



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería

Trabajo de Investigación

“Propuesta de mejora para incrementar el indicador de entregas de pedidos a tiempo en una tintorería industrial con sistema de producción ETO aplicando herramientas Lean Manufacturing”

Autor:

ALCÁNTARA ROJAS, Kris Leydi - 1510375

Para obtener el grado de Bachiller en:

Ingeniería Industrial

Lima, noviembre 2019

RESUMEN

El tiempo es un factor específico que el cliente busca al comprar un producto o servicio. De esta manera, las empresas están en búsqueda de optimizar sus tiempos de entrega para satisfacer a los consumidores. El trabajo de investigación se efectúa en una tintorería industrial que trabaja con un sistema de producción de diseño contra pedido (Engineer to Order- ETO); el problema de la empresa es el bajo indicador de entregas de pedidos a tiempo del área de Efectos Especiales. Por lo cual, se planteó como objetivo diseñar una propuesta de mejora para incrementar el indicador de entregas de pedidos a tiempo mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing.

En el diagnóstico y análisis situacional se recopiló información de la empresa, la cual fue utilizada en los diagramas Ishikawa y Pareto para determinar las causas más trascendentales del problema. Con ello, se desarrolló la propuesta de mejora usando las herramientas Lean: 5'S y Control Visual para instituir la filosofía esbelta en el equipo de trabajo, enfocándose en obtener buenas prácticas mediante el orden, limpieza y disciplina moldeando las necesidades de la producción con sistema ETO a la realidad de la empresa y del cliente.

El diseño de la propuesta mejorará los flujos de materiales e información reduciendo tiempos y agilizando la producción. Se estima como resultado un incremento del 50% adicional en el indicador de entrega de pedidos a tiempo del área de Efectos Especiales, del 18% actual al 68% con la propuesta; el incremento representa 120 000 soles.

DEDICATORIA

A Dios por guiar a mi familia, por mantenerlos con salud pese a las adversidades; a mis padres por la confianza y el apoyo, finalmente, a mi pequeña Angelina, la luz que faltaba a mi vida para que resplandezca.

AGRADECIMIENTO

A mis padres y abuelitos por brindarme el mejor ejemplo de familia; a mi hermanita Angelina por enseñarme el significado de nobleza, pureza y amor, por esperarme con un abrazo todas las noches y por acompañarme durante mis desvelos; a mi tío Juan por sus sabios consejos, apoyo y preocupación.

ANEXO 6

**Declaración de Autenticidad y No Plagio
(Grado Académico de Bachiller)**

Por el presente documento, yo Mis Leydi Alcántara Rojas,
identificado/a con DNI N° 75704850, egresado de la carrera de
Ingeniería Industrial,
informo que he elaborado el Trabajo de Investigación denominado
" Propuesta de mejora para incrementar el indicador de entregas de
pedidos a tiempo en una tintorería industrial con sistema de producción
ETO aplicando herramientas Lean Manufacturing
",

para optar por el Grado Académico de Bachiller en la carrera de
Ingeniería Industrial,

declaro que este trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el/los autor/es que lo suscribe/n y afirmo
que no existe plagio de ninguna naturaleza. Así mismo, dejo constancia de que las citas de otros autores han
sido debidamente identificadas en el trabajo, por lo que no se ha asumido como propias las ideas vertidas
por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos como en Internet.

Así mismo, afirmo que soy responsable solidario de todo su contenido y asumo, como autor, las
consecuencias ante cualquier falta, error u omisión de referencias en el documento. Sé que este
compromiso de autenticidad y no plagio puede tener connotaciones éticas y legales. Por ello, en caso de
incumplimiento de esta declaración, me someto a lo dispuesto en las normas académicas que dictamine la
Universidad Tecnológica del Perú y a lo estipulado en el Reglamento de SUNEDU.

Lima, 12 de noviembre de 2019.



(firma)

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: LITERATURA Y TEORÍA SOBRE EL TEMA.....	11
1.1. Antecedentes de la Investigación	11
1.1.1. Antecedentes Nacionales	11
1.1.2. Antecedentes Internacionales.....	12
1.2. Marco Teórico	16
1.2.1. Lean Manufacturing	16
1.2.2. Tiempo de entrega de pedidos	22
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA EMPLEADA.....	24
2.1. Diagnóstico situacional	24
2.2. Análisis de los resultados del diagnóstico.....	29
2.2.1. Diagrama Ishikawa	30
2.2.2. Diagrama Pareto.....	31
2.3. Diseño de propuesta de mejora	33
2.3.1. Implementación de las 5'S & Control Visual.....	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS ESPERADOS	56
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	57
4.1. Análisis.....	57
4.2. Discusión.....	58
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1. Conclusiones	59
5.2. Recomendaciones.....	60
BIBLIOGRAFÍA GENERAL.....	62
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Incumplimientos de entrega de pedidos a tiempo	31
Tabla 2.- Familia de Sublimado.....	44
Tabla 3.- Familia de Croma Wash	44
Tabla 4.- Familia de Tie Dye	45
Tabla 5.- Familia de Spray Dye	45
Tabla 6.- Familia de Dip Dye	46
Tabla 7.- Familia de Devore Wash	46
Tabla 8.- Intervalo de tiempos - Sublimado.....	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.- % Entrega de pedidos a tiempo (todas las áreas)	24
Gráfico 2.- % de entregas de pedidos a tiempo	25
Gráfico 3.- Diagrama de secuencia de actividades	26
Gráfico 4.- Diagrama Ishikawa.....	30
Gráfico 5.- Pareto de incumplimiento de entregas.....	32
Gráfico 6.- Distribución de la biblioteca de recetas históricas	37
Gráfico 7.- Órdenes de pedido según efecto - 1° trimestre 2018.....	46
Gráfico 8.- Órdenes de pedido según efecto - 2° trimestre 2018.....	47
Gráfico 9.- Órdenes de pedido según efecto - 3° trimestre 2018.....	47
Gráfico 10.- Órdenes de pedido según efecto - 4° trimestre 2018.....	48
Gráfico 11.- Órdenes de pedido según efecto - 1° trimestre 2019.....	48
Gráfico 12.- Órdenes de pedido según efecto - 2° trimestre 2019.....	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- Adaptación Casa Toyota.....	18
Ilustración 2.- Área de Desarrollo de Efectos Especiales	27
Ilustración 3.-Área de Producción de Efectos Especiales.....	28
Ilustración 4.-Material documentario.....	28
Ilustración 5.- Materiales y herramientas.....	29
Ilustración 6.- Programa de capacitaciones 5'S / Control Visual.....	34
Ilustración 7.- Tarjeta roja Fuente:.....	35
Ilustración 8.- Registro de tarjetas rojas	36
Ilustración 9.- Biblioteca de recetas por cliente	38
Ilustración 10.- Área de Desarrollo de Efectos	38
Ilustración 11.- Área de Producción de Efectos.....	39
Ilustración 12.- Área de Producción de Efectos - Croma Wash	39
Ilustración 13.- Propuesta de Lockers.....	40
Ilustración 14.- Distribución del personal de Efectos.....	40
Ilustración 15.- Programa general de limpieza	41
Ilustración 16.- Visual 5'S.....	42
Ilustración 17.- Visual - Mapa de Responsabilidades 5'S.....	43
Ilustración 18.- Listado Maestro de Procedimientos	50
Ilustración 19.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte1)	51
Ilustración 20.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte2)	52
Ilustración 21.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte3)	53
Ilustración 22.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte4)	54

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, el avance tecnológico acelerado ha permitido que los compradores accedan y manejen información, asimismo, adquieran importantes conocimientos sobre su producto. Por ello, los clientes son cada vez más exigentes y estrictos con la entrega a tiempo, calidad y precio de sus pedidos, ya que si la organización escogida por ellos no satisface sus requerimientos, simplemente, se van a la competencia convirtiendo la situación en una amenaza para la empresa preferida inicialmente.

Hoy en día, el tiempo, la calidad y el precio son factores esenciales que el cliente exige al adquirir un producto o servicio. Ante esto, las grandes empresas a nivel mundial ven la necesidad de enfocarse en sistemas de gestión, métodos y técnicas que las vuelvan cada vez más productivas y eficientes no solo por la competencia, sino para ser más rentables y estables en el mercado; tal como la metodología Lean Manufacturing que tiene aceptación de las grandes compañías cuyo objetivo es satisfacer al cliente cumpliendo a tiempo con lo que requiere.

A nivel nacional, en el sector textil, las industrias peruanas brindan servicios de teñido con efectos especiales en prendas a grandes marcas del interior y exterior del país. Estas empresas deciden tercerizar debido a la complejidad de los procesos que en su mayoría son manuales, además cada idea genera nuevos diseños y técnicas para su desarrollo; no obstante, los resultados son atuendos con estilos innovadores, exclusivos y únicos, los cuales están en tendencia y aumento. Las tintorerías dedicadas al servicio de efectos especiales presentan un sistema de manufactura ETO (*Engineer to Order*) diseño bajo pedido cuya desventaja es la entrega de pedidos a tiempo, en consecuencia deben implementar sistemas de mejoras para aumentar los índices y satisfacer a los clientes.

El proyecto de investigación se desarrollará en una tintorería industrial que tiene como problema la baja tasa del indicador de entregas de pedidos a tiempo del área de Efectos

Especiales que cuenta con un sistema de producción ETO (Engineer to order) basado en los detalles del cliente. En el diagnóstico se reveló que el indicador de entregas de pedidos a tiempo del año 2018 es del 18% y del presente año (2019) hasta el segundo trimestre es del 17%; por consiguiente, se tiene como objetivo diseñar una propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing para la mejora e incremento del indicador expuesto, buscando así satisfacer a los clientes.

A lo largo de esta investigación, se desarrollará cuatro fragmentos importantes. En primer lugar, se inicia con la literatura y teoría sobre el tema donde se muestran los antecedentes nacionales e internacionales detallando la importancia y los resultados de aplicar herramientas esbeltas; asimismo, se desarrolla el marco teórico en el cual se describe los conceptos que fundamentarán el proyecto. Segundo, se describe la metodología empleada donde se puntualiza el diagnóstico de la empresa, el análisis de los resultados y el diseño propuesto. Tercero, se presentan los resultados esperados de la metodología a emplear. Por último, se presenta el análisis, discusión, conclusión y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

CAPÍTULO I: LITERATURA Y TEORÍA SOBRE EL TEMA

El presente capítulo de la presente investigación se justifica por exponer los resultados del uso de las herramientas esbeltas, Lean Manufacturing, en la optimización de entregas a tiempo, a través de los conocimientos y técnicas de los artículos de investigación consultados, analizando la posibilidad de implementar esta metodología y cómo favorecería al incremento del indicador de entregas de pedidos a tiempo. Así mismo, se incluirá las definiciones de las variables de la propuesta de mejora.

1.1. Antecedentes de la Investigación

En esta segmentación del trabajo de investigación se mostrarán artículos y trabajos de investigaciones nacionales e internacionales que optaron por implantar la metodología Lean Manufacturing para mejorar los tiempos de entrega de pedidos.

1.1.1. Antecedentes Nacionales

Valderrama (2018), en su investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial desarrolló una propuesta de mejora para la reducción de tiempos en una empresa de producción de uvas mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing, debido a la disminución de precios e ingresos producidos por el incumplimiento de fechas establecidas previa negociación con el cliente.

La autora desarrolló una metodología en la cual se implementa herramientas esbeltas como: VSM, Kanban, 5s y Control Visual para la reducción y eliminación de mudas para la nivelación de la producción. Además, empleo técnicas de Estudio de Tiempos y Balance de Línea para la descripción de los procesos. Se obtuvo la disminución del recurso humano en un 35% por actividad y un 32% de reducción en el tiempo de ciclo pudiendo entregarse los pedidos en un tiempo máximo de 6 días haciendo que los embarques puedan despacharse

como máximo plazo en 6 días y bajar el promedio que se tenían de cajas almacenadas, evitando sobre costos de frío.

Por otro lado, Fuentes (2017) implementa la metodología 5'S en una empresa bancaria que presenta problemas con los tiempos en la ubicación de archivos y documentaciones del área de Calidad. Se indica que la entidad no posee un sistema definido de manejo de información. Así mismo, no cuentan con métodos para mantener el orden de los archivos generando retrasos y mudas con los tiempos del personal mal usados en buscar archivos, registros, etc.

La metodología empleada consistió en la aplicación de la herramienta 5'S logrando reducir los tiempos de hallazgo de materiales documentarios en un 85% a 99% en los casos complejos. Además, se logró reducir las cajas de almacenamiento de 91 cajas a 47 cajas haciendo efectiva la búsqueda de la información.

1.1.2. Antecedentes Internacionales

Umba y Duarte (2017) realizan una propuesta de implementación de herramientas Lean Manufacturing con el fin de reducir el tiempo de ciclo en una empresa de producción de Almojábanas.

La metodología propuesta se basó en diagnosticar la situación de la empresa con el Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto y VSM. Posteriormente, se optó por las herramientas 5'S y SMED, siendo el resultado la disminución del tiempo de horneado de 63 minutos a 58.5 minutos y la reducción de tiempos en general de 3.125 a 2.976 horas.

Curillo, Saraguro, Lorente, Ortega y Machado (2018), realizan un análisis en el tiempo de entrega de pedidos de pijamas al cliente, el cual ha ido generando inconformidades en los usuarios.

La metodología que se realizó parte de una elección adecuada de las líneas, primero se empezó haciendo el diagnóstico y análisis de la situación actual, recogiendo datos y posteriormente se realiza una propuesta de mejora utilizando herramientas Lean, todo este procedimiento se llevó a cabo utilizando herramientas esbeltas como el VSM y las 5S. Los autores tuvieron como resultado la reducción de los tiempos muertos en cada proceso generando menores retrasos en los pedidos, mejorando así, la productividad que trae consigo el aumento de la rentabilidad en la empresa.

Se concluye que los resultados se relacionan directamente con el trabajo de investigación a tratar, puesto que se analiza al factor humano de una línea de producción seleccionada, utilizando una metodología con un enfoque de reducción de tiempos en mano de obra que permite hacerlo interesante de aplicarlo. Se hace hincapié que esta investigación involucra al protagonista crítico y principal de todo negocio, el cliente; como bien se sabe, al consumidor se le debe de tratar de la mejor forma posible buscando siempre brindarle la máxima satisfacción.

Marmolejo, Mejía, Pérez-Vergara, Caro y Rojas (2016), analizan el gran impacto de los desperdicios a una compañía, el dilema que exponen los autores es que la compañía presenta problemas de desperdicios y tiempos perdidos en la línea de producción del área de importado.

La metodología utilizada consistió en un trabajo de campo dentro de la organización para conocer a fondo el funcionamiento de los procesos, este incluyó encuestas, consultas y entrevistas, foros, lluvias de ideas y otras técnicas, asistencia a conferencias organizadas por la organización con temas relacionados a la metodología Manufactura Esbelta (5'S y Control Visual) y visitas

empresariales a otras organizaciones que habían implementado dicha metodología.

Los resultados permitieron el rediseño de los puestos y el área de trabajo organizándose las celdas de trabajo con flujo hacia delante, eliminándose los reprocesos, los transportes innecesarios y las causas generadoras de desperdicios, se redujo el número de actividades a desarrollar de 21 a 9 actividades, dando de baja a la improductividad. Se logró reducir tiempos perdidos en actividades que no agregaban valor al proceso, lo que representó un gran ahorro económico para la organización.

Por otro lado, Felizzola y Luna (2014) proponen una metodología para la implementación de Manufactura Esbelta y Six Sigma en pequeñas y medianas empresas, debido a que surge el problema de que investigadores del tema señalan que han encontrado dificultades en la implementación de estas metodologías en pymes; por ello, buscaron validar la implementación en una pequeña fábrica de muebles de madera.

La metodología empleada en esta investigación constó de cuatro fases: la primera etapa buscó establecer los elementos claves de preparación antes de gestionar la implementación; en segundo lugar, identificar los puntos de mejora; tercero, la ejecución de los proyectos priorizados; y, por último, la evaluación de los resultados obtenidos.

Las herramientas usadas en esta metodología fueron DMAIC, Ishikawa, AMEF, flujogramas y mapas de flujos de valor basados en el pilar Kaizen, perteneciente a la filosofía Lean. Esta investigación se ejecutó y dio como resultado importantes ahorros en calidad, disminuciones en las devoluciones de productos, el aumento de la capacidad en los procesos de producción y menores

quejas de los clientes externos.

Se concluyó que las herramientas utilizadas son sustanciales debido a que facilitó a la identificación de las áreas y procesos en problemas, además, permitieron establecer un procedimiento claro para el personal de la empresa. Sin embargo, los autores consideran que falta generar compromiso en la alta dirección y en el personal, proponen implementar capacitaciones, sistemas de incentivos. Se resalta que la aplicación de herramientas esbeltas con enfoque Lean aporta al desempeño de todos los colaboradores, aumentando la productividad por trabajador.

Escalda, Jara y Letzkus (2016), proponen identificar y entregar una mejora de procesos productivos en una fábrica de colchones con producción ineficiente mediante la metodología del Lean Manufacturing.

El procedimiento constó de cinco etapas; primero, se integró la junta de expertos; segundo, se conoció las necesidades del cliente; tercero, se buscó establecer qué operaciones del flujo de valor son parte del proceso de producción; cuarto, se identificó las mudas de producción y por último, se propuso la mejora para la empresa; junto a estos pasos proyectados se usaron las siguientes herramientas: mapa de empatía, el diagrama Spaghetti, flujogramas, el diagrama de flujo de valor (VSM), y diagramas de Ishikawa.

Los resultados obtenidos con respecto a la planta, maquinaria, materia prima y método de trabajo; permitieron identificar los desperdicios y mudas en el transporte de materias primas, tiempos de espera, unidades defectuosas y acumulación de inventarios; seguido a ello, se generó una propuesta de mejora mitigando las mudas, aumentando la capacidad productiva.

Sarria, Fonseca y Bocanegra (2017), proponen diseñar un modelo

metodológico para que la implementación de Lean Manufacturing en empresas industriales en general sea más flexible y fácil de entender para los colaboradores.

La metodología se basó en plantear un procedimiento de cuatro etapas, primero, se propuso el estudio del estado actual usando una matriz comparativa con las metodologías más utilizadas; segundo, se estableció los criterios de elección del modelo; tercero, se escogió y, por último, se describió el modelo.

Los resultados de la investigación permitió plasmar las herramientas más usadas por los autores como las 5S, VSM, Kanban y SMED; con ello, se estructuró un modelo más ajustado a las prácticas utilizando paralelamente el ciclo de Deming (PDCA), que concluye en seguir midiendo los procesos para un buen control, además, el uso de un sistema de detección de errores basado en poka-yoke, práctica que es utilizada por el 43.5 % de los investigadores escogidos, facilita el control visual, y disminuye los defectos al ensamblar componentes.

1.2. Marco Teórico

Para el desarrollo del trabajo de investigación se considera conveniente incluir las definiciones de Lean Manufacturing como metodología de mejora y entregas de pedidos como variable a modificarse, con la finalidad de comprender el tema en base a una mayor amplitud de conocimientos.

1.2.1. Lean Manufacturing

Es un sistema integrador de herramientas, técnicas y pilares que tiene como objetivo la eliminación de desperdicios, aquello que no aporta valor al producto. Hernández y Vizán (2013) definen Lean Manufacturing como una filosofía que tiene como base optimizar procesos mediante la identificación y eliminación de mudas para que la empresa se vuelva permanentemente flexible y más ágil.

La implementación o aplicación del Lean Manufacturing varía para cada empresa. Dependerá del rubro, sistema de producción, nivel de cultura organizacional, entre otros factores más. Diversos autores mantienen posturas distintas sobre la aplicación de estas herramientas; se resaltan las siguientes críticas u opiniones:

Womack y Jones (2003) exponen, en su libro *Lean Thinking* (Pensamiento Lean), que todos los principios de la filosofía Lean mediante el uso de ciertas herramientas y métodos aplicados según la necesidad de la empresa, se pueden emplear en cualquier tipo de industria con el objetivo de mejorar el tiempo de entrega, calidad y productividad; acreditando ventajas y beneficios en general.

Romero y Chávez (2011) indican que las aplicaciones de herramientas y métodos Lean en sistemas de producción en serie o continuo que manejan grandes volúmenes han tenido éxito. Sin embargo, los autores precisan que estas herramientas y métodos no se ajustan al sistema de producción categorizada como fabricación a pedido o Engineer to order (ETO).

Matt y Rauch (2014) sintetizan que las herramientas Lean: Value Stream Mapping (VSM) y Kanban son muy limitadas para producciones de pocas cantidades y grandes variaciones.

Braglia, Frosolini, Gallo y Marrazzini (2019) señalan que la herramienta 5'S asegura la mejora en el proceso (incluyendo ETO) de forma rápida e indiscutible, debido a la forma de trabajo que plantea evitar la demora en búsqueda de materiales, optimizando tiempos.

La metodología Lean Manufacturing cuenta con herramientas consideradas bases que sostienen a los pilares de su filosofía que son la mejora continua, el control total de la calidad y el justo a tiempo; con el objetivo de generar

rentabilidad, competitividad y satisfacción a los clientes. Hernández y Vizán (2013) en su libro *Lean manufacturing - Conceptos, técnicas e implantación* desarrolla una adaptación de la Casa Toyota donde se visualiza la división de las herramientas Lean.

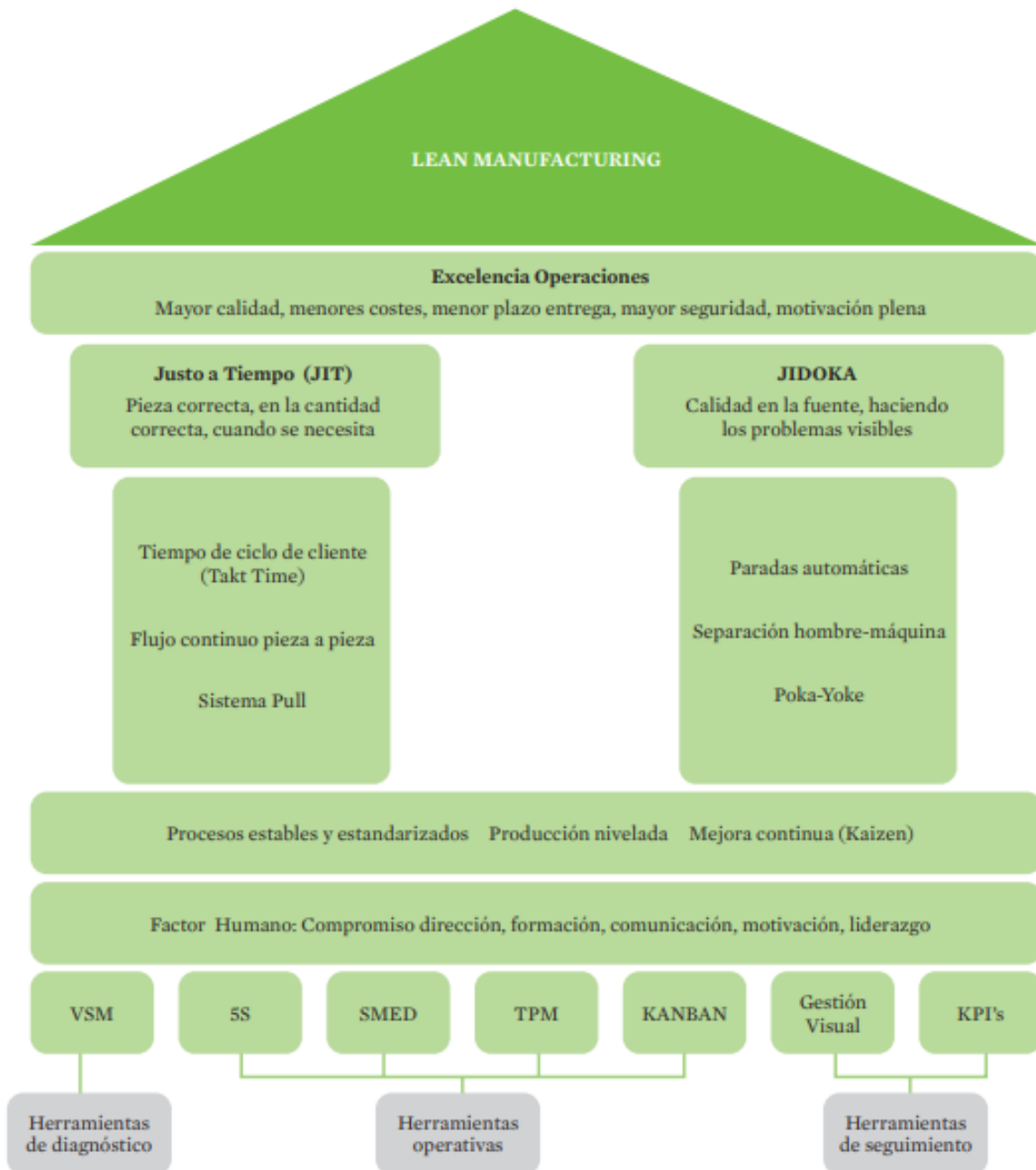


Ilustración 1.- Adaptación Casa Toyota
Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Según la ilustración, una adaptación de la Casa Toyota, realizada por Hernández y Vizán, las herramientas Lean tienen la siguiente división:

Herramientas de diagnóstico

- VSM

Herramientas operativas

- 5'S
- Single-Minute Exchange of Die (SMED)
- Total Productive Maintenance o Mantenimiento Productivo Total (TPM)
- Kanban

Herramientas de seguimiento

- Gestión o control visual
- KPI's (Key Performance Indicator / Indicador clave de rendimiento)

Las herramientas a definir a continuación son operativas y de seguimiento en función a la identificación y reducción de mudas del presente trabajo de investigación.

1.2.1.1. 5'S

Las 5's es una herramienta operativa de la filosofía Lean cuyo fin es prevenir y eliminar todo tipo de desperdicios que existe comúnmente en las empresas, garantizando que el resultado perdure en el tiempo y se convierta en un hábito, para conseguir una mayor productividad, un mejor entorno y una cultura organizacional sólida (Rajadell y Sánchez, 2010). A continuación, según los autores mencionados, se puntualizará las cinco fases que son palabras de origen japonés que inician con la letra "S":

Eliminar (Seiri)

El término hace referencia a clasificar lo necesario, seleccionar solo lo que agrega valor al proceso dejando de lado, eliminando lo innecesario para generando flujos más flexibles y que no creen despilfarros.

Ordenar (Seiton)

Organiza y ordena lo necesario, lo que fue separado en *Seiri*. El objetivo es identificar cómodamente los objetos, herramientas, materiales, etc., durante la búsqueda o retorno a su lugar.

Limpieza e inspección (Seiso)

Maneja la limpieza e inspección del entorno para identificar los defectos y buscar su eliminación, también anticipa y previene los defectos.

Estandarizar (Seiketsu)

En esta fase se consolida con las mejoras que fueron obtenidas con la aplicación de las 3 primeras “S”, es decir, se estandariza los procedimientos ya renovados.

Disciplina (Shitsuke)

En la fase final se procede a crear un hábito de disciplina y tratar que perdure en el tiempo.

1.2.1.2. Control visual

Es una herramienta propia del Lean Manufacturing que maneja información relevante del sistema de producción mediante técnicas de control y comunicación visual que de forma sencilla captan la atención y brindan conocimientos a los colaboradores. (Hernández y Vizán, 2013).

Esta herramienta es de gran apoyo para los colaboradores porque muestra datos importantes beneficiando el flujo de información e iguala la comunicación de los procesos, además se puede complementar esta herramienta con la aplicación de las 5'S.

Según las medidas o las particularidades de la empresa los autores Hernández y Vizán plantean que se puede aplicar algunas de estas técnicas de control visual:

- Identificación y layout de espacios y equipos.
- Identificación de procesos y productos.
- Señalización sobre el suelo.
- Procedimientos sobre técnicas y estándares.
- Hojas de instrucciones
- Programas de limpieza.
- Programa de producción.
- Programa de mantenimiento.
- Indicadores.
- Identificación de stocks.
- Identificación de reprocesos.
- Actividades de mejoras.
- Sugerencias.

La propuesta de mejora del presente proyecto de investigación se centrará en identificación de procesos y productos, procedimientos sobre técnicas y estándares, programas de limpieza, señalización o marcas sobre el piso, además de las actividades de mejora.

1.2.2. Tiempo de entrega de pedidos

Es un factor importante que el cliente exige a la empresa en cuestión de planeamiento y tiempo; sin embargo, el cumplimiento de entrega de pedidos variará según el tipo de fabricación del producto. Sanchis y Poler (2018) mencionan que el cumplimiento de pedidos dependerá del tiempo de espera del cliente, así como el nivel de personalización que desea del producto, ya que se guiará de la base histórica para poder medir el grado de estandarización. Brabazon y MacCarthy (2005) señalan cuatro estrategias más comunes de cumplimiento de pedidos:

1.2.2.1. Fabricación contra inventario (Make-to-Stock, MTS)

La fabricación de estos productos se realizan antes de que el cliente realice los pedidos en físico, se basa en su data histórica y pronóstico de ventas.

1.2.2.2. Montaje contra pedido (Assemble-to-Order, ATO)

Se caracteriza por tener piezas estándares diseñadas, el cliente personaliza las especificaciones y da inicio al ensamblaje de las partes según su requerimiento. La fabricación se realiza en base a previsiones.

1.2.2.3. Fabricación contra pedido (Make-to-Order, MTO)

Las operaciones se realizan posterior a la entrega del pedido en firme del cliente, su previsión es inexacta y complicada a comparación de la estrategia ATO.

1.2.2.4. Diseño contra pedido (Engineer-to-Order, ETO)

Son aquellos productos únicos con personalización específica del cliente, requiere de ingeniería a medida para la planificación del diseño y los procesos.

La tintorería en estudio trabaja en los detalles del cliente, la elaboración de los efectos en las prendas del área de Efectos Especiales presenta procesos complejos que se estudian previamente en el desarrollo del producto. Según lo señalado se precisa que el sistema de producción de la empresa en sentido a la estrategia de pedidos es un Diseño Contra Pedido (Engineer to Order – ETO).

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA EMPLEADA

En este capítulo se planteará el método para la implementación de herramientas de Manufactura Esbelta, Lean Manufacturing, con el fin de incrementar la tasa de cumplimiento de entrega de pedidos del área de Efectos Especiales en la empresa textil en estudio. Para ello, se empleará la metodología de identificación de la situación actual mediante la recopilación de datos, seguimiento para la detección de problemas y la reunión de líderes; por último, la propuesta de mejora, planteando la utilización de herramientas Lean en base a los antecedentes expuestos en el capítulo anterior.

2.1. Diagnóstico situacional

La tintorería en estudio trabaja en base a pedidos. Según el indicador de entrega de pedidos a tiempo, el área crítica de la empresa es el de Efectos Especiales; en el siguiente gráfico se muestra los indicadores de todas las áreas de la empresa que procesan pedidos.

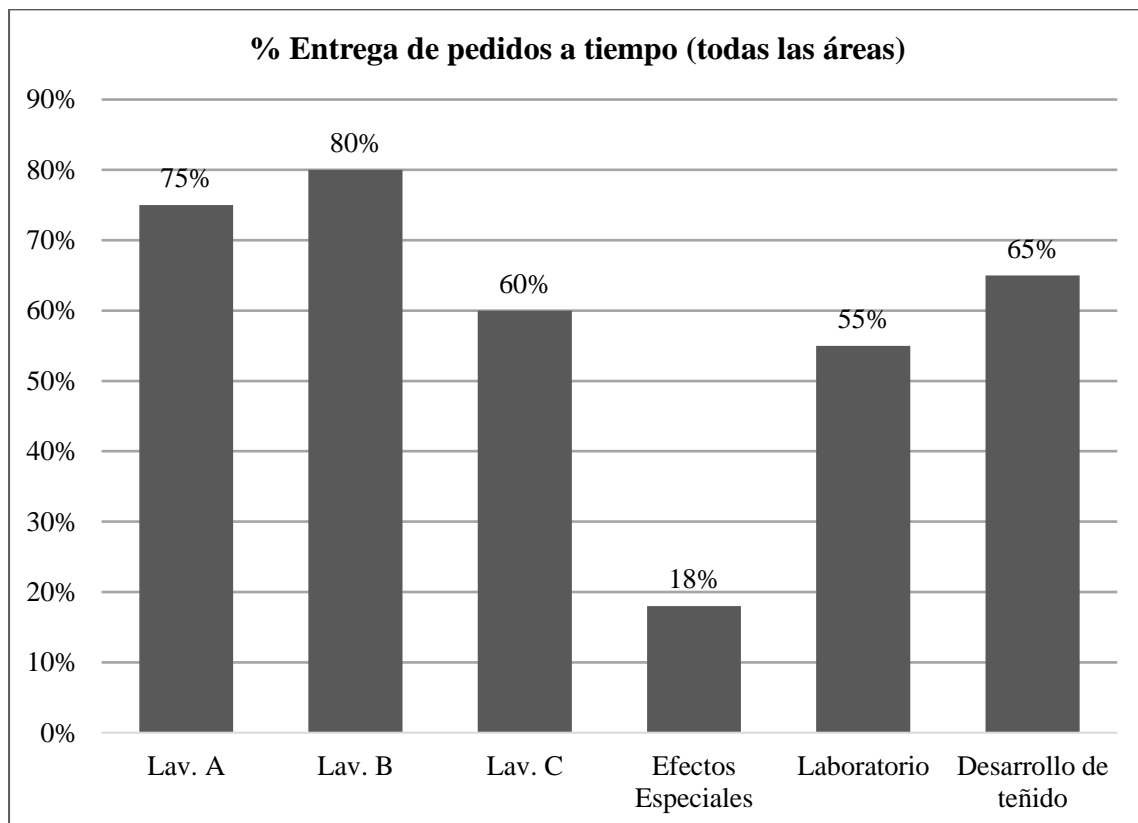
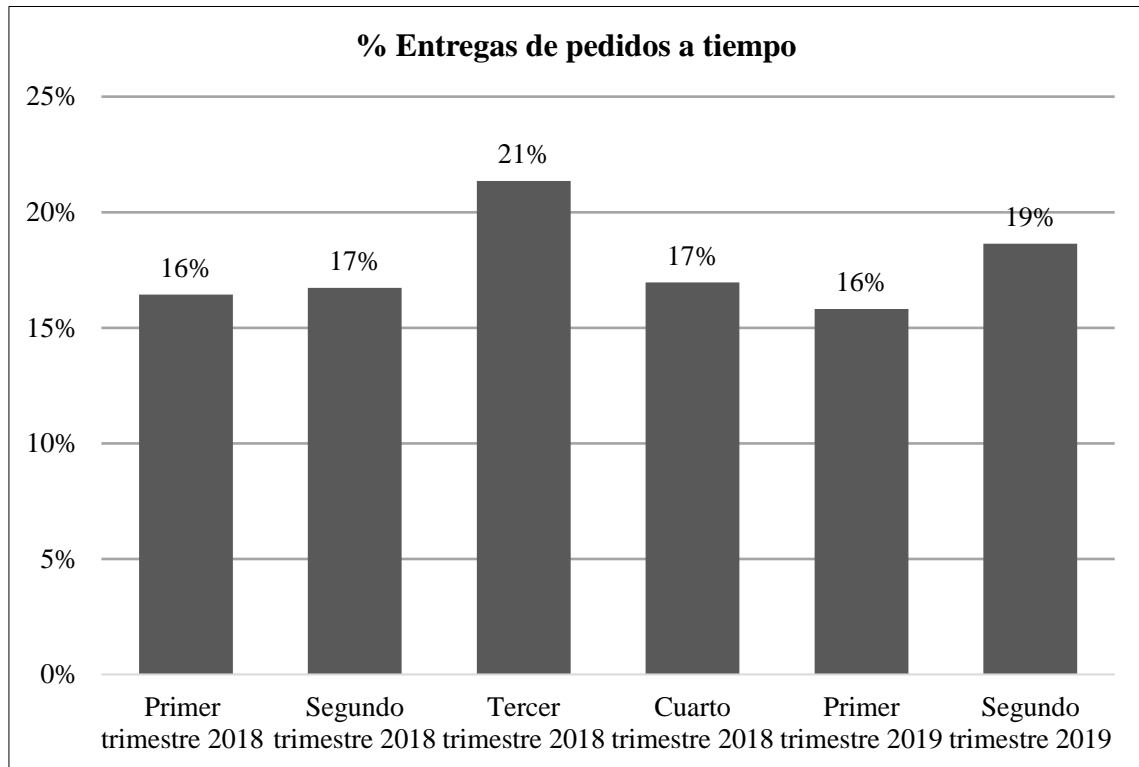


Gráfico 1.- % Entrega de pedidos a tiempo (todas las áreas)
Fuente: Elaboración propia

Para iniciar el diagnóstico es importante precisar que el problema es el retraso de la entrega de pedidos a tiempo con respecto a las órdenes de producción de Efectos Especiales. Se detalla la tasa de cumplimiento del área de Efectos Especiales a lo largo de los trimestres presentados del año 2018 - 2019.



*Gráfico 2.- % de entregas de pedidos a tiempo
Fuente: Elaboración propia*

En el Gráfico 2 se observan los % de entrega de pedidos a tiempo durante los trimestres del periodo 2018 - 2019. Se abrevia de los resultados que el promedio de la tasa de cumplimiento en el año 2018 es del 18%, así mismo, de lo que va del periodo 2019 se tiene un promedio del 17% ambos años con indicadores bajos.

El área de Efectos Especiales de la empresa en estudio requiere incrementar esta tasa para mejorar los tiempos con los clientes porque de continuar con la situación, se consolidará como una empresa que mantiene la filosofía tradicional, enfocada solo en ganancias, mas no en el cliente, a futuro estos darán malos comentarios y referencias de cómo es el servicio que se brinda, perjudicarán a la empresa y bajará los pedidos.

Por ello, con la finalidad de resolver el inconveniente, mejorar el indicador de entregas, es importante conocer el siguiente diagrama para detallar los procesos.

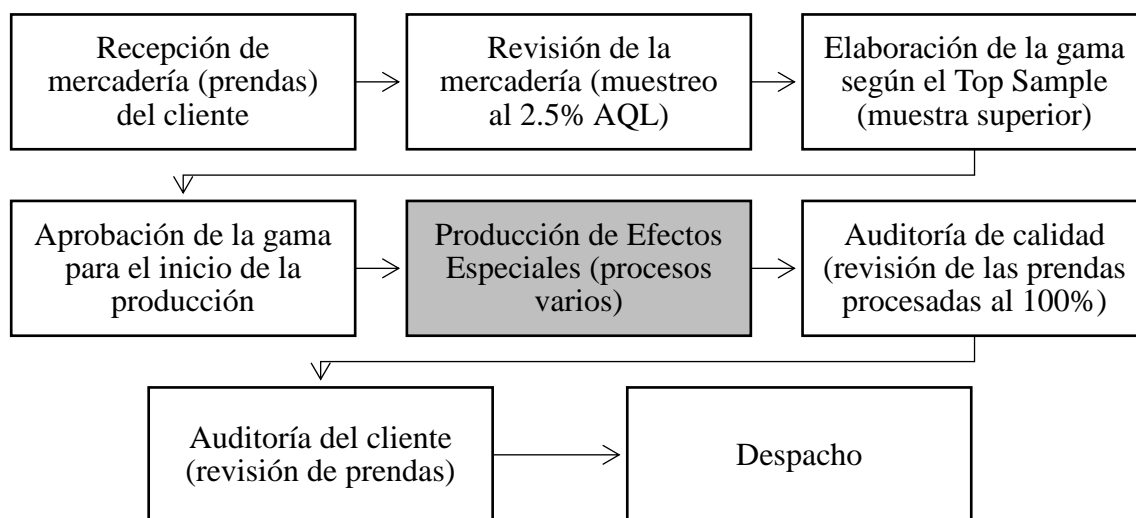


Gráfico 3.- Diagrama de secuencia de actividades
Fuente: Elaboración propia

El gráfico mostrado permite identificar las posibles causas al problema, con ayuda de los jefes y responsables se evidenció lo siguiente:

- No se cumple el programa de producción
- Programaciones de urgencia de pedidos no planificados
- Mala coordinación de tiempos con los clientes
- No existe planificación para las compras de nuevas herramientas o materiales para las manualidades.
- Tiempos muertos en cambios de procesos
- Programas de producción no actualizados
- Falta de comunicación entre las áreas
- Procesos equivocados
- Modificación de rutas de trabajo por pérdida de receta
- Personal muy lento al realizar actividades

- Tiempos muertos en solicitar insumos (colorantes) a almacén
- Demora en la entrega de prendas en crudo (material a procesar)
- Mala reproducción de la receta en producción
- Personal desconoce el planning diario
- Falta mapear procesos
- Desconocimiento de técnicas en el personal

En las visitas se pudo observar que los reclamos de los clientes son por los retrasos de la entrega total de la producción. Por otro lado, se detalla que las demoras son porque las prendas procesadas no cumplen con las especificaciones de la gama (muestra superior) cuyas características son tonalidad, ubicación del efecto, desgaste de la tela, decoloración, descarga del teñido, etc. Las características dependerán del efecto que el cliente indica en la orden de producción (OP).

Lo mencionado anteriormente como posibles causas se refuerza con las siguientes ilustraciones de la situación inicial del área de Efectos Especiales (Desarrollo y Producción).



*Ilustración 2.- Área de Desarrollo de Efectos Especiales
Fuente: Elaboración propia*



Ilustración 3.-Área de Producción de Efectos Especiales
Fuente: Elaboración propia

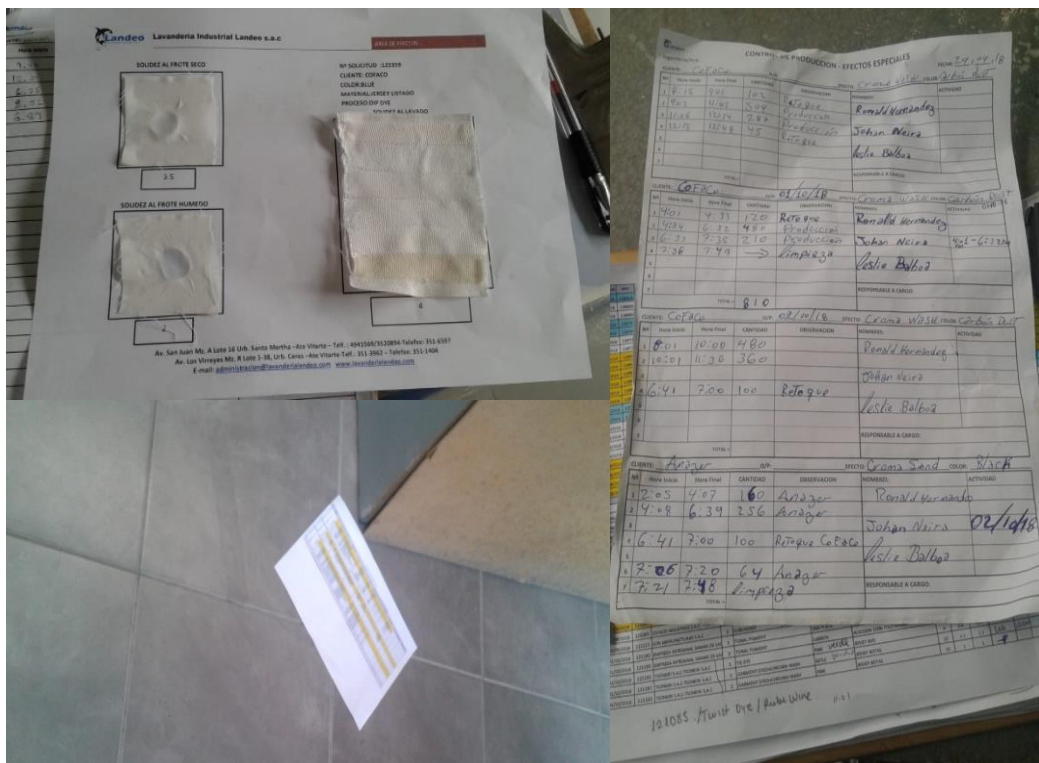


Ilustración 4.-Material documentario
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 5.- Materiales y herramientas
Fuente: Elaboración propia*

Según las visitas realizadas a la planta se evidencia la poca cultura con el orden y limpieza en el área de Efectos Especiales. Se comprueba la poca seriedad que asumen con la documentación, el caos con las herramientas de trabajo que se encuentran sucias, los prototipos desordenados y la mayoría de objetos fuera de lugar.

2.2. Análisis de los resultados del diagnóstico

Examinando a detalle el área en estudio se observa que la entrega de pedidos es deficiente por el bajo porcentaje de su indicador. En la reunión con los jefes se resaltó que el área de Efecto Especiales tiene un sistema de producción, poco peculiar, ETO (Engineer to order) que consiste en producir a detalle los requerimientos del cliente, cumpliendo las especificaciones de una prenda a nivel producción mediante una receta creada en el área de desarrollo de Efectos.

El poco interés del personal en mantener las áreas ordenadas con materiales, herramientas, documentos, archivos históricos y recetas hace dificultoso el control de la información, además, forma retrasos a nivel desarrollo de productos donde se procesa recetas para producción, generando malestares en los clientes internos, desinterés por

buscar recetas perdidas o comodidad por reprocesar recetas similares, antiguas e incorrectas.

Con lo expuesto líneas atrás, se deduce que la cultura por mantener ordenado, clasificado y organizado el área de labores es fundamental para minimizar los errores en producción y retrasos con las entregas. Las evidencias plasmadas de las causas del bajo indicador de entrega expuestas en el diagnóstico del área de Efectos Especiales se analizarán en los diagramas Ishikawa y Pareto (80/20).

2.2.1. Diagrama Ishikawa

El diagrama de causa-efecto puntualiza todos los detalles de la ocurrencia al problema (Carro y Gonzales, 2012). En el siguiente esquema se visualiza de forma clara las posibles causas al bajo nivel del indicador cumplimiento de entrega de pedidos a tiempo que fueron mencionadas en las reuniones.

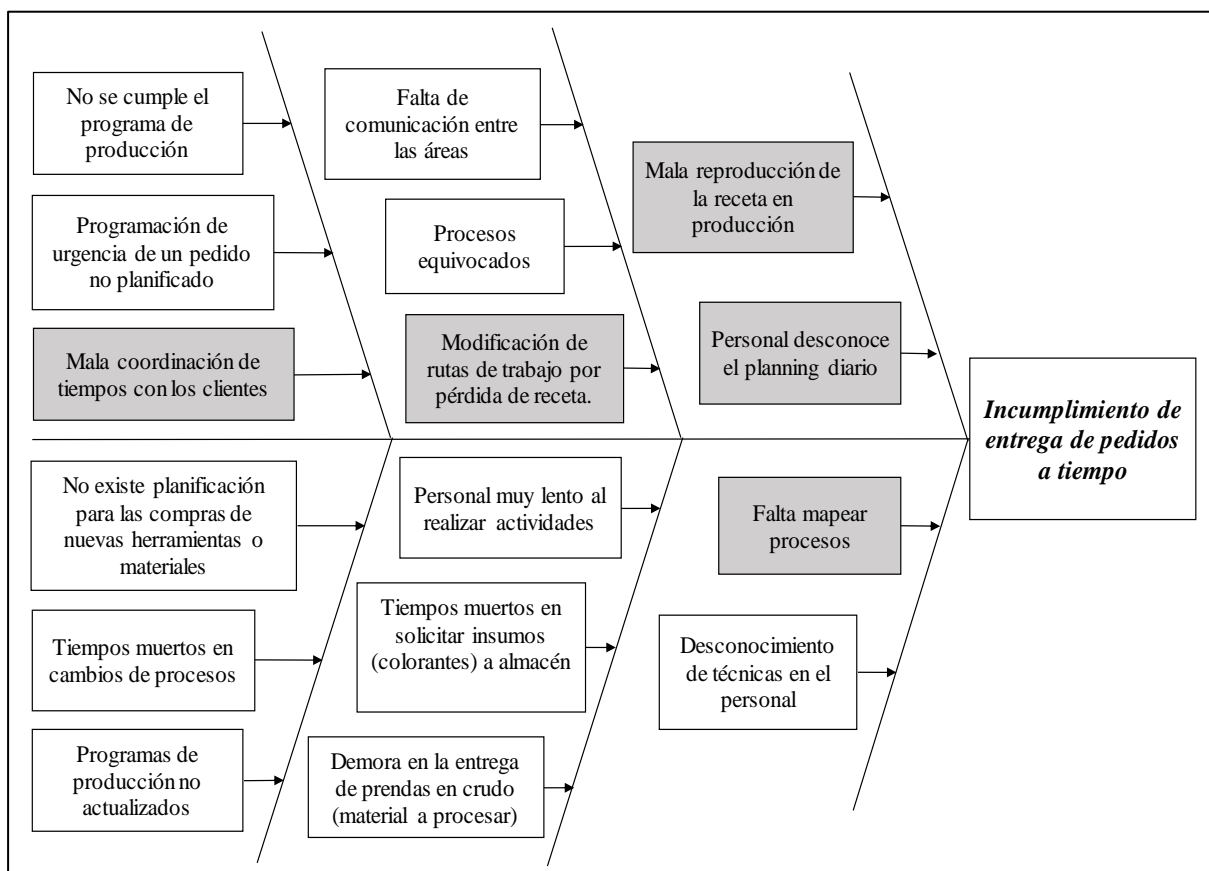


Gráfico 4.- Diagrama Ishikawa
Fuente: Elaboración propia

En el *Gráfico 4* se muestran dieciséis posibles causas al problema indicado. En coordinación con los jefes del área de Efectos se clasificó los cinco principales factores que son los siguientes:

- Mala reproducción de la receta en producción
- Mala coordinación de tiempos con los clientes
- Modificación de rutas de trabajo por pérdida de receta
- El personal desconoce el planning diario
- Falta mapear procesos.

2.2.2. Diagrama Pareto

El diagrama Pareto ordena las prioridades de cierto grupo de información de mayor a menor, el 80% del problema total revela al 20% de las causas, dos factores aproximadamente (Carro y Gonzales, 2012).

En la *Tabla 1* se enlista las causas procedentes del diagrama Ishikawa y en el *Gráfico 2* se muestran las dos potenciales causas que provocan el 80% del incumplimiento de entrega de pedidos a tiempo.

Causa de Incumplimientos de entrega de pedidos a tiempo				
N*	Datos	Frecuencia	(%)Frecuencia	Acumulado
1	Falta mapear procesos	13	43%	43%
2	Modificación de rutas de trabajo por pérdida de receta	7	23%	67%
3	Mala reproducción de la receta en producción	5	17%	83%
4	Mala coordinación de tiempos con los clientes	3	10%	93%
5	Personal desconoce el planning diario	2	7%	100%
	Frecuencia acumulada (total)	30	100%	

Tabla 1.- Incumplimientos de entrega de pedidos a tiempo
Fuente: *Elaboración propia*

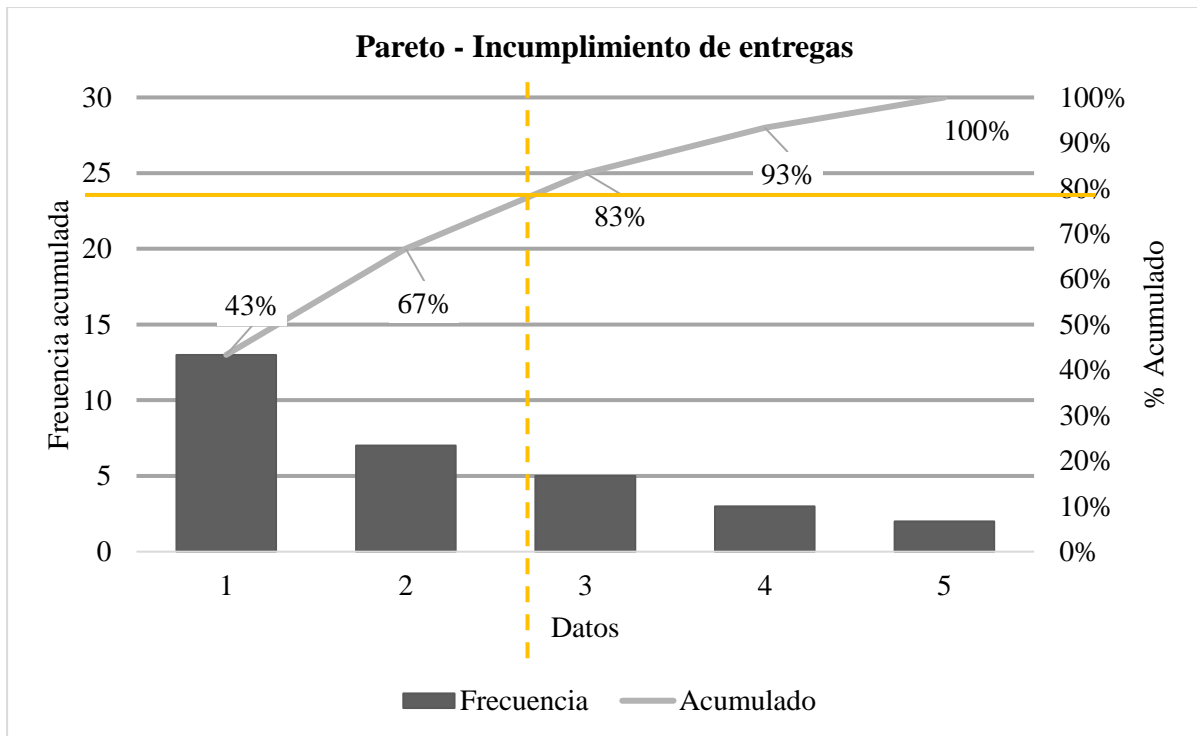


Gráfico 5.- Pareto de incumplimiento de entregas
Fuente: Elaboración propia

Se observa en el Gráfico 5 que el 80% del problema se debe a los datos 1 y 2:

- Falta mapear los procesos
- Modificación esporádica de las rutas por pérdidas de recetas de producción. Se resalta que el extravío se da por el desorden de las áreas de trabajo.

Los antecedentes de la investigación y el análisis de la teoría presentada en el marco teórico se deduce que la mala planificación y coordinación de los tiempos con los clientes se da por los pedidos personalizados de estos mismos. Cabe señalar que en este tipo de fabricación de productos, no se pretende estandarizar procesos a detalle, debido a que los flujos son únicos y diferentes, lo cual no lo permite.

Conociendo los inconvenientes que presenta el área de Efectos Especiales en la tintorería se ve razonable y necesaria la implementación de herramientas esbeltas bajo la filosofía Lean Manufacturing; sin embargo, el presente estudio no planteará herramientas esbeltas para ajustar el ritmo de la producción debido a que no funcionará según los

autores investigados en la literatura.

Por consiguiente, se presentará una propuesta híbrida con tendencia filosófica bajo la herramienta operativa 5'S, ya que se enfoca en un cambio de pensamiento con actitud a obtener buenas prácticas de manufactura con el fin de moldearse a una producción con sistema ETO (Engineer to order). Es decir, un cambio radical en la cultura de orden y organización mediante estándares y disciplina desde la cabeza hasta los colaboradores de desarrollo y producción de Efectos, siendo constantes en los planes de mejora.

2.3. Diseño de propuesta de mejora

El presente diseño busca aplicar la filosofía Lean en una empresa con sistema de fabricación ETO. No se requiere ajustar la producción con las herramientas esbeltas, sino se busca adaptar la filosofía en la incertidumbre de los procesos. Por ello, según el estado actual, se plantea usar las herramientas Lean: 5S como instrumento operativo que permite el orden y limpieza en el puesto de trabajo facilitando la disposición de materiales, máquinas e insumos en un corto periodo de aplicación; por otro lado, la herramienta Control Visual aporta a la identificación y señalización, pieza fundamental para complementar las 5'S. La propuesta de diseño es la vinculación de las etapas de las 5'S, con el control visual y la estandarización híbrida para el sistema de producción ETO.

2.3.1. Implementación de las 5'S & Control Visual

Considerando la realidad de la empresa (*visualizar diagnóstico situacional*) se plantea los siguientes pasos para mejorar el problema de bajo nivel del indicador entrega de pedidos a tiempo:

Paso 1: Formación del equipo líder


En base a reuniones con la Jefe de Operaciones se planteó que el equipo Lean este conformado por:

- Jefe de Operaciones de Tejido Punto

- Jefe de Ingeniería
- Supervisor del área de Efectos Especiales
- Líder de Desarrollo de Efectos Especiales
- Líder de Producción de Efectos Especiales.

Paso 2: Capacitar al equipo sobre la filosofía Lean Manufacturing

Los líderes Lean deben estar facultados para que puedan brindar, enseñar en reuniones y atender cualquier duda del personal del área de Efectos Especiales. Se propone el siguiente programa de capacitación que consta de 5 sesiones:

 Landeo LAVANDERÍA INDUSTRIAL S.A.C.		Programa de capacitaciones - 5'S / Control visual				
Fecha	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	
Introducción a la Filosofía Lean	05/09/2019					
1						
2						
3						
4						
5						
Herramientas Lean: 5'S y Control visual						
1						
2						
3						
4						
5						
1S - 2S - 3S						
1						
2						
3						
4						
5						
4S - 5S						
1						
2						
3						
4						
5						
Control visual						
1						
2						
3						
4						
5						
1° Taller						
1						
2						
3						
4						
5						
2° Taller						
1						
2						
3						
4						
5						


*Ilustración 6.- Programa de capacitaciones 5'S / Control Visual
Fuente: Elaboración propia*

El equipo Lean posterior a las capacitaciones tiene autoridad para enseñar al personal de Efectos Especiales, lo puede realizar mediante reuniones semanales o acciones diarias.

Paso 3: Aplicación de la primera S (eliminar)

En este paso se le enseña al personal que solo los materiales o herramientas realmente necesarias deben permanecer cerca de la zona de labores de Efectos Especiales. Se clasifica y elimina elementos innecesarios del área de labores, mediante la aplicación de tarjetas rojas. La aplicación puede controlar el flujo con el fácil manejo de herramientas en una zona con mayor acceso visual y se evita: las pérdidas de tiempo en localizar instrumentos o materiales, incremento de mano de obra, costo por accidentes laborales, etc.


El proceso de clasificación y eliminación abarcará las zonas de: Desarrollo de Efectos, Cromo Wash, Sublimado y Manualidades; tendrá una duración de 2 semanas.

		TARJETA ROJA 5S	
N° de Referencia			
ÁREA DE EFECTOS ESPECIALES			
Nombre			
Descripción del artículo			
Acción	Eliminar		
	Ordenar		
	Limpiar		
	Estandarizar		
	Otros		
Comentarios			
Fecha	Colocación de la etiqueta	___/___/20__	
	Realización de la acción	___/___/20__	

*Ilustración 7.- Tarjeta roja Fuente:
Elaboración propia*

Consecutivamente, se completa un listado para el registro de estas con el fin de tomar decisiones sobre eliminar o guardar herramientas, materiales, objetos, etc.

El equipo Lean enseñará y estará pendiente del llenado del registro de tarjetas rojas para tomar acción a tiempo. Esta lista permite registrar el problema (artículo innecesario), la fecha de colocación de la tarjeta roja, la acción a tomada, el miembro del equipo responsable, fecha de realización y, por último, un campo donde se completa las posibles observaciones durante el proceso de eliminación.

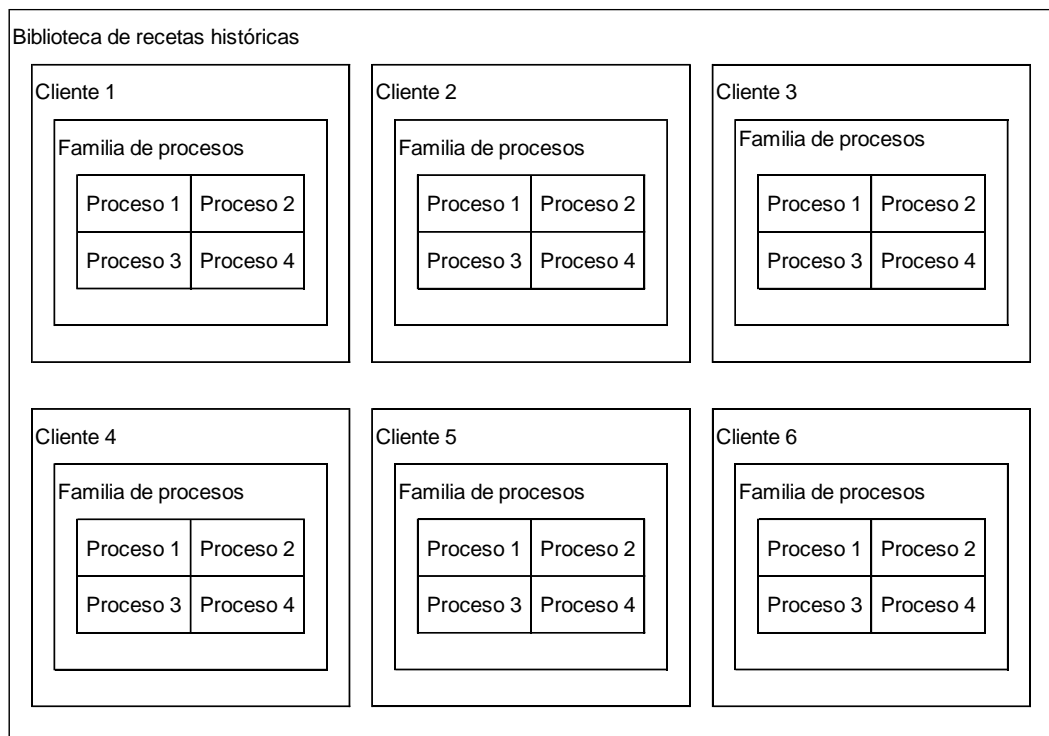
 REGISTRO DE TARJETAS ROJAS						
N°	Problema	Fecha Colocación	Acción	Respons.	Fecha Realización	Obs.
1		__/__/20__			__/__/20__	
2		__/__/20__			__/__/20__	
3		__/__/20__			__/__/20__	
4		__/__/20__			__/__/20__	
5		__/__/20__			__/__/20__	
6		__/__/20__			__/__/20__	
7		__/__/20__			__/__/20__	
8		__/__/20__			__/__/20__	
9		__/__/20__			__/__/20__	
10		__/__/20__			__/__/20__	
11		__/__/20__			__/__/20__	
12		__/__/20__			__/__/20__	
13		__/__/20__			__/__/20__	
14		__/__/20__			__/__/20__	
15		__/__/20__			__/__/20__	
16		__/__/20__			__/__/20__	
17		__/__/20__			__/__/20__	
18		__/__/20__			__/__/20__	
19		__/__/20__			__/__/20__	
20		__/__/20__			__/__/20__	
21		__/__/20__			__/__/20__	
22		__/__/20__			__/__/20__	
23		__/__/20__			__/__/20__	
24		__/__/20__			__/__/20__	
25		__/__/20__			__/__/20__	

*Ilustración 8.- Registro de tarjetas rojas
Fuente: Elaboración propia*

Paso 4: Aplicación de la segunda S (ordenar) & control visual

Se organiza los elementos necesarios por frecuencia de uso en estantes y muebles, se delimita las zonas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.

En desarrollo de Efectos Especiales (reproducción de diseños) se planea crear una biblioteca de recetas históricas que sean fácilmente localizables e identificables, con la clasificación siguiente:



*Gráfico 6.- Distribución de la biblioteca de recetas históricas
Fuente: Elaboración propia*

Se archivará a cada cliente en un file, se dividirá por familia de procesos hasta subdividirlas por proceso. Se ordenará por fechas en forma ascendente (dejando lo más reciente adelante). Se colocará rótulos a cada file para que se puede visualizar en el estante y tenga un mayor alcance visual.



*Ilustración 9.- Biblioteca de recetas por cliente
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*

En los cajones del área de Desarrollo de Efectos Especiales se procederá a ordenar y limpiar; en cada cajón se colocará la descripción más una foto de referencia de los materiales que se encuentran al interior del mismo. Con ello, se evitará el desorden de la mesa de trabajo de Desarrollo de Efecto y así puedan identificar rápidamente sus cuadernos con formulaciones.



*Ilustración 10.- Área de Desarrollo de Efectos
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*

En manualidades de Efectos se clasificará las herramientas (ganchos, cintas, pega-pega, ligas, etc.) en cestas de plástico. Además, se delimitará el piso para que los pallets tengan una zona específica.



*Ilustración 11.- Área de Producción de Efectos
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*



*Ilustración 12.- Área de Producción de Efectos - Cromo Wash
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*

Así mismo, se proyecta incorporar lockers para que el personal de Efectos Especiales administre sus objetos personales, de tal forma se encuentren en una sola ubicación, mas no en los estantes de herramientas.



*Ilustración 13.- Propuesta de Lockers
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*

Paso 5: Limpieza e inspección, tercera S

Se requiere disponer del área totalmente limpio: pisos, ventanas, máquinas, herramientas y equipos limpios (tinas, secadoras, lavadoras y centrifugadoras).

La distribución del personal de Efectos Especiales para la limpieza se dividirá por días, creando equipos de trabajo para una labor más práctica.

Landeo® LAVANDERÍA INDUSTRIAL S.A.S		DISTRIBUCIÓN DEL PERSONAL DE EFECTOS ESPECIALES PARA LA LIMPIEZA DEL ÁREA						
N°	Nombre	L / / /	M / / /	M / / /	J / / /	V / / /	S / / /	x semana
1	Personal A	x			x		x	3
2	Personal B		x	x			x	3
3	Personal C	x		x			x	3
4	Personal D		x		x		x	3
5	Personal E	x	x		x			3
6	Personal F			x	x	x		3
7	Personal G		x	x			x	3
8	Personal H	x			x		x	3
9	Personal I			x		x	x	3
10	Personal J	x	x		x			3
11	Personal K	x				x	x	3
12	Personal L		x		x	x		3
Total		6	6	6	6	6	6	

*Ilustración 14.- Distribución del personal de Efectos
Fuente: Elaboración Propia*

de mantener los espacios limpios y ordenados.



*Ilustración 16,- Visual 5'S
Fuente: Tintorería Industrial (2019)*

Mediante un Visual Board se instala el mapa de responsabilidades donde se transmite al personal por quienes está conformado su equipo de trabajo, se muestra cuáles son las instalaciones de su área de labores mediante un layout, se proyecta las mediciones que se realiza (indicadores) y el proceso de implementación de las 5'S con fotos de antes (pre-implementación) y después (post-implementación).



Ilustración 17.- Visual - Mapa de Responsabilidades 5'S
Fuente: Tintorería Industrial (2019)

Paso 7: Quinta S, generar de los pasos 3, 4, 5 y 6 un hábito

Se requiere mantener el correcto alineamiento y compromiso donde los colaboradores estén familiarizados con todas las fases de las 5S, adicionando el respeto a las normas propuestas, manteniendo la disciplina de los estándares; ello se logra con metas, incentivos y reconocimientos. Para establecer la meta se procede a realizar auditorías, luego se comparte las calificaciones a todos los colaboradores del equipo para levantar observaciones y seguir perfeccionando, con el objetivo de no parar y continuar en el círculo de la mejora continua.

Paso 8: Seleccionar y agrupar los servicios por familias

Los procesos se agrupan por semejanza considerando la complejidad de las rutas. En la Lista de procesos 2018 y Lista de procesos 2019 (ver anexos 4 y 5) se detallan todos los procesos requeridos por los clientes, lo cual se clasificó por familias según la semejanza de las rutas de trabajo.

Familia de Sublimado	
1	Proceso de Sublimado
2	Proceso de Tonal Pigment
3	Proceso de Luna Wash
4	Proceso de Sublime Reverse
5	Proceso de Sublime Wash
6	Proceso de Concrete Sublime
7	Proceso de Sun Wash
8	Proceso de Old Wash

*Tabla 2.- Familia de Sublimado
Fuente: Elaboración propia*

Familia de Cromo Wash	
1	Proceso de Cromo Wash
2	Proceso de Cromado
3	Proceso de Acid Wash
4	Proceso de Mineral Wash
5	Proceso de Cromo Sand Light Wash
6	Proceso de Crackel Wash
7	Proceso de Frosty
8	Proceso Cromo + Crackel Wash
9	Proceso de Clouded Wash
10	Proceso de Craquelado

*Tabla 3.- Familia de Cromo Wash Fuente:
Fuente: Elaboración propia*

Familia de Tie Dye	
1	Proceso de Tie dye
2	Proceso de Tie dye espiral
3	Proceso de Tie dye tricolor
4	Proceso de Twist dye
5	Proceso de Fragment bleach out dye
6	Proceso de Tonal circle dye
7	Proceso de Stone bleach
8	Proceso de Theads dye
9	Proceso de Dip Snake
10	Proceso de Bamboo
11	Proceso de Sundownt bleach
12	Proceso de Marble wash
13	Proceso de Bleed dye
14	Proceso de Bloon dye
15	Proceso de Japanese Wash

*Tabla 4.- Familia de Tie Dye Fuente:
Fuente: Elaboración propia*

Familia de Spray Dye	
1	Proceso de Srayado
2	Proceso de Camuflado dye
3	Proceso de Transparent Crosshatch
4	Proceso de Terrazzo
5	Proceso de Tip dip dye
6	Proceso de Pigment spray

*Tabla 5.- Familia de Spray Dye
Fuente: Elaboración propia*

Familia de Dip Dye	
1	Proceso de Dip Dye / Deep dye
2	Proceso de Dip Dye bicolor
3	Proceso de Dip Dye bandera

Tabla 6.- Familia de Dip Dye
Fuente: Elaboración propia

Familia de Devore Wash	
1	Proceso de Devore Wash
2	Proceso de Mineral + Devore Wash
3	Proceso de Sublimado + Devore Wash
4	Proceso de Burn out wash

Tabla 7.- Familia de Devore Wash
Fuente: Elaboración propia

Con el fin de visualizar la familia de servicios más solicitada por los clientes durante los periodos 2018 y 2019 se realiza a detalle el conteo de los procesos con más órdenes de pedido con frecuencia trimestral. Las gráficas presentadas se desarrollaron de la data del sistema SQL.

En el primer trimestre del año 2018 se visualiza que el efecto especial más requerido por los clientes es el proceso de Sublimado.

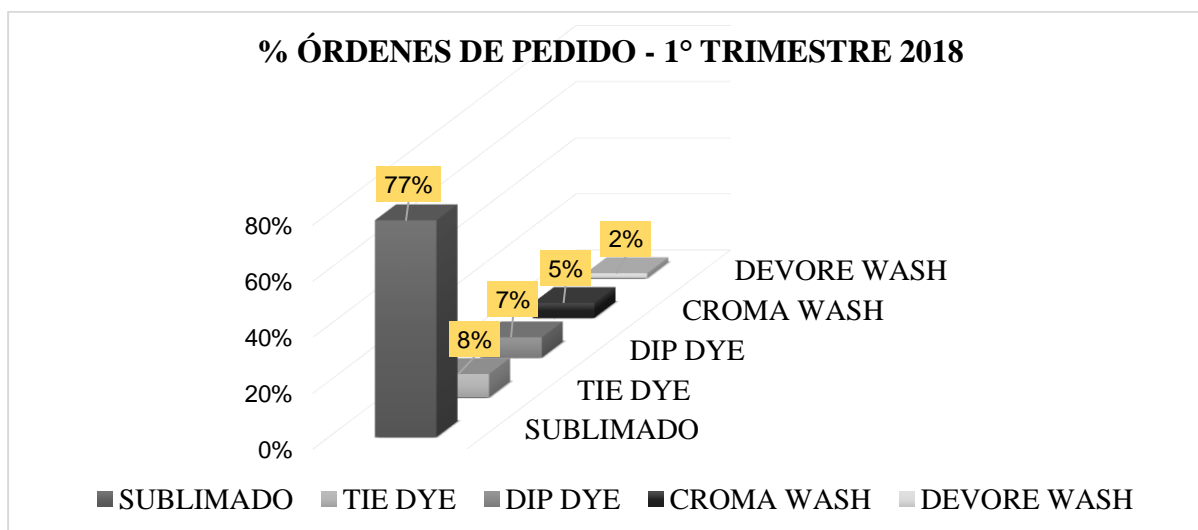


Gráfico 7.- Órdenes de pedido según efecto - 1° trimestre 2018
Fuente: Elaboración propia

En el segundo trimestre del año 2018 se observa que el efecto especial Sublimado se mantiene liderando las órdenes de pedido del área de Efectos Especiales.

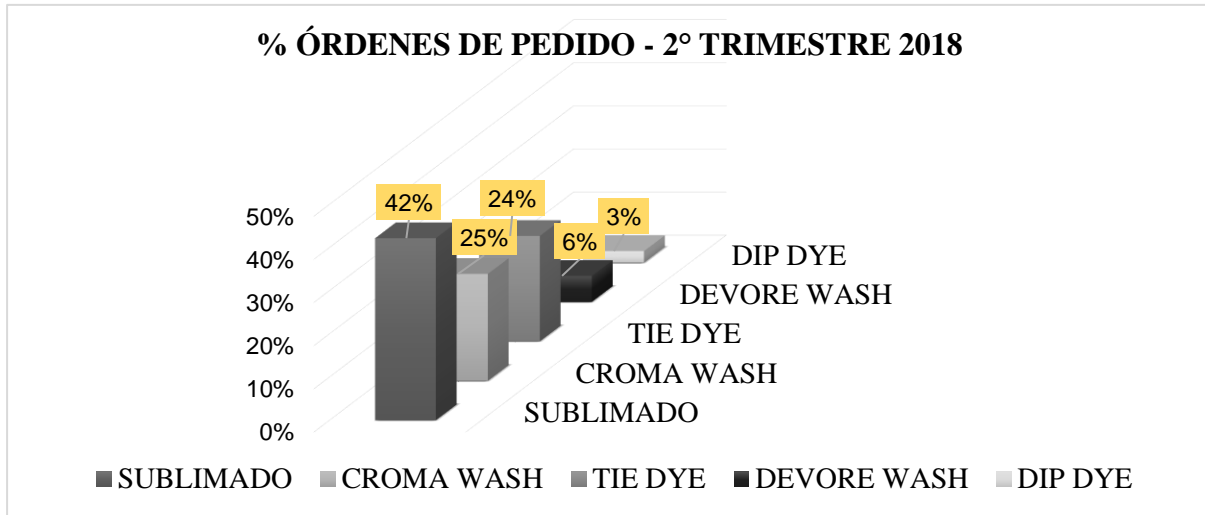


Gráfico 8.- Órdenes de pedido según efecto - 2° trimestre 2018
Fuente: Elaboración propia

En el tercer trimestre del año 2018 se obtuvo un empate por dos efectos especiales: el efecto Tye Dye y Croma Wash con 39% de órdenes, seguido del proceso de Sublimado con 17%.

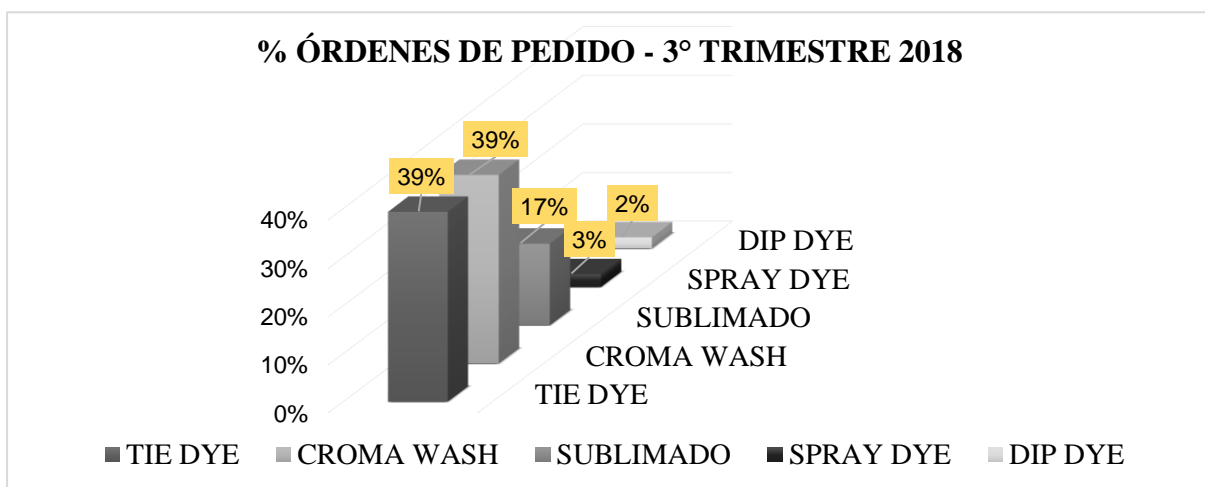


Gráfico 9.- Órdenes de pedido según efecto - 3° trimestre 2018
Fuente: Elaboración propia

En el cuarto trimestre del año 2018 el efecto especial Sublimado lideró por tercera vez en el año, el segundo proceso más vendido fue Cromo Wash al igual que Tye Dye con 22%.

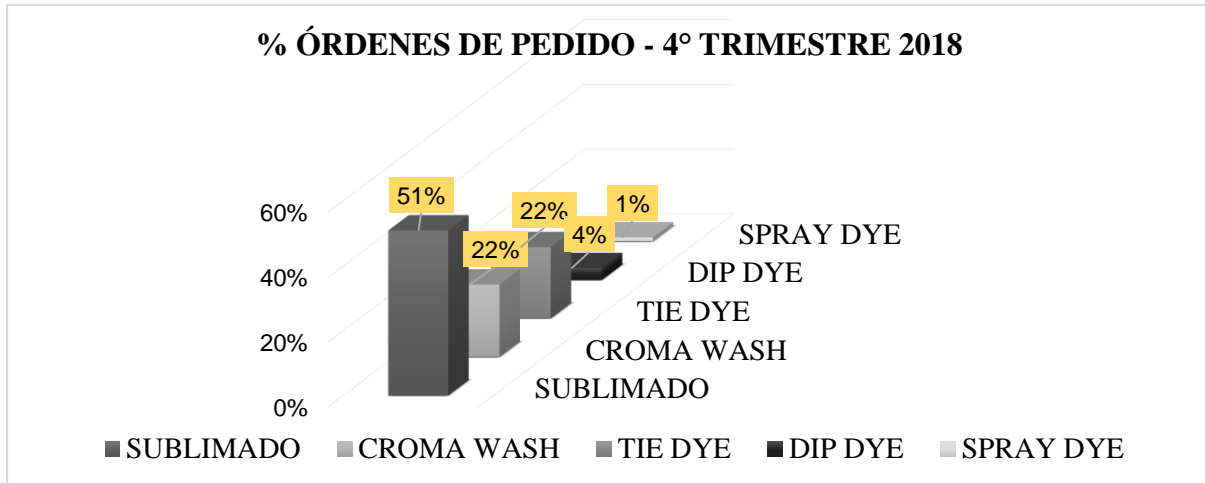


Gráfico 10.- Órdenes de pedido según efecto - 4º trimestre 2018
Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica se visualiza las órdenes del primer trimestre del 2019, donde el efecto más requerido sigue siendo Sublimado con 75%, seguido de los procesos de Spray Dye con 8%.

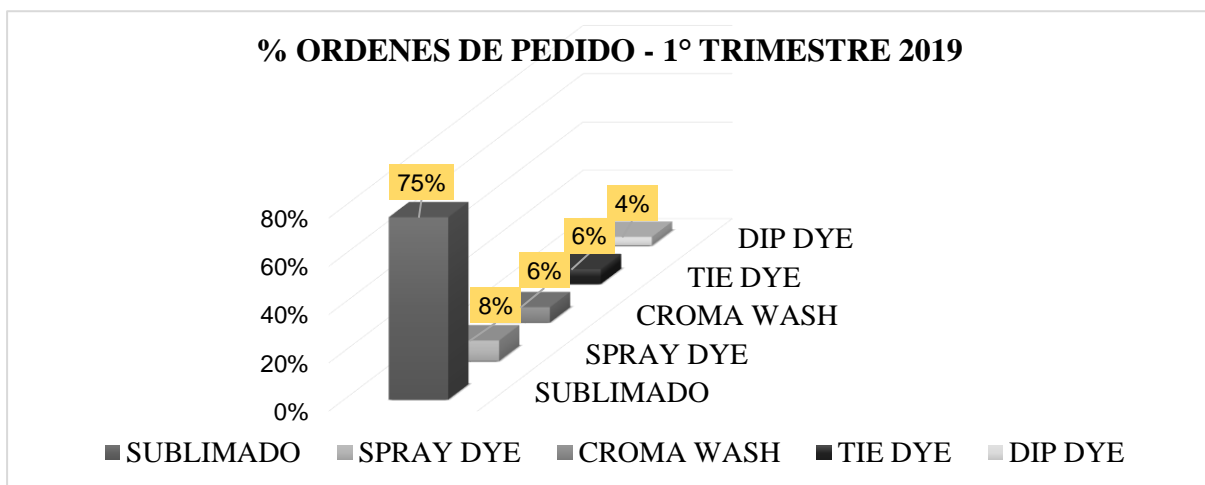


Gráfico 11.- Órdenes de pedido según efecto - 1º trimestre 2019
Fuente: Elaboración propia

En el segundo trimestre del 2019, el efecto más requerido fue Cromo Wash con 48% de órdenes del total, seguido del efecto de Sublimado con 21%.

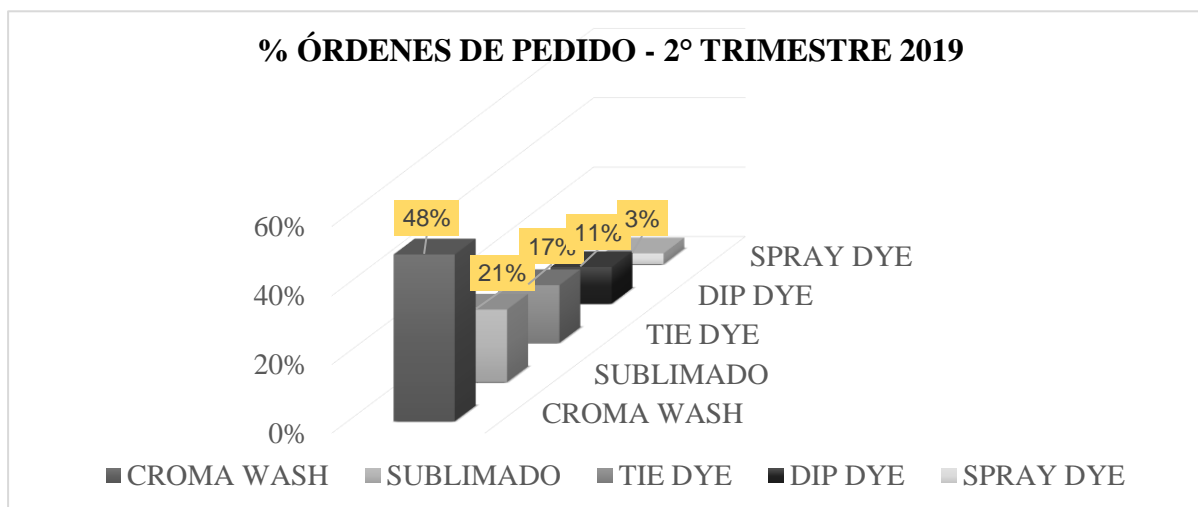



Gráfico 12.- Órdenes de pedido según efecto - 2º trimestre 2019
Fuente: Elaboración propia

En los gráficos de % Órdenes de pedidos durante el periodo 2018 hasta el segundo trimestre del 2019 se visualiza que la familia de procesos más solicitada por los clientes es la familia de Sublimados seguida de las familias de Cromo Wash y Tie Dye.

Paso 9: Diseñar los procedimientos de trabajo a cada familia de proceso

En el presente trabajo de investigación se desarrollará la Lista Maestra de Procedimientos por familia (*Ilustración 17*) y se optará por desarrollar el diseño de procedimientos de la familia de procesos más requerida por los clientes según la data. En el paso anterior se visualiza que el grupo de procesos más solicitado por los clientes es de la Familia de Sublimado. Por ello, en este trabajo de investigación se desarrollará los procedimientos de la Familia de Sublimado. A continuación se muestra la Lista Maestra de Procedimientos de todos los procesos del área y el Procedimiento de la Familia de Sublimados:

	Tipo de Documento	Lista /Maestra	Documento	Listado /Maestro de Procedimientos
	Número de Versión	1.0	Código	LJ/PR.EEP.001
	Fecha de Vigencia	05/02/19	Estado de la Versión	VIGENTE

1. Objetivo

Organizar y reconocer los procedimientos del área de Efectos Especiales (desarrollo y producción), con el fin de unificar en materia documental la gestión y la operación de los procesos garantizando su actualización, disponibilidad y su uso.

2. Alcance

Aplica al personal del área de Efectos especiales (desarrollo y producción) y a los demás con los que realiza las coordinaciones respectivas (PCP, Ingeniería, Calidad y Logística).

3. Descripción de los formatos

3.1 Procedimientos de Producción de Efectos Especiales

Código del documento	Título del documento	Fecha de vigencia
PR.EEP.SUB.001	Procedimientos para el proceso de Sublimado	05/10/19
PR.EEP.CRW.001	Procedimientos para el proceso de Cromo Wash	xx/10/19
PR.EEP.TD.001	Procedimientos para el proceso de Tie Dye	xx/10/19
PR.EEP.DD.001	Procedimientos para el proceso de Dip Dye	xx/10/19
PR.EEP.SD.001	Procedimientos para el proceso de Spray Dye	xx/10/19
PR.EEP.DW.001	Procedimientos para el proceso de Devore Wash	xx/10/19

3.2 Procedimientos de Desarrollo de Efectos Especiales

Código del documento	Título del documento	Fecha de vigencia
PR.EED.MP.001	Procedimientos para el manejo de pedidos	xx/10/19
PR.EED.DA.001	Procedimientos para el desarrollo de arte	xx/10/19

4. Condiciones

El personal administrativo y los involucrados con acceso a los formatos establecidos en el listado maestro deben respetar los lineamientos de este documento, de no cumplirse o modificarse informar al Jefe de Operaciones.

5. Anexo

- PR.EEP.SUB.001
- PR.EEP.CRW.001
- PR.EEP.TD.001
- PR.EEP.DD.001
- PR.EEP.SD.001
- PR.EEP.DW.001
- PR.EED.MP.001
- PR.EED.DA.001

Ilustración 18.- Listado Maestro de Procedimientos
Fuente: Elaboración propia

	Tipo de Documento	Procedimiento	Documento	Procedimiento para el proceso de Sublimado
	Número de Versión	1.0	Código	PR.GEP.SLS.001
	Fecha de Vigencia	05/09/19	Estado de la Versión	VIGENTE

1. Objetivos

Establecer el procedimiento del proceso de sublimado realizado por el personal del área de Efectos Especiales para contribuir con el control de las actividades mediante el seguimiento, cumpliendo los parámetros y documentaciones establecidas.

2. Alcance:

Aplica al personal del área de Efectos Especiales y los demás con los que realiza las coordinaciones respectivas que abarca desde la recepción de la mercadería (área de Recepción), hasta la entrega de la mercadería (área de Calidad) para su auditoría y su despacho respectivo.

3. Descripción del procedimiento:

El proceso de sublimado, sublime, tonal pigment, sublime wash, luna Wash, reverse sublime, sun wash y old wash cumplen las siguientes actividades descritas a continuación; consulte a su supervisor sobre los lavados base y sobre la entrada al horno que se adiciona en algunas recetas.

- 3.1. El área de Calidad realiza el muestreo de la producción enviada por el cliente.
- 3.2. Según Programa de Producción, el Supervisor del área de Efectos recepciona muestra aprobada y prototipo, asimismo solicita al Área de Desarrollo la ficha técnica de la mercadería a procesar.
- 3.3. El Supervisor del área de Efectos Especiales recepciona la mercadería del área de Calidad y procede a verificar la OP/IT, servicio y ruta, luego procede a firmar un cargo.
- 3.4. El personal del área de Efectos Especiales inspecciona las prendas de producción.

Nota: Si se identifica problemas en las prendas antes del proceso de producción como manchas (Lapicero, tierra, etc.), huecos, tono, hidrofiliad, diferencia en los tipos de tela, revirado de tela, contaminación en las prendas, entre otros defectos más, consulte a su supervisor para que haga la acotación respectiva al área de Calidad.

- 3.5. El Supervisor de Efectos Especiales analiza la tela de la muestra aprobada y/o tela testigo con la prenda de producción, luego revisa la ficha técnica (formulación) establece los parámetros en coordinación con el Monitor de Efectos Especiales, si agrega o se mantiene ya sea en el detalle de las operaciones, insumos, g/L, porcentajes y/o tiempos.

*Ilustración 19.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte1)
Fuente: Elaboración propia*

	Tipo de Documento	Procedimiento	Documento	Procedimientos para el proceso de Sublimado
	Número de Versión	1.0	Código	PR.GEP.SUB.001
	Fecha de Vigencia	05/09/19	Estado de la Versión	VIGENTE

- 3.6. El supervisor de Efectos Especiales elabora la receta, tomando en cuenta que la receta se elabora únicamente con la OP/IT que se va a ejecutar.
- 3.7. El supervisor da el V^oB^o validando dicho documento, luego genera dos copias.
- 3.8. Distribuye el lote al operario correspondiente, le asigna los equipos a utilizar y entrega la receta, asimismo le da pautas de trabajo acerca del proceso a desarrollar como: temperaturas, ph, solidos, tiempos, preparación de baños, entre otros.

Noza: Tener en cuenta que las temperaturas, tiempos, etc. son parámetros variables que solo el supervisor de Efectos puede modificarlas en base a una consignación que se enviará por medio escrito (correo) previa coordinación con el equipo de producción (Calidad, Operaciones, Desarrollo y Laboratorio).

El operario de Efectos Especiales:

- 3.9. Revisa la receta y la orden de producción según las pautas que indicadas por el Supervisor.
- 3.10. Solicita los insumos que se va a usar con la Hoja de Receta.

Noza: Dichos insumos no pueden ser mezclados por ningún motivo.
- 3.11. Prepara el matiz, revisa que la balanza se encuentre bien calibrada para poder pesar los productos, debe de ser exacto.

Noza: Al matizar, validar la receta, mínimo dos veces para poder corroborar con el resultado.
- 3.12. Procede a diluir los colorantes

Noza: Tener presente que la igualación con los colorantes o pigmentos de la solución debe de ser diluido y colado.
- 3.13. Mezcla y homogeniza lento el matiz.

Noza: El proceso ayudará a que el color deseado sea uniforme.
- 3.14. Procede a homogenizar bien las prendas con el colorante diluido (proceso de sumergido), las prendas deben de estar humectados por completo.
- 3.15. Centrifuga las prendas (proceso de exprimido).

Este documento una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso consulte con el Jefe de Operaciones de LAVANDERIA INDUSTRIAL LANDEO S.A.C. Será una copia controlada solo si cuenta con el respectivo sello de control. Página 2

*Ilustración 20.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte2)
Fuente: Elaboración propia*

	Tipo de Documento	Procedimiento	Documento	Procedimientos para el proceso de Sublimado
	Número de Versión	1.0	Código	PR.GEP.SUB.001
	Fecha de Vigencia	05/09/19	Estado de la Versión	VIGENTE

Nota: El exprimido deberá ser dependiendo de la intensidad que se quiere llegar según receta.

- 3.16. Saca el mosquito por cada color, esto ayuda a alertar antes de la producción y no tener una equivocación mayor.

Nota: Mosquito es el resultado de la dilución del colorante en un pequeño retazo de tela, sirve para verificar la tonalidad. Tener en cuenta que el mosquito debe de ser del mismo material que se está trabajando.

- 3.17. Procede a colocar las prendas a la secadora a una temperatura de 90 °C cantidad depende del tamaño (25 a 80 prendas) por 30 minutos,

Nota: Colocar las prendas sobre la máquina (secadora) a altas temperaturas, esto ayuda a fijar el color.

- 3.18. Apaga la secadora, saca las prendas y las coloca en un tacho,

Nota: Tener la siguiente precaución antes de sacar las prendas de la máquina deberá de estar apagado el vapor, para no tener algún tipo de accidentes.

- 3.19. Pasa por horno.

Nota: Antes de manipular, el operario revisa la máquina y verifica que se encuentre en condiciones óptimas.

- 3.20. Voltea las prendas y pesa las prendas.

Nota: Las prendas deben de ser volteadas, para evitar el rozamiento entre prendas y tengan apariencias desgastadas. Así mismo, el pesado debe de ser exacto porque de eso depende la receta.

- 3.21. Realiza el acabado (suavizado) de las prendas para esto se debe de respetar la receta, ser muy cauteloso y exacto con el pesado, porque de ellos depende el tacto.

- 3.22. Ejecuta el centrifugado.

Nota: Tener en cuenta los RPM de la máquina, varía para cada receta de producción

*Ilustración 21.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte3)
Fuente: Elaboración propia*

	Tipo de Documento	Procedimiento	Documento	Procedimientos para el proceso de Sublimado
	Número de Versión	1.0	Código	PR.EEP.SUB.001
	Fecha de Vigencia	05/02/19	Estado de la Versión	VIGENTE

- 3.23. Seca las prendas a una temperatura de 80 °C, las prendas tienen un tiempo programado en la secadora.
- 3.24. Tambalea las prendas para evitar quebraduras.
- 3.25. Voltea las prendas al derecho, se voltean para poder revisarlas.
- 3.26. El operario realiza la producción tomando en cuenta los parámetros establecidos según la receta y llena el formato de producción comprobando la cantidad de la OP/IT.

Nota: Durante el proceso de producción el operario y el supervisor de Efectos Especiales verifican en el monitor que la receta se cumpla en secuencia y los tiempos, revisar que insumos va a utilizar en cada etapa de la operación, además debe analizar las desviaciones durante el proceso verificando la calidad para ir realizando mejoras.

- 3.27. Inspecciona al final del proceso.

Nota: Si hay prendas con defectos se alerta al Supervisor.

El supervisor de Efectos:

- 3.28. En caso no cumpla con los estándares, coordina con el área Comercial para solicitar la aprobación de dicho proceso, si es aprobado continúa con la siguiente operación, caso contrario se realizan ajustes en producción hasta validarlo con el Área de Comercial y Área de Calidad.
- 3.29. Terminado el proceso, entrega la mercadería al Área de Calidad para su respectiva auditoría (revisión según el procedimiento de Aseguramiento de la Calidad L-AC-PR-001).
- 3.30. Calidad procede con el despacho.

4. Registros y documentos asociados controlados

- 4.1. Listado Maestro de Procedimientos (LM.PR.EEP.001)
- 4.2. Formato de producción de Sublimado (FOR.EEP.SUB.001)
- 4.3. Cuaderno de cargo Calidad – Efectos
- 4.4. Cuaderno de cargo Efectos – Calidad
- 4.5. Orden de Servicio (OS) u Orden de Proceso (OP)
- 4.6. Formato Auditoría de Calidad
- 4.7. Chapa
- 4.8. Receta de Producción

Este documento una vez impreso se convertirá en una copia no controlada, antes de su uso consulte con el Jefe de Operaciones de LAVANDERÍA INDUSTRIAL LANDEO S.A.C. Será una copia controlada solo si cuenta con el respectivo sello de control. Página 4

*Ilustración 22.- Procedimiento para la Familia de Sublimados (parte4)
Fuente: Elaboración propia*

Paso 10: Definir intervalos de tiempo máximos de las familias de procesos

Se reunirá al equipo líder que cuenta con experiencia en los procesos de Efectos Especiales para que se logre unificar las opiniones respecto a los tiempos de los procesos.

Se optará por crear un intervalo de tiempos para la familia de Sublimados, de tal manera las áreas de Planeamiento y Comercial manejen esa información para que lo extiendan a los clientes evitando las quejas por el incumplimiento de las entregas a tiempo, con ello se obtendrá un óptimo indicador de entrega de pedidos a tiempo.

Se consolidó que a los intervalos de cada proceso se le añadirá de 1 a 2 horas por cualquier inconveniente que se presente en producción como un error en coloración por mal pesaje de insumos, mala formulación o mala graduación de las máquinas.

Proceso de Sublimado				
Cantidad	Tiempos - basados en cap. de maq.			
	1 maq	2 maq	3 maq	4 maq
50	4.5 h	3.5 h	3.5 h	3.5 h
100	7.5 h	5.5 h	4.5 h	3.5 h
250	14.5 h	9 h	6.5 h	5.5 h
500	27.5 h	15 h	11 h	8.5 h
1000	52.5 h	27.5 h	19 h	15 h

*Tabla 8.- Intervalo de tiempos - sublimado
Fuente: Elaboración propia*

Los tiempos de producción variarán según la disponibilidad de las máquinas o por la capacidad de prendas por máquinas que se establece en la ruta de trabajo según receta, por ejemplo: en una secadora puede ingresar 20 prendas, pero se debe analizar el tamaño de los polos si tienen posibilidad de quebrarse o mancharse por la cantidad que está ingresando a máquina. Por ello, durante el proceso, el operario de Efectos Especiales debe consultar a su supervisor ante cualquier eventualidad diferente, para evitar los riesgos de mermar todo el lote producido.

CAPÍTULO III: RESULTADOS ESPERADOS

En base a la información de expertos en los procesos de Efectos Especiales de la empresa, se estima que la propuesta de mejora basada en la implementación de las 5'S y Control Visual generará óptimos resultados, debido a que las áreas de labores de los distintos procesos presentarán un flujo más ligero por la rapidez visual que genera el orden y la limpieza. Los ingenieros de la empresa en estudio establecieron que la propuesta de mejora generaría un 50% adicional al indicador de entregas de pedidos a tiempo, esto debido a la siguiente estimación:

- Reducción de tiempos muertos en un 75%, de 120 minutos al día a 30 minutos al día.
- Aumenta la vida útil de las herramientas en un 85% al mantenerlas limpias y ordenadas.
- Procesos estandarizados en procedimientos y áreas ordenadas a un 95%.
- Herramientas y materiales ubicados estratégicamente que facilitan el acceso rápido reduciendo a un 70% los tiempos de búsqueda, de 20 minutos por herramienta a 6 minutos por herramienta.
- Creación de una biblioteca de recetas históricas, evitando la generación y formulación de nuevas recetas (retrasos en información), reducción al 60%, de 10 recetas generadas en una semana a 4 recetas en una semana post implementación.
- Reducción de la cantidad de mercadería reprocesada por recetas perdidas, de 800 prendas a 300 prendas (reducción al 38%)
- Reducción de accidentes laborales, de 4 incidentes en un mes a 1 por mes.

Se señala que aplicando la metodología de Control Visual y 5'S se estima obtener del indicador de entregas de pedidos a tiempo un 68%, 18% la tasa actual y 50% más por la implementación de las herramientas seleccionadas. El 68% representa atender a más de la mitad de todos los pedidos, lo que significa mayor facturación, mayor liquidez. El incremento considerado representaría alrededor de 120 000 soles.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis

En referencia a los resultados obtenidos por la empresa post-evaluación de la propuesta de mejora, se obtiene un aumento en el indicador de entregas de pedidos a tiempo de un 18% a 68%, un incremento del 50%.

El resultado se debe a la metodología de trabajo planteada en el área de Efectos Especiales que permitió identificar las causas principales al problema. El equipo Lean formado por los líderes del área serán el soporte y ayudarán con la cultura de las buenas prácticas a todo el personal.

Por otro lado, la propuesta de mejora reduciría los tiempos muertos generados por la mala organización del personal; por ello, la propuesta de 5'S y Control Visual permitirá optimizar a la organización, clasificando, eliminando, ordenando y limpiando cada puesto de trabajo para acelerar los flujos de producción. El cambio será la reducción de tiempos al implementar las 5'S y Control Visual.

Los resultados esperados del presente trabajo de investigación mantiene relación con la investigación de Marmolejo, Mejía, Pérez-Vergara, Caro y Rojas donde señalan que la implementación de las herramientas 5'S y control Visual puede reducir reprocesos, los transportes innecesarios y las causas generadoras de desperdicios. El logro de la investigación de los autores mencionados fue mejorar los tiempos y disminuir las actividades de 21 a 9. Por lo que se considera que al finalizar la implementación de la presente investigación los cambios serían notables en el orden, como en la mejora de los tiempos. Con esto, se respalda el valor estimado del 50% de incremento del indicador de entregas de pedidos a tiempo.

4.2. Discusión

En relación a los resultados del presente trabajo de investigación en el indicador de entregas de pedidos a tiempo de 18% a 68%, se resalta las investigaciones de los autores vistos en el Capítulo I: Literatura y teoría sobre el tema donde demuestran como la implementación de las 5'S mejora considerablemente la situación inicial, aportando con reducciones en los tiempos, mejora en la calidad y el óptimo servicio brindado al cliente.

Así lo mencionan Womack y Jones (2003) que la filosofía Lean puede incorporarse en cualquier tipo de empresa. Las 5'S más que una herramienta operativa, es una herramienta con principios filosóficos que en sus dos últimas etapas (estandarización y disciplina) refuerza las etapas iniciales para que se consolide como cultura del personal, tal como la propuesta desarrollada en el presente estudio que está encaminada en respaldar la filosofía mediante los pasos 6 y 7, estandarizar y generar de los pasos iniciales un hábito. .

Por otro lado, Braglia, Frosolini, Gallo y Marrazzini (2019) sintetizan que la herramienta 5'S es de gran apoyo en cualquier tipo de industria, además permite la reducción de tiempos debido a que los materiales se encuentran en orden facilitando la atracción visual, hace el flujo más rápido y eficiente, semejante a los resultados de la propuesta de mejora.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este último capítulo se puntualizarán las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

5.1. Conclusiones

- En el diagnóstico y análisis realizado a la tintorería en estudio se pudo identificar que el área de Efectos Especiales presenta la tasa más baja del indicador de entregas de pedidos a tiempo por la falta de mapeo de procesos y la esporádica modificación de las rutas de trabajo por pérdidas de recetas de producción, así como la falta de orden con la documentación, la mala distribución de los materiales en la zona de trabajo de producción de Efectos Especiales y la falta de estandarización de procesos. Estas causas generan el problema con los retrasos de las entregas de los pedidos a tiempo afectando directamente a la tasa del indicador que se propone mejorar.
- Se realizó una propuesta para el incremento del indicador de entrega de pedidos a tiempo mediante la aplicación de herramientas selectas del Lean Manufacturing que encajen al sistema de producción por Diseño de Pedido – Engineer to Order (ETO). En base al análisis de lo expuesto por los autores en la literatura se plantea aplicar 5'S y Control Visual apuntando a la cultura de orden, limpieza y estandarización para que los procesos fluyan en la información y en los materiales generando la disminución de tiempos muertos y una óptima tasa del indicador entrega de pedidos.
- Las expectativas de la propuesta de mejora del indicador de entregas, mediante la implementación de las 5'S y el Control Visual, en una simulación conseguiría el incremento del indicador de entrega a tiempo del 18% al 68%, destacando la optimización de las herramientas a un 50% (25% cada una).

- La propuesta permitirá el desarrollo favorable de los procesos debido a que generará flujos más ligeros por el criterio de orden de las áreas de trabajo.
También, se sintetiza que la herramienta 5'S como base del manejo integral de la implementación es de gran beneficio, sumada a las técnicas estandarización híbrida para ETO hará que los flujos de los procesos se optimicen en gran proporción a su estado inicial, además, hace que la planificación de tiempos sea más acorde al tiempo real en las diferentes producciones.
- Finalmente, se concluye que el involucramiento de la gerencia como modelo para el cambio filosófico Lean se relaciona significativamente con la optimización de los flujos en el personal, debido a que los resultados obtenidos se conseguirán directamente proporcional al esfuerzo humano que se haga al inicio y desarrollo de la implementación. Por ello, su presencia pre y post implementación es de gran soporte y apoyo.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda a los investigadores identificar el sistema de producción de la empresa para la personalización de la herramienta a usar porque no todas las técnicas son aptas para los diversos problemas existentes.
2. Se sugiere tener en cuenta que en un sistema de producción ETO se trabaja con la particularidad del diseño contra pedido; por ello, no todas las herramientas Lean son ajustables a ETO debido a que sus procesos no son continuos.
3. A la empresa que invierta en el aprendizaje del personal porque debe ser constante para el crecimiento profesional de sus colaboradores, para ello se debe plantear las frecuencias de capacitación. Ante una implementación se debe perfilar las capacitaciones antes, durante y después para un mejor flujo de información entre los colaboradores.

4. Desarrollar estrategias de incentivos por meta cumplida e impulsar la autorrealización del personal para que sientan fidelización por la empresa, construyan un mejor clima laboral con fuerte identidad y mantengan el compromiso con la institución creando una sólida cultura organizacional.
5. El equipo líder que se encuentra al mando de la implementación debe realizar el seguimiento respectivo del personal para monitorearlos visualizando la evolución que tiene la filosofía en ellos. Esto repercute a realizar reuniones inopinadas con los colaboradores para descubrir cómo están llevando la alineación de la filosofía con la implementación de las herramientas.
6. Se recomienda a la empresa adquirir un software de recetas de tenido por cliente, donde se puede filtrar a detalle las especificaciones para producción.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Bertrand, J., Muntslag, D., 1993. Production control in engineer-to-order firms. *International Journal of Production Economics* 1993 (30-31), 3-22.
- Brabazon, P., MacCarthy, B., (2005). Review of order fulfilment models for Catalogue Mass Customization. The University of Nottingham (IMCM'05). Hamburg, Austria 2-3 June 2005. [Online] Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/98336.pdf>
- Braglia, M., Frosolini, M., Gallo, M. y Marrazzini, L. (2019) Lean manufacturing tool in engineer-to-order environment: Project cost deployment. *International Journal of Production Research*, 57:6, 1825-1839, DOI: 10.1080/00207543.2018.1508905. [Online] Available at: <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1508905>
- Carro, R., Gonzáles, D., (2012). Administración de las operaciones. Administración de la calidad total. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata. [Online] Available at: http://nulan.mdp.edu.ar/1614/1/09_administracion_calidad.pdf
- Curillo, E., Saraguro, R., Lorente, L., Ortega, E., & Machado, C. (2019). Herramientas de manufactura esbelta en la empresa textil Anitex. Retrieved from <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/03/herramientas-empresa-anitex.html>
- Escaida, I., Jara, P. y Letzkus, M. (2016). Mejora de procesos productivos mediante el Lean Manufacturing. *Trilogía*, 28(39), 26-55.
- Felizzola, H. y Luna, C. (2014). Lean Six sigma en pequeñas y medianas empresas: un enfoque metodológico. *Revista chilena de Ingeniería*, 22(2), 265 – 277
- Fuentes, K. (2017). Implementación de la metodología 5s para reducir los tiempos en la *ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad bancaria*. Available at: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6871>

- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación.* (1era. Edición). Madrid: Fundación OEI.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6th ed.). México: McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Marmolejo, N., Milena Mejía, A., Pérez-Vergara, I., Rojas, J., & Caro, M. (2019). *Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una empresa de confecciones.* Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362016000100004&script=sci_arttext&tlng=en
- Matt, D. and Rauch E. (2014). “*Implementing Lean in Engineer-to-order manufacturing: Experiences from a ETO Manufacturer.*” In *Handbook of Research on Design and Management of Lean Production Systems*, edited by V. Modrák, and P. Semančo, 148–172. Hershey, PA: IGI Global
- Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad.* 1st ed. Madrid, España: Díaz de Santos.
- Romero, D., and Chavez Z. (2011). “*Use of Value Mapping Tools for Manufacturing Systems Redesign.*” *Proceedings of the World Congress on Engineering*, London, July 6–8
- Sanchis, R. y Poler, R. (2018). *Punto de Desacople y Estrategias de Cumplimiento de Pedidos.* Escuela Politécnica Superior de Alcoy - Universitat Politècnica de València. 1-8. [online] RiuNet. Available at: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/104389/Sanchis%3bPoler%20-%20Punto%20de%20Desacople%20y%20Estrategias%20de%20Cumplimiento%20de%20Pedidos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sarria, M., Fonseca, G. y Bocanegra, C. (2017). *Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing.* Revista EAN, 83, 51-71.
- UMBA, Nelson Y DUARTE, Jesús (2017). *Propuesta para implementar herramientas lean manufacturing para la reducción del tiempo de ciclo en la fábrica de Almojábanas el*

Goloso. [Consulta: 24 de octubre del 2019] Available:

http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21775/47111109_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Valderrama, M. (2018) “*Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad Red Globe aplicando herramientas Lean Manufacturing*”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú, 2018. doi: <http://doi.org/10.19083/tesis/624262>

Womack, J., and Jones D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. London. Free Press.

ANEXOS

Anexo 1: Glosario

Lean Manufacturing: Es un modelo de gestión basado en filosofías y herramientas que persigue la mejora simultánea mediante la eliminación de desperdicios en una línea de fabricación mejorando la cadena de suministro, así como también interviene en la optimización que maneja el esfuerzo humano.

Desperdicios: Es toda actividad que malgasta tiempo, recursos y espacio.

Gestión: Es un conjunto de operaciones y/o actividades que se realizan para dirigir y administrar una empresa o una situación.

Servicios Generales: Se denominan a aquellas empresas cuya función es brindar una actividad que satisfagan las necesidades del cliente.

Tintorería Industrial: Empresa textil que brinda el servicio de teñido y lavado (suavizado, siliconado, etc.) de prendas o telas a nivel producción.

Anexo 2: Ficha de trabajo de Investigación

ANEXO 4

FICHA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD: Ingeniería
CARRERA: Ingeniería Industrial

- Título del Trabajo de Investigación propuesto**
"Propuesta de mejora para incrementar el indicador de entrega de pedidos a tiempo en una tintorería industrial con sistema de producción ETO aplicando herramientas Lean Manufacturing"
- Indica la o las competencias del modelo del egresado que serán desarrolladas fundamentalmente con este Trabajo de Investigación:
Capacidad de utilizar las técnicas y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la profesión.
- Número de alumnos a participar en este trabajo.** (máximo 2)
Número de alumnos: 1
- Indica si el trabajo tiene perspectivas de continuidad, después de obtenerse el Grado Académico d Bachiller, para seguirlo desarrollando para la titulación por la modalidad de Tesis o no.
Dependiendo del mercado, el trabajo si tiene perspectivas para seguir ampliando y lograr la titulación
- Enuncia 4 o 5 palabras claves que le permitan realizar la búsqueda de información para el Trabajo en Revistas Indizadas en WOS, SCOPUS, EBSCO, SciELO, etc., desde el comienzo del curso y obtener así información de otras fuentes especializadas.

Ejemplo:

Palabras Claves	REPOSITORIO 1	REPOSITORIO 2	REPOSITORIO 3
1.- Jirtemas Esbeltos	RENATI	EBSCO	SCOPOS
2.- Desperdicios	RENATI	EBSCO	WOS
3.- Gestión	EBSCO	SCOPOS	SCIELO
4.- Jerarquías horizontales	EBSCO	SCIELO	SCOPOS
5.-			

- Como futuro asesor de investigación para titulación colocar:
(Indique sus datos personales)
 - Nombre: Gonzales Calle, Fredy
 - Código docente: CO2113
 - Correo institucional: CO2113@utp.edu.pe
 - Teléfono: _____
- Especifica si el Trabajo de Investigación:
(Marca con un círculo la que corresponde, puede ser más de una)
 - Contribuye a un trabajo de investigación de una Maestría o un doctorado de algún profesor de la UTP.
 - Está dirigido a resolver algún problema o necesidad propia de la organización.
 - Forma parte de un contrato de servicio a terceros.

d. Corresponde a otro tipo de necesidad o causa (explicar el detalle):

8. Explica de forma clara y comprensible los objetivos o propósitos del trabajo de investigación

La investigación tiene como propósito plantear una propuesta de mejora del indicador de entrega a tiempo en una turbina industrial que tiene sistema de producción ETO (Engineer to order) mediante la aplicación de herramientas Lean Manufacturing.

9. Brinde una primera estructuración de las acciones específicas que debe realizar el alumno para que le permita iniciar organizadamente su trabajo

Determinar la teoría de lean manufacturing. Fundamentar la selección de las herramientas elegidas en base al sistema de producción ETO. Levantar la información pertinente. Proponer la herramienta.

10. Incorpora todas las observaciones y recomendaciones que consideres de utilidad para el alumno y a los profesores del curso con el fin de que desarrollen con éxito todas las actividades

Es importante aprender todos los aspectos que involucren la elaboración de un proyecto. Por lo cual, el curso y los docentes relacionados con la formulación y evaluación de proyectos deben ser consultados, en cada paso que se ejecute. Esto es con la finalidad de ir avanzando en forma secuencial el estudio de mercado, el análisis ambiental, el planeamiento estratégico, el tamaño y localización, la información del proyecto y el aspecto económico - financiero.

11. Fecha y docente que propone la tarea de investigación

Fecha de elaboración de ficha (día/mes/año): _____ / _____ / _____

Docente que propone la tarea de investigación: _____

12. Esta Ficha de Tarea de Investigación ha sido aprobada como Tarea de Investigación para el Grado de Bachiller en esta carrera por:

(Sólo para ser llenada por la Facultad)

Nombre: _____

Código: _____

Cargo: _____

Fecha de aprobación de ficha (día/mes/año): _____ / _____ / _____

Anexo 3: Reporte resumen Turnitin (similitud <=20%)

Propuesta de mejora para incrementar el indicador de entregas de pedidos a tiempo en una tintorería industrial con sistema de producción ETO aplicando herramientas Lean Manufacturing

INFORME DE ORIGINALIDAD

15%	10%	3%	13%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	1%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
3	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	1%
5	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	1%
7	recursosbiblio.url.edu.gt Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universitat Politècnica de València	

	Trabajo del estudiante	1%
9	scielo.sld.cu Fuente de Internet	<1%
10	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
11	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
12	documents.mx Fuente de Internet	<1%
13	Submitted to CONACYT Trabajo del estudiante	<1%
14	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1%
15	www.tandfonline.com Fuente de Internet	<1%
16	Submitted to ECCI Trabajo del estudiante	<1%
17	Marcello Braglia, Roberto Gabbrielli, Leonardo Marrazzini. "Overall Task Effectiveness: a new Lean performance indicator in engineer-to-order environment", International Journal of Productivity and Performance Management, 2019 Publicación	<1%

18	Submitted to Central Queensland University Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
20	repository.lasalle.edu.co Fuente de Internet	<1 %
21	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
22	rui.cujae.edu.cu Fuente de Internet	<1 %
23	revistaschilenas.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
24	Uusitalo, Petri, and Helena Lidelöw. "The Struggle of Multiple Supply Chain Structures: Theoretical Overview", Procedia Economics and Finance, 2015. Publicación	<1 %
25	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	www.leanconstruction.dk Fuente de Internet	<1 %

28	"Human Interaction and Emerging Technologies", Springer Science and Business Media LLC, 2020 Publicación	<1%
29	www.slideserve.com Fuente de Internet	<1%
30	Submitted to Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid Trabajo del estudiante	<1%
31	repositorio.up.edu.pe Fuente de Internet	<1%
32	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
33	Submitted to Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador Trabajo del estudiante	<1%
34	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1%
35	Submitted to UNILIBRE Trabajo del estudiante	<1%
36	addi.ehu.es Fuente de Internet	<1%
37	Submitted to Universidad Estatal a Distancia Trabajo del estudiante	<1%

38	www.bibliotecadigital.usb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
39	repo.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	ikee.lib.auth.gr Fuente de Internet	<1 %
41	observatorio.sena.edu.co Fuente de Internet	<1 %
42	www.femeval.es Fuente de Internet	<1 %
43	www.comune.carbonera.tv.it Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
45	apolo.creg.gov.co Fuente de Internet	<1 %
46	Submitted to Universidad Nacional del Centro del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
47	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1 %
48	industrial.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

49	link.springer.com Fuente de Internet	<1%
50	www.qcnet.com Fuente de Internet	<1%
51	academica-e.unavarra.es Fuente de Internet	<1%
52	Submitted to Corporacion Mexicana de Investigacion en Matriales S.A. de C.V. (COMMIMSA) Trabajo del estudiante	<1%
53	repositorio.upeu.edu.pe Fuente de Internet	<1%
54	Submitted to Esumer Institucion Universitaria Trabajo del estudiante	<1%
55	Submitted to Universidad de Jaén Trabajo del estudiante	<1%
56	Submitted to Universidad Sergio Arboleda Trabajo del estudiante	<1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

Anexo 4: Órdenes de Servicio (OS) de Efectos Especiales (2018)

N°	Servicio
1	Abrasive wash+silicona
2	Acid wash
3	Bleach wash
4	Bleed dye
5	Blue mock dye
6	Brochado
7	Camuflado dye
8	Chroma sand wash
9	Chroma wash
10	Clouded wash
11	Cofee stain
12	Cracked dyed
13	Crakuel wash
14	Craquelado+chroma wash
15	Croma wash
16	Devore
17	Devore wash
18	Devore+sublimado
19	Dip dye
20	Dip dye bicolor
21	Efecto tonal circle dye
22	Enzimatico+tie dye+siliconado
23	Fragment bleach out dye
24	Frosty
25	Frosty wash
26	Garment dyed+afelpado
27	Garment dyed+chroma wash
28	Garment dyed+crackel wash
29	Garment dyed+mineral wash

N°	Servicio
30	Garment dyed+spot dyed
31	Kroma wash
32	Luna wash
33	Mineral wash
34	Old wash
35	Optico+deep dye
36	Pigment spray
37	Revers sublim+silicona
38	Stone bleach
39	Stone wash+chroma wash
40	Sublimado
41	Sublimado+ultrasiliconado
42	Sublime wash
43	Sublime+laser print
44	Sun fade
45	Sun wash
46	Teñido asudel+chroma wash
47	Teñido directo+chroma wash
48	Teñido reactivo+croma wash
49	Terrazzo
50	Tie dye
51	Tie dye espiral
52	Tie dye tricolor
53	Tip dip dye
54	Tonal pigment
55	Transparent crosshatch
56	Trapeado total
57	Twist dye

Anexo 5: Órdenes de Servicio (OS) de Efectos Especiales (2019)

N°	Servicio	N°	Servicio
1	Bamboo	30	Luna wash
2	Bleed dye	31	Marble wash
3	Bloon dye	32	Old wash
4	Burn out wash	33	Rich dye
5	Clouded wash	34	Sand wash
6	Cofee stain	35	Spray dye
7	Concrete sublime	36	Sublimado
8	Crackel wash	37	Sublimado+ultrasiliconado
9	Croma sand light wash	38	Sun fade
10	Croma wash	39	Sun wash
11	Croma wash+lubricante	40	Sundownt bleach
12	Croma wash+siliconado	41	Terrazzo
13	Deep dye	42	Theads dye
14	Devore	43	Tie dye
15	Dip dye	44	Tip dip dye
16	Dip snake	45	Tonal pigment
17	Focalizado	46	Transparent crosshatch
18	Frosty		
19	Frosty wash		
20	Garment dye+crakel+croma		
21	Garment dye+croma		
22	Garment dye+dip dye		
23	Garment dye+laser print		
24	Garment dye+pigment spray		
25	Garment dyed+frosty		
26	Garment dyed+haze wash		
27	Garment dyed+mineral wash		
28	Japanese wash		
29	Laser print		