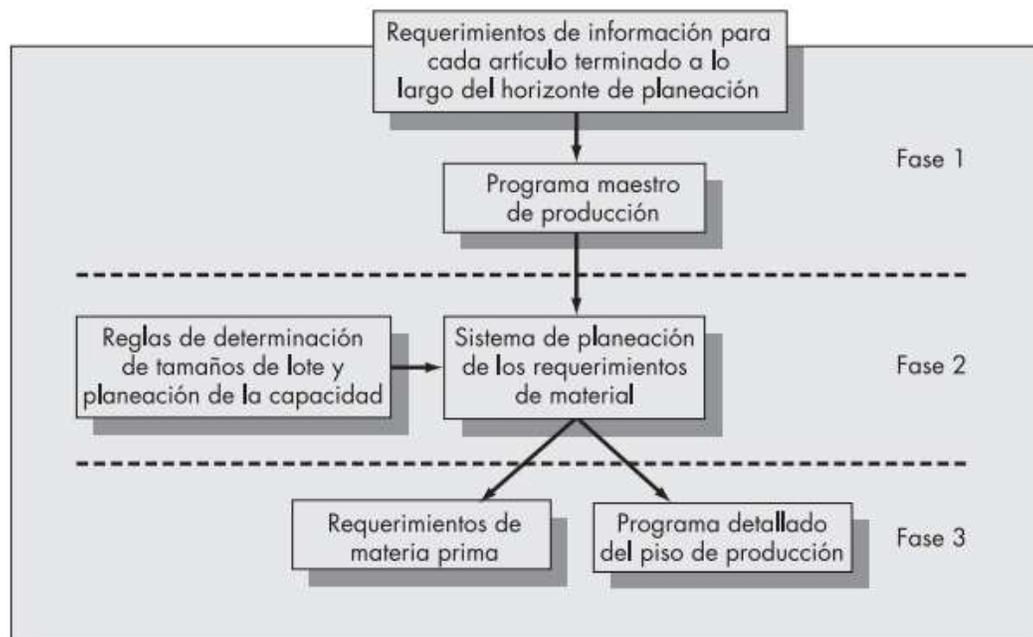
El plan de producción puede descomponerse en varias partes:

- 1) El programa maestro de producción (MPS)
- 2) El sistema de planeación de requerimientos de materiales (MRP)
- 3) El programa detallado de trabajos en el piso de producción.

Cada una de estas partes puede representar un subsistema grande y complejo dentro del plan general como se muestra a continuación en la imagen 7.

Imagen 7

Fases Principales del Sistema Productivo



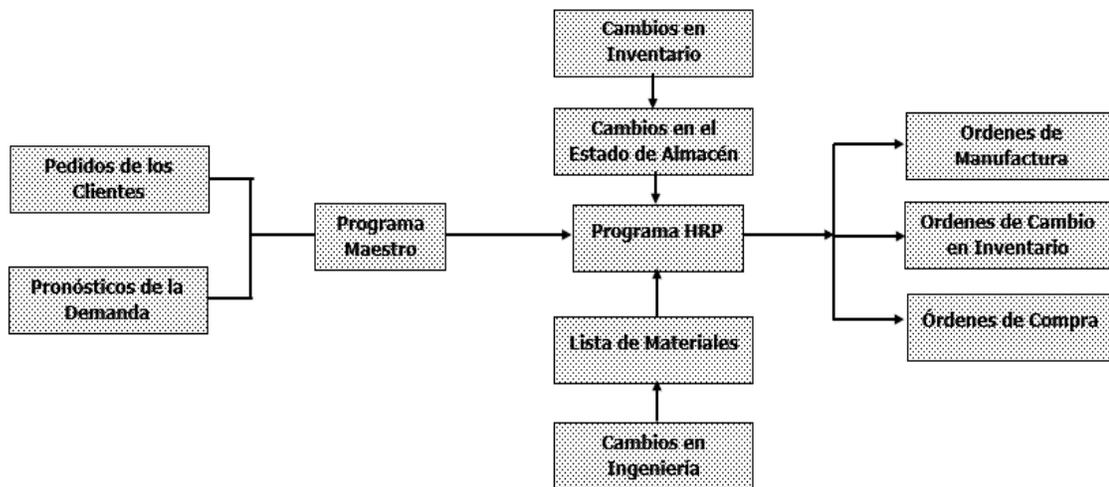
Fuente: (Nahmias, 2007). Análisis de la producción y las operaciones. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

2.9.1 Plan Maestro de la Producción

El programa de producción maestro (MPS, Master Production Schedule) especifica qué debe hacerse (es decir, el número de productos o artículos terminados) y cuándo. Este programa debe estar en concordancia con el plan de producción. El plan de producción establece el nivel global de producción en términos generales (por ejemplo, familias de productos, horas estándar o volumen en dinero). También incluye una variedad de entradas, incluidos planes financieros, demanda del cliente, capacidades de ingeniería, disponibilidad de mano de obra, fluctuaciones del inventario, desempeño del proveedor, y otras consideraciones, estas relaciones pueden apreciarse en la imagen 8 (Heizer & Render, 2009).

Imagen 8

Interacción del MPS con los Sistemas de Información de la Empresa



Fuente: (J. Hopeman, 2010). *Administración de Producción y Operaciones*. México: Grupo Editorial Patria.

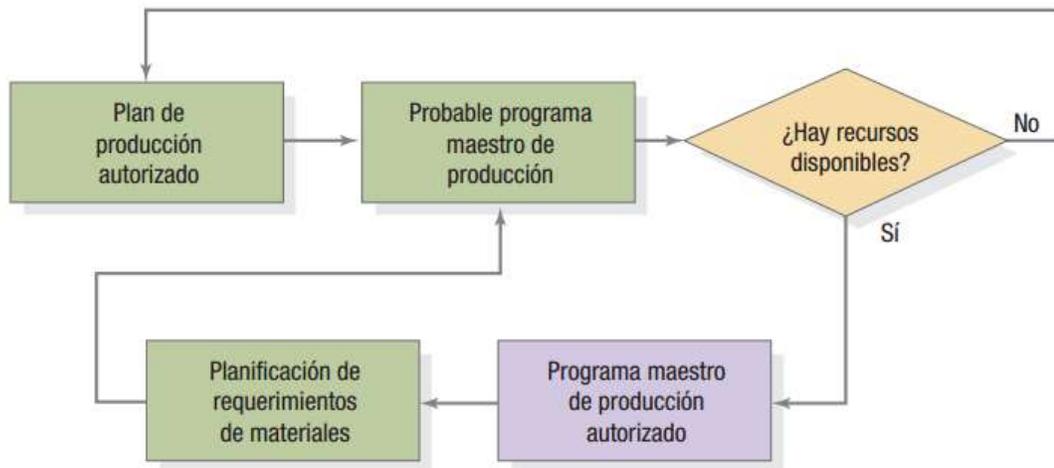
2.9.2 Desarrollo de un Plan Maestro de la Producción

El proceso de desarrollar un programa maestro de producción incluye lo siguiente (J. KRAJEWSKI, P. RITZMAN, & K. MALHOTRA, 2008):

- 1) calcular el inventario disponible proyectado.
- 2) Determinar las fechas y la magnitud de las cantidades de producción de productos específicos.

Una mejor ilustración del proceso de elaboración de un plan maestro de la producción se puede observar a continuación en la imagen 9, que muestra la relación entre el plan maestro de producción y la planificación de requerimientos de materiales.

Imagen 9
Proceso de Elaboración del Plan Maestro de Producción



Fuente: (J. KRAJEWSKI, P. RITZMAN, & K. MALHOTRA, 2008). Administración de operaciones procesos y cadenas de valor. México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.

2.10 Sistemas de Control

El control de planta utiliza diversos métodos para acompañar y monitorear las actividades de producción: control visual, total, por demostraciones por excepción y autocontrol (Criollo Tacuri, 2010).

2.10.1 Principales tipos de control

El Control de la Producción utiliza cuatro tipos principales de control: del plan de producción, de las cantidades producidas, de existencias y control de las fechas de término (Criollo Tacuri, 2010):

- A) **Control del plan de producción:** Es uno de los principales tipos de control. En realidad, se trata de un macro control, o sea, de un control amplio y de gran magnitud.
- B) **Control de cantidades producidas:** Es un control efectuado a posteriori, esto es, después que terminó el proceso productivo. Sirve para verificar lo que fue producido en relación con algunos aspectos principales del proceso productivo.
- C) **Control de existencias:** El control de planta procura continuamente controlar las existencias (de MPS, de materiales en proceso) durante todo el proceso productivo. El principal índice utilizado para control de existencias es el índice de rotación de existencias.
- D) **Control de fechas de término:** Es el control necesario para verificar si los plazos de producción fueron o no cumplidos. El control de fechas de término puede hacerse de manera simple, archivando las fichas por fechas de término o por medio de las fichas o notas de entrega. En realidad, hay una infinidad de medios para controlar la producción. La creatividad, en este aspecto, puede ser muy útil para las empresas.

CAPÍTULO III
DESARROLLO Y
METODOLOGÍA

3.1 Procedimiento y Descripción de las Actividades

En este apartado se describe el proceso de las actividades a seguir, así como los plazos de ejecución. En la tabla 3 se muestra el cronograma donde se establece la secuencia de elaboración de cada una de las partes del proyecto.

Tabla 3
Cronograma de Actividades

Cronograma de Actividades															
Título de Residencia	Propuesta de la Planificación, Programación y Control de la Producción en el Área de Estampado de la Empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V.														
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividades	ENE	E-F	FEB	FEB	FEB	FEB	MAR	MAR	MAR	MAR	M-A	ABR	A-M	MAY	MAY
	20-25	27-01	04-08	10-15	17-22	24-29	02-07	9-14	17-21	23-28	30-04	20-25	27-02	04-09	11-16
Conformación del Capítulo I Generalidades del Proyecto	■														
Revisión de la literatura y estructura del Capítulo II		■													
Conformación del Capítulo II			■												
Definir estructura del Capítulo III				■											
Desarrollo de proyecto y aplicación de metodología					■	■									
Recolección de datos							■	■							
Análisis de datos									■						
Conformación del Capítulo III										■	■				
Conformación del Capítulo IV												■	■		
Conclusiones, bibliografía y anexos														■	
Elaboración de informe final															■

Fuente: Elaboración propia

3.2 Alcance y Enfoque de Investigación

Este proyecto se centra en realizar una propuesta de planificación, programación y control de la producción, dentro del área de estampado serigráfico, de la empresa KETER, buscando aumentar la productividad y optimizar el uso de los recursos dentro del departamento, esto incluye:

1. Un mapeo de la cadena de valor (VSM) que permita analizar el flujo de los materiales para poder hacer que el producto se entregue a tiempo al cliente dentro del proceso.
2. Manual de procedimientos como técnica para estandarizar el proceso.
3. Plan de requerimientos de materiales para garantizar que los materiales se encuentren disponibles para la producción.
4. Plan maestro de producción para determinar el volumen final de cada producto que va a terminarse periódicamente dentro del horizonte de producción a corto plazo.

El enfoque de investigación es de carácter cuantitativo ya que realizaran mediciones, y análisis de datos mediante los cuales se establecerá realizara la planeación y programación de la producción. Por otro lado, también se basa en el enfoque cualitativo, ya que se basa en la observación del proceso.

3.3 Hipótesis

La propuesta de la estandarización de actividades, en base a un sistema de planeación, programación y control de la producción, si se lleva a su aplicación, tendrá como resultado un aumento de la productividad, así como la optimización de los recursos de los que dispone el departamento de estampado de la empresa Comercializadora KETER S.A. DE. C.V.

3.4 Diseño y Metodología de la Investigación

En este capítulo se presenta el desarrollo de la metodología a seguir de la propuesta de planificación, programación y control de la producción, llevada a cabo en el

departamento de estampado serigráfico textil de la empresa Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

La metodología a emplear en el desarrollo de la propuesta para cumplir el objetivo descrito en el apartado 1.4.1 del Capítulo I, se muestra en la tabla 4, donde también se describen las herramientas a emplear para llevar a cabo el desarrollo de la misma.

Tabla 4
Metodología Utilizada

Metodología Empleada para Cumplir el Objetivo	
Metodología	Herramientas a utilizar
<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de tiempos • Estandarización de actividades • Realizar plan Maestro de la Producción • Realizar plan de requerimientos de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de flujo • Observaciones directas • Manual de procedimientos • Documentación del departamento (ordenes de producción) • VSM • Pronósticos

Fuente: elaboración propia

El desarrollo de la metodología se presenta en los siguientes puntos empezando por un análisis del proceso actual, para poder determinar las actividades importantes dentro del proceso.

3.5 Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta de gran utilidad al momento de ya que permite realizar un análisis interno y externo de las variables que influyen en el funcionamiento de la empresa. El análisis se desarrolla mediante una matriz en la que intervienen 4 variables que permite ver la interacción entre cada una de ellas contrastando entre lo bueno y lo malo de una empresa u organización.

Las variables consideradas son las siguientes:

- F: fortalezas
- O: oportunidades
- D: debilidades
- A: amenazas

El primer paso para realizar la Matriz FODA es establecer el objetivo con el que se realiza, para este caso el objetivo parte de la "Propuesta de Planificación, Programación y control de la Producción en el Área de Estampado de la Empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V."

El análisis FODA se realizó con base en la identificación de cada uno de los factores dentro del contexto actual de la empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V. específicamente en el área de estampado que es donde se desarrolla la presente propuesta.

El análisis interno se encuentra dado por las condiciones internas de la empresa, es decir los factores que forman parte de su estructura e influyen en su funcionamiento.

Para el análisis externo se contemplan aquellos factores del entorno, los cuales no puede controlar, sin embargo, puede desarrollar estrategias para disminuir su impacto negativo y usarlas a su favor.

La tabla 5 muestra el desarrollo de la Matriz FODA.

Tabla 5
Matriz FODA

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con maquinaria de gran capacidad. • Tiene un amplio mercado. • Cuenta con buenas relaciones comerciales. • Buena relación con los proveedores. • Participación en el mercado extranjero. 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal no capacitado. • Baja eficiencia del personal. • Poca estandarización de las actividades. • El control de la producción es nulo. • Mala planeación de la producción.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de la empresa al ampliar su catálogo de productos. • Poca competencia en la región. • Alianzas con empresas del giro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Políticas de exportación. • Pérdida de clientes por competidores nacionales y extranjeros. • Falta de respuesta a las nuevas tendencias en serigrafía.

Fuente: elaboración propia.

Una vez definidos cada uno de los factores que influyen en la Matriz FODA, el siguiente paso en la creación de las estrategias comparando las fortalezas, amenazas, oportunidades y debilidades de manera que se puedan reducir los factores negativos, a continuación, se muestra la tabla 6 que contiene algunas estrategias que se espera puedan disminuir el impacto de los factores negativos.

Tabla 6
Estrategias Matriz FODA

Matriz FODA estrategias Comercializadora KETER.	Fortalezas (F)	Debilidades (D)
	<ul style="list-style-type: none"> • F1 Cuenta con maquinaria de gran capacidad. • F2 Tiene un amplio mercado. • F3 Cuenta con buenas relaciones comerciales. • F4 Buena relación con los proveedores. • F5 Participación en el mercado extranjero. 	<ul style="list-style-type: none"> • D1 Personal no capacitado. • D2 Baja productividad del personal. • D3 Poca estandarización de las actividades. • D4 El control de la producción es nulo. • D5 Mala planeación de la producción.
Oportunidades (O)	<p>Estrategia FO:</p> <p>O1F4: establecer acuerdo con proveedores para comercializar sus productos.</p> <p>O3F1: aprovechar la capacidad de su maquinaria para brindar servicio a pequeños maquileros.</p>	<p>Estrategia DO:</p> <p>O3D1: Solicitar asesoría de sus aliados pertenecientes al giro para aumentar la productividad de su personal.</p> <p>D3.: estandarizar actividades, implementación de manuales de procedimientos</p> <p>D5: Establecer un programa de Planeación de la Producción, para optimizar el uso de sus recursos.</p>
Amenazas (A)	<p>Estrategia FA:</p> <p>A3F4: hacer alianzas estratégicas, para conseguir acceso a nuevas tecnologías.</p> <p>A2: buscar nuevos clientes y asegurar su fidelidad, mediante la mejora de la calidad de los estampados y respuesta efectiva a las exigencias de estos.</p>	<p>Estrategia DA:</p> <p>A1: conseguir asesorías, que permitan estar al tanto de las políticas recientes y búsqueda de otros mercados.</p>

Fuente: elaboración propia

Dentro de los factores internos, las debilidades tienen un gran peso para la empresa y son precisamente los factores que provocan pérdidas para la empresa, entre ellas se encuentran:

- Personal no capacitado.
- Baja eficiencia del personal.
- Poca estandarización de las actividades.
- El control de la producción es nulo.
- Mala planeación de la producción.

Siendo estos factores los que se buscan disminuir con la presente propuesta.

3.6 Análisis del Proceso Actual

En primer lugar, se procede a realizar un análisis del proceso actual de la empresa, dando una descripción general de los departamentos, y haciendo énfasis en el área de estampado, que es el objeto de estudio del presente trabajo.

3.6.1 Sistema de Producción de la Empresa

Comercializadora KETER, tiene un modelo de fabricación sobre pedido, ver imagen 10, el proceso inicia con las negociaciones de los altos ejecutivos de la empresa que realizan los acuerdos con los clientes, seguido del departamento de preproducción, quien se encarga de realizar las planeaciones, en coordinación con el departamento de compras, y departamento de corte, para determinar los requerimientos de materiales, el CEO se encarga de supervisar el trabajo en conjunto de los demás departamentos de manera que las actividades se realicen dentro de los plazos establecidos y se puedan cumplir con las fechas de entrega a los clientes.

Imagen 10

Sistema de Producción Actual



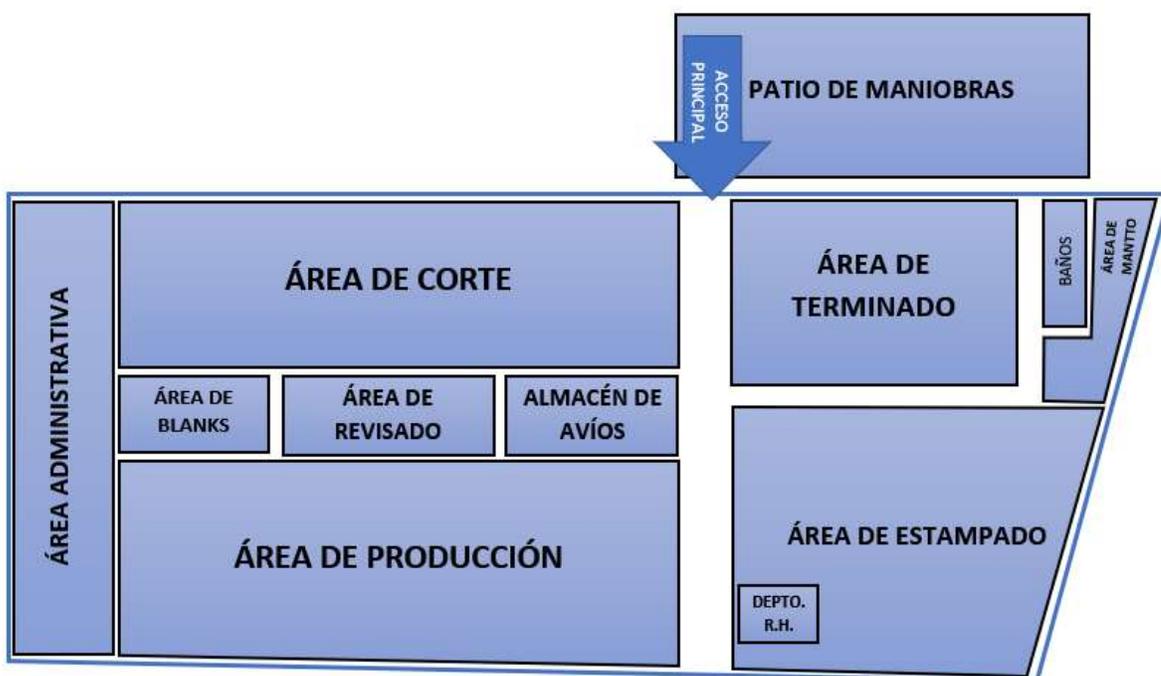
Fuente: Elaboración propia

3.6.2 Distribución General de la Planta

Actualmente Comercializadora KETER desarrolla sus actividades en una bodega establecida en el Barrio de Chignaulingo en el municipio de Teziutlán, Puebla. Cuenta con una distribución definida por áreas, correspondientes a cada departamento de la empresa, estas áreas se encuentran debidamente delimitadas e identificadas, además de que se cuenta con la señalética y cumplimiento de las medidas de

seguridad que les permiten laborar sin complicaciones, dentro de un ambiente propicio y adecuado para las personas que conforman la fuerza laboral de la empresa representado en la imagen 11 se representa un esquema de la distribución.

Imagen 11
Distribución de la Planta



Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de los departamentos desarrolla actividades específicas a continuación se describe brevemente cada uno de ellos:

Área administrativa: comprende la dirección general, preproducción, comercio exterior, compras y contabilidad, es desde donde se supervisan y coordinan todas las áreas de la empresa, estableciendo los lineamientos de trabajo y relación con los clientes, responsable de la planeación estratégica de la empresa.

Recursos humanos: es el departamento encargado de gestionar el capital humano, funge como intermediario la entre empresa y los trabajadores, se encarga de contratar personal y dar seguimiento de su desempeño dentro de la empresa, así mismo es responsable de las capacitaciones, dar conocimiento de las políticas de la organización, y de ser necesario finalizar las relaciones laborales con los trabajadores que muestren un desempeño favorable o que cometan faltas a los reglamentos de la empresa.

Área de corte: este departamento es el encargado de recibir la materia prima, en este caso son rollos de tela de acuerdo a las especificaciones del cliente, extienden la tela sobre las mesas de corte, basándose en las ordenes de producción donde se especifica: el número de tendidas por lote y tallas, el corte se realiza con máquinas de corte vertical, que se basan en los trazos impresos del diseño. Una vez cortadas las piezas se procede a foliar, actividad que consiste en numerar por tallas y lotes que servirá de control en la secuencia de todo el proceso.

Área de estampado: en este departamento, se estampan los delanteros de la prenda, con diferentes diseños solicitados por el cliente, también se hace la impresión de almohadilla o label en la espalda de la prenda. El área de estampado utiliza máquinas serigráficas automáticas que permiten alcanzar grandes lotes de producción. De acuerdo al diseño que se va a estampar se utilizan diferentes técnicas de serigrafía (full print, Glitter, Fiol, HD, etc.) lo que determina la diferencia de tiempos y materiales de un diseño a otro.

Área de producción: el área de producción o línea de producción es en donde se confeccionan las telas cortadas para armar las prendas de vestir, siendo el principal producto la playera básica ver imagen 12. Para la confección se utilizan diferentes maquinas (maquina recta, overlock, cover, cover de codo), cada máquina se puede ajustar a diferentes operaciones según sea necesario. Una vez confeccionada la playera, pasa al área de revisado, donde se le quitan los excesos de hilo y se revisa que no tenga defectos, una vez revisada la prenda es enviada al departamento de

terminado donde se hace una inspección de calidad, para determinar que el lote de producción cumple con los estándares establecidos por el cliente.

Imagen 12
Playera Básica



Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

Almacén de avíos: se encarga de suministrar los insumos requeridos para el empaque y embalaje (medallones, cajas, bolsas, etc.) del producto terminado, para su posterior entrega al cliente.

Área de terminado: este departamento recibe la prenda confeccionada y liberada por el personal de calidad, para darle la presentación final de entrega. Sus principales actividades consisten en el planchado de la prenda, doblado o puesto en gancho dependiendo del requerimiento del cliente, colocación de medallón, además de la separación por tiendas o puntos de venta que el cliente especifique, en coordinación con el personal de logística, realizan los embarques del producto al cliente.

3.6.3 Personal de la Planta

Actualmente Comercializadora KETER cuenta con un total de 162 empleados de acuerdo con datos proporcionados por el departamento de Recursos Humanos en

toda la planta. Específicamente en el departamento de Estampado tiene un total de 31 trabajadores asignados en diferentes actividades. Cuando así lo requiere se realizan contrataciones temporales para poder cumplir la demanda del cliente. En la imagen 13 se muestra el organigrama actual de toda la empresa, se especifican los puestos de los encargados de cada área y los subordinados directos.

Imagen 13

Organigrama Comercializadora KETER S.A. DE C.V.



Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

3.6.4 Turno de Trabajo

La empresa labora en un horario normal de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. aunque los horarios de comida varían dependiendo del departamento los cuales están

especificados en la tabla 7, la semana laboral comprende 5 días por lo que regularmente es de lunes a viernes, aunque en ocasiones es necesario cubrir horas extras o trabajar medio turno los días sábados.

Tabla 7
Horarios de Trabajo por Áreas

Departamento	Horario	Total, horas por jornada
Administración	8:00 a.m. – 2:00 p.m. 3:00 p.m. – 6:00 p.m.	9 horas
Estampado	8:00 a.m. – 2:00 p.m. 3:00 p.m. – 6:00 p.m.	9 horas
Corte	8:00 a.m. – 12:30 p.m. 1:00 p.m. – 5:30 p.m.	9 horas
Terminado	8:00 a.m. – 1:00 p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	9 horas
Producción y personal en general	8:00 a.m. – 1:00 p.m. 2:00 p.m. a 6:00 p.m.	9 horas

Fuente: elaboración propia

Aunque los horarios varían dependiendo el departamento, en general la jornada de trabajo consta de 9 horas.

3.6.5 Sistema de Producción Área de Estampado

Como se mencionó en capítulos de anteriores la propuesta de Planificación, programación y control de la producción se enfoca en el área de estampado, por lo que es importante, una vez que ya se describió el proceso general de la empresa, analizar el proceso de Estampado serigráfico.

3.6.5.1 Materia Prima Utilizada en Serigrafía

Para la realización de los estampados se hace uso de diferentes materiales, principalmente de telas que pueden venir en corte o prenda confeccionada, sobre las cuales se realiza el estampado, diferentes tintas serigráficas, así como aditivos, dependiendo de las técnicas pueden llevar papel foil, glitter, bases plastisol, bases HD, bases puff etc., que deben cumplir con diferentes especificaciones que solicita el cliente para cumplir con los estándares de calidad que establecidos.

En algunas ocasiones el material requerido no se encuentra a disponible, por lo que es necesario esperar a la entrega, este problema se presenta principalmente en las telas, debido a que se debe ser muy cuidadoso en el tipo de composición de las mismas ya que en ciertos tonos, influye en el proceso de estampado.

También se hace uso de diferentes insumos para la preparación de marcos, así como del mismo proceso de estampado, entre los que se encuentran: removedores, emulsiones, destapadores de malla, adhesivos, entre otros.

3.6.5.2 Maquinaria Utilizada en el Área de Estampado

Para llevar a cabo el proceso de estampado serigráfico se hace uso de diferentes maquinaria y equipos, tanto del proceso mismo, como de los subprocesos necesarios para la recuperación de marcos y preparación de tintas a continuación en la tabla 8 se presenta una breve descripción de la maquinaria que se ocupa para el proceso de estampado.

Tabla 8

Maquinaria Utilizada Actualmente en el Departamento de Estampado

Maquina	Función	Cantidad
Máquina automática de serigrafía	Son máquinas utilizadas para la serigrafía en producción a gran escala, con un sistema automático que permite estampar una gran variedad de diseños, que van desde 1 a 14 tintas.	2
Máquina automática de serigrafía 1 color	Estas máquinas de serigrafía, se utilizan para la impresión de la etiqueta de la prenda, son de tamaño pequeño, funcionan de forma similar a las anteriores, pero el área de impresión es más pequeña y solo trabajan con un color.	3
Horno de secado para serigrafía	Es un horno de secado que funciona con gas, a través del cual se pasan los lienzos o prendas recién estampadas, para que seque el diseño y se adhiera completamente las tintas.	1
Marcos autotensables 36 X 25 pulgadas	Estos marcos se utilizan para tensar la malla que se emulsiona para revelar los cuadros de cada color del diseño.	238
Compresor	El compresor se utiliza debido a que las máquinas de estampado requieren de aire comprimido, para accionar los raceros y los brazos que sujetan los marcos. También se utiliza para secar los cuadros una vez que fueron revelados.	1
Máquina de transfer	Esta máquina por medio de calor y presión, transfiere tinta plastisol en papel siliconado, sobre la prenda, es otra forma de imprimir la etiqueta,	5

	aunque cada vez es de menor uso debido a que es un proceso más lento y por lo tanto más caro.	
Máquina de serigrafía manual	Esta máquina se utiliza para realizar las muestras, que se envían al cliente para que este de su aprobación.	1
Pistola desmanchadora	Este equipo se utiliza para quitar manchas de pintura o de cualquier otra sustancia, que pudiera entrar en contacto durante el proceso de estampado	1

Fuente: elaboración propia

Como se mencionó anteriormente el proceso de estampado requiere de otros subprocesos, que consisten en la separación de colores e impresión de los positivos del diseño a imprimir, preparación de los cuadros y preparación de las tintas, a continuación, se presentan los equipos que se utilizan para realizar estos subprocesos en la tabla 9.

Tabla 9
Equipos Utilizados en Subprocesos de Estampado

Equipo	Función	Cantidad
Plotter	Este equipo se utiliza para imprimir los positivos, que son las separaciones de colores que conforman el diseño a imprimir.	1
Bascula digital	Se utiliza para pesar los pigmentos y bases que conforman la fórmula para	1

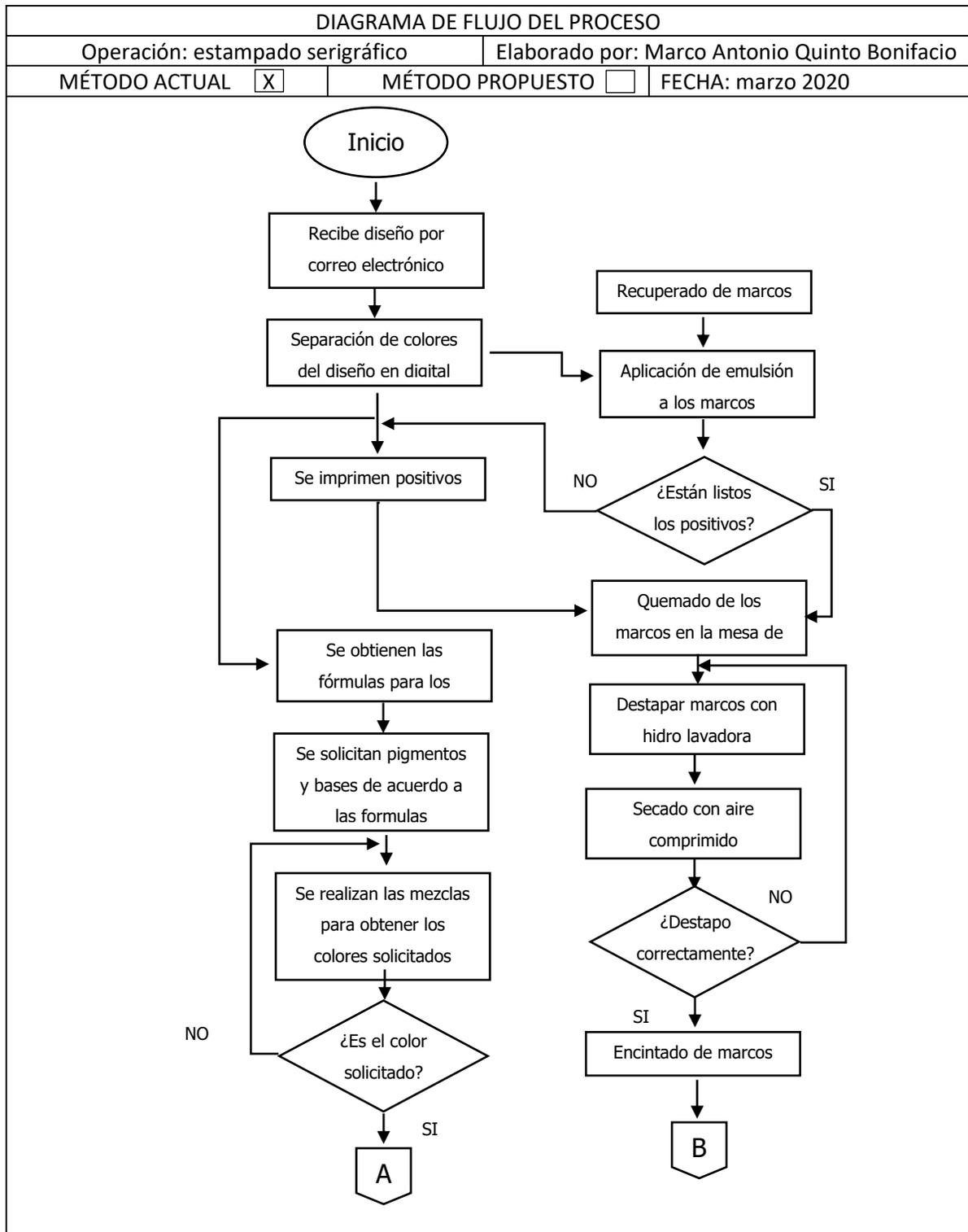
	crear los tonos del diseño a imprimir.	
Bascula gramera digital	Esta bascula se utiliza para pesar los pigmentos, los cuales requieren de cantidades muy pequeñas para crear los colores.	1
Taladro de banco	Se utiliza para batir las mezclas de pigmentos, bases y aditivos, para crear colores homogéneos.	1
Mesa insoladora serigráfica	Se utiliza para quemar la emulsión y endurecerla para crear los cuadros que servirán para la impresión serigráfica de cada color del diseño.	1
Máquina hidro lavadora	Se utiliza para retirar el exceso de emulsión, permitiendo el revelado completo del diseño.	1

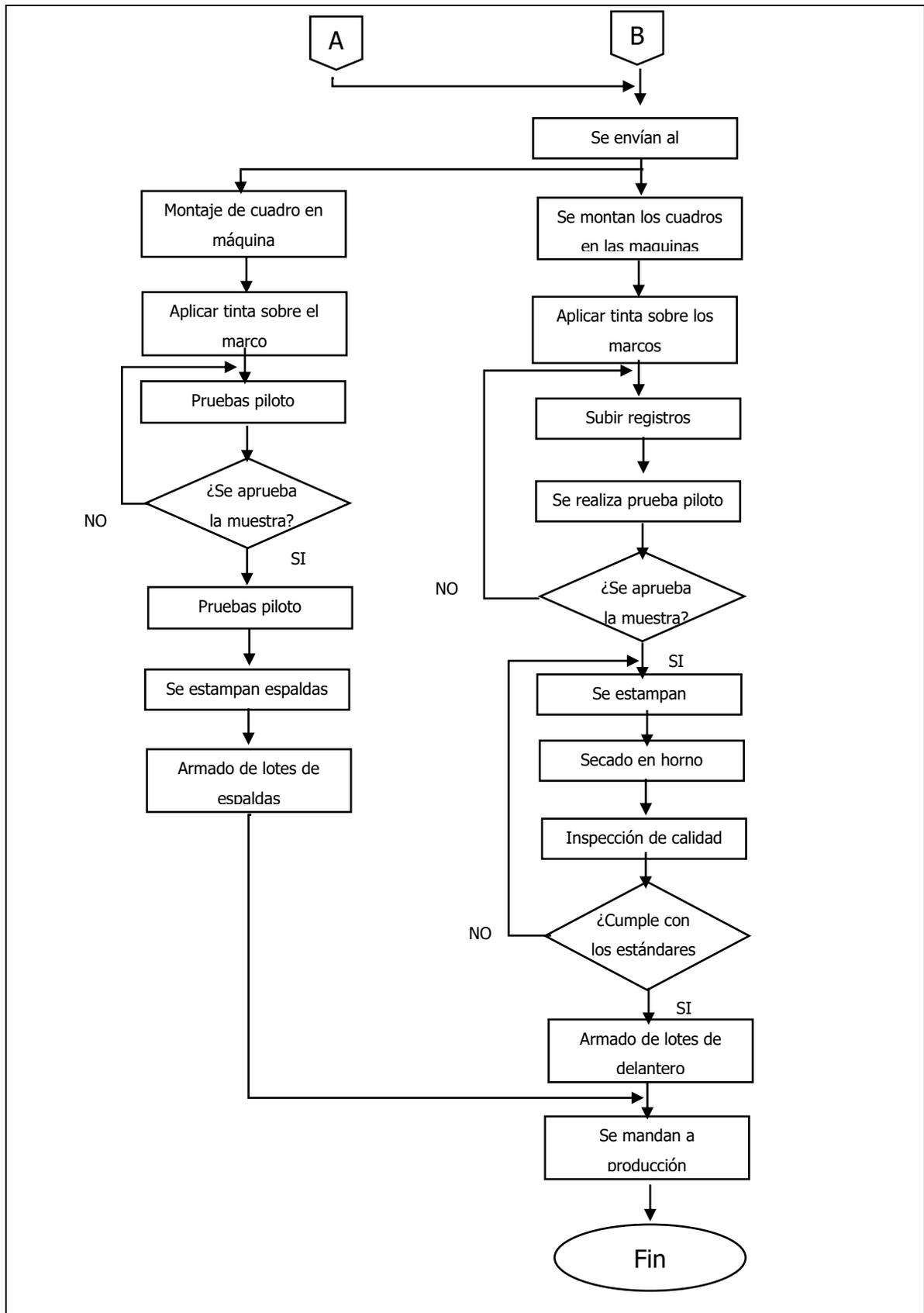
Fuente: elaboración propia

3.6.5.3 Diagrama de Flujo del Proceso

Mediante un diagrama de flujo de proceso se describen las actividades requeridas, así como la secuencia dentro del proceso, para el estampado serigráfico dentro de la empresa. Como se puede observar en la tabla 10, se requieren de procesos alternos para el estampado, desde la preparación de los marcos, hasta la creación de los colores a utilizar, los cuales se deben llevar a cabo anticipadamente para que, al momento de iniciar con la producción, no exista ningún contratiempo que retrase la secuencia de operaciones.

Tabla 10
Diagrama de Flujo del Proceso





3.6.6 Mapeo de la Cadena de Valor

El VSM es una herramienta de Lean Manufacturing que de manera sencilla permite analizar cualquier proceso, identificando cada una de las actividades de la cadena de valor, así como los flujos de información, materiales, personas y procesos. Con lo cual se pueden identificar actividades que no agregan valor al proceso y por lo tanto buscar a manera de eliminarlas o reducirlas.

Para poder realizar el respectivo VSM del departamento de estampado, se obtuvieron datos por medio de la observación directa y proporcionados por el mismo departamento.

De los tres clientes principales, se eligió al que representa la mayor demanda en este caso es HYBRID. Partiendo de los datos registrados en los tres primeros meses del año, se obtuvo la demanda promedio a continuación mostrada en la tabla 11.

Tabla 11
Demanda Mensual HYBRID

Mes	Demanda
Enero	77,155 unidades
Febrero	119,958 unidades
Marzo	78,233 unidades
Total	275,346 unidades
Promedio mensual	91,782 unidades
Envió semanal promedio	22,946 unidades

Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

En base a los datos anteriores se tiene que la demanda mensual aproximada de los tres primeros meses del año fue de 91,782 unidades, las entregas varían dependiendo la solicitud de cliente, por lo regular se realizan cada 2 semanas y en ocasiones pueden hacerse entregas semanalmente.

A continuación, se calculó el tiempo disponible por turno en la tabla 12, donde se obtiene que hay disponibilidad de tiempo de 540 horas por turno.

Tabla 12
Disponibilidad de Tiempo por Turno

Descripción	Minutos	Segundos
Tiempo total de trabajo 10 horas	600	36,000
Tiempo de paradas programadas 1 hora para comer	60	3,600
Disponibilidad en el proceso	540	32,400

Fuente: elaboración propia

Una vez analizado el proceso de estampado mediante un diagrama de proceso, se puede determinar los subprocesos necesarios dentro del departamento los cuales se describen brevemente a continuación:

Diseño gráfico: este es la primera área que recibe a información, de manera electrónica y tiene contacto directo con los clientes, mediante los cuales recibe las aprobaciones para iniciar la producción. Se encarga de separar los colores del diseño que recibe en formato digital, una vez obtenida la separación del diseño en los diferentes colores que requiere, imprime los positivos que se utilizaran para revelar

los marcos, también se encarga de obtener las fórmulas para la creación de los colores requeridos como se muestra en la imagen 14.

Imagen 14
Proceso Diseño Grafico



Fuente: elaboración propia

El departamento tiene comunicación constante con el cliente, la demanda por parte del cliente no es regular ya que puede enviar varias órdenes de pedidos en una semana, los cuales el cliente espera recibir entre 1 y 2 meses, pero el cliente puede cambiar anticipadamente la fecha de entrega por lo que el plazo puede ser menor.

Los diseños suelen ser muy variados y requerir de diferentes técnicas los cuales hacen variar mucho los tiempos de procesamiento. Por medio de la observación directa y datos proporcionados por el diseñador gráfico, diariamente se procesan de 2 a 4 diseños dependiendo de la complejidad del mismo, la jornada laboral es de 10 horas, de las cuales se utiliza 1 hora para comer, por lo que se quedan 9 horas netas de trabajo. Tomando en cuenta la información anterior se obtiene la siguiente información en la tabla 13:

Tabla 13
Medidas de Desempeño Diseño Gráfico

Medias del proceso	Valores
Tiempo de ciclo (C/T)	180 min

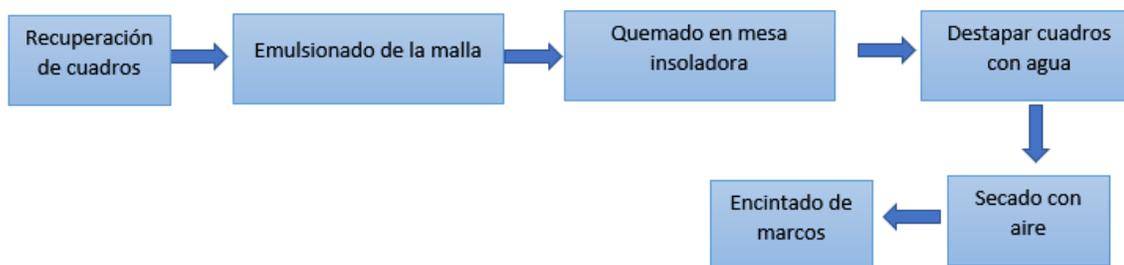
Número de trabajadores	1
Uptime	$= (32,400 \text{ s/turno} - (900)) / 32,400 \text{ s/turno}$ Uptime= 97 %

Fuente: elaboración propia

Área de cuadros: Una vez que el área de diseño libera los positivos, el siguiente paso es el revelado de los cuadros. Este proceso consiste en recuperar los cuadros de diseños ya terminados y que no se requieren por el momento, una vez recuperados los marcos, se procede a emulsionarlos para después colocar los acetatos de los positivos y quemarlos en la mesa insoladora, se procede a destapar con agua a presión, para después secarlos y finalmente encintarlos para pasarlos a producción. La imagen 15 muestra gráficamente el proceso descrito anteriormente.

Imagen 15

Proceso de Revelado de Cuadros



Fuente: elaboración propia

De acuerdo a las observaciones realizadas y datos proporcionados por el departamento de estampado, el área de revelado procesa de 20 a 25 cuadros diarios, tomando en cuenta que influyen diversos factores como son: disponibilidad de materiales, estado de los cuadros a recuperar, tamaños y diseños aprobados. Es

importante resaltar que cada diseño requiere un número diferente de cuadros dependiendo de los colores que requiera en este caso se tomará en cuenta un diseño de 10 colores por lo que el tiempo de ciclo será determinado por tiempo total que requiera procesar un diseño con ese número de colores, lo que da como resultado los siguientes datos de la tabla 14.

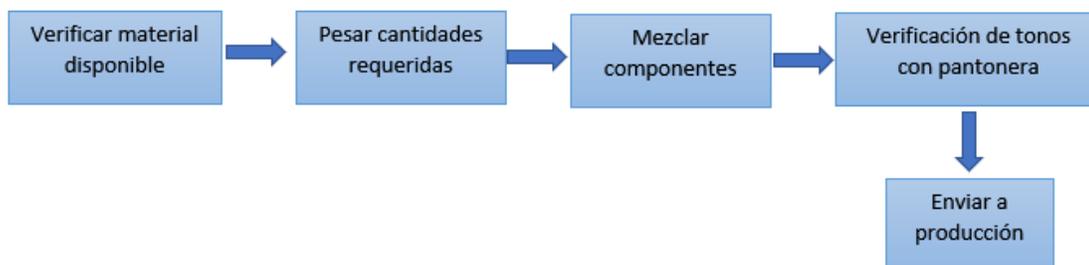
Tabla 14
Medidas de Desempeño Área de Cuadros

Medias del proceso	Valores
Tiempo de ciclo (C/T)	200 min
Número de trabajadores	3
Uptime	$= (32,400 \text{ s/turno} - (1,800)) / 32,400 \text{ s/turno}$ Uptime= 94 %

Fuente: elaboración propia

Área de tintas: una vez que el área de diseño gráfico, ha proporcionado las fórmulas para las tintas, se procede a verificar con que material se cuenta para la creación de los colores, se pesan las cantidades requeridas, seguido del mezclado de forma manual o utilizando el taladro de banco, dependiendo de la cantidad que se va a realizar, se comparan los tonos con la pantonera para asegurar que el color es el correcto, se envía el material a producción. la imagen 16 muestra de forma gráfica el proceso.

Imagen 16
Proceso de Elaboración de Tintas



Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta el mismo diseño a 10 colores y haciendo las observaciones necesarias, así como de la información proporcionada por el mismo departamento se obtienen los siguientes valores en la tabla 15.

Tabla 15
Medidas de Desempeño Área de Tintas

Medias del proceso	Valores
Tiempo de ciclo (C/T)	150 min
Número de trabajadores	2
Uptime	$= (32,400 \text{ s/turno} - (1,200)) / 32,400 \text{ s/turno}$ Uptime= 96 %

Fuente: elaboración propia

Área de estampado label: el estampado de las prendas se divide en dos procesos, debido a que los delanteros se estampan en máquinas automáticas de gran tamaño y capacidad para varios colores, mientras que las espaldas solo llevan estampado

una pequeña etiqueta que se realiza en una máquina de menor tamaño y de un solo color.

Existen dos casos específicos para el estampado, el primero consiste en estampar las prendas armadas por lo que se debe estampar primero las espaldas y luego los delanteros o viceversa, por lo que se convierten en procesos subsecuentes. En el segundo caso, se tienen los delanteros y espaldas separadas (en corte) por lo que se pueden estampar de forma simultánea.

El estampado de label comienza montando el cuadro en la máquina y cargando la tinta, posteriormente se realiza prueba piloto para realizar los ajustes necesarios y poder iniciar con la producción, se procesan las espaldas o prendas y finalmente se arman los lotes para entregar en piso, el proceso se muestra en la imagen 17.

Imagen 17
Proceso Estampado Label



Fuente: elaboración propia

Como se mencionó anteriormente los tiempos de procesamiento dependen de varios factores como: disponibilidad de materiales, aprobación de diseños, tamaño de lotes entre otros. Para este caso se toma en cuenta un diseño con un tamaño de lote de 5080 piezas con la distribución de tallas siguientes descritas en la tabla 16.

Tabla 16
Desglose de Tallas de un Lote de Producción

Talla	Piezas
S	1,265
M	1,900
L	1,275
XL	640
Total	5,080

Fuente: elaboración propia, con datos del departamento de estampado.

En el caso del estampado de label, se realiza cambio de cuadro por cada talla, por lo que para este diseño se hacen 4 cambios lo que significa paros de máquina constante. En base en las observaciones y mediciones realizadas se obtuvo los siguientes datos de la tabla 17.

Tabla 17
Medidas de Desempeño Área Label

Medias del proceso	Valores
Tiempo de ciclo (C/T)	780 min
Número de trabajadores	3
Uptime	$= (32,400 \text{ s/turno} - (5,700)) / 32,400 \text{ s/turno}$ Uptime= 82 %

Fuente: elaboración propia

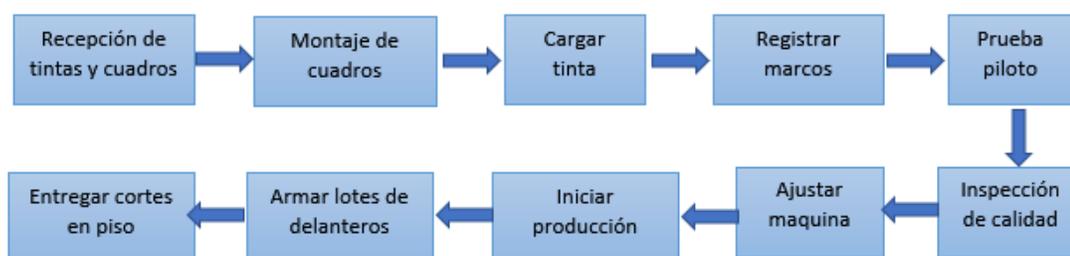
Cuando los lotes son más grandes la producción diaria, aumenta debido a que no se realizan cambios de cuadros tan constantemente y por lo tanto se pierde menos tiempo.

Área de estampados de delanteros: para el estampado de delanteros el proceso requiere de más actividades que en el de label, debido a que los estampados no solo llevan un color, si no que pueden variar de 1 hasta 14 colores que es comúnmente el máximo número de colores que se han procesado en la empresa. Siendo entre 10 y 13 tintas los diseños más comunes.

El proceso de estampado de delanteros inicia con la recepción de los cuadros, tintas y delanteros, se montan los cuadros en cada uno de los brazos de la máquina de acuerdo a la secuencia establecida, seguido de cargar las tintas sobre los cuadros, posteriormente se registran el diseño, se lleva a cabo una prueba piloto equivalente a una vuelta de máquina, se secan en el horno, el personal de calidad compara las piezas obtenidas contra la muestra autorizada por el cliente, si el resultado no es satisfactorio, deben hacerse los ajustes necesarios hasta igualar con la muestra, una vez aprobado el diseño arranca la producción, se arman los lotes de prendas y se entregan en piso. La imagen 18 muestra la secuencia de este proceso.

Imagen 18

Proceso Estampado Delanteros



Fuente: elaboración propia

Para el estampado de delanteros, también se hace cambio de cuadros, ya que el diseño se divide en arte grande y en arte chico la proporción de tallas quedaría de la siguiente manera, ver tabla 18.

Tabla 18
Relación de Tallas con Tamaño de Arte

Talla	Piezas	Tamaño del arte
S	1,265	Arte chico
M	1,900	
L	1,275	Arte grande
XL	640	
Total	5,080	

Fuente: elaboración propia

El cambio de tamaño de arte implica que se detenga la producción para realizar el cambio lo que implica una demora en el proceso. De acuerdo a la observación y datos proporcionados por el departamento de estampado se muestran los resultados en la tabla 19.

Tabla 19
Medias de Desempeño Estampado delanteros

Medias del proceso	Valores
Tiempo de ciclo (C/T)	930 min
Número de trabajadores	6
Uptime	$= (32,400 \text{ s/turno} - (10,800)) / 32,400 \text{ s/turno}$ Uptime= 66 %

Fuente: elaboración propia

3.6.6.1 Cálculo del takt time

Otro indicador importante al momento de realizar el VSM, es el takt time este factor indica la tasa a la que la empresa debe producir para satisfacer la demanda del cliente y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{tiempo disponible por turno}}{\text{demanda diaria}}$$

Tomando los datos de la tabla 8 se tiene que:

Tiempo disponible por turno = 540 min x 60 segundos

Tiempo disponible por turno = 32,400 segundos

En la tabla 8 se muestra la demanda de 3 meses del año (enero, febrero, marzo), donde arroja un total de 275,346 unidades, durante ese periodo se trabajaron 69 días, lo que arroja una demanda de 3,990 unidades por día. Sustituyendo en la formula se obtiene que:

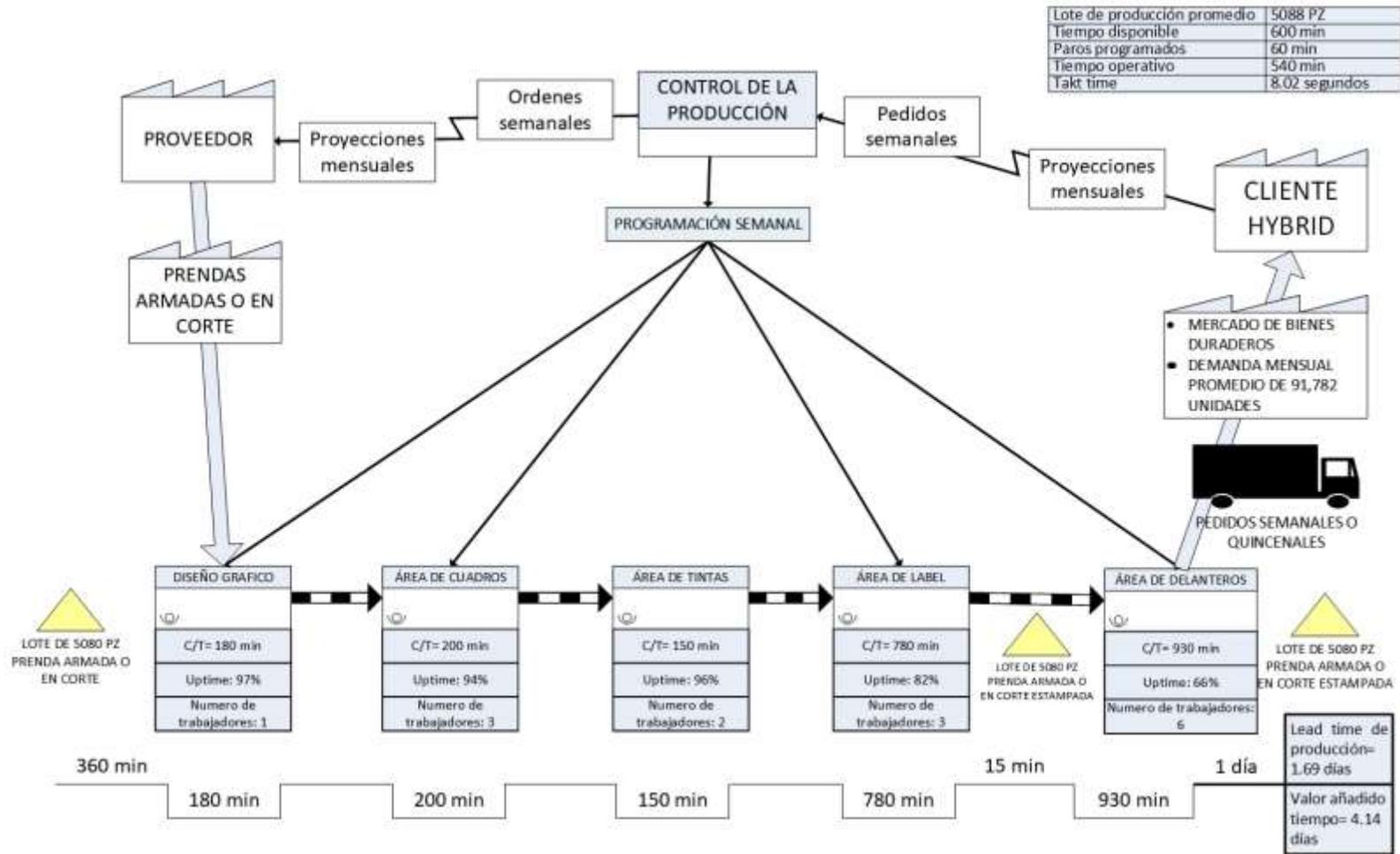
$$\text{Takt time} = \frac{32,400 \text{ segundos}}{3990 \text{ unidades}}$$

Takt time = 8.02 segundos por unidad

Lo que significa que la planta debe producir una unidad en 8.02 segundos para poder cumplir con la demanda del cliente.

Con los datos obtenidos, el siguiente paso es dibujar el VSM, donde se muestran los flujos de materiales, flujos de información y las interacciones existentes ver imagen 19.

Imagen 19
Mapeo de la Cadena de Valor



Fuente: elaboración propia

Como se pudo observar en el diagrama anterior, el tiempo que no añade valor al proceso es de 1.69 días, se presenta principalmente por los tiempos de espera en piso antes de ser procesados, mientras que el valor añadido es de 4.14 días.

3.7 Estudio de Tiempos

Para realizar el estudio de tiempos se tomó una muestra inicial de 20 observaciones, se determinaron las principales actividades requeridas para el estampado serigráfico de los delanteros en las máquinas automáticas.

Las mediciones se efectuaron en diferentes jornadas de trabajo, cuidando que los diseños procesados tuvieran una técnica similar, así como el número de tintas.

En primer lugar, se determinan las principales actividades requeridas para realizar el cambio de un diseño a otro, esta operación es de gran importancia para iniciar la producción de cada lote, además de que el tiempo empleado para su realización implica una gran demora, debido a su naturaleza y que depende de muchas actividades.

Dentro del departamento no se cuenta con un registro de tiempo estándar de esta operación, por lo que es necesario realizar este estudio, de manera que se pueda contar con un tiempo de referencia, que será de gran utilidad para poder realizar las planeaciones de la producción en el área de estampado serigráfico.

Durante las observaciones realizadas se presentaron ciertas demoras, las cuales no fueron consideradas dentro del estudio, debido a que no se consideran parte de la operación, entre las que se encontraron falta de cuadros revelados, tono incorrecto de las tintas, composición de tela incorrecta, falta de prendas para iniciar producción, entre otros. Estas demoras se presentan constantemente y son las que retardan el proceso de estampado reduciendo considerablemente capacidad del departamento.

Las actividades principales identificadas y los tiempos preliminares observados se encuentran en la tabla

Tabla 20
Toma de Tiempos Inicial

Toma de Tiempos Estampado Serigráfico																					
Actividad	Ciclo																				Te (media) Min
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Recepción de materiales	5.17	5.78	4.82	4.4	5.68	5.63	4.35	5.35	5.8	5.3	4.28	4.55	5.17	4.65	5.7	4.5	5.68	4.35	4.2	5.08	5.02
Encender máquina automática	2.92	3.87	3.58	2.93	3.53	3.8	3.77	3.35	3.88	2.93	3.02	3.07	3.45	2.78	3.07	3.4	3.85	2.97	3.35	2.93	3.32
Cambiar papel a paletas	5.83	6.45	6.3	5.35	5.02	5.15	5.02	5.9	6.48	4.98	5.53	5.1	5.02	4.95	5.03	6.27	4.97	5.02	6.4	4.93	5.49
Revisar targets guía para centrar los cuadros	7.57	7.65	8.68	8.3	7.98	8.35	5.25	8.68	8.4	8.12	8.87	7.93	8.7	7.98	8.32	7.75	8.17	8.82	8.48	6.6	8.03
Realizar la distribución física de los cuadros	6.3	4.65	5.35	5.03	4.82	4.63	5.4	5.75	5.2	5.08	6.1	4.78	5.35	4.85	5.72	5.93	4.6	5.18	5.82	4.82	5.27
Selección de los raceros y alimentadores necesarios	8.82	7.73	9.02	8.83	8.32	7.87	8.88	9.38	8.55	8.15	9.52	9.28	9.4	8.28	7.87	7.7	9.2	7.87	8.55	8.72	8.6
Programar la máquina de acuerdo a la secuencia del diseño	3.35	2.97	3.53	3.32	3.55	3.17	3.87	2.78	3.68	2.98	3.68	2.97	3.2	4.03	3.22	3.85	3.53	3.15	3.38	3.25	3.37
Calibrar estaciones a utilizar en el diseño (ángulo, presión, distancia)	12.42	11.48	11.57	11.68	12.02	11.53	12.05	10.72	11.5	12.05	10.63	10.93	10.4	12.02	12.32	10.82	10.28	12.73	12.7	10.53	11.52

Distribución de las tintas necesarias en las estaciones de trabajo	3.42	3.02	2.57	3.15	2.7	2.78	2.57	2.47	2.57	2.87	2.53	2.75	3.35	3.05	3.43	2.78	2.87	3.05	3.48	2.7	2.91
Alimentar tinta sobre los cuadros	4.82	3.68	5.02	5.28	5.03	4.97	4.15	4.52	4.82	5.38	3.88	4.9	5.4	5.32	4.38	5.02	4.05	4.88	5.02	4.32	4.74
Realizar registro de colores del diseño	29.17	33.2	35.75	37.38	28.57	34.73	29.75	34.32	32.23	35.75	37.28	29.97	29.63	37.4	35.5	30.82	26.8	35.75	31.88	35.75	33.08
Aplicar adhesivo a paletas	4.33	3.68	4.58	4.22	3.4	4.02	4.77	3.68	4.08	4.23	3.52	4.77	4.3	4.27	4.78	4.1	4.33	4.27	3.93	4.72	4.2
Recepción de delanteros	5.08	6.68	5.4	4.97	6.3	5.93	6.62	5.97	6.6	6.25	5.12	5.83	6.32	5.97	6.43	6.13	6.63	5.78	6.6	6.35	6.05
Realizar muestra de producción	34.22	46.82	34.97	47.12	47.72	49.05	47.1	46.62	45.6	40.5	43.93	48.03	43.42	38.63	43.7	38.63	49.05	35.3	42.15	49.83	43.62
Autorización de la muestra	19.82	20.57	18.2	21.55	17.05	20.8	18.37	18.72	18.28	20.67	21.57	21.43	23.27	24.55	19.95	18.1	20.07	17.78	19.47	21.42	20.08
Alimentar cuadros con tinta	8.73	8.15	7.62	8.37	8.72	6.8	8.28	8.55	7.48	7.13	8.67	7.87	8.62	6.7	7.15	8.97	8.03	7.13	6.92	8.72	7.93
Inicio producción autorizada	3.68	3.15	3.28	2.82	3.92	3.57	3.77	3.35	3.85	3.23	3.15	3.65	3.48	4.2	4.02	3.22	4.13	3.22	3.03	3.85	3.53
Limpiar pantalla de cuadros	8.68	9.95	8.15	8.37	6.92	7.83	8.8	8.63	9.48	8.28	8.5	9.1	8.22	8.97	8.22	8.65	9.55	7.67	8.82	8.28	8.55
Entregar producción terminada	3.65	3.47	3.73	2.98	3.63	4.22	3.6	3.35	3.63	3.15	3.02	3.8	2.98	3.22	3.62	3.98	3.22	4.15	3.47	3.85	3.54
Desmontar diseño (quitar tinta, bajar cuadros, realizar limpieza)	39.62	45.18	38.05	35.22	35.45	38.07	41.35	41.68	46.92	38.4	40.23	37.62	38.23	37.42	42.08	44.37	41.7	41.93	37.43	43.73	40.23
Entrega de materiales	8.95	9.82	7.62	9.5	10.02	10.32	11.08	9.78	8.12	9.65	10.48	9.63	9.9	10.4	10.28	11.48	7.3	9.78	10.7	9.58	9.72

Fuente: elaboración propia

Después de realizar las observaciones preliminares se procedió a comprobar estadísticamente la confiabilidad de los resultados determinando el tamaño de la muestra utilizando el método estadístico para obtener un nivel de confianza del 95.45 % y un margen de error del 5% se aplicó la siguiente formula mostrada en la imagen 20.

Imagen 20

Fórmula para Calcular el Tamaño de la Muestra

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Fuente: (Baca U., y otros, 2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Aplicando la fórmula se obtuvo el número de n muestras, a continuación, se observan los resultados en la tabla

Tabla 21
Número de Observaciones

Clave	Actividad	Σ	Σ^2	N'	N
A	Recepción de materiales	100.44	510.71	20	19.98
B	Encender máquina automática	66.44	223.42	20	19.62
C	Cambiar papel a paletas	109.7	608.50	20	18.07
D	Revisar targets guía para centrar los cuadros	160.6	1303.09	20	16.72
E	Realizar la distribución física de los cuadros	105.36	560.15	20	14.76
F	Selección de los raceros y alimentadores necesarios	171.94	1485.00	20	7.41
G	Programar la máquina de acuerdo a la secuencia del diseño	67.46	229.71	20	15.25

H	Calibrar estaciones a utilizar en el diseño (ángulo, presión, distancia)	230.38	2665.18	20	6.9
I	Distribución de las tintas necesarias en las estaciones de trabajo	58.11	170.83	20	18.89
J	Alimentar tinta sobre los cuadros	94.84	454.67	20	19.57
K	Realizar registro de colores del diseño	661.63	22096.15	20	15.24
L	Aplicar adhesivo a paletas	83.98	355.86	20	14.65
M	Recepción de delanteros	120.96	737.18	20	12.3
N	Realizar muestra de producción	872.39	38528.77	20	20
Ñ	Autorización de la muestra	401.64	8135.39	20	13.82
O	Alimentar cuadros con tinta	158.61	1268.60	20	13.68
P	Iniciar producción autorizada	70.57	251.93	20	18.79
Q	Limpiar pantalla de cuadros	171.07	1472.22	20	9.82
R	Entregar producción terminada	70.72	252.63	20	16.42
S	Desmontar diseño (quitar tinta, bajar cuadros, realizar limpieza)	804.68	32573.60	20	9.79
T	Entrega de materiales	194.39	1910.6347	20	18

Fuente: elaboración propia

Con la aplicación de la fórmula del método estadístico, el número de observaciones necesarias es menor al obtenido al aplicar la fórmula, por lo tanto, se acepta el tamaño de la muestra inicial.

Para realizar el cálculo del tiempo estándar se obtuvo el tiempo promedio dividiendo la suma de los tiempos de ciclo cada actividad entre el número de observaciones.

Al tiempo promedio por actividad se le asignó un porcentaje correspondiente a los suplementos de acuerdo a la tabla recomendada por la OIT (Anexo A), una vez obtenido el tiempo más suplementos, se le sumó un porcentaje de calificación de la actuación basado en el método Westinghouse (Anexo B).

A cada actividad se le calculó el tiempo estándar con sus correspondientes suplementos y calificación de la actuación, el desglose por actividad se observa en las tablas de evaluación (Anexo C).

En la tabla 22 se muestra el tiempo estándar para cada una de las actividades que conforman la operación.

Tabla 22
Tiempo Estándar de Operación

Clave	Actividad	TE
A	Recepción de materiales	5.96
B	Encender máquina automática	4.06
C	Cambiar papel a paletas	6.63
D	Revisar targets guía para centrar los cuadros	9.27
E	Realizar la distribución física de los cuadros	6.2
F	Selección de los raceros y alimentadores necesarios	9.93
G	Programar la máquina de acuerdo a la secuencia del diseño	3.96
H	Calibrar estaciones a utilizar en el diseño (ángulo, presión, distancia)	13.17
I	Distribución de las tintas necesarias en las estaciones de trabajo	3.42
J	Alimentar tinta sobre los cuadros	5.52
K	Realizar registro de colores del diseño	40.37
L	Aplicar adhesivo a paletas	4.85
M	Recepción de delanteros	6.79
N	Realizar muestra de producción	52.78
Ñ	Autorización de la muestra	25.19
O	Alimentar cuadros con tinta	9.33
P	Iniciar producción autorizada	4.08
Q	Limpiar pantalla de cuadros	9.77
R	Entregar producción terminada	4.09
S	Desmontar diseño (quitar tinta, bajar cuadros, realizar limpieza)	46.89
T	Entrega de materiales	10.91
		Σ 283.17

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos de la tabla anterior se tiene que para realizar el cambio entre un diseño y otro se requiere un tiempo estándar de 283.17 minutos. Los mismos resultados del estudio arrojan que para iniciar el lote de producción se

requiere de un tiempo estándar de 211.51 min, desde que se reciben los materiales para montar el diseño, hasta que se recibe la autorización de la muestra y se arranca la producción.

3.8 Manual de Procedimientos

Para poder asegurar el buen funcionamiento de las organizaciones es necesario documentar cada una de las actividades, de tal manera que se cuente con una guía que permita regular la operatividad de las empresas.

El "Manual de Procedimientos" es, por tanto, un instrumento de apoyo administrativo, que agrupa procedimientos precisos con un objetivo común, que describe en su secuencia lógica las distintas actividades de que se compone cada uno de los procedimientos que lo integran, señalando generalmente quién, cómo, dónde, cuándo y para qué han de realizarse (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2004).

Dentro de la "Propuesta de la Planificación, Programación y Control de la Producción en el Área de Estampado de la Empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V." se contempla también la elaboración de una propuesta de Manual de Procedimientos, como parte de la estandarización de actividades.

3.8.1 Elaboración del Manual de Procedimientos

Para su elaboración se basó en el análisis del proceso de estampado serigráfico, identificando cada una de las actividades principales, así como la secuencia de los mismos, además de diversos aportes realizados por el jefe del departamento, así como de los encargados de cada una de las áreas que conforman al departamento de estampado, debido a que son quienes concentran gran cantidad de conocimiento sobre el proceso, son quienes se encuentran involucrados directamente dentro del mismo.

De acuerdo con la guía para elaborar manuales de procedimientos de la SRE, el deben estar conformado por los siguientes elementos (Secretaría de Relaciones Exteriores, 2004):

- Introducción

Este apartado contiene una descripción general del contenido del manual, debe ser breve y con un lenguaje sencillo y fácil de comprender.

- Objetivo del manual

Expone el propósito del manual que se pretende cumplir, en otras palabras, debe responder al que se hace y para que se hace, al igual que la introducción su redacción debe ser clara y sencilla.

- Alcance del manual

Especifica las áreas que se encuentran involucradas y su ámbito de aplicación, además de señalar a cuáles no aplica.

- Procedimientos

Constituye la parte central o sustancial del Manual de Procedimientos, señala el nombre del procedimiento para dar una idea clara del contenido.

- Descripción de las actividades

Es una narración cronológica de las actividades que conforma el proceso en cuestión, se enumeran cada uno de los pasos, además de señalar el nombre del responsable, así como el nombre de los formatos que se utilizan.

- Diagrama de flujo

El diagrama de flujo es un elemento muy importante ya que muestra de manera gráfica la secuencia de las actividades involucradas en el proceso.

- Formatos

Este apartado concentra cada uno de los formatos utilizados dentro del proceso, los cuales son mencionados en la descripción de las actividades.

Con base en los puntos señalados en el apartado anterior, se desarrolló el Manual de Procedimientos de Estampado Serigráfico (ver anexo D), teniendo la finalidad de servir como referencia documentada para que las actividades se lleven a cabo de manera ordenada y controlada y determinando responsabilidades.

El manual propone la implementación de formatos para el control de la producción, de manera que se tenga un registro de la producción diaria por máquina, así como la recepción y entrega de las prendas, que son las partes del proceso donde requiere mayor enfoque debido a que muy frecuentemente los lotes de producción se encuentran incompletos al finalizar el proceso de estampado.

3.9 Cálculo de la Capacidad

Según (Heizer & Render, 2009) La capacidad es el "volumen de producción" (throughput) o número de unidades que puede alojar, recibir, almacenar o producir una instalación en un periodo de tiempo específico de tiempo.

Conocer la capacidad con la que cuenta las instalaciones de una empresa es de gran importancia al momento de realizar las planeaciones de la producción, debido a que permite conocer que tanto se puede producir en un determinado tiempo (meses, semanas, días), así como determinar si se puede cubrir la demanda solicitada.

3.9.1 Capacidad Teórica

La capacidad teórica o capacidad del diseño de una línea de producción se refiere a cuanto se puede producir en condiciones ideales, es decir que se utilice el sistema en su máxima capacidad, sin demoras, tiempos ociosos, paros por falta de materiales, etc.

Para calcularlo se requiere conocer los siguientes datos:

- Número de máquinas
- Capacidad de producción de máquinas por hora
- Número de horas por turno
- Número de turnos
- Días trabajados por mes

Dentro del departamento de estampado se utilizan máquinas automáticas de serigrafía ROQPRINT® que tiene una capacidad máxima de impresión serigráfica de hasta 1200 piezas por hora en tamaño A4 de acuerdo al fabricante, sin embargo, con base en datos del departamento de estampado ese valor no es tomado como referencia debido a que la velocidad la determina la complejidad del diseño, así como la técnica empleada, por lo tanto este valor no puede ser considerado dentro de la empresa debido a que no considera los diferentes parámetros requeridos.

El departamento tiene registro de que se pueden producir hasta 500 piezas por hora en condiciones óptimas y cumpliendo los estándares de calidad. Por lo que este valor se toma como la capacidad teórica.

La jornada de trabajo tiene una duración de 9 horas y se trabaja 5 días a la semana, existen dos máquinas automáticas de las mismas características (capacidad máxima 500 pz/h).

Con los datos anteriores se obtiene la capacidad teórica multiplicando cada uno de los factores y da como resultado de 180,000 estampados que se muestra en la imagen 21, la cual no considera ningún tipo de demora.

Imagen 21

Capacidad Teórica Departamento de Estampado

No Máquinas	Producción máxima por hora	Horas por turno	Turnos	Días por mes	Capacidad Teórica
2	500	9	1	20	180,000

Fuente: elaboración propia

3.9.2 Capacidad Efectiva

La capacidad efectiva a diferencia de la capacidad teórica, toma en cuenta las condiciones reales de funcionamiento del sistema, es decir contempla, paros por mantenimiento, tiempos de preparación de las máquinas, errores del personal, entre otros factores que son inevitables.

Cada empresa maneja un porcentaje diferente basado en sus demoras típicas y es la capacidad a la cual desean operar.

Para poder determinar la capacidad efectiva, se tomaron en cuenta siguientes factores, que el gerente del departamento tiene establecidos como permitidos y que se encuentran dentro de la tolerancia establecida a continuación se presentan en la tabla 23. Es importante considerar que se establece un cambio de diseño por día para cualquiera de las dos máquinas, sin embargo, esto lo determina el tamaño del lote por lo que puede haber más de un cambio de diseño por turno, lo que reduce las horas productivas.

Tabla 23
Factores de Tiempo de la Capacidad Efectiva

Descripción	Tiempo
Tiempo de Arranque por máquina al inicio del turno	30 min (15 min por máquina)
Cambio de diseño*	283 min **
Total	313 min
<i>* Se considera al menos un cambio de diseño por día para una máquina.</i>	
<i>** Tiempo estándar de cambio de diseño</i>	

Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta los valores de la tabla anterior se tiene que en un aproximado de 5.21 horas por turno, no se realizan estampados, sin embargo, esta demora de

tiempo se considera dentro de la tolerancia del departamento por considerarse inevitable.

Se tiene entonces que una capacidad efectiva de 128,000 estampados por mes como se muestra en la imagen 22. Esta es la producción que se espera alcanzar dentro del departamento en condiciones normales.

Imagen 22
Capacidad Efectiva

No Máquinas	Producción máxima por hora	Horas por turno	Turnos	Días por mes	Capacidad efectiva
2	500	6.4	1	20	128,000

Fuente: elaboración propia

3.9.3 Capacidad Real

Como se mencionó anteriormente, la capacidad se ve afectada por diferentes factores, lo que implica que se produzca menos de lo esperado. La capacidad real como su nombre lo indica se refiere a lo producido en un tiempo determinado y son contabilizadas las piezas producidas.

En este caso se tomó en cuenta el registro de la producción del mes de marzo del presente año, la tabla 24 muestra los estampados realizados por semana de cada maquinas dando un total de 78,233 piezas.

Tabla 24
Prendas Estampadas Marzo

Maquina 1		Maquina 2	
Semana	Cantidad	Semana	Cantidad
1	7,289	1	7,040
2	13,359	2	11,481
3	14,077	3	10,423
4	8,510	4	6,054
Total	43,235	Total	34,998
Total		78,233	

Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

3.9.4 Utilización

La utilización se determina que porcentaje de la capacidad tórica se está ocupando, determina que cantidad se desaprovecha, para calcularla se hace uso de la siguiente formula:

$$Utilización = \frac{Capacidad\ real}{Capacidad\ teórica}$$

Sustituyendo los valores calculados anteriormente se tiene que:

$$Utilización = \frac{78,233\ pz}{180,000\ pz}$$

$$Utilización = 0.43$$

Resolviendo al formula, se tiene que el factor de Utilización es igual al 43% un porcentaje muy por debajo de la capacidad teórica.

3.9.5 Eficiencia

Para poder determinar la eficiencia de la capacidad de producción del área de estampado se toman en cuenta la capacidad real y la capacidad efectiva, aplicando la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{78,233 \text{ pz}}{128,000 \text{ pz}}$$

Sacando el coeficiente se tiene que:

$$Eficiencia = 0.61$$

La Eficiencia da como resultado un porcentaje del 61% para la producción de las instalaciones en el área de estampado.

3.10 Planeación y Control de la Producción

La planeación y control de la producción, se enfoca a la optimización de los recursos disponibles, como la fuerza laboral, el uso de la maquinaria y materia prima, de manera que se puedan aprovechar de la manera más eficiente posible.

3.10.1 Pronósticos

Cuando se trabaja en la Planeación y Control de la producción, es imprescindible realizar pronósticos de la demanda, debido a que no se pueden hacer planeaciones sin considerar que tanto se necesita producir para poder calcular la mano de obra, requerimientos de materiales y disponibilidad de equipos.

Para ello existen diferentes métodos que permiten hacer pronósticos de la demanda, la presente propuesta se enfoca en la Planeación a corto plazo se utilizarán datos históricos de la demanda de periodos anteriores.

3.10.1.1 Datos Históricos

A continuación, se presentan los datos históricos de la demanda mensual del cliente, correspondiente al año pasado y los primeros 3 meses del presente año, proporcionados por la administración de la empresa, ver tablas 25 y 26.

Tabla 25
Demanda Mensual 2019

COMERCIALIZADORA KETER S.A. DE C.V.		
Demanda prendas año 2019		
Periodo	Mes	Cantidad
1	Enero	32,071
2	Febrero	54,687
3	Marzo	146,519
4	Abril	123,247
5	Mayo	55,433
6	Junio	86,363
7	Julio	50,219
8	Agosto	75,010
9	Septiembre	47,278
10	Octubre	27,531
11	Noviembre	195,984
12	Diciembre	217,481

Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

Tabla 26
Demanda Mensual 2020

COMERCIALIZADORA KETER S.A. DE C.V.		
Demanda prendas año 2020		
Periodo	Mes	Cantidad
13	Enero	77,155
14	Febrero	119,958
15	Marzo	78,233

Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

Como muestran las tablas 25 y 26, la demanda es variante, se contemplan 15 periodos, con los que se calculara la demanda esperada para el periodo 16 es decir el correspondiente al mes de abril.

3.10.2 Promedio Móvil Ponderado

El pronóstico de promedios móviles usa un número de valores de datos históricos reales para generar un pronóstico (Heizer & Render, 2009).

El promedio móvil ponderado consiste en asignar ponderaciones para dar mayor énfasis a los valores recientes, para poder realizar el pronóstico se utiliza la fórmula del promedio simple ponderado que se muestra en la imagen 23.

Imagen 23

Formula Promedio Móvil Ponderado

$$\text{Promedio móvil ponderado} = \frac{\sum (\text{Ponderación para el periodo } n)(\text{Demanda en el periodo } n)}{\sum \text{Ponderaciones}}$$

Fuente: (Heizer & Render, 2009). Principios de ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES. México: PEARSON EDUCACIÓN.

Como especifica el método de móvil ponderado, se le debe asignar un valor de diferente a los últimos 3 datos de la demanda, cuya suma debe ser igual a 1 en este caso los valores iniciales tomados se muestran en la tabla 27.

Tabla 27

Ponderación en T

t	Ponderacion
1	0.1
2	0.4
3	0.5
SUMA	1

Fuente: elaboración propia

Aplicando la fórmula del promedio simple ponderado y utilizando la herramienta Excel, se obtuvo que para el periodo 16 correspondiente al mes de abril se tiene un pronóstico de 94,815 piezas como se puede observar en la tabla

Tabla 28
Pronostico de la Demanda Para el Mes de Abril

COMERCIALIZADORA KETER S.A. DE C.V.					
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA					
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO					
PERIODO	MES	DEMANDA	PRONÓSTICOS	ERROR DE PRONÓSTICO	ABS(E _t)
n=3		x_1	\hat{X}_t	E=DEMANDA - PRONÓSTICOS	
1	ENERO	32,071			
2	FEBRERO	54,687			
3	MARZO	146,519			
4	ABRIL	123,247	98,341	24,906	24,906
5	MAYO	55,433	125,700	-70,267	70,267
6	JUNIO	86,363	91,667	-5,304	5,304
7	JULIO	50,219	77,679	-27,460	27,460
8	AGOSTO	75,010	65,198	9,812	9,812
9	SEPTIEMBRE	47,278	66,229	-18,951	18,951
10	OCTUBRE	27,531	58,665	-31,134	31,134
11	NOVIEMBRE	195,984	40,178	155,806	155,806
12	DICIEMBRE	217,481	113,732	103,749	103,749
13	ENERO	77,155	189,887	-112,732	112,732
14	FEBRERO	119,958	145,168	-25,210	25,210
15	MARZO	78,233	112,589	-34,356	34,356
16	ABRIL		94,815		

Fuente: elaboración propia

Graficando los valores de la demanda y comparándolos con los pronósticos obtenidos se obtiene la gráfica que se observa en la imagen 24, donde se puede apreciar el comportamiento de ambos valores, la línea azul corresponde a los valores de la demanda y la línea marañaní muestra los valores de los pronósticos obtenidos.

Imagen 24

Pronóstico de la Demanda con Ponderación Inicial



Fuente: elaboración propia

Para tener un valor más preciso se debe de cambiar los valores de la ponderación para cada uno de los valores de t , siempre y cuando cumpla con la condición de que la suma de las ponderaciones debe ser igual a 1.

Apoyándose de la herramienta Solver de Excel se obtienen los siguientes valores para t mostrados en la tabla 29.

Tabla 29

Valores de t con Solver

t	Ponderacion
1	0.090651701
2	0.228260969
3	0.681087333
SUMA	1.000000003

Fuente: elaboración propia

Una vez ajustados los valores de t se tiene entonces que la nueva demanda para el mes de abril es de 87,659 piezas como se muestra en la tabla 30.

Tabla 30
Pronostico de la Demanda con Valor de t Ajustado

COMERCIALIZADORA KETER S.A. DE C.V.					
PRONÓSTICO DE LA DEMANDA					
PROMEDIO MÓVIL PONDERADO					
PERIODO	MES	DEMANDA	PRONÓSTICOS	ERROR DE PRONÓSTICO	ABS(E _t)
n=3		x_t	\hat{X}_t	E=DEMANDA - PRONÓSTICOS	
1	ENERO	32,071			
2	FEBRERO	54,687			
3	MARZO	146,519			
4	ABRIL	123,247	115,182	8,065	8,065
5	MAYO	55,433	122,344	-66,911	66,911
6	JUNIO	86,363	79,169	7,194	7,194
7	JULIO	50,219	82,646	-32,427	32,427
8	AGOSTO	75,010	58,942	16,068	16,068
9	SEPTIEMBRE	47,278	70,380	-23,102	23,102
10	OCTUBRE	27,531	53,875	-26,344	26,344
11	NOVIEMBRE	195,984	36,343	159,641	159,641
12	DICIEMBRE	217,481	144,052	73,429	73,429
13	ENERO	77,155	195,355	-118,200	118,200
14	FEBRERO	119,958	119,958	0	0
15	MARZO	78,233	119,028	-40,795	40,795
16	ABRIL		87,659		

Fuente: elaboración propia

Ya con el valor de t ajustado se vuelven a graficar los valores de la demanda representados por la línea de color azul y los pronósticos obtenidos representados en la gráfica con el color naranja como se muestra en el gráfico de la imagen, se puede apreciar también que los valores del error de pronóstico son menores, lo que supone que los datos se apegan más a la realidad y el pronóstico puede ser más preciso.

Es importante señalar que los pronósticos no garantizan ser completamente acertados, solo son una guía que las empresas utilizan para determinar la demanda que esperan tener en el periodo siguiente y poder realizar sus planeaciones.

Imagen 25

Pronóstico de la Demanda con Ponderación Ajustada



Fuente: elaboración propia

Con en base en el pronóstico de la demanda para el mes de abril, se pueden realizar los cálculos para el Plan Maestro de la Producción.

3.11 Plan Maestro de la Producción

El plan Maestro de la Producción a realizar se basa en un horizonte de producción a corto plazo, específicamente a 4 semanas correspondientes al mes de abril del presente año, tomando de referencia los valores de los pronósticos de la demanda obtenidos en el punto anterior. Para ello se recurrirá a tomar los valores de pedidos del cliente ya pactados.

Los pedidos de los clientes para el mes de abril se basan en reordenes, es decir modelos que ya se han procesado con anterioridad, específicamente de 3 modelos. De los cuales se especifican las cantidades a continuación en la tabla 31, se puede

observar la cantidad solicitada por semana, de cada estilo y el total global del mes que son 111,621 piezas solicitadas en la creación de corte.

Tabla 31
Pedidos del Cliente Mes de Abril

PEDIDOS DEL CLIENTE MES DE ABRIL								
ESTILO	CORTE	COLOR	COMPOSICIÓN	DEMANDA POR SEMANA				TOTAL
				SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	
GS2355GD10242	131279	IVORY	50%POLYESTER 50%COTTON	8,431	13,200	11,800	8,732	42,163
GS2355GD10252	131279	HGREY	90%COTTON 10%POLYESTER	11,250	7,311	2,365	11,543	32,469
GS2355GD8143	131279	BUR	50%POLYESTER 50%COTTON	13,421	6,892	9,112	7,564	36,989
TOTAL								111,621

Fuente: Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

Para poder realizar el MPS se debe sacar el porcentaje de participación de la cantidad de cada estilo, con respecto a la cantidad total a producir, de igual manera debe de sacarse la proporción de la demanda pronosticada por cada estilo del pronóstico mensual como se muestra en la tabla 32.

Tabla 32
Porcentaje de Participación por Estilo

	TOTAL POR CREACION	GS2355GD10242	GS2355GD10252	GS2355GD8143	
ABRIL	111,621	42,163	32,469	36,989	
					TOTAL
PORCENTAJE DE PARTICIPACION POR PEDIDO		0.38	0.29	0.33	1
PRONÓSTICO SEMANAL EN PORCENTAJE		33,310	25,421	28,928	87,659

Fuente: elaboración propia

Para realizar el MPS se deben tener los datos del inventario inicial por cada uno de los estilos, después se debe calcular el inventario final que se obtiene al aplicar la siguiente fórmula:

$$INVENTARIO FINAL = MPS + INV. INI. - V. MAX. (PRONÓSTICO: PEDIDOS DE CLIENTES)$$

Al aplicar la fórmula anterior se obtienen los primeros valores para el inventario final de cada estilo como se muestra en la tabla 32, este inventario final representa la cantidad semanal mínima a cubrir.

Tabla 33
Inventario Final por Estilo

PLAN MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN DEPARTAMENTO DE ESTAMPADO MES DE ABRIL					
ESTILO	SEMANAS	1	2	3	4
GS2355GD10242	INVENTARIO INICIAL	1,400	-7,031	-20,231	-32,031
	PRONÓSTICO	8,327	8,327	8,327	8,327
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431	13,200	11,800	8,732
	MPS				
	INVENTARIO FINAL	-7,031	-20,231	-32,031	-40,763
GS2355GD10252	INVENTARIO INICIAL	800	-10,450	-17,761	-24,116
	PRONÓSTICO	6,355	6,355	6,355	6,355
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	11,250	7,311	2,365	11,543
	MPS				
	INVENTARIO FINAL	-10,450	-17,761	-24,116	-35,659
GS2355GD8143	INVENTARIO INICIAL	1,000	-7,431	-20,631	-32,431
	PRONÓSTICO	7,232	7,232	7,232	7,232
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431	13,200	11,800	8,732
	MPS				
	INVENTARIO FINAL	-7,431	-20,631	-32,431	-41,163
	CAPACIDAD ESTABLECIDA	30,000	30,000	30,000	30,000

Fuente: elaboración propia

Para calcular el MPS a producir por semana, se toma de referencia la capacidad de producción establecida en el departamento, que corresponde a 30,000 piezas estampadas semanalmente, dando una producción mensual de 120,000 estampados, que es la producción establecida para el departamento.

Para ajustar el MPS a producir semanalmente, se debe tomar en cuenta la capacidad establecida del departamento, que corresponde a 30,000 estampados y dividirlos de manera que se pueda cubrir el inventario final de cada estilo por semana.

El MPS a producir por cada estilo para la semana 1, se ajusta de manera que se cubran el inventario final de cada estilo, sin rebasar la producción establecida, como se muestra en la tabla 34.

Tabla 34
MPS por Estilo Semana 1

ESTILO	SEMANAS	1
GS2355GD10242	INVENTARIO INICIAL	1,400
	PRONÓSTICO	8,327
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431
	MPS	7,500
	INVENTARIO FINAL	469
GS2355GD10252	INVENTARIO INICIAL	800
	PRONÓSTICO	6,355
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	11,250
	MPS	11,000
	INVENTARIO FINAL	550
GS2355GD8143	INVENTARIO INICIAL	1,000
	PRONÓSTICO	7,232
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431
	MPS	11,500
	INVENTARIO FINAL	4,069
	CAPACIDAD ESTABLECIDA	30,000

Fuente: elaboración propia.

Una vez ajustado el MPS para la semana 1, los valores para el inventario final cambian a un valor positivo, de igual manera se ajusta el MPS para cada uno de los estilos en las semanas siguientes con los valores de la tabla 35.

Tabla 35
MPS Mes de Abril

PLAN MAESTRO DE LA PRODUCCIÓN DEPARTAMENTO DE ESTAMPADO MES DE ABRIL					
ESTILO	SEMANAS	1	2	3	4
GS2355GD10242	INVENTARIO INICIAL	1,400	469	269	469
	PRONÓSTICO	8,327	8,327	8,327	8,327
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431	13,200	11,800	8,732
	MPS	7,500	13,000	12,000	8,500
	INVENTARIO FINAL	469	269	469	237
GS2355GD10252	INVENTARIO INICIAL	800	550	239	384
	PRONÓSTICO	6,355	6,355	6,355	6,355
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	11,250	7,311	2,365	11,543
	MPS	11,000	7,000	6,500	11,500
	INVENTARIO FINAL	550	239	384	341
GS2355GD8143	INVENTARIO INICIAL	1,000	4,069	869	569
	PRONÓSTICO	7,232	7,232	7,232	7,232
	PEDIDOS DE LOS CLIENTES	8,431	13,200	11,800	8,732
	MPS	11,500	10,000	11,500	10,000
	INVENTARIO FINAL	4,069	869	569	1,837
	CAPACIDAD ESTABLECIDA	30,000	30,000	30,000	30,000

Fuente: elaboración propia

De acuerdo a los valores de la tabla anterior se puede resumir el MPS en la tabla 36, siendo la cantidad a producir por cada estilo durante cada semana para poder cumplir con los pedidos del cliente.

Tabla 36
MPS por Estilo Mes de Abril

	SEMANAS	1	2	3	4	
ESTILOS	GS2355GD10242	7,500	13,000	12,000	8,500	41,000
	GS2355GD10252	11,000	7,000	6,500	11,500	36,000
	GS2355GD8143	11,500	10,000	11,500	10,000	43,000
	CAPACIDAD ESTABLECIDA	30,000	30,000	30,000	30,000	120,000

Fuente: elaboración propia

Con base en el MPS calculado anteriormente se puede realizar el Plan de Requerimientos de los Materiales, correspondiente a cada uno de los estilos solicitados.

3.12 Plan de Requerimientos de Materiales

El Plan de Requerimientos de Materiales permite identificar los materiales específicos para realizar la producción de un artículo, toma en cuenta la cantidad necesaria mediante una lista de materiales, así como el tiempo que se demora en conseguirlos o que el proveedor realice la entrega.

Comercializadora KETER, cuenta con una estrecha relación de sus proveedores, a quienes solicita la materia prima para realizar el corte, confección, estampado y empaque de sus prendas de vestir.

El departamento de estampado, es el área que más materiales requiere, debido a que se utilizan diversas bases, pigmentos, espesantes, partículas, películas entre otras materias primas para realizar los estampados que el cliente le solicita.

Los materiales se solicitan de manera no planificada, por lo que es común quedarse sin material, teniéndose que solicitar de manera apresurada y de último momento, lo que implica considerables gastos por pedidos especiales, obligando a las máquinas a detener su producción, retrasando las fechas de entrega y produciendo más pérdidas para la empresa y evidentemente una disminución en la productividad. Para realizar este MPR se utilizaron las cantidades obtenidas en el MPS, desarrollado anteriormente y resumido en la tabla 36.

En primer lugar, se definió la lista de los materiales para estampar cada uno de los estilos solicitados por el cliente durante el mes de abril. En la lista de materiales se consideraron las tintas que necesita cada diseño, que a su vez requieren de diferentes pigmentos y bases para ser creados.

El departamento hace uso del simulador de color SUMIX® color system, de la marca Sumiprint® que permite calcular las fórmulas para obtener los diferentes tonos de PANTONE que se utilizan en la serigrafía, como se observa en la imagen 26.

Imagen 26
Simulador de Colores



Fuente: (Sumiprint® Quimica y Color, 2010). *PREPARACION DE COLORES PANTONE®*. Obtenido de <https://www.sumiprint.com/sumix/>

Para determinar la cantidad de cada tinta del diseño, se tomó como referencia el rendimiento de 1 kg de cada color utilizado, como los diseños son reordenes, es

decir se producen más de una vez a lo largo del año, por lo que ya se cuenta con esa referencia para poder realizar los cálculos.

Tomando en cuenta esa información y mediante hojas de cálculo de Excel, se obtuvieron las cantidades necesarias por color para cada diseño, para el primer estilo se obtuvieron las cantidades mostradas en la tabla 37, se indican cada tinta y los materiales que se necesitan para obtener cada una, cada color material cuenta con un código de identificación que utiliza el proveedor.

Tabla 37
Materiales para Estilo 1

ESTILO GS2355GD10242							
CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
	PLAYERA	1	PIEZA		VERDE 7723 C	0.65	GRAMOS
	ROJO 1795 C	15	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.531505	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	1.26075	GRAMOS	XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.002951	GRAMOS
XP0301	ROJO PC-PLAS SUMIX	0.09018	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.101849	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.100485	GRAMOS	XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.012383	GRAMOS
XP0602	MAGENTA PC-PLAS SUMIX	0.031185	GRAMOS	XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.00132	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.0174	GRAMOS		FLESH 461 C	0.2	GRAMOS
	COOL GRAY 7C	0.31	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.169212	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.25053	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.024576	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.056752	GRAMOS	XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.00516	GRAMOS
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.001008	GRAMOS	XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.000822	GRAMOS
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.001482	GRAMOS	XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.00023	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.000226	GRAMOS		VERDE 365 C	0.34	GRAMOS
	FLESH 162 C	0.3	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.793802	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.243519	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.142278	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.055152	GRAMOS	XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.002557	GRAMOS
XP0801	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.000588	GRAMOS	XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.000949	GRAMOS
XP0104	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.000618	GRAMOS	XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.000404	GRAMOS
XP0701	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.000123	GRAMOS		BLANCO SWEET	4	GRAMOS
	AZUL 3015 C	0.3	GRAMOS		NEGRO ESTANDAR	0.3	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.26178	GRAMOS		BASE PUFF	0.5	GRAMOS
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.027228	GRAMOS				
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.00531	GRAMOS				
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.004083	GRAMOS				
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.001482	GRAMOS				

Fuente: elaboración propia.

Existen materiales como el blanco Sweet, negro estándar, base para glitter, base puff, cristalina y el glitter que no requieren de más componentes ya que desde el proveedor ya están listos para usarse.

Como se observa en la tabla 37, existen materiales que se utilizan para crear más de un tono de tinta, por lo que es necesario resumir la tabla para identificar cuáles son los materiales necesarios para el estampado del estilo 1, a continuación, se muestra en la tabla 38, la proporción de cada uno.

Tabla 38
Materiales Primarios Estilo 1

CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	3.51
XP0901	ROJO PC-PLAS SUMIX	0.09
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.1
XP0602	MAGENTA PC-PLAS SUMIX	0.03
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.4
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.03
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.01
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.01
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.002
XP0104	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.01
XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.01
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.002
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.0002
BA6501	BLANCO SWEET	4
1ET0801C	NEGRO ESTANDAR	0.3
BA801	BASE PUFF	0.5

Fuente: elaboración propia

Para el segundo estilo se lleva a cabo el mismo proceso, identificando los materiales necesarios para estampar una prenda, los valores se muestran en la tabla 39, de igual manera se consideró los materiales para conformar cada uno de los colores.

Tabla 39
Materiales para Estilo 2

ESTILO GS2355GD10252							
CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD		MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
	PLAYERA	1	PIEZA		AZUL 326 C	1.3	GRAMOS
	FLESH 148 C	0.15	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	1.120626	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.121682	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.144664	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.027551	GRAMOS	XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.025454	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.000464	GRAMOS	XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.009256	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.000183	GRAMOS		GRIS 663 C	0.85	GRAMOS
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.000123	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.769037	GRAMOS
	FLESH 1355 C	0.2	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.07803	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.18026	GRAMOS	XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.002372	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.001638	GRAMOS	XP1201	VIOLETA PC-PLAS SUMIX	0.00051	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.000286	GRAMOS		AZUL 2747 C	0.4	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.017816	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.337232	GRAMOS
	MAGENTA 215 C	1.1	GRAMOS	XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.0561	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.988438	GRAMOS	XP1201	VIOLETA PC-PLAS SUMIX	0.002276	GRAMOS
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.046635	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.001824	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.064856	GRAMOS	XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.000228	GRAMOS
	BROWN 174 C	0.55	GRAMOS	XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.002276	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.474144	GRAMOS		BLACK 7 C	0.45	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.066325	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.385988	GRAMOS
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.006716	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.03024	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.002448	GRAMOS	XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.014112	GRAMOS
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.000369	GRAMOS	XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.014819	GRAMOS
	TURQUEZA 7709 C	1.75	GRAMOS	XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.004838	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	1.588318	GRAMOS		BLANCO SWEET	4.7	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.006948	GRAMOS		CRISTALINA	0.15	GRAMOS
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.00735	GRAMOS				
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.146475	GRAMOS				
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.000928	GRAMOS				

Fuente: elaboración propia

Simplificando, la tabla anterior se obtiene que los materiales necesarios primarios para realizar el estampado del estilo 2 que a continuación se muestran en la tabla 40.

Tabla 40
Materiales Primarios Estilo 2

CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	5.97
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.51
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.08
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.01
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.0001
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.05
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.02
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.02
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.02
XP1201	VIOLETA PC-PLAS SUMIX	0.0028
XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.03
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.06
BA6501	BLANCO SWEET	4.7
CB972	CRISTALINA	0.15

Fuente: elaboración propia

Por último, se calculan los materiales para el estilo 3, los resultados se muestran en la tabla 41.

Tabla 41
Materiales para Estilo 3

ESTILO GS2355G08143							
CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD	CODIGO	MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD
	PLAYERA	1	PIEZA		BLACK 7 C	0.7	GRAMOS
	FUCSIA 807 C	0.5	GRAMOS				
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.442365	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.600425	GRAMOS
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.031635	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.04704	GRAMOS
XP1202	PURPURA PC-PLAS SUMIX	0.020125	GRAMOS	XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.021952	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.00588	GRAMOS	XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.023051	GRAMOS
	FLESH 148 C	0.25	GRAMOS	XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.007525	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.202803	GRAMOS		AZUL 2707 C	0.4	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.045918	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.322704	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.000773	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.073192	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.000305	GRAMOS	XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.003836	GRAMOS
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.000205	GRAMOS	XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.000192	GRAMOS
	FLESH 1355 C	0.74	GRAMOS	XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.00008	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.666962	GRAMOS		AZUL 306 C	0.45	GRAMOS
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.006061	GRAMOS	XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.416844	GRAMOS
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.001058	GRAMOS	XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.02058	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.065919	GRAMOS	XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.007876	GRAMOS
	MAGENTA 215 C	0.54	GRAMOS	XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.001012	GRAMOS
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.485233	GRAMOS		BLANCO SWEET	3.5	GRAMOS
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.022923	GRAMOS		BASE GLITTER	0.4	GRAMOS
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.031838	GRAMOS		GLITTER	0.15	GRAMOS
	BROWN 174 C	0.47	GRAMOS				
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	0.4051776	GRAMOS				
XP0202	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.0566773	GRAMOS				
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.0057387	GRAMOS				
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.0020915	GRAMOS				
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.0003148	GRAMOS				

Fuente: elaboración propia

Para obtener los materiales primarios del Estampado del estilo 3, se resume la tabla 39, seleccionando los materiales que se repiten y a continuación se muestran en la tabla 42.

Tabla 42
Materiales Primarios Estilo 3

CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	3.543
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.032
XP1202	PURPURA PC-PLAS SUMIX	0.02
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.28
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.064
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.009
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.021
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.029
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.022
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.024
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.004
BA6501	BLANCO SWEET	3.5
BAG901	BASE GLITTER	0.4
GSA402	GLITTER SILVER	0.15

Fuente: elaboración propia

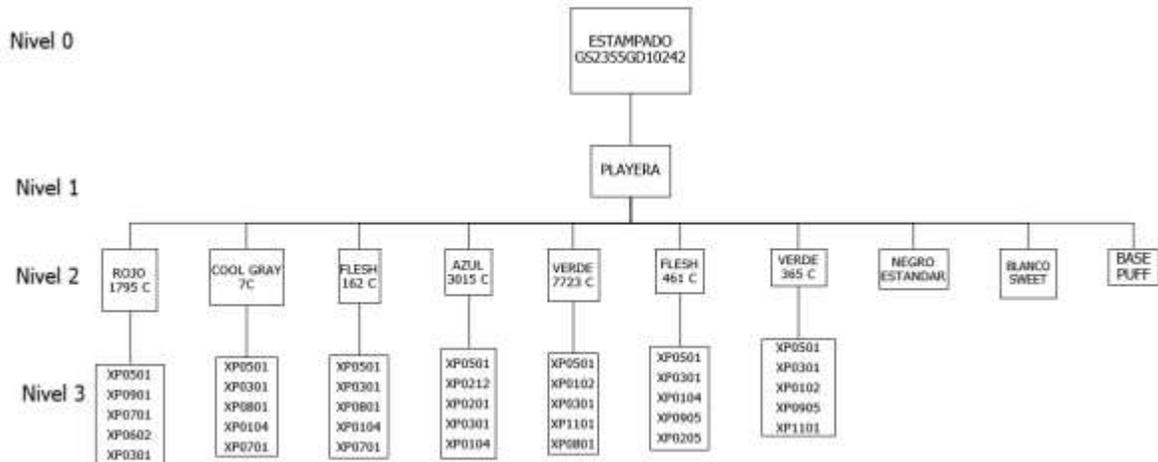
Con la lista de materiales obtenida, se define la jerarquía de cada material, mediante un árbol estructural, que muestra cada uno de los niveles correspondientes a cada material.

En este caso el árbol estructural del primer estilo se compone de 4 niveles:

- Nivel 0: el nivel 0 corresponde al producto terminado, en este caso la prenda estampada
- Nivel 1: en el nivel 1 aparece la playera o prenda, sobre la cual se estampan los diseños
- Nivel 2: corresponde a las tintas y la técnica especial requerida para realizar el estampado.
- Nivel 3: para el nivel 3 se consideran los materiales necesarios para obtener cada una de las tintas solicitadas en el diseño.

El árbol estructural del estilo 1 se muestra en la imagen 27, indicando sus niveles correspondientes.

Imagen 27
Árbol Estructural Estilo 1



Fuente: elaboración propia

Con base en los cálculos obtenidos se desarrolla el Plan de Requerimientos de Materiales, primero para el estilo 1, de acuerdo a los materiales identificados en la imagen 27, se clasificaron los materiales principales para obtener cada uno de los colores, tomando en cuenta la cantidad requerida por unidad y multiplicándola por las piezas obtenidas del MPS.

Se obtuvo también la proporción de material requerida por unidades semanales, para saber cuánto material se necesitaba por semana y cuanto se requieren en total por la producción mensual.

Para realizar el requerimiento se tomó en cuenta la existencia de materiales en el almacén, así también, la unidad de lote para cada material que se puede pedir, a continuación, se muestra el plan de requerimientos para el estilo 1 en la tabla 43.

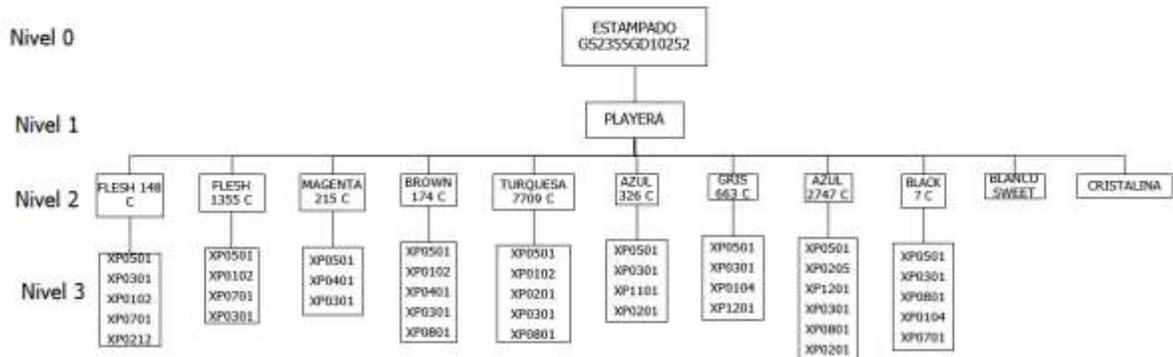
Tabla 43
MPR Estilo 1

MPR ESTILO GS2355GD10242												
CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA	TOTAL PRODUCCION MPS (Kg)	REQUERIMIENTO POR SEMANA KG				INVENTARIO INICIAL	CANTIDAD REQUERIDA	PRESENTACION KG	CANTIDAD A SOLICITAR (KG)	INVENTARIO FINAL (KG)
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4					
-	PLAYERA	-	42,163 pz	7,500 pz	13,000 pz	12,000 pz	8,500 pz	1,400 pz	1 pz	1pz	41,000 pz	237 pz
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	3.51	143.95	26.325	45.63	42.12	29.835	42	-101.95	20	120	18.05
XP0901	ROJO PC-PLAS SUMIX	0.09	3.7	0.675	1.17	1.08	0.765	3.75	0.05	3.75	3.75	3.7
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.1	4.15	0.75	1.3	1.2	0.85	3.5	-0.65	3.75	3.75	3.1
XP0602	MAGENTA PC-PLAS SUMIX	0.03	1.28	0.225	0.39	0.36	0.255	1.25	-0.03	3.75	3.75	3.72
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.4	16.49	3	5.2	4.8	3.4	18.6	2.11	20	20	22.11
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.03	1.12	0.225	0.39	0.36	0.255	4.6	3.48	3.75	0	3.48
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.01	0.22	0.075	0.13	0.12	0.085	2.5	2.28	3.75	0	2.28
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.01	0.34	0.075	0.13	0.12	0.085	1.85	1.51	3.75	0	1.51
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.002	0.1	0.015	0.026	0.024	0.017	2.4	2.3	3.75	0	2.3
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.01	0.25	0.075	0.13	0.12	0.085	3.5	3.25	3.75	0	3.25
XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.01	0.52	0.075	0.13	0.12	0.085	0	-0.52	3.75	3.75	3.23
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.002	0.07	0.015	0.026	0.024	0.017	1.6	1.53	3.75	0	1.53
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.0002	0.01	0.0015	0.0026	0.0024	0.0017	12.7	12.69	20	0	12.69
BA6501	BLANCO SWEET	4	164	30	52	48	34	19.5	-144.5	25	160	15.5
1ET0801C	NEGRO ESTANDAR	0.3	12.3	2.25	3.9	3.6	2.55	8.5	-3.8	20	20	16.2
BA801	BASE PUFF	0.5	20.5	3.75	6.5	6	4.25	3.2	-17.3	25	25	7.7

Fuente: elaboración propia

Para el estilo 2, se llevan a cabo los mismos cálculos, a partir de su árbol estructural que se muestra a continuación en la imagen 28.

Imagen 28
Árbol Estructural Estilo 2



Fuente: elaboración propia

Las prendas requeridas para la producción del estilo 2 se basan en los pedidos del cliente y la cantidad a producir está relacionada por el MPS obtenido, tomando en cuenta el inventario inicial de producciones pasadas y que pueden incluirse en este pedido.

Para el MPR del estilo 2, se parte del inventario existente, identificando aquellos materiales que se utilizan para ambos estilos, debido a que ya se solicitaron para el estilo 1 se entiende que existe un inventario final que corresponde al inventario inicial para el estilo 2.

De igual manera se considera la cantidad requerida por unidad y se multiplica por el MPS a producir para cubrir con la demanda del cliente, el MPR obtenido se muestra en la tabla 44.

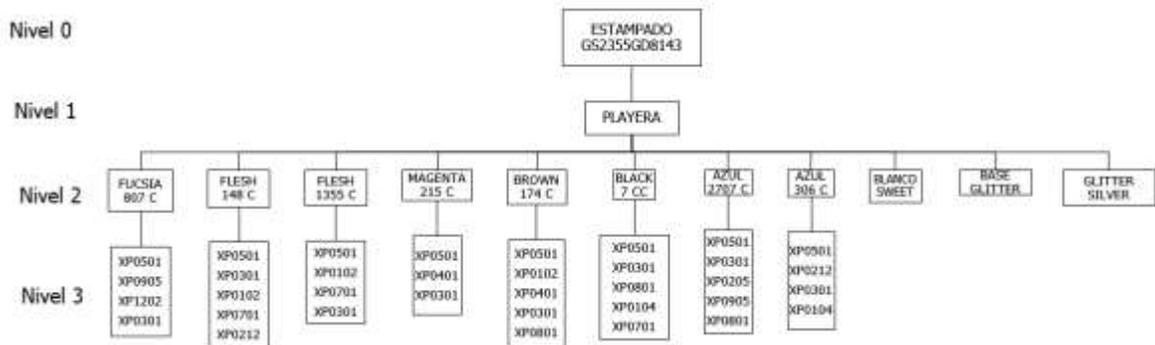
Tabla 44
MPR Estilo 2

MPR ESTILO GS2355GD10252												
CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA	TOTAL PRODUCCION MPS (Kg)	REQUERIMIENTO POR SEMANA KG				INVENTARIO INICIAL	CANTIDAD REQUERIDA	PRESENTACION KG	CANTIDAD A SOLICITAR (KG)	INVENTARIO FINAL (KG)
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4					
-	PLAYERA	-	32,469 pz	11,000 pz	7,000 pz	6,500 pz	11,500 pz	800 pz	1 pz	1	36,000 pz	4331 pz
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	5.97	214.77	65.67	41.79	38.805	68.655	18.05	-196.72	20	200	3.28
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.51	18.5	5.61	3.57	3.315	5.865	22.11	3.61	20	20	16.39
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.08	2.71	0.88	0.56	0.52	0.92	3.25	0.54	3.75	3.75	4.29
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.01	0.19	0.11	0.07	0.065	0.115	3.1	2.91	3.75	0	2.91
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.0001	0.004	0.0011	0.0007	0.00065	0.00115	3.48	3.476	3.75	0	3.476
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.05	1.92	0.55	0.35	0.325	0.575	1.75	-0.17	3.75	3.75	3.58
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.02	0.56	0.22	0.14	0.13	0.23	2.3	1.74	3.75	0	1.74
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.02	0.62	0.22	0.14	0.13	0.23	1.51	0.89	3.75	3.75	4.64
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0.02	0.68	0.22	0.14	0.13	0.23	2.28	1.6	3.75	0	1.6
XP1201	VIOLETA PC-PLAS SUMIX	0.0028	0.1	0.0308	0.0196	0.0182	0.0322	1.25	1.15	3.75	0	1.15
XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	0.03	0.92	0.33	0.21	0.195	0.345	3.23	2.31	3.75	0	2.31
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.06	2.02	0.66	0.42	0.39	0.69	12.69	10.67	20	0	10.67
BA6501	BLANCO SWEET	4.7	169.2	51.7	32.9	30.55	54.05	15.5	-153.7	25	175	21.3
CB972	CRISTALINA	0.15	5.4	1.65	1.05	0.975	1.725	4.5	-0.9	1	5	4.1

Fuente: elaboración propia

Para el estilo 3 se realizó el mismo procedimiento anterior, realizando el árbol estructural que se muestra en la imagen 29. Identificando cada material utilizado para crear las tintas, por un código del proveedor. De igual manera se identificaron aquellos materiales que se utilizan para los 3 estilos.

Imagen 29
Árbol Estructural Estilo 3



Fuente: elaboración propia

Para el MPR correspondiente a l estilo 3, se realizaron los mismos cálculos que los estilos anteriores, se tomaron en cuenta los valores de MPS obtenidos en relación a la demanda del cliente en el mes de abril.

De igual forma se toman en cuenta los materiales que son utilizados para crear las tintas de los demás estilos, se calculó la cantidad a requerir de acuerdo al número de piezas y la proporción de cada material por unidad.

Se utiliza como referencia la unidad de envase de cada material, por lo que al final de la producción quedaría un inventario, que servirá para producciones próximas.

El MPR del estilo 3 se muestra en la tabla, con esta información se obtiene las cantidades necesarias para realizar el estampado de este estilo.

Tabla 45
MPR Estilo 3

MPR ESTILO GS2355GD8143												
CODIGO	PRODUCTO	GRAMOS POR PIEZA	TOTAL PRODUCCION MPS (Kg)	REQUERIMIENTO POR SEMANA KG				INVENTARIO INICIAL	CANTIDAD REQUERIDA	PRESENTACION KG	CANTIDAD A SOLICITAR (KG)	INVENTARIO FINAL (KG)
				SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4					
-	PLAYERA	-	36,989 pz	11,500 pz	10,000 pz	11,500 pz	10,000 pz	1,000 pz	1	1	36,000 pz	11 pz
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	3.543	152.328	40.7445	35.43	40.7445	35.43	3.28	-149.048	20	160	10.952
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.032	1.369	0.368	0.32	0.368	0.32	1.53	0.161	3.75	3.75	3.911
XP1202	PURPURA PC-PLAS SUMIX	0.02	0.865	0.23	0.2	0.23	0.2	3.25	2.385	3.75	0	2.385
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	0.28	12.029	3.22	2.8	3.22	2.8	16.39	4.361	20	20	24.361
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0.064	2.731	0.736	0.64	0.736	0.64	4.29	1.559	3.75	0	1.559
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	0.009	0.382	0.1035	0.09	0.1035	0.09	2.91	2.528	3.75	0	2.528
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0.021	0.894	0.2415	0.21	0.2415	0.21	3.476	2.582	3.75	0	2.582
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0.029	1.232	0.3335	0.29	0.3335	0.29	3.58	2.348	3.75	0	2.348
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0.022	0.961	0.253	0.22	0.253	0.22	1.74	0.779	3.75	3.75	4.529
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0.024	1.035	0.276	0.24	0.276	0.24	4.64	3.605	3.75	0	3.605
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.004	0.165	0.046	0.04	0.046	0.04	10.67	10.505	20	0	10.505
BA6501	BLANCO SWEET	3.5	150.5	40.25	35	40.25	35	21.3	-129.2	25	150	20.8
BAG901	BASE GLITTER	0.4	17.2	4.6	4	4.6	4	19.5	2.3	25	25	27.3
GSA402	GLITTER SILVER	0.15	6.45	1.725	1.5	1.725	1.5	1	-5.45	1	6	0.55

Fuente: elaboración propia

Finalmente se muestra un resumen en la tabla de los materiales necesarios para los 3 estilos, debido a que los materiales descritos, se utilizan en la mayoría de los estilos, al ser materiales primarios, pueden crearse cientos de combinaciones, por lo que todo el material puede ser reutilizado para diferentes pedidos del cliente.

Tabla 46
Total de Materiales Requeridos

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD POR ESTILO (KG)			TOTAL (KG)
		GS2355GD10242	GS2355GD10252	GS2355GD8143	
XP0501	BASE CUBRIENTE SUMIX	120	200	160	480
XP0901	ROJO PC-PLAS SUMIX	3.75	0	0	3.75
XP0701	NARANJA PC-PLAS SUMIX	3.75	0	0	3.75
XP0602	MAGENTA PC-PLAS SUMIX	3.75	0	0	3.75
XP0301	BLANCO PC-PLAS SUMIX	20	20	20	60
XP0212	AZUL FLOR PC-PLAS SUMIX	0	0	0	0
XP0201	AZUL PC-PLAS SUMIX	0	0	0	0
XP0104	AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	0	3.75	0	3.75
XP0801	NEGRO PC-PLAS SUMIX	0	0	3.75	3.75
XP0102	AMARILLO PC-PLAS SUMIX	0	3.75	0	3.75
XP1101	VERDE PC-PLAS SUMIX	3.75	0	0	3.75
XP0905	ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	0	0	3.75	3.75
XP0205	AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0	0	0	0
BA6501	BLANCO SWEET	160	175	150	485
1ET0801 C	NEGRO ESTANDAR	20	0	0	20
BA801	BASE PUFF	25	0	0	25
XP0401	MARRON PC-PLAS SUMIX	0	3.75	0	3.75
XP1202	PURPURA PC-PLAS SUMIX	0	0	0	0
XP1201	VIOLETA PC-PLAS SUMIX	0	0	0	0
CB972	CRISTALINA	0	5	0	5
GSA402	GLITTER SILVER	0	0	6	6
BAG901	BASE GLITTER	0	0	25	25

Fuente: elaboración propia

Por medio de la Planeación de Requerimientos de Materiales, se garantiza que la producción fluya constantemente y que se pueda cumplir con las fechas pactadas con los clientes, además de que permite al área administrativa y finanzas de la empresa gestionar los recursos y evitar costos adicionales o perdidas por una mala planeación.

3.13 Control de la Producción

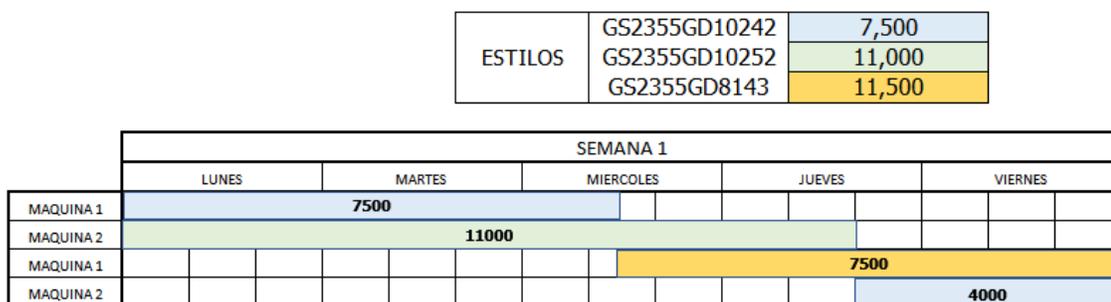
El control de la producción contempla las actividades necesarias para dar seguimiento a los procesos, buscando reducir los errores. Así como establecer

índices de referencia para determinar si el proceso se está llevando a cabo correctamente. Se basa en herramientas que permiten monitorear la producción, programada durante un horizonte de tiempo, de manera que se cumplan con las fechas de entrega al cliente.

Existen diferentes herramientas del control de la producción, entre ellos se encuentra el diagrama de Gantt, una herramienta visual que permite programar la producción, además de evaluar el avance con respecto a la meta producida, por lo que es una gran herramienta para el control de la producción.

Para este caso se elabora la programación de la producción, asignando a cada máquina la cantidad requerida por el cliente, como se observa en el diagrama de la imagen 30.

Imagen 30
Diagrama de Gantt Semana 1

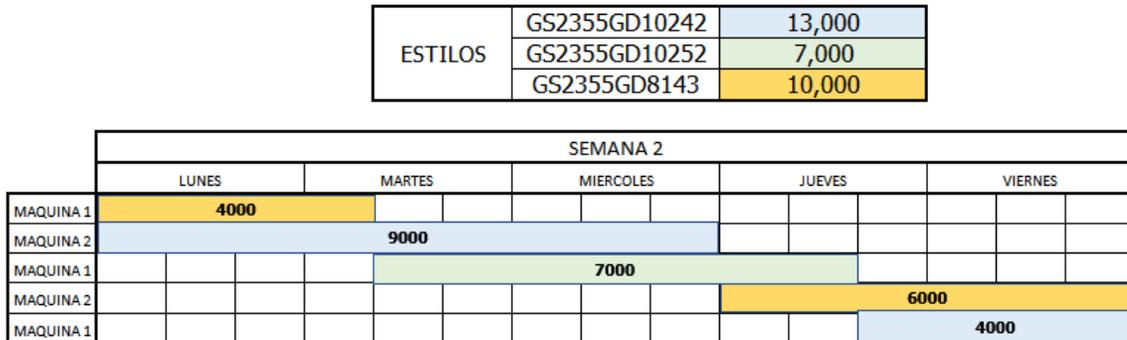


Fuente: elaboración propia

El diagrama anterior muestra el MPS obtenido para cada estilo de la semana 1, para cubrir la demanda del cliente. Se observa cómo se proyecta la producción para cada una de las máquinas y los días considerados para cubrir la producción solicitada. De esta manera resulta muy efectivo saber en qué día se harán cambio de diseño y que maquina tiene más carga de trabajo.

Para la semana 2 se lleva a cabo la misma programación, dando secuencia a la semana anterior y la disponibilidad de las máquinas, como se observa en la imagen 31.

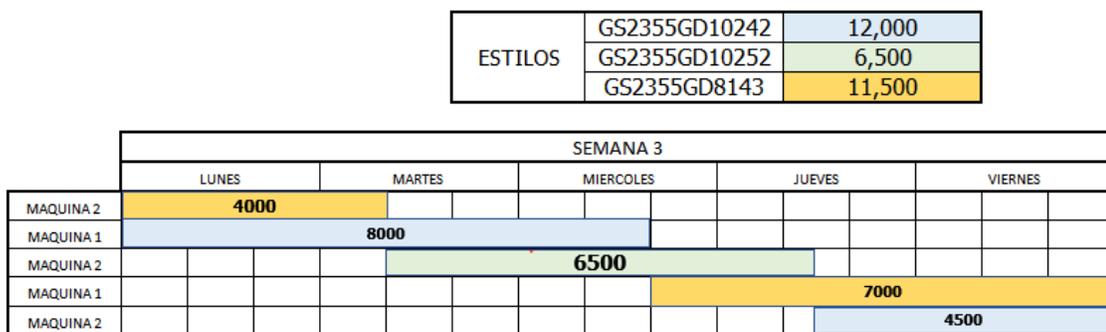
Imagen 31
Diagrama de Gantt Semana 2



Fuente: elaboración propia

En la semana 3 se realiza la misma proyección de acuerdo con el programa de pedidos del cliente como se observa en el diagrama de la imagen 32.

Imagen 32
Diagrama de Gantt Semana 3



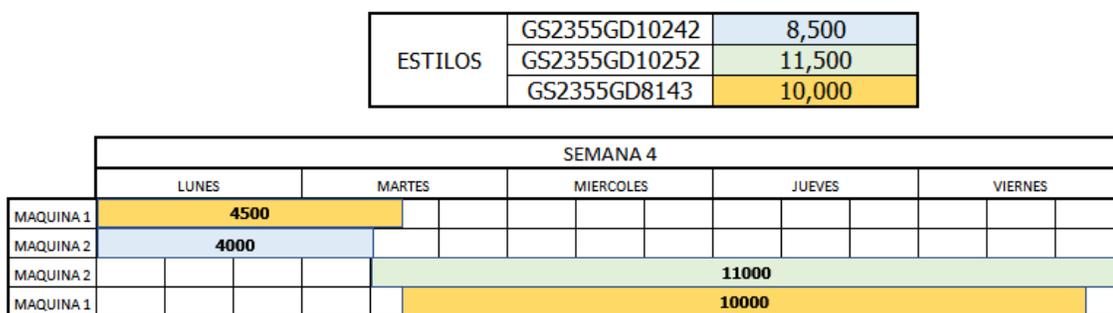
Fuente: elaboración propia

Finalmente para la semana 4 se realiza la programación para cubrir los pedidos establecidos, para este caso se observa en el diagrama de la imagen 33, que la máquina 2, no alcanzara a producir las piezas requeridas, por lo que tendrá un déficit

de 500 pz, mientras que con la máquina 1 habrá un excedente de tiempo equivalente al que le faltó a la máquina 2 sin embargo, esto no representa mayor problema ya que son la producción alcanzada es suficiente para cubrir con los pedidos del cliente.

Imagen 33

Diagrama de Gantt Semana 3



Fuente: elaboración propia

El diagrama de Gantt representa una manera visualizar la producción programada y permite darle seguimiento de manera que cumplir de forma efectiva con los pedidos del cliente.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Resultados Esperados de la Propuesta

La Planificación, Programación y control de la producción, está conformada por diferentes etapas, que permiten desarrollar una propuesta de este tipo dentro de la que se encuentran:

- Análisis del proceso
- Estudio de tiempos
- Cálculo de la capacidad
- Estandarización de procesos
- Planeación y control de la producción

Siguiendo la metodología establecida y apegándose a los objetivos de la propuesta formulada, se esperan alcanzar resultados efectivos que permitan aprovechar al máximo los recursos disponibles, aumentando la productividad y reduciendo los errores dentro del proceso productivo.

La presente "Propuesta de la Planificación, Programación y Control de la Producción en el Área de Estampado de la Empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V." pretende lograr múltiples beneficios a la empresa como son:

- La estandarización de actividades, mediante la aplicación de un Manual de Procedimientos que rija los subprocesos involucradas dentro del proceso de estampado serigráfico.
- Optimizar el uso de los recursos disponibles dentro de la empresa.
- Aumento de la productividad.
- Establecer programaciones que permitan cumplir con las fechas de entrega a los clientes.
- Contar con un Plan de requerimientos de materiales, para garantizar su existencia y que los inventarios se mantengan al mínimo.

4.1.1 Resultados Esperados del Manual de Procedimientos

Con la implementación del manual de procedimientos, se espera que el personal involucrado dentro de las áreas que conforman el Departamento de Estampado desarrolle diversas habilidades que le permitan desempeñar de manera más eficiente las actividades asignadas.

El manual debe ser una guía que determine las condiciones en que debe desarrollarse un procedimiento, estableciendo políticas y delimitando responsabilidades, de manera que los empleados se comprometan en el papel juegan dentro de la empresa. Una vez dado a conocer el Manual de Procedimientos al departamento de estampado, personal adquirirá diversos conocimientos y habilidades descritos en la tabla 45.

Tabla 47
Resultados de la Aplicación del Manual de Procedimientos

Personal involucrado	Resultados esperados
Encargados de áreas	Sabrán cuáles son sus responsabilidades dentro del departamento.
	Se apegará a las políticas que rigen el proceso.
	Asumirá la responsabilidad de su área, manteniendo comunicación constante con los demás encargados, para que el proceso fluya correctamente.
Ayudantes generales	Se familiarizará con el uso de formatos y aprenderá a leerlos e interpretarlos.
	Identificará la secuencia del proceso y las variantes que intervienen.
	Reforzará su compromiso con el departamento, al conocer la importancia de su rol dentro del proceso.

Fuente: elaboración propia

4.1.2 Resultados de la Planificación y Control de la Producción

La Planificación y Control de la Producción dentro del área de estampado de la empresa Comercializadora KETER S.A. DE C.V. tiene como objetivo aumentar la productividad y optimizar el uso de los recursos disponibles, para lograrlo se basa en la estandarización de actividades, que como se mencionó en los puntos anteriores de este capítulo, permite agilizar el proceso y evitar errores.

El Plan Maestro de la Producción, establece la cantidad a producir dependiendo de la demanda del cliente y comparándolo con los pronósticos obtenidos, para esta propuesta se estableció una programación a corto plazo, específicamente para el mes de abril.

El Plan de Requerimientos de Materiales, enlista los materiales necesarios para producir cada uno de los estampados solicitados por el cliente, de manera que los materiales se tengan en el momento preciso y en la cantidad correcta.

Para el Control de la Producción, se recurre a la programación por medio de diagramas de Gantt, que permiten tener una visión general de la producción en el transcurso de las semanas.

El aumento de la productividad esperado, puede compararse con el correspondiente al mes de marzo, donde la producción se realizó sin ningún tipo de planeación ni requerimiento de materiales.

En este caso la productividad se mide en relación a la producción obtenida ente las horas trabajadas.

Durante el mes de marzo se produjeron 78,233 estampados, y se dispuso de un total de 256 horas máquina. Aplicando la fórmula de productividad se tiene que:

$$Productividad = \frac{Estampados\ producidos}{horas\ requeridas}$$

$$Productividad = \frac{78,233 \text{ pz}}{256 \text{ hr}} = 306 \text{ pz/hr}$$

Mientras que, si se compara con la producción obtenida por el MPS que corresponde a 120,000 estampados en un mes, con un total de 256 horas maquina disponibles, se obtiene el valor de:

$$Productividad = \frac{120,000 \text{ pz}}{256 \text{ hr}}$$

$$Productividad = 468 \text{ pz/hr}$$

Obteniendo un aumento de la productividad de

$$Aumento \text{ de productividad} = \frac{468 \text{ pz/hr} - 306 \text{ pz/hr}}{306 \text{ pz/h}} = 0.52$$

Lo que representa un aumento esperado del 52% para el mes de abril, con respecto al mes de marzo.

Es importante mencionar que, aunque en periodos anteriores existen producciones más elevadas, la cantidad de horas también fue mayor, por lo que la productividad pudo ser menor que la esperada.

La Planeación va relacionada directamente con el manejo eficiente de los recursos disponibles, a través de los cálculos de la capacidad, permite conocer la cantidad de horas disponibles y promueve el uso deficiente de las mismas.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1 Conclusión

Las herramientas de análisis de procesos como los diagramas de flujo, son de gran utilidad para identificar las actividades que conforman un proceso, permiten identificar la secuencia establecida, dentro de esta propuesta el análisis del proceso actual, fue de gran ayuda para identificar la relación entre cada uno de las áreas que conforman el departamento de estampado.

El estudio de tiempos permite establecer estándares de duración en las actividades principales, estos valores de tiempo estándar son fundamentales para realizar cálculos de capacidad y planeaciones de la producción.

La estandarización de actividades permite a las empresas unificar sus métodos de trabajo, garantizando que la ejecución del proceso se lleve a cabo de manera regular y con el menor número de variaciones posibles.

El desarrollo de esta propuesta contempla la estandarización de actividades como parte misma para el control de la producción. La implementación de un manual de procedimientos que sirva de guía para todos los trabajadores del área de estampado, pretende establecer un método específico y una secuencia clara de actividades, para garantizar que el proceso se lleve a cabo sin interrupciones y con los resultados esperados.

El objetivo general de la propuesta se basa en el aumento de la productividad y el manejo eficiente de los recursos mediante una "Propuesta de la Planificación, Programación y Control de la Producción en el Área de Estampado de la Empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V."

El aumento de la productividad depende de diversos factores, entre ellos el manejo de los recursos disponibles (mano de obra, maquinaria, tiempo, energía eléctrica, entre otros), y es precisamente que la Planeación de la Producción contempla la gestión de esos recursos para cumplir con las fechas de entrega establecidas con los clientes.

5.2 Conclusiones Relativas a los Objetivos Específicos

Determinar la capacidad real de producción del área de estampado, es uno de los objetivos para el cumplimiento de la propuesta. Cuando se habla de capacidad, es común referirse a diferentes variantes como pueden ser capacidad instalada, capacidad teórica y capacidad real, siendo estos factores relevantes dentro de la Planeación de la producción.

El mapeo de la cadena de valor es una de las herramientas graficas más efectivas, para identificar los flujos o canales de información y comunicación dentro de la empresa, permitiendo identificar las partes del proceso que consumen mayor tiempo y que no agregan ningún valor al producto final, por lo que dentro de la optimización de recursos es de gran utilidad.

La Planeación de la Producción, se busca alcanzar mediante un Plan Maestro de la Producción y un Plan de Requerimientos de Materiales, con los que se establecen las metas de producción semanal y propone un cálculo de materiales para la producción solicitada.

Cada uno de los factores establecidos deben cumplirse de manera que permitan alcanzar el objetivo principal de la propuesta.

5.3 Limitaciones del Modelo Planteado

La propuesta realizada establece condiciones necesarias para su correcto funcionamiento, de no cumplirse los resultados esperados no se alcanzarían.

Dentro de las limitaciones del modelo planteado, se encuentran tanto factores propios del departamento como de la empresa en general:

- Poca respuesta por parte del personal del departamento: esto implica que el personal no participe de manera adecuada o como se espera, provocando que los resultados alcanzados no sean los esperados.

- Variaciones inesperadas en los pedidos del cliente: a pesar de que los pedidos del cliente se realizan con anticipación, es común recibir solicitudes de último momento, donde resulta difícil ajustar el programa de producción.
- Dependencia de otros departamentos de la empresa: como todo proceso, es imposible manejar el departamento de manera independiente, aunque se cuente con una buena planeación, si no se existe una coordinación correcta entre cada uno de los departamentos el proceso no fluirá de manera correcta lo que implicara que no se puedan cumplir con las metas establecidas.

5.4 Recomendaciones

La Planeación, programación y control de la producción tiene su importancia en la capacidad de respuesta de un sistema de producción para atender a la demanda del cliente, haciendo uso eficiente de los recursos disponibles dentro de la organización.

Dentro de la planeación y control de las actividades existen diversas condiciones que deben considerarse para alcanzar los objetivos establecidos, por lo que es necesario hacer ciertas recomendaciones.

5.4.1 Recomendaciones Relativas a la Estandarización de Actividades

Dentro de la estandarización de actividades se recomienda profundizar en la realización de los manuales de procedimientos, de manera que sean más comprensibles para el personal del departamento y puedan darle seguimiento a su aplicación.

Instruir al personal sobre los métodos de trabajo de manera que puedan desempeñar sus actividades de la manera más efectiva posible.

Realizar estudios de movimientos por actividad más detallados, para simplificar los procesos y obtener mejores resultados.

5.4.2 Recomendaciones Relativas a la Planeación de la Producción

Se recomienda establecer un sistema de control de inventarios que permita tener un control sobre las entradas y salidas del material en el almacén de tintas, ya que actualmente no existe un método de administración del inventario, por lo que no se conoce con precisión las existencias dentro del departamento.

Es importante medir constantemente el nivel de desempeño del departamento para evaluar los índices de productividad a los que opera el personal y establecer estrategias que permitan aumentar estos indicadores.

Para el Requerimiento de materiales, es recomendable el uso de herramientas informáticas como licencias de Software MPR, o la implementación de plantillas desarrolladas en hojas de cálculo que con el sistema de control de inventarios permitan determinar con exactitud los materiales a solicitar.

5.4.3 Recomendaciones Relativas al Control de la Producción

Para el control de la producción, se recomienda el uso de formatos que permitan llevar el control de entradas y salidas de las prendas y de esta manera los lotes de producción se entreguen completos.

También se recomienda llevar registro de la producción por máquina que permitan medir los indicadores de eficiencia y otros parámetros para evaluar el funcionamiento del sistema de producción y puedan desarrollarse más estrategias de mejora dentro del proceso.

CAPÍTULO VI
COMPETENCIAS
DESARROLLADAS

6.1 Competencias Desarrolladas

En términos generales, las competencias son los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que desarrolla una persona para comprender, transformar y participar en el mundo en el que vive. Cabe señalar que la competencia no es algo estático, sino algo dinámico en desarrollo constante.

El conocimiento es la información desarrollada o aprendida a través de la experiencia, el estudio o la investigación. Las destrezas son el resultado de aplicar el conocimiento varias veces. La habilidad es el potencial innato para llevar a cabo acciones o tareas físicas y mentales. El comportamiento es la reacción observable de un individuo a determinada situación.

6.1.1 Competencias Genéricas

Las competencias genéricas son aquellas que hacen referencia, por una parte, a los recursos personales tales como las habilidades, los conocimientos, las actitudes y las aptitudes y, por la otra, a los recursos del ambiente. Estos dos factores combinados permiten un mayor desempeño laboral para cumplir con las metas propuestas. Las competencias genéricas están relacionadas entre sí y permiten que las personas cumplan con sus metas de forma satisfactoria. Además, están alineadas con los valores corporativos y pueden ser personales, instrumentales o sistémicas, entre otras.

Algunas competencias genéricas a destacar son la capacidad de trabajo en equipo, la adaptación al cambio, la creatividad, la innovación, el sentido de la pertenencia, la lealtad, las habilidades en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, el razonamiento crítico, el aprendizaje autónomo, la gestión del tiempo, la expresión oral, la expresión escrita, capacidad autocrítica, la responsabilidad social, la capacidad de investigación, la capacidad de abstracción, las habilidades interpersonales o el compromiso ético.

6.1.2 Competencias Genéricas Desarrolladas

De las principales competencias desarrolladas en este proyecto fueron, hacer buscar alternativas de solución, de tal forma que se logre el mayor número de objetivos planteados.

- Conocimientos y habilidades que tiene una persona
- Un nivel más profundo que la simple técnica.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar
- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.
- Compromiso ético.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.

6.1.3 Competencias Específicas Por Materia

Las competencias específicas son todas aquellas habilidades, conocimientos, valores y pensamientos requeridas para desarrollar de manera adecuada una tarea o un

trabajo. A diferencia de las básicas y las generales, solo son útiles para un ámbito en concreto, y para desarrollarlas es necesario llevar a cabo un aprendizaje diseñado para ellas.

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.
- Tener compromiso con los valores y principios éticos.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- Dar enfoques de calidad al realizar el trabajo.
- Búsqueda del logro.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas
- Iniciativa y espíritu emprendedor.
- Preocupación por la calidad.
- Búsqueda del logro de los objetivos.
- Comunicación oral y escrita.
- Analiza y evalúa el flujo de los procesos de los sistemas de manufactura
- Investiga la aplicación del muestreo de trabajo en la industria.

CAPÍTULO VII
FUENTES DE
INFORMACIÓN

7.1 Bibliografía

- Alfonso Durán, F. (2007). Ingeniería de Metodos, Globalizacion. , *Globalizacion: Técnicas para el Manejo Eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias*. Guayaquil, Ecuador.
- B. Chase, R., Robert Jacobs, F., & J. Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones producción y cadenas de suministros*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Baca U., G., Cruz V., M., Cristobal V., M. A., Baca C., G., Gutiérrez M., J. C., Pacheco E., A. A., . . . Obregón S., M. G. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* . México: Grupo Editorial Patria.
- Chapman, S. N. (2006). *Planificacion y Control de la Produccion* . México: Pearson Educación.
- Criollo Tacuri, H. M. (15 de marzo de 2010). *Propuesta para implementar un modelo de planeacion y control de la produccion en la empresa de muebles el carrusel CIA.LTDA*. Cuenca.
- Cruz Bardales, E. S. (octubre de 2015). *Propuesta de estandarización del proceso de teñido de Polytex, aplicacion de las 5S e implementacion de una cocina de colorantes automatizada*.
- Escobar Orellana , R. A., Guardado Cardoza , M., & Nuñez Mancía , L. E. (Junio de 2014). *CONSULTORIA SOBRE ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN CON ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE COSTOS, PARA LA EMPRESA AGROINDUSTRIAS BUENAVISTA, S.A. DE C.V.* San Salvador.
- Gonzalez Arroyave, C. (2012). *Estandarizacion y mejora de los procesos productivos en la empresa estampados Color Way Sas*. Caldas.

- Guerrero Velez, D. E., & Lopez Espitia, Á. E. (2013). *Sistema de Planeacion, Programacion y Control de la produccion para la empresa AJC Servicios S.A.S.* Bogota.
- Heizer , J., & Render, B. (2009). *Principios de ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES.* México: PEARSON EDUCACIÓN .
- J. Hopeman, R. (2010). *Administración de Producción y Operaciones.* México: Grupo Editorial Patria.
- J. KRAJEWSKI, L., P. RITZMAN, L., & K. MALHOTRA, M. (2008). *Administracion de operaciones procesos y cadenas de valor.* México: Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Kanawaty, G. (1998). *Introduccion al Estudio del Trabajo.* Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Mira de Jesus, C. Y. (2016). *La Estandarización de procesos, como herramienta de mejora a la calidad de procesos administrativos.* Mexico.
- Nahmias, S. (2007). *Análisis de la producción y las operaciones .* México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Osorio, J. C., & Motoa, T. G. (2008). Planificación jerárquica de la producción en un job shop flexible. *Facultad de Ingenieria Universidad Antioquia N° 44*, 158-171.
- Paredes Roldan , J. (2001). *Planificación y control de la producción.* Cuenca: IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca.
- Pérez Surita, M. M. (abril de 2014). *Estandarizacion de procesos de la empresa Textiles Técnicos.* Ambato.
- Rodriguez M., E. (8 de Junio de 2010). *Planificación, Programación y Control de la Producción.* Valencia.

Secretaria de Relaciones Exteriores. (junio de 2004). Guia tecnica para la elaboración de manuales de procedimientos. México.

Sipper, D., & Bulfin, R. L. (1998). *Planeación y Control de Producción*. México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Stincer Gomez, J. R. (2012). *Introducción a la Ingeniería Industrial* . México: Red Tercer Milenio.

Sumiprint® Quimica y Color. (2010). *PREPARACION DE COLORES PANTONE®*.
Obtenido de <https://www.sumiprint.com/sumix/>

Thompson, A. A., & Peteraf, M. A. (2012). *Administración estratégica*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

W. Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial Metodos, estandares y diseño del trabajo*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

CAPÍTULO VIII

ANEXOS

8.1.1 Anexo A Tabla de Suplementos

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4	4	45
B. Suplemento por postura anormal			2	100
Ligeramente incómoda	0	1		
incómoda (inclinado)	2	3		
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7		
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)				
Peso levantado [kg]				
2,5	0	1		
5	1	2		
10	3	4		
25		9		20
35,5		22		máx
D. Mala iluminación				
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0		
Bastante por debajo	2	2		
Absolutamente insuficiente	5	5		
E. Condiciones atmosféricas				
Índice de enfriamiento Kata				
16		0		
8		10		
F. Concentración intensa				
Trabajos de cierta precisión			0	0
Trabajos precisos o fatigosos			2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos			5	5
G. Ruido				
Continuo			0	0
Intermitente y fuerte			2	2
Intermitente y muy fuerte			5	5
Estridente y fuerte				
H. Tensión mental				
Proceso bastante complejo			1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos			4	4
Muy complejo			8	8
I. Monotonía				
Trabajo algo monótono			0	0
Trabajo bastante monótono			1	1
Trabajo muy monótono			4	4
J. Tedio				
Trabajo algo aburrido			0	0
Trabajo bastante aburrido			2	1
Trabajo muy aburrido			5	2

Fuente: (Kanawaty, 1998). Introducción al Estudio del Trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

8.1.2 Anexo B Sistema Westinghouse

El sistema Westinghouse consta de evaluar 4 Factores que son la destreza, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Destreza			Esfuerzo		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Extrema
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Extrema
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Buena
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Buena
0.00	D2	Regular	0.00	D2	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Fuente: (Baca U., y otros, 2014). Introducción a la Ingeniería Industrial. México: Grupo Editorial Patria.

Anexo C (continuación)

Tabla 3
Cambiar Papel a Paletas

Cambiar papel a paletas																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.83	6.45	6.3	5.35	5.02	5.2	5.02	5.9	6.48	4.98	5.53	5.1	5.02	4.95	5.03	6.3	4.97	5.02	6.4	4.93
SUPLEMENTOS				CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				PROMEDIO (MIN)											
HOMBRE			0.09	DESTREZA		C2	0.03	5.49											
TRABAJO DE PIE			0.02	ESFUERZO		C2	0.02	TIEMPO ESTANDAR											
INCOMODO			0.02	CONDICIONES		C	0.02												
				CONSISTENCIA		D	0	6.63											
			Σ	0.13			Σ					0.07							
							1.07												
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				6.2															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				6.63															

Fuente: elaboración propia

Tabla 4
Revisar Targets guía para Centrar Cuadros

Revisar targets guía para centrar los cuadros																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7.57	7.65	8.68	8.3	7.98	8.4	5.25	8.68	8.4	8.12	8.87	7.93	8.7	7.98	8.32	7.8	8.17	8.82	8.48	6.6
SUPLEMENTOS				CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				PROMEDIO (MIN)											
HOMBRE			0.09	DESTREZA		D	0	8.03											
TRABAJO DE PIE			0.02	ESFUERZO		C2	0.02	TIEMPO ESTANDAR											
ALGO MONOTONO			0	CONDICIONES		C	0.02												
				CONSISTENCIA		D	0	9.27											
			Σ	0.11			Σ					0.04							
							1.04												
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				8.91															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				9.27															

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 5
Realizar Distribución Física de los Cuadros

Realizar distribución física de los cuadros																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.3	4.65	5.35	5.03	4.82	4.6	5.4	5.75	5.2	5.08	6.1	4.78	5.35	4.85	5.72	5.9	4.6	5.18	5.82	4.82
SUPLEMENTOS				0.09		CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				C2		0.03		PROMEDIO (MIN)		5.27			
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2		0.03							
TRABAJO DE PIE				0.02		ESFUERZO				D		0							
INCOMODO				0.02		CONDICIONES				D		0							
						CONSISTENCIA				C		0.01							
										Σ		0.04							
				Σ		0.13													
				1.13															
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						5.96													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						6.2													

Fuente: elaboración propia

Tabla 6
Selección de los Raceros y Alimentadores Necesarios

Selección de los raceros y alimentadores necesarios																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8.82	7.73	9.02	8.83	8.32	7.9	8.88	9.38	8.55	8.15	9.52	9.28	9.4	8.28	7.87	7.7	9.2	7.87	8.55	8.72
SUPLEMENTOS				0.09		CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				C1		0.06		PROMEDIO (MIN)		8.6			
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C1		0.06							
ALGO ABURRIDO				0		ESFUERZO				D		0							
						CONDICIONES				D		0							
						CONSISTENCIA				D		0							
										Σ		0.06							
				Σ		0.09													
				1.09															
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						9.37													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						9.93													

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 7
Programar Máquina de a Cuerdo a la Secuencia del Diseño

Programar la máquina de a cuerdo a la secuencia del diseño																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3.35	2.97	3.53	3.32	3.55	3.2	3.87	2.78	3.68	2.98	3.68	2.97	3.2	4.03	3.22	3.9	3.53	3.15	3.38	3.25
SUPLEMENTOS				0.09		CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				C1		0.06		PROMEDIO (MIN)		3.37			
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C1		0.06							
TRABAJO DE PIE				0.02		ESFUERZO				D		0							
LIJERAMENTE INCOMODO				0		CONDICIONES				D		0							
						CONSISTENCIA				D		0							
										Σ		0.06							
				Σ								1.06							
				1.11															
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						3.74													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						3.96													

Fuente: elaboración propia

Tabla 8
Calibrar Estaciones a Utilizar en el Diseño

Calibrar estaciones a utilizar en el diseño (ángulo, presión, distancia)																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12.42	11.5	11.6	11.7	12.02	11.53	12.1	10.7	11.5	12.05	10.63	10.93	10.4	12.02	12.32	10.82	10.28	12.73	12.7	10.53
SUPLEMENTOS				0.09		CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				C2		0.03		PROMEDIO (MIN)		11.52			
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2		0.03							
INCOMODO				0.02		ESFUERZO				D		0							
MONOTONO				0		CONDICIONES				D		0							
						CONSISTENCIA				D		0							
										Σ		0.03							
				Σ								1.03							
				1.11															
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						12.8													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						13.2													

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 9
Distribución de las Tintas en las Estaciones de Trabajo

Distribución de las tintas necesarias en las estaciones de trabajo																				
CICLOS (MIN)																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
3.42	3.02	2.57	3.15	2.7	2.8	2.57	2.47	2.57	2.87	2.53	2.75	3.35	3.05	3.43	2.8	2.87	3.05	3.48	2.7	
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)								
HOMBRE			0.09			DESTREZA		C1	0.06			2.91								
LIJERAMENTE INCOMODO			0			ESFUERZO		C2	0.02			TIEMPO ESTANDAR								
						CONDICIONES		D	0			3.42								
						CONSISTENCIA		D	0											
			Σ	0.09					Σ	0.08										
				1.09						1.08										
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				3.17																
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				3.42																

Fuente: elaboración propia

Tabla 10
Alimentar Tinta Sobre los Cuadros

Alimentar tinta sobre los cuadros																				
CICLOS (MIN)																				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
4.82	3.68	5.02	5.28	5.03	5	4.15	4.52	4.82	5.38	3.88	4.9	5.4	5.32	4.38	5	4.05	4.88	5.02	4.32	
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)								
HOMBRE			0.09			DESTREZA		C1	0.06			4.74								
LIJERAMENTE INCOMODO			0			ESFUERZO		D	0			TIEMPO ESTANDAR								
TRABAJO MONOTONO			0.01			CONDICIONES		D	0			5.52								
						CONSISTENCIA		D	0											
			Σ	0.1					Σ	0.06										
				1.1						1.06										
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				5.21																
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				5.52																

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 11
Realizar Registro de los Colores del Diseño

Realizar registro de colores del diseño																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
29.2	33.2	35.8	37.38	28.6	35	29.8	34.3	32.2	35.8	37.3	30	29.6	37.4	35.5	31	26.8	35.8	31.9	35.8
SUPLEMENTOS				CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				PROMEDIO (MIN)											
HOMBRE		0.09		DESTREZA		C1 0.06		33.08											
INCOMODO		0.02		ESFUERZO		C2 0.02		TIEMPO ESTANDAR											
TRABAJO DE PRESIÓN		0.02		CONDICIONES		D 0		40.37											
				CONSISTENCIA		D 0													
		Σ 0.13				Σ 0.08													
		1.13				1.08													
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				37.4															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				40.4															

Fuente: elaboración propia

Tabla 12
Aplicar Adhesivo a las Paletas

Aplicar adhesivo a paletas																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4.33	3.68	4.58	4.22	3.4	4	4.77	3.68	4.08	4.23	3.52	4.77	4.3	4.27	4.78	4.1	4.33	4.27	3.93	4.72
SUPLEMENTOS				CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				PROMEDIO (MIN)											
HOMBRE		0.09		DESTREZA		C1 0.06		4.2											
MONOTONO		0		ESFUERZO		D 0		TIEMPO ESTANDAR											
				CONDICIONES		D 0		4.85											
				CONSISTENCIA		D 0													
		Σ 0.09				Σ 0.06													
		1.09				1.06													
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				4.58															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				4.85															

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 13
Recepción de Delanteros

Recepción de delanteros																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5.08	6.68	5.4	4.97	6.3	5.9	6.62	5.97	6.6	6.25	5.12	5.83	6.32	5.97	6.43	6.1	6.63	5.78	6.6	6.35
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2 0.03		6.05							
						ESFUERZO				D 0									
						CONDICIONES				D 0									
						CONSISTENCIA				D 0									
				Σ 0.09						Σ 0.03									
				1.09						1.03									
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						6.59													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						6.79													

Fuente: elaboración propia

Tabla 14
Realizar Muestra de Producción

Realizar muestra de producción																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
34.22	46.82	34.97	47.12	47.72	49.05	47.1	46.62	45.6	40.5	43.93	48.03	43.42	38.63	43.7	38.63	49.05	35.3	42.2	49.83
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2 0.03		43.62							
TRABAJO DE PIE				0.02		ESFUERZO				C1 0.05									
MONÓTONO				0		CONDICIONES				D 0									
						CONSISTENCIA				C 0.01									
				Σ 0.11						Σ 0.09									
				1.11						1.09									
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						48.42													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						52.78													

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 15
Autorización de la muestra

Autorización de la muestra																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
19.82	20.57	18.2	21.55	17.05	20.8	18.37	18.72	18.28	20.67	21.57	21.43	23.27	24.55	19.95	18.1	20.07	17.78	19.5	21.4
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
MUJER				0.11		DESTREZA				C1 0.06		20.08							
TRABAJO DE PRECISIÓN				0.02		ESFUERZO				C1 0.05		TIEMPO ESTANDAR							
MONÓTONO				0		CONDICIONES				D 0		25.19							
						CONSISTENCIA				D 0									
				Σ 0.13						Σ 0.11									
				1.13						Σ 1.11									
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						22.69													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						25.19													

Fuente: elaboración propia

Tabla 16
Alimentar Cuadros con Tinta

Alimentar cuadros con tinta																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8.73	8.15	7.62	8.37	8.72	6.8	8.28	8.55	7.48	7.13	8.67	7.87	8.62	6.7	7.15	8.97	8.03	7.13	6.92	8.72
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2 0.03		7.93							
MONÓTONO				0		ESFUERZO				C1 0.05		TIEMPO ESTANDAR							
						CONDICIONES				D 0		9.33							
						CONSISTENCIA				D 0									
				Σ 0.09						Σ 0.08									
				1.09						Σ 1.08									
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						8.64													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						9.33													

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 17
Iniciar producción autorizada

Iniciar producción autorizada																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3.68	3.15	3.28	2.82	3.92	3.57	3.77	3.35	3.85	3.23	3.15	3.65	3.48	4.2	4.02	3.22	4.13	3.22	3.03	3.85
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C1 0.06		3.53							
						ESFUERZO				D 0									
						CONDICIONES				D 0									
						CONSISTENCIA				D 0									
				Σ 0.09						Σ 0.06		TIEMPO ESTANDAR							
				1.09						1.06		4.08							
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				3.85															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				4.08															

Fuente: elaboración propia

Tabla 18
Limpiar Pantalla de Cuadros

Limpiar pantalla de cuadros																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8.68	9.95	8.15	8.37	6.92	7.83	8.8	8.63	9.48	8.28	8.5	9.1	8.22	8.97	8.22	8.65	9.55	7.67	8.82	8.28
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2 0.03		8.55							
TRABAJO DE PIE				0.02		ESFUERZO				D 0									
MONÓTONO				0		CONDICIONES				D 0									
						CONSISTENCIA				D 0									
				Σ 0.11						Σ 0.03		TIEMPO ESTANDAR							
				1.11						1.03		9.77							
TE + SUPLEMENTOS (MIN)				9.49															
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN				9.77															

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 19
Entregar Producción Terminada

Entregar producción terminada																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3.65	3.47	3.73	2.98	3.63	4.22	3.6	3.35	3.63	3.15	3.02	3.8	2.98	3.22	3.62	3.98	3.22	4.15	3.47	3.85
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE		0.09				DESTREZA		C2		0.06		3.54							
						ESFUERZO		D		0									
						CONDICIONES		D		0									
						CONSISTENCIA		D		0									
		Σ		0.09						Σ		0.06							
				1.09								1.06							
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						3.86													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						4.09													

Fuente: elaboración propia

Tabla 20
Desmontar Diseño

Desmontar diseño (quitar tinta, bajar cuadros, realizar limpieza)																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
39.62	45.18	38.05	35.22	35.45	38.07	41.35	41.68	46.92	38.4	40.23	37.62	38.23	37.42	42.08	44.37	41.7	41.93	37.4	43.7
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE		0.09				DESTREZA		C2		0.03		40.23							
INCOMODO		0.02				ESFUERZO		C1		0.02									
MONÓTONO		0				CONDICIONES		D		0									
						CONSISTENCIA		D		0									
		Σ		0.11						Σ		0.05							
				1.11								1.05							
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						44.66													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						46.89													

Fuente: elaboración propia

Anexo C (continuación)

Tabla 21
Entrega de Materiales

Entrega de materiales																			
CICLOS (MIN)																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8.95	9.82	7.62	9.5	10.02	10.32	11.08	9.78	8.12	9.65	10.48	9.63	9.9	10.4	10.28	11.48	7.3	9.78	10.7	9.58
SUPLEMENTOS						CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						PROMEDIO (MIN)							
HOMBRE				0.09		DESTREZA				C2 0.03		9.72							
						ESFUERZO				D 0									
						CONDICIONES				D 0									
						CONSISTENCIA				D 0		TIEMPO ESTANDAR							
				Σ 0.09						Σ 0.03		10.91							
				1.09						1.03									
TE + SUPLEMENTOS (MIN)						10.59													
CALIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN						10.91													

Fuente: elaboración propia

8.1.4 Anexo D Manual de Procedimientos



**COMERCIALIZADORA KETER
S.A. DE C.V.**

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEPARTAMENTO DE ESTAMPADO SERIGRÁFICO



Introducción

El presente manual tiene la finalidad de describir los procedimientos a seguir dentro del proceso de estampado serigráfico en la empresa comercializadora KETER S.A. DE C.V. de manera que se cuente con una base de referencia documentada a fin de reducir los errores dentro del proceso.

Se contemplan las actividades principales del proceso, desde el diseño gráfico, hasta la entrega de las prendas estampadas, considerando los escenarios posibles de acuerdo a la experiencia que se tiene hasta el momento en el departamento y por parte de cada uno de los responsables las áreas involucradas dentro del mismo.

Dentro de este manual se describen los procedimientos de forma escrita y por medio de diagramas de flujo para una mejor comprensión, son señalados los formatos utilizados y además se identifica a los responsables y personas involucradas en la ejecución de las actividades.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado serigráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 3 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Alcance del manual

Dentro del proceso de Estampado Serigráfico en la empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V. se contemplan diferentes subprocesos necesarios para poder realizar el estampado de las prendas que se mencionan a continuación:

- Diseño Gráfico
- Recuperación y revelado de marcos
- Creación de tintas
- Elaboración de muestras y Aprobación
- Recepción de prendas
- Estampados de delanteros
- Estampado de label
- Entrega de cortes

Objetivo del manual

El presente manual tiene como objetivo identificar las principales actividades requeridas dentro del proceso de estampado serigráfico dentro de la empresa Comercializadora KETER S.A. de C.V. así como de señalar los diferentes formatos de apoyo y control requeridos de manera que lleve a una estandarización de actividades, de manera que se puedan reducir los errores dentro del proceso.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 4 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Diseñador gráfico	Es el encargado de realizar la separación de colores del diseño que el cliente ha solicitado, proporcionando la secuencia del diseño y las fórmulas para obtener las tintas.
Ayudante eventual	Se encarga de auxiliar al diseñador gráfico principalmente para la entrega de positivos y secuencias.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Arte del diseño	El arte es el diseño a estampar, es la imagen que proporciona el cliente para ser estampado en las prendas.
Positivos	Es la impresión de una parte del diseño, correspondiente a un color en específico sobre una película de acetato por medio de un plotter.
Secuencia del diseño	Se refiere al orden en que se estampan los colores, para que se obtenga un resultado satisfactorio y que pueda ser aprobado por el cliente.
Reorden	Son modelos de prendas que se producen varias veces a lo largo del año.
Técnica de serigrafía	Es el tratamiento especial que el cliente solicita, entre los más recurrentes se encuentran: tacto suave, glitter, HD, foil y puff.
Label	Es la etiqueta que se estampa en la espalda de las prendas y contiene informa con referente a la talla e instrucciones de cuidado.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Realizar una correcta separación de colores del diseño, cuidando la precisión de cada color de manera que no existan complicaciones al momento de estampar el diseño.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Debe basarse en las indicaciones que el cliente le solicite.
- Mantener comunicación constante con el área de aprobación de muestras.
- Debe proporcionar la secuencia del diseño que sirve de base al departamento.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 5 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

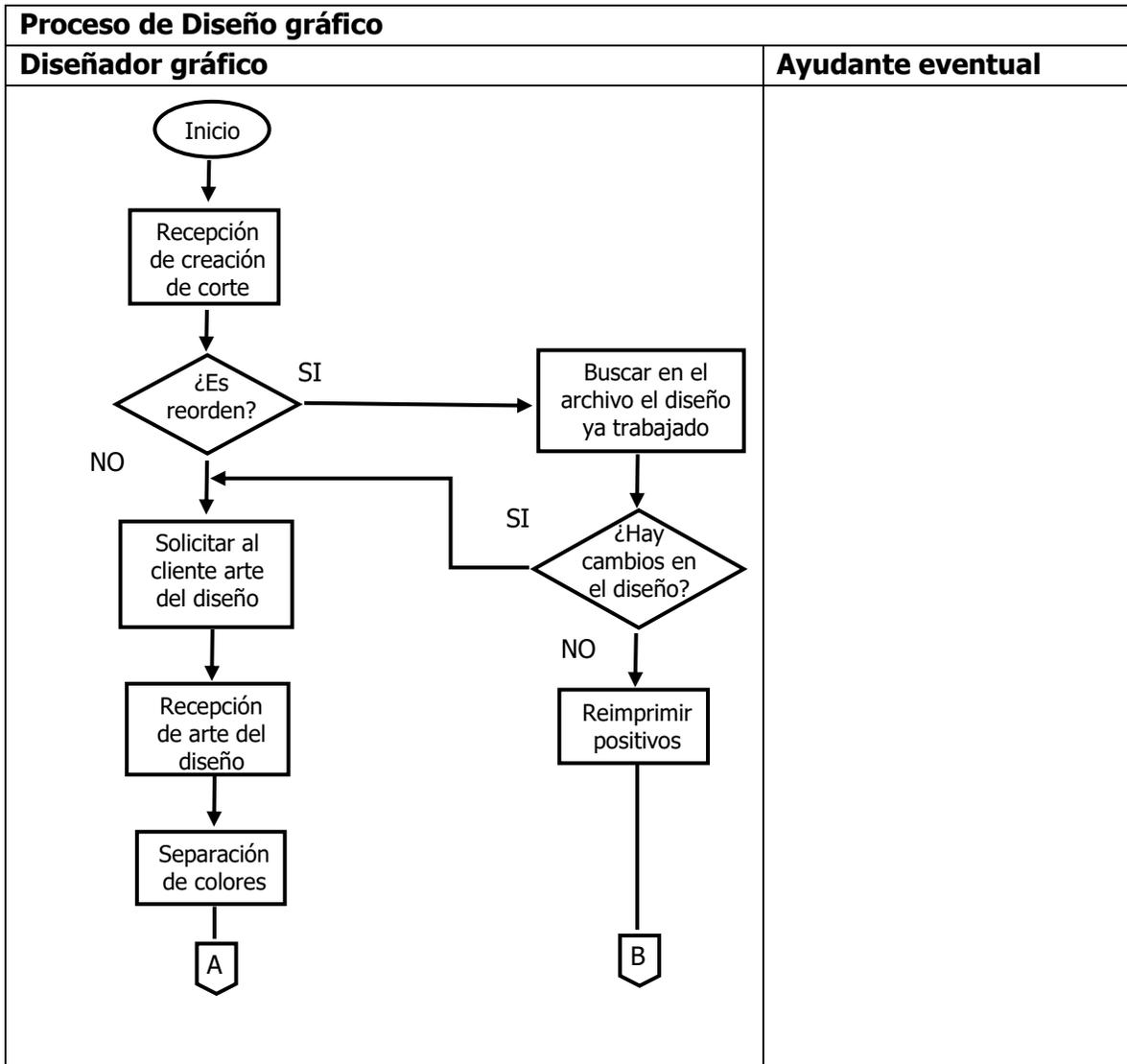
Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de la Creación del Corte.	Diseñador gráfico	Es la parte inicial del proceso, el diseñador recibe las creaciones de corte por medio de correo electrónico, de estos formatos obtendrá la información necesaria para todo el departamento de estampado.
2	Revisar en archivo si es un reorden.	Diseñador gráfico	Antes de solicitar el arte del diseño, se debe revisar si se ha producido anteriormente, en caso de ser así solo se consulta con el cliente si existe algún cambio, si no lo hay, se imprimen los positivos nuevamente y se pasa al revelado de cuadros y se consulta la secuencia existente.
3	Solicitud de arte del diseño.	Diseñador gráfico	El diseñador debe pedir el arte del diseño, el cual le es proporcionado por correo electrónico.
4	Recepción de arte del diseño.	Diseñador gráfico	En este paso el diseñador recibe la imagen o archivo editable con el que comenzara a trabajar, además de recibir la ficha técnica (Matrix) de diseño del cliente.
5	Separación de colores.	Diseñador gráfico	El diseñador gráfico realiza la separación de los colores que componen el arte de manera que se utilicen la menor cantidad de colores posibles.
6	Trabajar archivo de label enviado por el cliente.	Diseñador gráfico	La etiqueta de Label también es proporcionada por el cliente, el diseñador gráfico le agrega la información contenida en la Creación de Corte y Trim Sheet.
7	Impresión de positivos de los colores del arte y label.	Diseñador gráfico	Una vez realizada la separación de los colores y autorizado el Label por el cliente, el diseñador exporta los archivos a formato PDF para poder imprimir en plotter.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 6 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

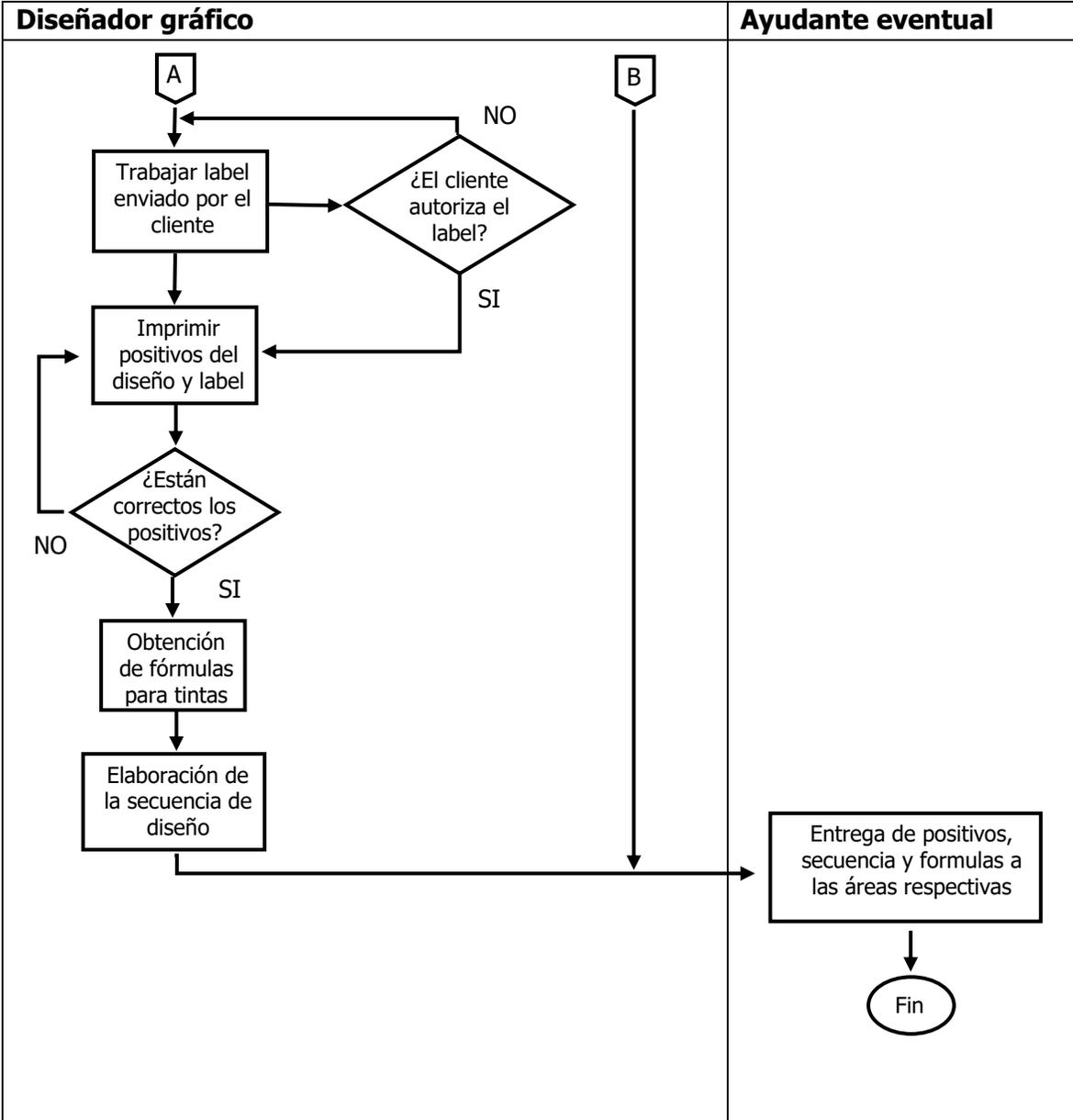
Paso	Actividad	Responsable	Descripción
8	Revisión de positivos.	Diseñador gráfico	Una vez impresos los positivos se revisan para verificar que los colores coinciden correctamente y no se empalmen uno con otro. Los positivos del Label se revisan para verificar que el texto impreso es correcto y coincide con la información del Trim Sheed.
9	Obtención de fórmulas.	Diseñador gráfico	Por medio de una herramienta de simulación de colores, se calculan las fórmulas para la creación de cada uno de los colores y que permite saber el material a utilizar.
10	Elaboración de secuencia del diseño.	Diseñador gráfico	El diseñador gráfico debe imprimir el Matrix donde viene la sugerencia de secuencia de los colores y la técnica especial de serigrafía, en caso de que el cliente no proporcione la secuencia, el diseñador gráfico debe realizar un formato donde sugiera una secuencia de colores de acuerdo a la separación realizada.
11	Entrega de positivos y fórmulas de tinta a las áreas de tintas y revelado de cuadros	Ayudante eventual	El ayudante eventual es el encargado de entregar los positivos al área de cuadros junto con una copia del Matrix o secuencia, al área de tintas le entrega también una copia del Matrix con las fórmulas para cada color, dejando una copia del Matrix para el área de aprobación de muestras.
12	Fin		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 7 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
Pág. 8 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado	



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Diseño gráfico	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 9 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Separación de colores	Matrix (ficha técnica de estampado)	Diseñador gráfico	El Matrix es la ficha enviada por el cliente donde se indica la técnica a utilizar, los colores a utilizar y la posición del estampado.
Trabajar el label	Trim Sheed Creación de Corte	Diseñador gráfico	El Trim Sheed es un documento que envía el cliente donde especifica las indicaciones que debe llevar el Label, además de otros datos solicitados por el cliente. La Creación de Corte proporciona información adicional que se incorpora al Label como la composición de la tela.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Revelado de cuadros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 10 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado área de cuadros	Recibe los positivos del diseño, coordina el proceso de recuperación y revelado de cuadros que se utilizaran para estampar la producción.
Ayudantes de revelado	Son asignados a diferentes tareas para recuperar cuadros y revelado de los positivos.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Cuadros	Son estructuras metálicas también conocidos como marcos, donde se tensa una malla sobre la que se revelan los diseños, se utiliza uno por color.
Malla	Material utilizado en serigrafía, se tensa sobre marcos metálicos o de madera, sobre esta se aplica la emulsión serigráfica.
Emulsión	Sustancia sensible a la luz, que se utiliza para recubrir ambos lados de la malla y que al quemarse se desprende, dejando grabada la imagen correspondiente a la separación de color que se necesita.
Mesa insoladora	Es una máquina, emite luz UV por medio de lámparas colocadas bajo una base de vidrio sobre la que se colocan los cuadros para quemar la emulsión.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Llevar a cabo el proceso de revelado de cuadros, basándose en la secuencia propuesta por el diseñador gráfico, utilizando los calibres de malla adecuados.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Debe cuidar que el tensado de las mallas sea adecuado para un mejor estampado.
- Atender a las indicaciones del diseñador gráfico y el Muestrista.
- Asegurarse que el diseño fue revelado correctamente cuidando todos los detalles.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Revelado de cuadros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 11 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

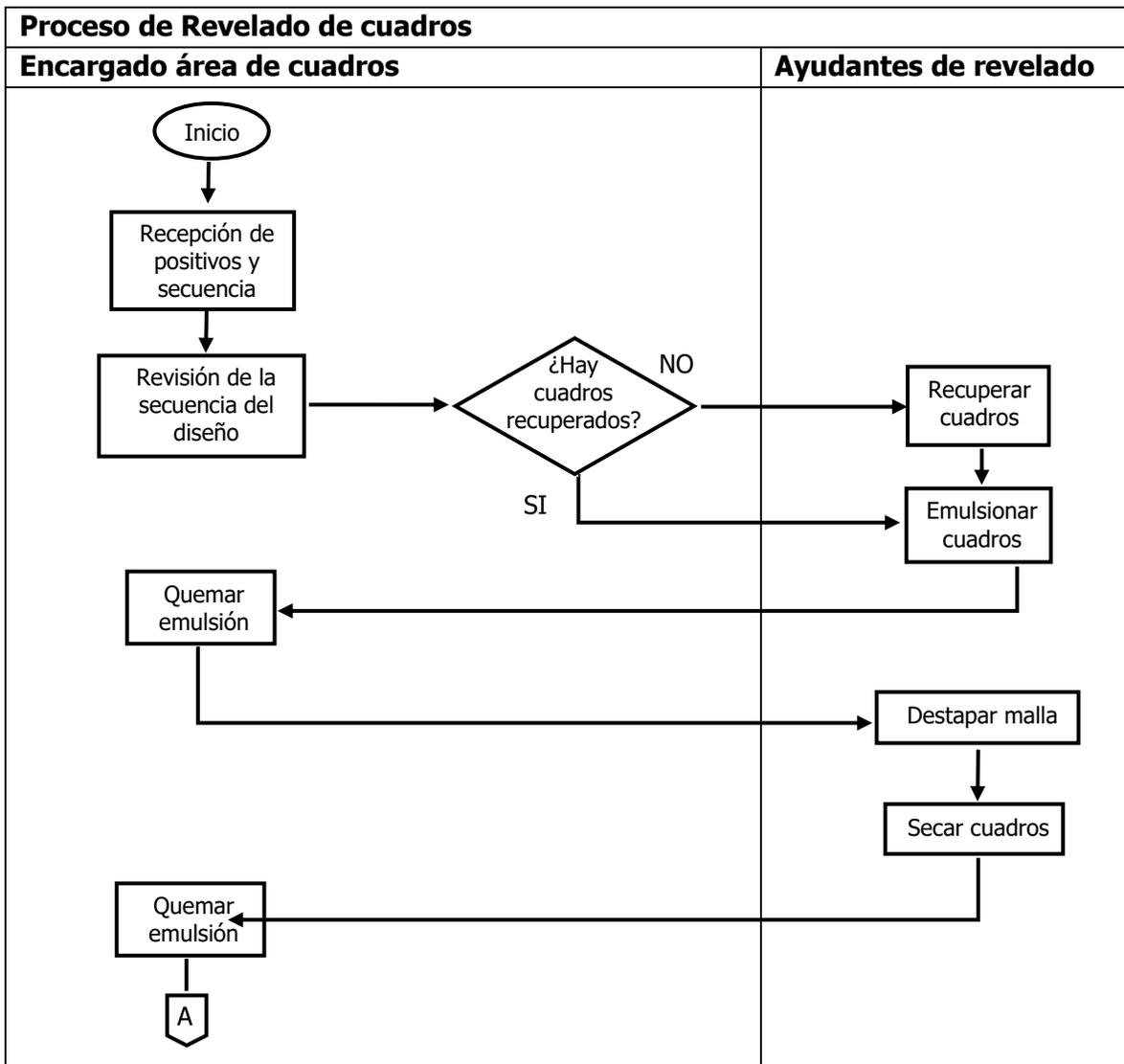
Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de los positivos y secuencia	Encargado área de cuadros	El encargado del área de cuadros recibe los positivos y la secuencia del diseño.
2	Revisar secuencia del diseño	Encargado área de cuadros	En primer lugar, se debe revisar el tamaño de diseño para determinar que cuadros se utilizaran, así como el tipo de malla de acuerdo a los colores y la técnica que se aplicara en el estampado.
3	Recuperar cuadros	Ayudantes de revelado	Se encargan de recibir los cuadros que ya fueron utilizados en producción, para borrar los diseños previos, utilizando agua, removedor de emulsión y desengrasante para dejar la malla limpia. Cuando la malla ya no sea funcional o está rota, debe cambiarse por otra nueva.
4	Emulsionar cuadros	Ayudantes de revelado	Una vez recuperados los cuadros, se procede a emulsionar por ambos lados aplicando la cantidad necesaria dependiendo de la técnica solicitada. La emulsión debe secarse haciendo circular aire sobre las caras de la malla utilizando una secadora para acelerar el proceso.
5	Quemado de emulsión	Encargado área de cuadros	Se colocan los positivos sobre el reverso del cuadro a la altura requerida, el positivo cumple la función de obstruir el paso de la luz en donde este impreso el diseño. Se coloca el marco en la mesa insoladora y la emulsión se quema, endureciéndose y queda grabado el diseño.
6	Destapado de malla	Ayudantes de revelado	Una vez quemada la emulsión, se retira el positivo para destapar el diseño completamente, utilizando agua por medio de una hidro lavadora para un mejor resultado.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Revelado de cuadros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 12 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
7	Secar cuadros	Ayudantes de revelado	Los cuadros son secados con aire comprimido, este método sirve para quitar cualquier tipo de suciedad.
8	Revisar revelado de cuadros	Encargado área de cuadros	Los cuadros deben ser revisados cuidadosamente para asegurarse que el diseño se revelo completamente y que no existe alguna irregularidad en el diseño. En caso de existir algún error el cuadro es retocado manualmente o en su defecto se vuelve a revelar.
9	Encintar cuadros	Ayudantes de revelado	Los cuadros deben ser cubiertos con cinta adhesiva entre la parte metálica y el inicio de la malla, debido a que la emulsión deja los bordes descubiertos, la cinta evita que la tinta pase por esos espacios y manche la prenda.
10	Entrega de cuadros	Ayudantes de revelado	Una vez que se tienen todos los cuadros revelados y revisados completamente, son entregados al área de muestras.
11	Fin		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Revelado de cuadros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 13 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

4. DIAGRAMA DE FLUJO





**Manual de procedimientos Estampado Serigráfico
Comercializadora KETER S.A. DE C.V.**

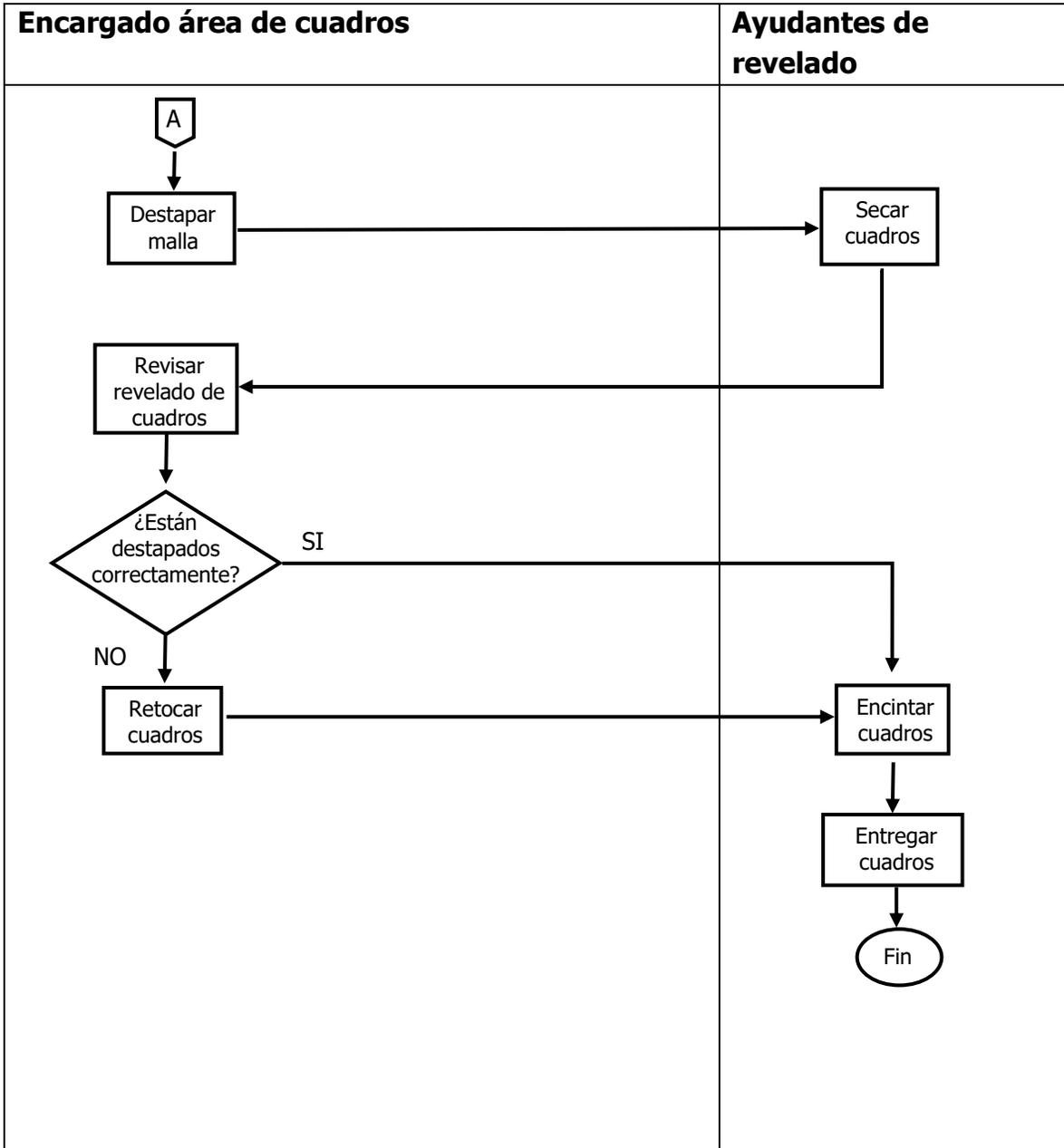
Procedimiento: Revelado de cuadros

Fecha: abril 2020

Versión 1.0

Pág. 14 de 56

Usuarios del procedimiento:
Departamento de estampado



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Revelado de cuadros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 15 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Revelado de cuadros	Secuencia del diseño	Encargado área de revelado	La secuencia del diseño es una ficha elaborada por el diseñador gráfico donde se indica el tipo de malla a utilizar dependiendo de la técnica utilizada.
Revelado de cuadros	Matrix	Encargado área de revelado	El Matrix proporciona una secuencia solicitada por el cliente, también especifica el tamaño del arte y determina si se requerirán dos tamaños para el diseño es decir un tamaño grande para tallas XL y L y un tamaño chico para tallas M, S y XS.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revisado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Creación de tintas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 16 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado área de tintas	Recibe la secuencia del diseño para saber que colores se requieren, también se le proporciona una fórmula de acuerdo al código de PANTONE®.
Ayudante de tintas	Apoya en la creación de los colores, verifica las existencias en el almacén de tintas y solicita los materiales que faltan.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
PANTONE®	Es un sistema de identificación, comparación y comunicación de color para las artes gráficas.
Pantonera	Es una guía de colores, donde se muestra el tono de cada color y su código de identificación, es una herramienta fundamental para el estampado serigráfico.
Composición	Para el are de tintas es importante conocer la composición de la tela, que se refiere los materiales de que se encuentra hecha y en qué porcentaje la conforman. Conociendo el dato y el tono de la tela se define si debe llevar alguna base especial o no la llevara.
Base	Consiste en la aplicación de un material especial que se aplica directamente sobre la tela y cubre todo el diseño para que todos los demás colores caigan sobre esta y se vean más vivos.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Crear las tintas realizando mezclas de pigmentos y bases hasta igualar los tonos que el cliente está solicitando.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Se debe cuidar que todos los tonos se apeguen al Pantone requerido
- La mezcla debe ser homogénea para que no exista variación de color.

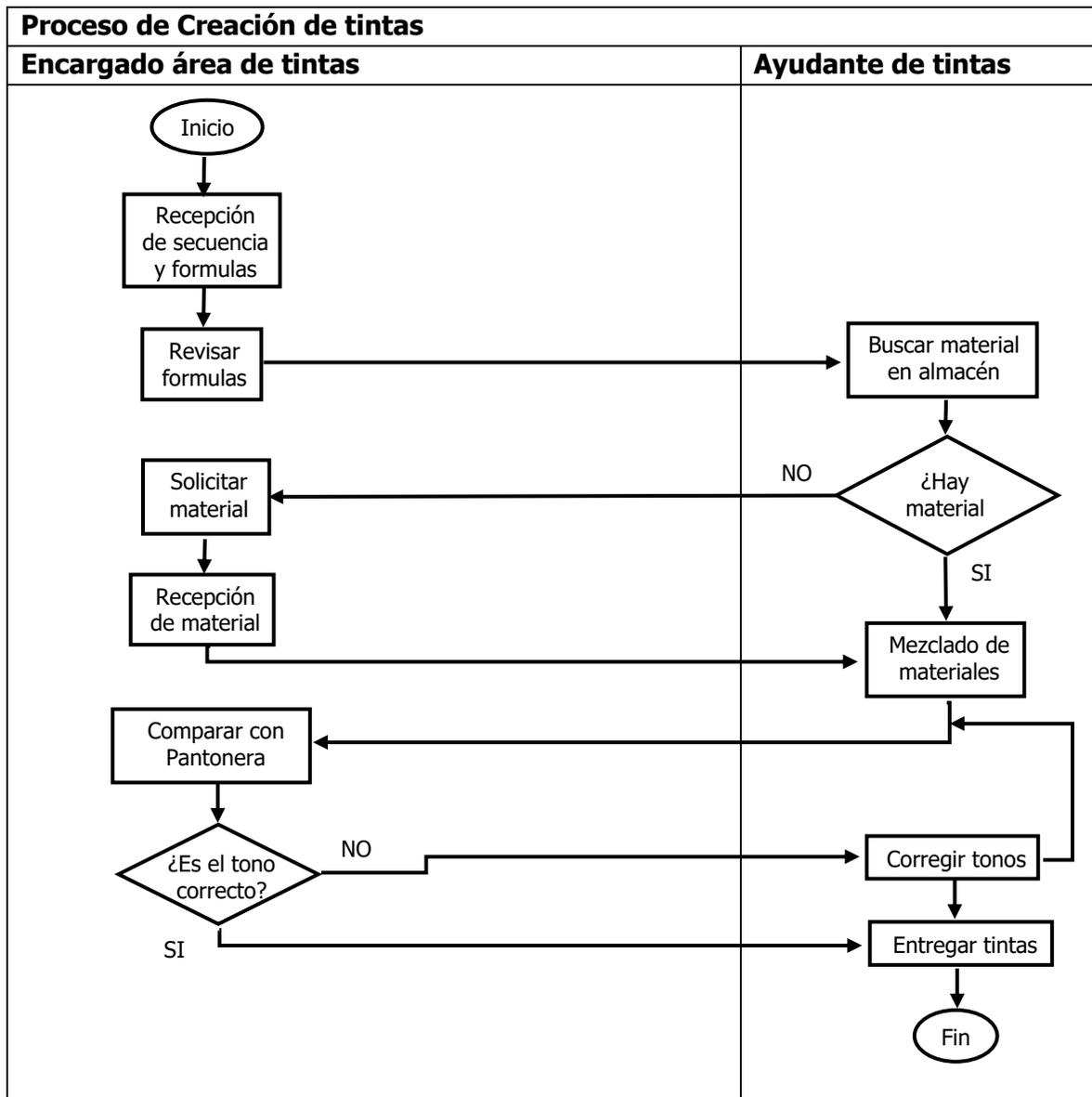
	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Creación de tintas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 17 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de secuencia y formulas	Encargado área de tintas	El encargado del área de tintas recibe la secuencia del diseño y las fórmulas que requiere para obtener cada uno de los tonos.
2	Revisión de fórmulas	Encargado área de tintas	Las fórmulas se revisan para identificar que materiales se necesitan.
3	Buscar material	Ayudante de tintas	Una vez identificado los materiales para crear los tonos, el ayudante de tintas se dirige al almacén de tintas para reunir los materiales y llevarlos al área de tintas para iniciar con el mezclado.
4	Solicitar material	Encargado área de tintas	Cuando el material requerido no se encuentra, el encargado del área de tintas realiza el pedido de material al departamento de compras, calculando cuanto se necesitará en total de acuerdo a la cantidad de prendas a estampar indicadas en la Creación de Corte.
5	Recepción de materiales	Encargado área de tintas	El material solicitado se recibe y se registra en el control de existencias y se lleva al almacén de tintas.
5	Mezclado de materiales	Ayudante de tintas	Utilizando una báscula se pesa la cantidad de material que solicita la fórmula para el color que se esté trabajando, posteriormente se mezcla manualmente con una pala para cantidades pequeñas y se utiliza un taladro de banco adaptado para mezclar grandes cantidades.
6	Comparar PANTONE®	Encargado área de tintas	Una vez realizada la mezcla se compara con el PANTONE® solicitado y se va agregando material hasta igualar el tono deseado.
7	Entrega de tintas	Ayudante de tintas	Una vez que las tintas igualaron el tono deseado, se entregan al Muestrista.
8	FIN		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Creación de tintas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 18 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Creación de tintas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 19 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Creación de tintas	Secuencia del diseño	Encargado área de tintas	La secuencia del diseño lleva impresas las fórmulas necesarias para realizar las mezclas de material para crear las tintas.
Preparación de la técnica especial	Matrix (ficha técnica del diseño)	Encargado área de tintas	El cliente solicita señala la técnica especial que requiere para el diseño, el Matrix señala las partes que llevaran la técnica y en ello se basan para pedir el material necesario.
Calcular cantidad de material para cubrir producción	Creación de Cortes	Encargado área de tintas	La creación de cortes proporciona la cantidad de prendas a estampar, que sirve para calcular cuánto material será necesario por toda la producción.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 20 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Muestrista	Se encarga de pintar muestras en lienzos que requiere se envíen al cliente para que autorice.
Encargado autorización de muestras	Tiene comunicación directa con el cliente, se encarga de mandar las muestras y solicitar aprobaciones para iniciar la producción.
Diseñador gráfico	Realiza la separación de colores del arte, hace las correcciones de diseño que sean solicitadas durante la autorización.
Encargado área de cuadros	Realiza las correcciones en los cuadros que lo requieran para que la muestra vuelva a realizarse y sea aprobada.
Encargado área de tintas	Recibe las correcciones de tonos y texturas según lo solicite el cliente.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Strike-off	Es una muestra del estampado del diseño, se pinta sobre un lienzo en forma rectangular de la tela a utilizar para la producción, el Strike-off se envía al cliente para pedir autorización de diseño.
PP	Son muestras del estampado en prendas armadas de la talla base que es la talla M, el cliente las solicita luego de autorizar el diseño, estas prendas sirven para ver la relación posición-tamaño del estampado con respecto a la prenda y una vez autorizadas por el cliente, la producción puede iniciarse de manera oficial.
TOP	Son muestras estampadas de cada talla del diseño de acuerdo a como se soliciten en la Creación de Corte, se envían junto con la carga y su función es ser muestra representativa de toda la producción.
Label	Es la etiqueta que se imprime en la espalda de la prenda a cierta medida del cuello, debe imprimirse de manera clara y sobre la prenda correcta.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 21 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Asegurar la aprobación del cliente, de manera que se pueda iniciar con la producción y establecer la muestra correcta para la producción.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- El encargado del área de muestras y autorización debe asegurarse de que se cumplan las especificaciones del cliente.
- Debe preparar las PPs y TOPs para entregarlas en tiempo y forma para que el proceso fluya correctamente.
- Debe ser el filtro principal para que la producción se apegue a la muestra y no existan variaciones que puedan producir un rechazo.
- Debe revisar que las instrucciones del Label sean las correctas y que el cliente apruebe su estampado.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 22 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

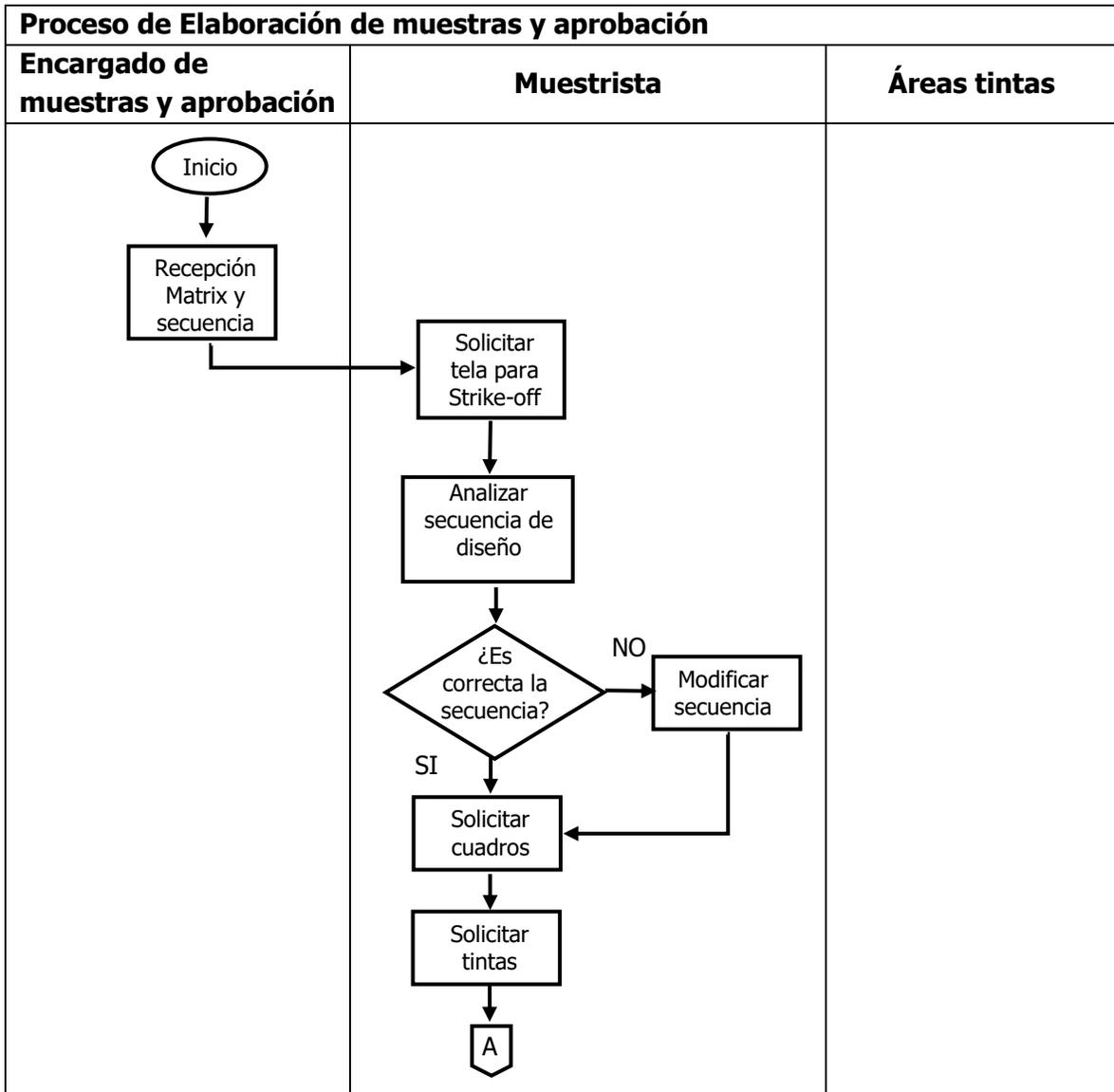
Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de Matrix y secuencia del diseño.	Encargado de muestras y aprobación	El encargado de área de muestras y aprobación recibe el Matrix y la secuencia del diseño, de donde sacara la información necesaria para solicitar los Strike-off al Muestrista.
2	Solicitar tela para Strike-off	Muestrista	Se solicita la tela al área de corte, basándose en la composición y color de tela solicitada en la Creación de Corte.
3	Analizar secuencia del diseño	Muestrista	Antes de comenzar a montar los cuadros, el Muestrista analiza la secuencia propuesta y determina si debe seguirla o modificarla.
4	Solicitar cuadros	Muestrista	El Muestrista solicita los marcos para montarlos en el pulpo serigráfico manual, también recibe el Matrix y la secuencia del diseño para poder realizar las Strike-off.
5	Solicitar tintas	Muestrista	Se solicitan los colores al área de tintas, así como el material para aplicar la técnica especial que requiera el cliente.
6	Elegir raceros	Muestrista	El Muestrista debe basarse en la secuencia del diseño para elegir el tipo de racero que va a utilizar basándose en su dureza y el acabado que se necesita.
7	Registrar cuadros	Muestrista	Este proceso consiste en ajustar los cuadros de manera que los colores coincidan perfectamente entre sí.
8	Alimentar cuadros con tintas	Muestrista	Una vez realizado el registro, las tintas son suministradas sobre los cuadros para pintar los Strike-off
9	Pintar Strike-off	Muestrista	Se pintan los primeros lienzos siguiendo la secuencia corregida y aplicando la técnica solicitada por el cliente.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 23 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
10	Pasar por el horno los Strike-off	Muestrista	El estampado debe pasarse por el horno para que la tinta se cure y se adhiera completamente a la tela de manera permanente.
11	Revisar Strike-off	Encargado de muestras y aprobación	Una vez horneados los Strike-off el encargado de muestras, revisa el estampado y lo compara contra la Pantonera para verificar que se pega a los tonos solicitados, también revisa que el diseño este registrado correctamente, así como que las texturas sean las correctas.
12	Enviar Strike-off	Encargado de muestras y aprobación	Una vez que el estampado este correcto, se envía al cliente para que realice las observaciones correspondientes y pueda autorizar el estampado.
13	Recibir correcciones	Encargado de muestras y aprobación	El cliente envía las correcciones o indica las modificaciones que sean necesarias, en caso de no existir ninguna aprueba el diseño inmediatamente.
14	Solicitar Sample Intructions	Encargado de muestras y aprobación	Se solicita el archivo Sample Instructions donde se especifica el número de PPs y TOPs que necesita el cliente.
15	Pintar las PPs	Muestrista	EL Muestrista pinta las PPs con las correcciones hechas por el cliente. También se pinta el Label.
16	Enviar las PPs	Encargado de muestras y aprobación	Una vez pintadas las piezas y revisadas son enviadas al cliente para que las revise y de la autorización de iniciar la producción.
17	Autorización del estampado	Encargado de muestras y aprobación	El cliente autoriza las PPs por medio correo electrónico y el encargado de muestras da la autorización al departamento de estampado.
18	Devolución de materiales	Muestrista	Una vez aprobado completamente el diseño, el Muestrista baja las tintas y desmonta los cuadros para regresarlos a las áreas respectivas o a la producción.
19	Fin		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
Pág. 24 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado	

4. DIAGRAMA DE FLUJO





Manual de procedimientos Estampado Serigráfico
Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

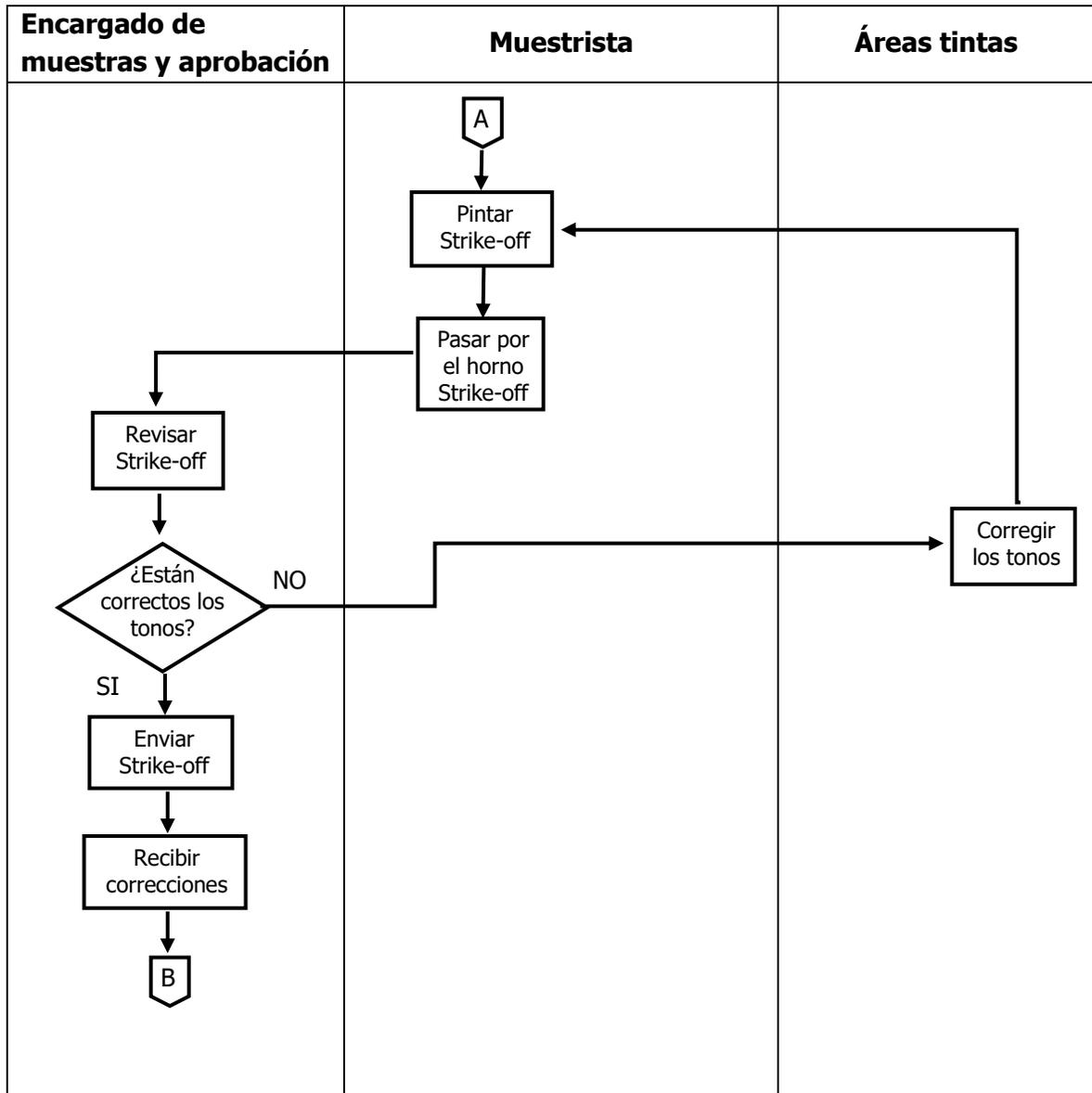
Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación

Fecha: abril 2020

Versión 1.0

Pág. 25 de 56

Usuarios del procedimiento:
Departamento de estampado





**Manual de procedimientos Estampado Serigráfico
Comercializadora KETER S.A. DE C.V.**

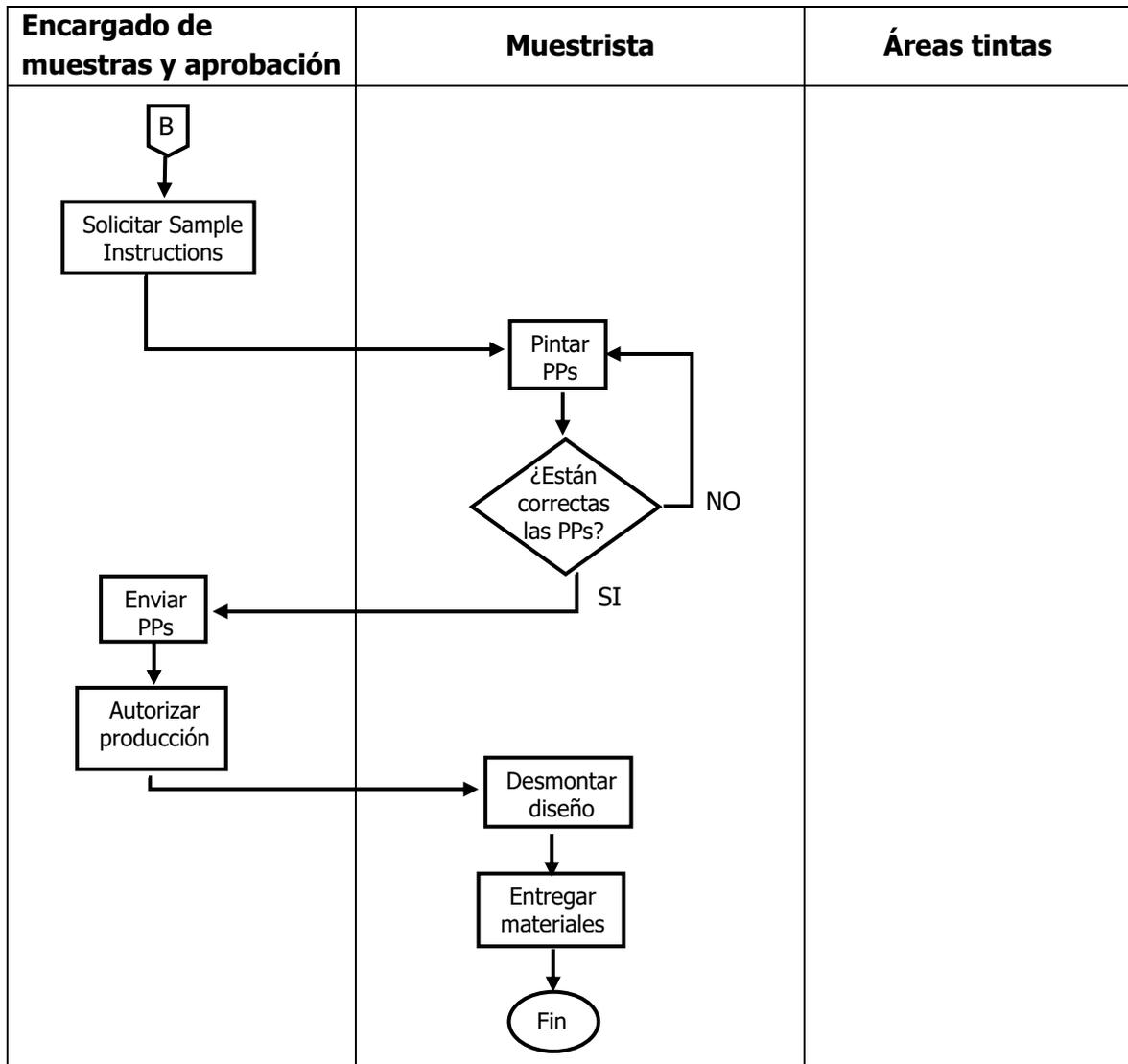
Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación

Fecha: abril 2020

Versión 1.0

Pág. 26 de 56

Usuarios del procedimiento:
Departamento de estampado



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Elaboración de muestras y aprobación	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
Pág. 27 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado	

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Solicitar Strike-off	Creación de Corte	Encargado de muestras y aprobación	El encargado de muestras solicita los Strike-off al Muestrista para enviarlas al cliente.
Estampar Strike-off	Matrix Secuencia del diseño	Muestrista	El Muestrista, analiza la secuencia propuesta por el diseñador y la modifica si es necesario, el Matrix establece donde se aplicará la técnica especial que solicita el cliente.
Preparar PPs	Sample Instructions	Encargado de muestras y aprobación	El Sample Instructions determina cuantas PPs requiere el cliente, así como el número de TOPs y la relación por tallas.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Recepción de prendas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 28 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado de recepción de prenda armada	Recibe las prendas armadas, es el encargado de verificar las cantidades y proporciones por talla con base a la Creación de Corte.
Encargado de recepción de prendas en corte	Recibe las prendas en corte, es decir solo los delanteros y las espaldas antes de ser confeccionadas y las coteja con la hoja de Instrucciones de tendido y el formato de control de bultos.
Ayudante general	Son los encargados de auxiliar en la recepción de prendas, contándolas y separándolas para poder identificarlas fácilmente.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Voltear prenda	Las prendas confeccionadas se reciben por el derecho, pero debe voltearse por el revés cuando se estampe el Label.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Realizar el conteo de manera precisa y correcta para que los cortes se cuadren completamente y no existan faltantes.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Los encargados de recibir las prendas deben clasificar adecuadamente las tallas para que no se estampen erróneamente las prendas.
- Deben llevar el registro de la prenda recibida, así como de la que ya fue estampada de manera que no falten tallas por estampar después de haber desmontado el diseño.

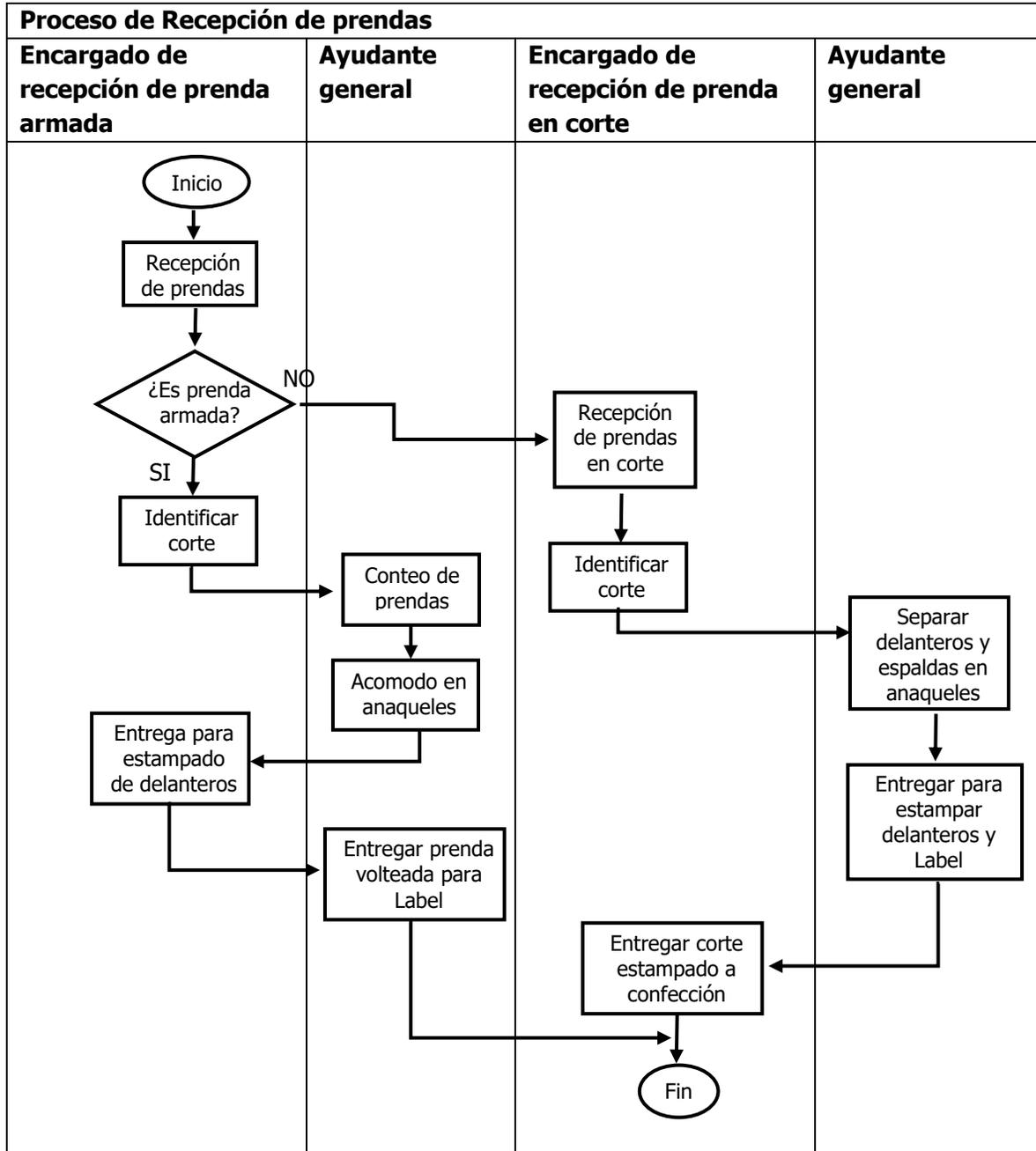
	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Recepción de prendas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 29 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recepción de prendas armadas	Encargado de recepción de prendas	Se reciben las prendas confeccionadas, identificando a que cliente pertenecen, número de estilo, numero de corte y diseño a estampar con la información contenida en la Creación de corte.
2	Conteo de prendas	Ayudante general	Las prendas se cuentan en bultos de 25 piezas y son atados, se clasifican por tallas y en caso de cortes grandes se debe identificar que sección es.
3	Acomodo en anaqueles	Ayudante general	Una vez contadas y clasificadas las prendas se colocan en los anaqueles de recepción identificándolas con etiquetas.
4	Entrega para estampado de delanteros	Encargado de recepción de prendas	Se realiza la entrega de prendas parcial por tallas a las máquinas de estampado para que comiencen a procesarlas.
5	Voltear prenda y clasificar para Label	Ayudante general	Una vez estampadas las prendas del delantero, se vuelven a separar y contar por talla, para voltearlas y pasarlas al estampado del Label.
6	Recepción de prendas en corte	Encargado de recepción de prendas en corte	Cuando las prendas no están confeccionadas, solo se reciben las espaldas y los delanteros los cuales se verifican con la hoja de control de bultos y se identifica si es una sección o un corte completo.
7	Acomodo en anaqueles	Ayudante general	Una vez identificado el número de corte, el número de estilo, la sección y el arte a estampar, se acomodan los bultos en los anaqueles.
9	Entrega para estampado de espaldas y delanteros	Encargado de recepción de prendas en corte	Las espaldas y delanteros se pueden estampar de forma simultánea ya que al estar en corte no dependen una de otra, una vez terminado el estampado se regresan a los anaqueles y después se entregan para confeccionar.
10	FIN		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Recepción de prendas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 30 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Recepción de prendas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 31 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Identificación de corte y conteo de prendas	Creación de corte	Encargado de recepción de prendas	La Creación de Corte contiene la información necesaria para identificar los cortes, como son el número de corte, el número de estilo, color de la tela y diseño de estampado.
Control de entradas	Nota de entrada	Encargado de recepción de prendas	Es una nota que se lleva para tener el control de las prendas que se reciben, deben ser llenadas de acuerdo a los campos que solicita y llevar firma de quien entrega y quien recibe.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado de delanteros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 32 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado de estampado	Es quien supervisa el proceso y realiza las programaciones de la producción y designa responsabilidades.
Operadores de maquina	Es personal capacitado para operar las máquinas automáticas de serigrafía.
Personal de calidad	Son quienes revisan el cuidado de la calidad de manera que el estampado quede de acuerdo a las especificaciones del cliente.
Ayudantes generales	Cumplen diferentes roles, desde meter y sacar prendas de las máquinas, realizar el retoque de las prendas entre otras actividades.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Retocar	Se refiere al proceso de cubrir manualmente los defectos del estampado para cumplir con la calidad.
Raceros	Son piezas de goma con un respaldo metálico, utilizadas para pasar la tinta por a través de la malla.
Paletas	Son bases rectangulares de diferentes mediadas, sobre las cuales se colocan las prendas a estampar y sobre las que hace presión el racero.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Realizar un estampado que cumpla con los estándares de calidad del cliente y se entregue en tiempo y forma.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Los cortes deben ser estampados en su totalidad, sin faltantes.
- La producción debe apegarse a la muestra aprobada por el cliente.
- Los materiales utilizados para el estampado deben ser de buena calidad.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado de delanteros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 33 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

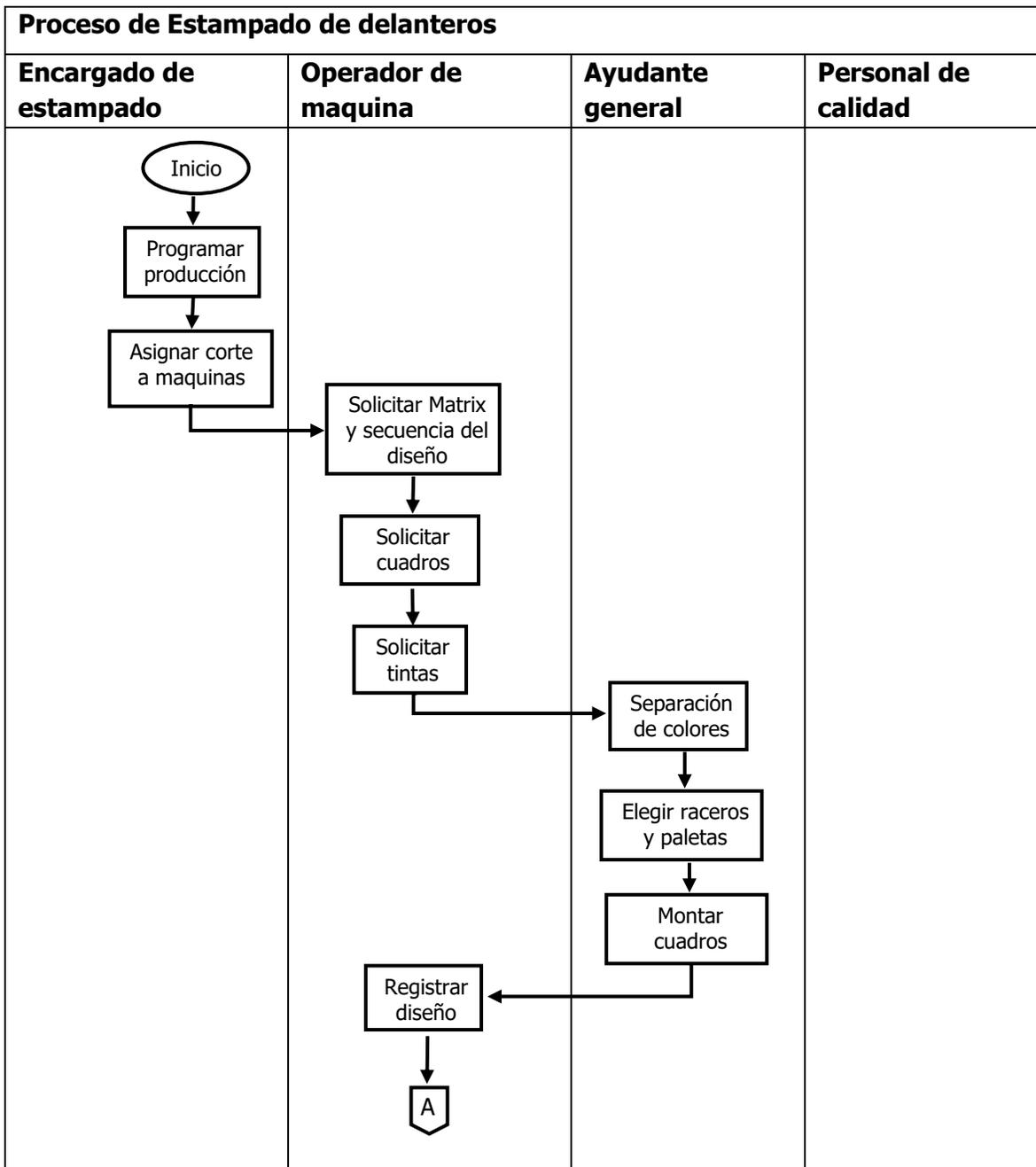
Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Programar producción	Encargado de estampado	El Encargado de estampado revisa las creaciones y el programa de carga, en coordinación con el área de muestras y autorización determina que cortes ya están listos para procesar y los programa para cumplir con la carga
2	Asignar corte a maquinas	Encargado de estampado	Teniendo el programa de producción, el encargado de estampado asigna los cortes aprobados a cada máquina con cierta anticipación, para que pidan los materiales del siguiente diseño antes de procesar el que tienen en curso.
3	Solicitar secuencia del diseño y Matrix	Operador de maquina	Poco antes de terminar la producción en curso el operador de máquina solicita la secuencia del diseño siguiente, para analizarla y modificarla si es necesario de manera que se acerque lo más posible a la muestra.
4	Solicitar cuadros	Operador de maquina	Una vez analizada la secuencia y hecho las adaptaciones necesarias, se solicitan los cuadros del diseño, para comenzar a prepararlos.
5	Solicitar tintas	Operador de maquina	El operador solicita las tintas a utilizar, así como el material para la tecina especial a aplicar.
6	Limpiar maquina	Ayudante general	Cuando el diseño actual se termina, los ayudantes deben desmontar el diseño y limpiar la máquina para no contaminar, las tintas y cuadros del siguiente diseño.
7	Elegir raceros y paletas	Ayudante general	Los raceros se elegirán de acuerdo a la dureza requerida, las paletas se cambian de acuerdo al tamaño de la prenda y el tipo de estampado.

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado de delanteros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 34 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
8	Montar cuadros	Ayudante general	Los cuadros se colocan sobre cada una de las estaciones de trabajo, dependiendo de la secuencia de colores.
9	Registrar diseño	Operador de maquina	El operador de maquina realiza el registro de los cuadros, para que los colores coincidan perfectamente y el diseño quede igual a la muestra.
10	Alimentar cuadros	Ayudante general	Una vez realizado el registro se alimentan los cuadros con tinta correspondiente.
11	Realizar prueba piloto	Operador de maquina	El operador realiza una prueba piloto, en la cual realiza ajustes finales de la máquina y obtiene una muestra para pedir autorización.
12	Aprobación de la prueba piloto	Personal de calidad	El personal de calidad revisa la muestra realizada en maquina y la compara con la muestra autorizada, se hacen las correcciones hasta igualar la muestra autorizada.
13	Iniciar producción	Operador de maquina	Una vez aprobada la prueba piloto, se inicia la producción, monitoreando la producción, si detecta alguna anomalía debe detener la maquina y corregir inmediatamente.
14	Liberar producción	Personal de calidad	El personal de calidad debe monitorear la producción y avisar cuando detecte algún defecto en la producción, así mismo se encarga de retocar las piezas defectuosas y realizar la liberación del corte para su entrega.
15	Entregar producción	Personal de calidad	Una vez liberada la producción se realiza la entrega de las prendas al encargado correspondiente dependiendo el tipo de prenda (corte o armada)
15	Devolver materiales	Ayudante general	Al finalizar la producción, se desmonta el diseño y se regresan los cuadros y tintas.
16	Fin		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Estampado de delanteros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
Pág. 35 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado	

4. DIAGRAMA DE FLUJO





Manual de procedimientos Estampado Serigráfico
Comercializadora KETER S.A. DE C.V.

Procedimiento: Estampado de delanteros

Fecha: abril 2020

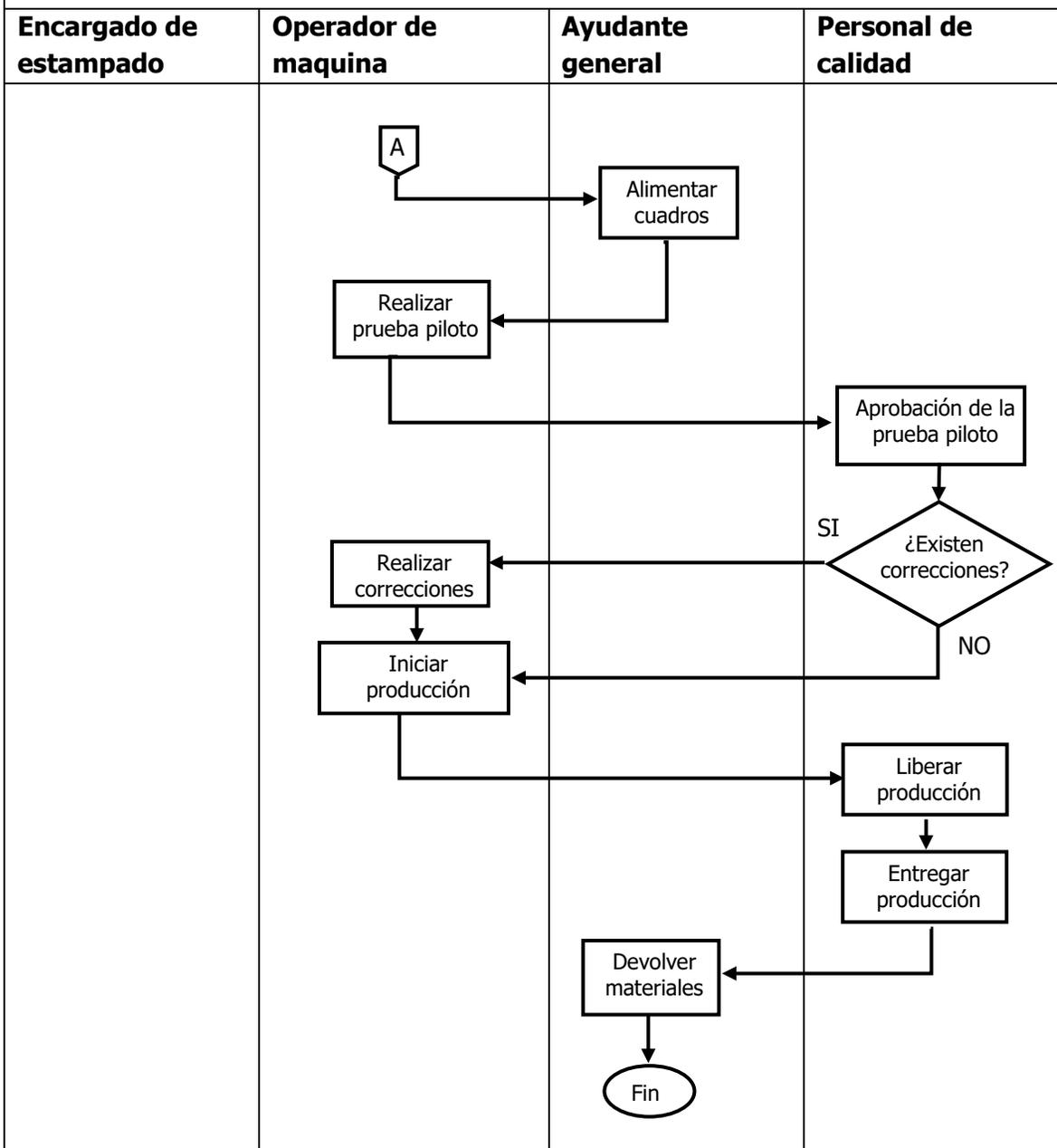
Versión 1.0

Pág. 36 de 56

Usuarios del procedimiento:

**Departamento de
estampado**

Proceso de Estampado de delanteros



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado de delanteros	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 37 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Programar producción	Programa de carga	Encargado estampado	La programación de la producción se realiza con base en el programa establecido por el gerente de la empresa.
Montar diseño	Matrix y secuencia del diseño	Operador de maquina	Para montar el diseño, el operador de maquina analiza la secuencia y el Matrix, con lo que determina qué tipo de raceros va utilizar, así como el tamaño de las paletas, también determina la posición del diseño.
Liberar producción	Matrix, secuencia del diseño y Creación de Corte	Personal de calidad	El personal de calidad libera la producción, basándose en la muestra física y las especificaciones requeridas en el Matrix. Debe verificar las cantidades de cada talla para que el lote de producción se estampe completamente y falten piezas.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado Label	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 38 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado de Label	Es el responsable del área de Label, debe entregar la producción en los tiempos programados.
Ayudantes generales	Son quienes operan las máquinas de label, trabajan en equipos de 2 personas.
Personal de calidad	El personal de calidad revisa el diseño de Label, antes de que revelen los cuadros, para verificar que sea el correcto, cuando se pinta la primera pieza revisa que este a la medida establecida y que se distinga correctamente.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Tapa costura	La tapa costura es una pieza que se cose sobre la unión de cuello y la espalda para darle una mejor presentación a la espalda y el Label.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Realizar el estampado de Label respetando la posición solicitada por el cliente, se debe cuidar que sea la etiqueta correcta para que el corte no sea rechazado.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Se debe verificar los datos del Label correspondan con la información de la Creación de Corte y el Trim Sheed.
- El texto de la etiqueta debe ser legible y pintada en el tono de tinta correcto.
- Se debe cuidar el centrado de la prenda de manera que no quede inclinada.

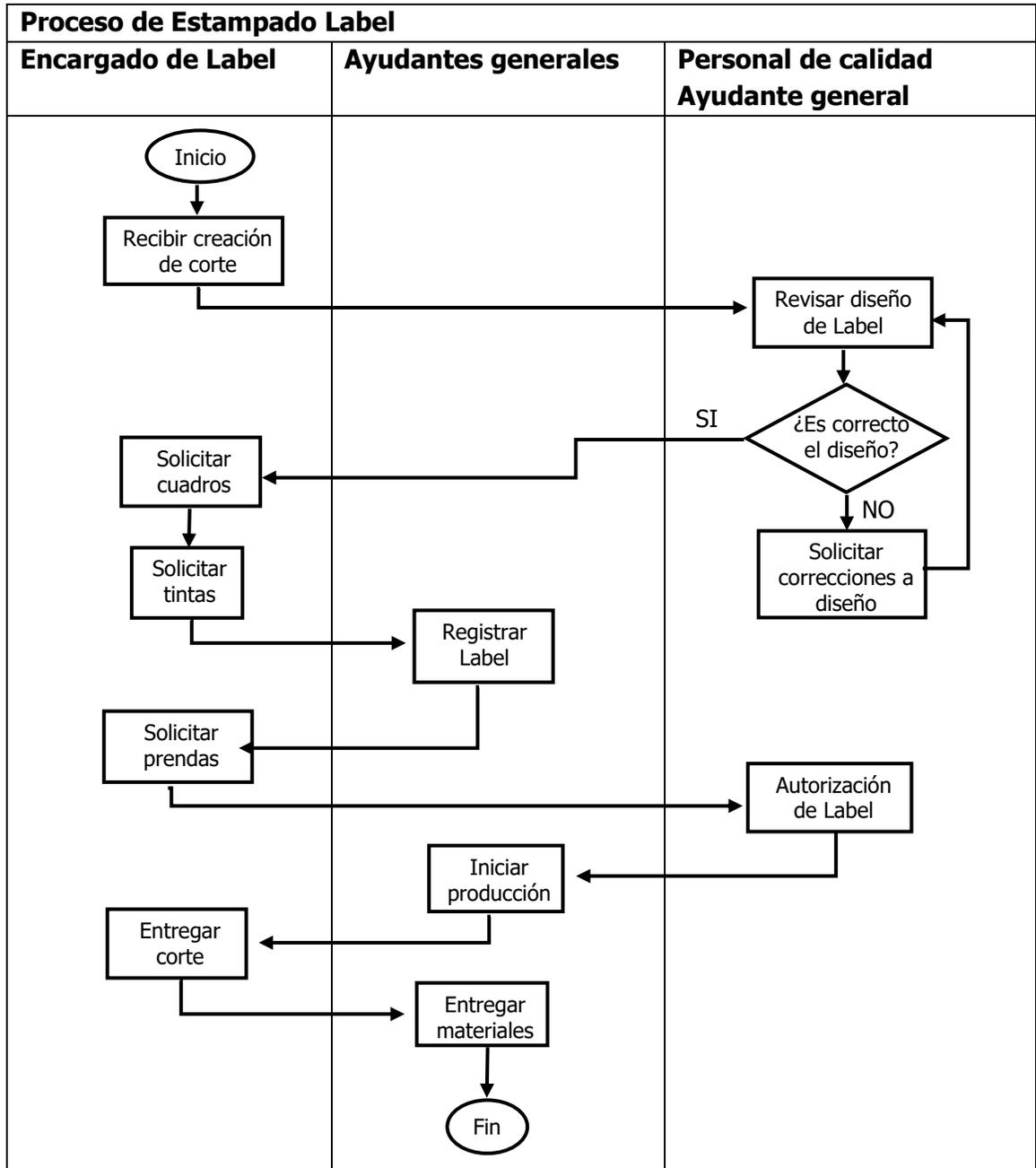
	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado Label	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 39 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recibir Creación de Corte	Encargado de Label	El encargado de Label recibe la creación de cortes, en coordinación con el encargado de estampado, revisa el programa de carga y establece su programa de producción para el Label.
4	Revisar diseño del Label	Personal de calidad	El personal de calidad revisa que la etiqueta este correcta y no tenga ningún error, con respecto a los datos de la Creación de Corte y Trim Sheed.
2	Solicitar cuadros	Encargado de Label	Una vez aprobado el diseño del label por el personal de calidad, se mandan a revelar los cuadros.
3	Solicitar tintas	Encargado de Label	El Label se pinta en un solo color de tinta dependiendo del tono que solicite el cliente.
4	Registrar Label	Ayudante general	Se debe registrar el cuadro dependiendo de la talla a estampar y colocar la medida indicada tomando de referencia el tapacosturas si es prenda armada, en caso de estar en corte la medida se toma al filo del corte.
5	Solicitar prenda	Encargado de Label	Una vez registrado el Label y de haber suministrado la tinta, se solicita la prenda, si es prenda armada debe entregarse por el revés.
6	Autorización de Label	Personal de calidad	Las primeras piezas son revisadas para verificar la media y que el texto sea legible, si es correcto se aprueba y pueden iniciar con la producción.
7	Iniciar producción	Ayudante general	Cuando el Label es autorizado se puede iniciar con la producción, cuidando la medida indicada.
9	Entrega corte	Encargado de Label	Una vez terminada la producción, se entregan las prendas al encargado correspondiente.
10	Entrega de materiales	Ayudante general	Después de entregar el corte, se deben limpiar los cuadros y devolver los materiales.
11	FIN		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado Label	
	Fecha: abril 2020 Pág. 40 de 56	Versión 1.0 Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Estampado Label	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 41 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Programar estampado de Label	Creación de Corte Programa de carga	Encargado de Label	El encargado de Label revisa el programa de carga para asignar cortes a las máquinas de Label y solicitar los materiales
Revisar diseño de label	Creación de corte Trim Sheed	Personal de calidad	Antes de revelar los cuadros el personal de calidad revisa que el diseño de Label este correcto.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Entrega de prendas estampadas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 42 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Personal involucrado y roles

PUESTO	ROL
Encargado de entrega de prendas	Es el encargado de contar las prendas estampadas de Label y delanteros, para pasarlas a el departamento de Terminado
Ayudantes generales	Ayudan a contar las prendas y cuadrar los cortes.

Glosario

CONCEPTO	DESCRIPCIÓN
Prendas de Segunda	Son prendas que tienen algún defecto, pero que se envían al cliente de todas maneras y de consideran de menos calidad.

1. OBJETIVOS DE PROCEDIMIENTO

Realizar el conteo de prendas confeccionadas una vez que son estampadas de Label y delantero, para clasificarlas por tallas y entregar al departamento de terminado.

2. POLÍTICAS QUE RIGEN EL PROCEDIMIENTO

- Las prendas deben de contarse con precisión y deben cuadrarse con las cantidades indicadas en la Creación de Corte.
- Deben identificarse las piezas defectuosas para ser clasificadas como segundas y pasar la relación al departamento de estampado.
- Las prendas deben acomodarse y separarse de acuerdo a como lo solicite el departamento de Terminado.
- Toda prenda faltante o que sobre debe ser reportada para dar seguimiento y pronta solución.

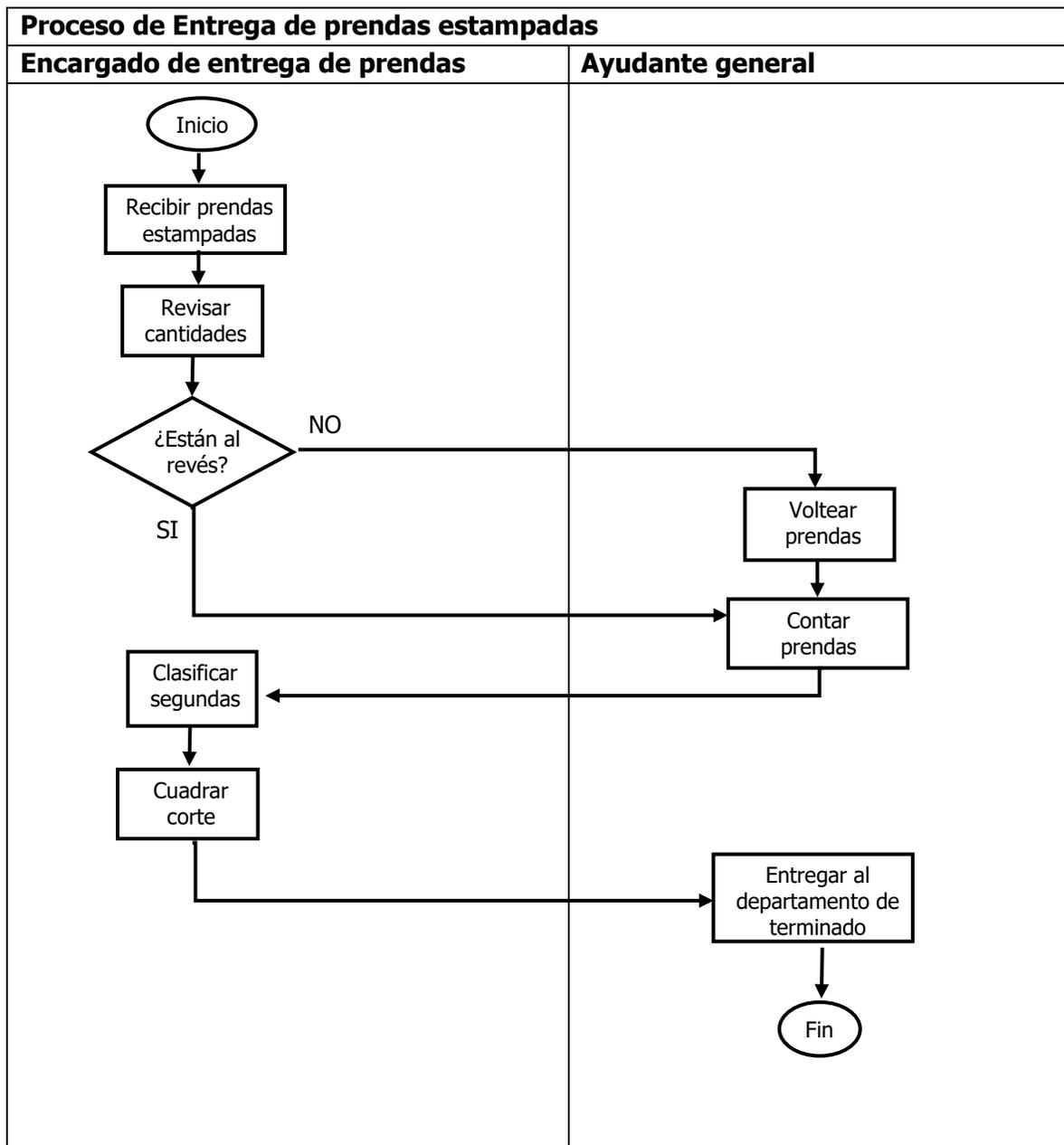
	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Entrega de prendas estampadas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 43 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Paso	Actividad	Responsable	Descripción
1	Recibir prendas estampadas	Encargado de entrega de prendas	Las prendas estampadas deben colocarse en el área de entrega de prendas identificando el número de estilo y el número de corte.
2	Revisar cantidades	Encargado de entrega de prendas	Se revisan las cantidades establecidas por talla en la Creación de corte.
3	Contar prendas	Ayudante general	Las prendas se cuentan y se forman bultos de 25 piezas clasificándose por tallas.
4	Voltear prendas	Ayudante general	Las prendas se reciben del área de Label, por lo que vienen por el revés, deben voltearse al derecho y puedan someterse al proceso de terminado.
5	Clasificar segundas	Encargado de entrega de prendas	Se identifican las prendas con defectos y se marcan como de segunda llevando una relación de piezas, informe que debe entregarse al departamento de terminado.
6	Cuadrar corte	Encargado de entrega de prendas	El conteo de las piezas debe cuadrarse con las cantidades indicadas en la Creación de Corte, señalando aquellas que son de Segunda. Si el corte es mayor a 5000 pz se va cuadrando por secciones o tallas y se lleva un control para hacer cuadrar al final.
7	Entregar a departamento de Terminado	Ayudante general	Una vez cuadradas las cantidades, se realiza la entrega al encargado de recepción de prenda en el departamento de terminado. Cuando los cortes son mayores a 5000 pz. se entregan por parciales, llevando el control de las piezas entregadas. El encargado de recibir las prendas en terminado debe firmar una nota para comprobar la entrega de las prendas.
8	FIN		

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V.	
	Procedimiento: Entrega de prendas estampadas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
Pág. 44 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado	

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Entrega de prendas estampadas	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 45 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

5. DOCUMENTOS DE SOPORTE

Actividad	Documento	Responsable	Descripción
Cuadrar corte	Creación de Corte	Encargado de entrega de prendas	Los cortes se cuadran de acuerdo a las cantidades establecidas en la Creación de Corte.
Entregar corte	Nota de salida	Ayudante general	Cada vez que se entregue un corte o parcial de corte debe firmarse una nota de salida para respaldar al departamento de estampado sobre las entregas.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma:

	Manual de procedimientos Estampado Serigráfico Comercializadora KETER S.A. DE C.V. Procedimiento: Formatos e instructivos.	
	Fecha: abril 2020	Versión 1.0
	Pág. 46 de 56	Usuarios del procedimiento: Departamento de estampado

Formatos e Instructivos

1. Creación de Corte

KETER					CREACIÓN DE CORTES												
					FECHA :	5	5	2020									
					CLIENTE :												
ESTILO	CORTE	COLOR	LOTE	STORE	COMPOSICIÓN TELA	XS	S	M	L	XL	TOTAL	X - MEX					
GS2355D7251	132290	IVORY	TR6910		50%POLYESTER 50% COTTON							08/06/20					
LAB DIPS:					CORE TEE					OBSERVACIONES:							
ESTAMPADOR:																	
ARTE:		TESTING:															
1ER		2DO	3ER														
FIT:																	
STRIKE OFF:																	
PPS:																	
LABEL:																	
MAQUILERO:					XS	S	M	L	XL								
GS2355GLSA615	132290	PINK	TR6910	TARGET	65%POLYESTER 35% COTTON (SNOW)							08/06/20					
LAB DIPS:					CORE TEE					OBSERVACIONES:							
ESTAMPADOR:																	
ARTE:		TESTING:															
1ER		2DO	3ER														
FIT:																	
STRIKE OFF:																	
PPS:																	
LABEL:																	
MAQUILERO:					XS	S	M	L	XL								
GS2355LOLD133	132290	AQMST	TR6910	TARGET	50%POLYESTER 50% COTTON							08/06/20					
LAB DIPS:					CORE TEE					OBSERVACIONES:							
ESTAMPADOR:																	
ARTE:		TESTING:															
1ER		2DO	3ER														
FIT:																	
STRIKE OFF:																	
PPS:																	
LABEL:																	
MAQUILERO:					XS	S	M	L	XL								
GS2355LOLO250	132290	LAV	TR6910	TARGET	50%POLYESTER 50% COTTON							08/06/20					
LAB DIPS:					CORE TEE					OBSERVACIONES:							
ESTAMPADOR:																	
ARTE:		TESTING:															
1ER		2DO	3ER														
FIT:																	
STRIKE OFF:																	
PPS:																	
LABEL:																	
MAQUILERO:					XS	S	M	L	XL								

1. Instructivo

Numero	Descripción
1	En este apartado se encuentra el nombre del cliente, quien establece todos los requerimientos para la realización del estampado.
2	<p>Esta sección concentra toda la información principal para poder identificar el diseño:</p> <p>Estilo: cada cote se identifica con un estilo único que permite diferenciarlo del demás corte con el cliente.</p> <p>Corte: el número de corte identifica uno o más diseños que forman parte de la misma creación, es el número que sirve para identificar la creación.</p> <p>Color: es importante señalar el color de la prenda, para poder identificar más rápidamente de manera interna.</p> <p>Lote: el número de lote es otro código de identificación de los cortes asignado por la tienda.</p> <p>Store: hace referencia a las tiendas a las que el cliente distribuirá las prendas.</p> <p>Composición: es un dato fundamental necesario para todos los departamentos de la empresa.</p>
3	Indica la cantidad de prendas requerida por cada talla, así como la cantidad total.
4	En este apartado se indica la fecha de entrega y sirve para poder establecer las planeaciones y poder cumplir con las entregas al cliente.
5	<p>Esta sección es llenada de manera interna por cada departamento para indicar el estatus en el que se encuentra el proceso correspondiente.</p> <p>Strike-off: son las muestras enviadas al cliente para autorizar el diseño</p> <p>PP: son muestras del estampado en talla base (Talla que representa la media) para que el cliente autorice la producción.</p> <p>Label: indica si ya fue aprobado el label.</p>
6	En esta sección se coloca la imagen de cómo se debe ver la prenda y representa el arte del diseño que se estampara.
7	Indica la cantidad de prendas total de la creación.

2. Matrix (ficha técnica del diseño)

DIVISION: SLICES

SIZE:

XS-S:	w:8.5" h:10.4"
M-XL:	w:10" h:12.3"

notes:
Use High Mesh!
Soft Hand Inks!

PD-23" (not actual size)

COUNTRY OF ORIGIN / CONTENT:
WHITE

TREATMENT / PLACEMENT:

Stay True

TREATMENT:
STS-5006
RAINBOW CLEAR GLITTER

INK:
SOFT HAND

AS-S down .5"
M-XL down 1"
from seam as shown

Ground	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Color	ub white	tan 7499c	flesh 475c	orange 715c	purple 240c	lt blue 630c	pink 7423c	dk blue 2718c	blue 652c	white	black	glitter	
Please use HIGH MESH - U.S. 305 or Metric 120T													

2.1 Instrucciones

Numero	Descripción
1	Datos generales del diseño, tiene el código del modelo y un nombre de arte que le asigna el cliente.
2	Esta sección indica la medida del estampado de alto y de ancho, también especifica si se ocupara la misma medida del diseño para todas las tallas, comúnmente ocupa dos tamaños de Arte, uno para las tallas grandes (M, X, XL) y un tamaño para las tallas chicas (XS y S).
3	Indica a que posición se ubica el estampado regularmente del cuello para prendas básicas o de alguna otra costura como en el ejemplo.
4	Este apartado indica el diseño preliminar del Label, posteriormente se solicitará arte y modificará para su aprobación. También se indica el color de la tinta a utilizar.
5	<p>Esta sección indica el tipo de tratamiento especial a utilizar y las partes del diseño que lo llevan, entre las técnicas más frecuente solicitadas por el cliente se encuentran:</p> <p>Tacto suave: es la técnica más utilizada todos los diseños tienen una base tacto suave y la técnica especial se ubica en las partes que especifica el cliente.</p> <p>Glitter: es una técnica que utiliza partículas de brillantina sobre una base especial donde se adhiere y da un acabado brillante a las partes del diseño donde se aplica.</p> <p>Puff: es un aditivo especial que se agrega a la tinta y que, al pasar en el calor, hace que se infle dando una textura de relieve.</p> <p>Foil: esta técnica se basa en la aplicación de una película de papel brillante que se adhiere a un pegamento y con el calor desprende el brillo sobre la parte donde se aplica.</p> <p>HD: esta técnica se basa en la aplicación de un aditivo que funciona de manera similar al Puff, pero con la diferencia que da un volumen uniforme a la tinta que se aplica.</p> <p>Es importante mencionar que la técnica aplicada determina la temperatura del horno y el tiempo de exposición.</p>
6	En este apartado se muestra una representación que simula, la apariencia de la prenda estampada, es la referencia que se tiene para cumplir con las especificaciones del cliente.
7	Es la secuencia sugerida por el cliente, el diseñador gráfico respeta esta sugerencia del cliente, pero al realizarse la muestra esta se adapta para crear la secuencia en condiciones reales. Cuando se stampa en las máquinas automáticas de serigrafía, se vuelve a revisar la secuencia y se modifica de manera que se acerque lo mejor posible a la muestra autorizada. Estos cambios se realizan debido a que los pulpos manuales no proporcionan los mismos resultados que los automáticos.

3. Secuencia del diseño

KETER

88060
Marvel antiguo

Equipo	58
Corte	17 MY
Total	216

COLORES Y TÉCNICA

*Amarillo 102 c	*Verde 2 7739 c
*Rojo 192 c	*Verde 1 368 c
*Azul 475 c	*Cool gray 5c
*Naranja 715 c	*Cafe 1405 c
*Azul 7472 c	*Negro
*Azul 7280 c	
*Azul 315 c	

Observaciones: Estampado tacto suave

SECUENCIA		
PANTONE	MALLA GOTA	RACERO /
1. Amarillo 102 c	305	
2. Naranja 715 c	305	
3. Azul 475 c	220	
4. Rojo 192 c	220	
5. Pesece		
6. Cafe 1405	305	
7. Verde 2 7739	220	
8. Azul 7472	220	
9. Rosa 515 c	220	
10. Pesece		
11. Verde 1 368 c	305	
12. Azul 7386	220	
13. Cool gray 5c	220	
14. Pesece		
15. Negro	220	
16.		
17.		
18.		

Secuencia del diseño (reverso)

7		88060 Marvel antiguo	
XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	778.17 Gr	XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	877.38 Gr
XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	99.41 Gr	XP0805ROSA FLUOR PC-PLAS SUMIX	98.31 Gr
XP0104AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	81.94 Gr	XP0701NARANJA PC-PLAS SUMIX	7.88 Gr
XP0102AMARILLO PC-PLAS SUMIX	42.59 Gr	XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	8.34 Gr
		XP0401MARRON PC-PLAS SUMIX	7.18 Gr
TOTAL PRODUCTO	1 Kg	TOTAL PRODUCTO	1 Kg
Simulacion/simulacion: PANTONE® 102 C		Simulacion/simulacion: PANTONE® 192 C	
XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	854.15 Gr	XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	816.86 Gr
XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	193.67 Gr	XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	137.86 Gr
XP0104AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	10.04 Gr	XP0102AMARILLO PC-PLAS SUMIX	46.77 Gr
XP0205AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	1.12 Gr	XP0701NARANJA PC-PLAS SUMIX	7.42 Gr
XP0701NARANJA PC-PLAS SUMIX	1.02 Gr	XP0205AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	1.08 Gr
TOTAL PRODUCTO	1 Kg	TOTAL PRODUCTO	1 Kg
Simulacion/simulacion: PANTONE® 475 C		Simulacion/simulacion: PANTONE® 715 C	
XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	810.28 Gr	XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	866.44 Gr
XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	183.52 Gr	XP0102AMARILLO PC-PLAS SUMIX	83.21 Gr
XP0602MAGENTA PC-PLAS SUMIX	4.2 Gr	XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	33.62 Gr
XP0104AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	1.2 Gr	XP1101VERDE PC-PLAS SUMIX	6.72 Gr
XP0205AZUL ULTRAMAR PC-PLAS SUMIX	0.8 Gr		
TOTAL PRODUCTO	1 Kg	TOTAL PRODUCTO	1 Kg
Simulacion/simulacion: PANTONE® 515 C		Simulacion/simulacion: PANTONE® 365 C	
XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	924.36 Gr	XP0501BASE CUBRIENTE SUMIX	843.29 Gr
XP0104AMARILLO FLUOR PC-PLAS SUMIX	6.5 Gr	XP0102AMARILLO PC-PLAS SUMIX	119.81 Gr
XP0501ROJO PC-PLAS SUMIX 1.23	Gr	XP0701NARANJA PC-PLAS SUMIX	25.99 Gr
XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	65.45 Gr	XP0801NEGRO PC-PLAS SUMIX	6.9 Gr
XP0801NEGRO PC-PLAS SUMIX	2.46 Gr	XP0301BLANCO PC-PLAS SUMIX	4.31 Gr
TOTAL PRODUCTO	1 Kg	TOTAL PRODUCTO	1 Kg
Simulacion/simulacion: PANTONE® Cool Gray 5 C		Simulacion/simulacion: PANTONE® 1405 C	

3.1 Instructivo

Numero	Descripción
1	Este apartado indica el número de estilo de la prenda y nombre del diseño.
2	Proporciona información adicional para identificar la prenda: <ul style="list-style-type: none"> Número de corte Cantidad de piezas.
3	Sirve para identificar los colores del diseño con su código PANTONE®
4	Esta sección muestra la secuencia sugerida por el diseñador gráfico es modificada por el Muestrista y por el operador de máquina siendo esta última modificación la definitiva para guardar en archivo. También indica el calibre de la malla a utilizar, dependiendo de la tinta o la técnica que se esté aplicando, debe colocarse una gota de cada una de las tintas utilizadas para futuras referencias. Además, debe indicarse qué tipo de racero se utilizó por cada color, indicando su dureza, (suave, media, alta).
5	Se muestra un ejemplo de cómo se debe ver el estampado en la preda
6	Al reverso de la secuencia se imprimen las fórmulas para la obtención de cada una de las tintas a utilizar.

5. Nota de entrada

KETER COOPERADORA KETER SA DE CV

RECEPCION DE CORTE

11 - Mayo No. 0708

MAQUINERO	MODELO	LOTE	ORIGEN	CANTIDAD			
Keter 1	GD9297	131279	Hybrid	2752			
RECIBIO	SALDO	TIPO PRENDA	Hr. DE ENTRADA	TOTAL REC			
2758	44 pzs	Playera Ivory	2758	4 pzs			
TALLAS	x3	S	M	L	XL	=	2758
	239	1079	1090	240	130		
OBSERVACIONES							
CONTRAMUESTRA				ENTREGO			
INCOMPLETAS				FIRMAS Y NOMBRES			
				ABEL PEREZ ABEL ABEL PEREZ			

5.1 Instrucciones

Numero	Descripción
1	Son los datos de intensificación de la prenda, numero de estilo, numero de corte y de que se recibe, esta parte la llena el departamento de confección.
2	Se indica el desglose de prendas por tallas.
3	Es el total de piezas, así como las piezas faltantes en caso de haberlos y la cantidad total.
4	Es la sección de las firmas, de quien entrega y quien recibe, para comprobar que se recibieron las prendas.

6. Control de bultos

FECHA 25/05/2020 PLANTA 21/03/2018 RECIBI 7-100
 PROTS 3803 LOTE 129-108 ENTREGA 100 QISAVITO
 DESCRIPCIÓN TOP-PINK CANTIDAD 2780 No. DE BULTOS: HIBRID

TALLA	6X	/ / /	
BULTO No.	1		
CANTIDAD	120	→ 360	1
No. DE FOLEO			
TALLA	6	/ / /	
BULTO No.	1		
CANTIDAD	120	→ 360	2
No. DE FOLEO			
TALLA	5	/ /	
BULTO No.	1		
CANTIDAD	120	→ 360	
No. DE FOLEO			
TALLA	4	/ / / /	
BULTO No.	1		
CANTIDAD	120	→ 480	
No. DE FOLEO			
TALLA	3T	/ / / /	2-T / /
BULTO No.	1		1
CANTIDAD	120	→ 480	120 → 240

SECCION

6.1 Instrucciones

Numero	Descripción
1	Son los datos de identificación de corte, cuando se reciben solo los delanteros y las espaldas.
2	Se refiere a los datos de identificación de los bultos, indicando las tallas, número de bulto y cantidad.

7. Nota de salida

The image shows a 'NOTA DE SALIDA' form from KETER. The form is titled 'NOTA DE SALIDA' and has a number 'Nº 0452'. It contains several fields and a table. The fields are: 'ENTREGADA' (with a circled '1'), 'FECHA DE ENTREGA' (with a circled '2'), 'ESTILO', 'CORTE', 'Nº. DE BOLSAS' (grouped by a red circle), 'DESCRIPCION', 'CANTIDAD', 'TOTAL' (with a circled '3'), and 'RECIBIDO POR' (with a circled '4'). The table has columns for 'ESTILO', 'CORTE', 'Nº. DE BOLSAS', 'DESCRIPCION', and 'CANTIDAD'. There are also some handwritten marks and a red circle around the 'RECIBIDO POR' field.

7.1 instrucciones

Numero	Descripción
1	Son los datos para identificar la prenda: número de estilo, numero de corte y de quien recibe, esta parte la llena el encargado de entregar prenda armada.
2	Debe colocarse la fecha de entrega de las prendas para poder archivarlas correctamente.
3	Se muestra el desglose por tallas de las prendas, así como la cantidad total.
4	Es la sección de las firmas, de quien entrega y quien recibe, para comprobar entrega.

Elaborado por: Marco Antonio Quinto Bonifacio	Fecha:	Firma:
Revidado por: Jorge Rivera Flores	Fecha:	Firma:
Aprobado por: Miguel Ángel Martínez	Fecha:	Firma: