

ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA EN PRODUCCIÓN Y OPERACIONES



Bogotá – Colombia / PBX: (571) 3 257500 / Calle 74 no. 14 – 14
e- mail: info@usa.edu.co

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES PARA
PERALTA PERFILERIA S.A.S. EN LA LÍNEA DE BANDEJA PORTACABLE
TIPO ESCALERA**

**UBER EDILSON CORDOBA ZARATE
YINNA KARINA MARTA MARTINEZ**

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
FACULTAD POSTGRADOS, AREA DE ADMINISTRACION Y NEGOCIOS
GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES
BOGOTÁ, D.C
2017**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES PARA
PERALTA PERFILERIA S.A.S. EN LA LÍNEA DE BANDEJA PORTACABLE
TIPO ESCALERA**

**UBER EDILSON CORDOBA ZARATE
YINNA KARINA MARTA MARTINEZ**

Proyecto para optar al título de especialista en producción y operaciones

**BLADIMIR RAMIREZ CARVAJAL
Magíster en Ingeniería**

**UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA
FACULTAD POSTGRADOS, AREA DE ADMINISTRACION Y NEGOCIOS
GERENCIA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES
BOGOTÁ, D.C
2017**

AUTORES DE LA INVESTIGACIÓN:

<hr/>
UBER EDILSON CORDOBA ZARATE
<hr/>
YINNA KARINA MARTÁ MARTÍNEZ

Este proyecto de grado ha sido aprobado para optar al título de especialista en **Gerencia de Producción y Operaciones**. En constancia firman:

DIRECTOR DEL PROYECTO
JURADO
DIRECTOR DE LAS ESPECIALIZACIONES
COORDINADOR DE PROYECTOS DE GRADO.

Bogotá, D.C., 22 de Enero, 2017

DEDICATORIA

El presente proyecto de grado lo dedicamos a nuestras familias, amigos y maestros por contribuir con su apoyo, paciencia y motivación en este gran camino de construcción de nuestra vida profesional, personal y deseos de superación personal.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos por la guía y ayuda de los ingenieros y maestros de la universidad Sergio Arboleda por todos los conocimientos adquiridos para preparar técnicamente y paso a paso nuestro proyecto de grado.

Agradecemos especialmente al ingeniero Bladimir Ramírez por habernos brindado la oportunidad de obtener sus conocimientos técnicos y su guía para desarrollar el sistema de producción y operaciones de la empresa Peralta Perfileria SAS.

Agradecemos a todas y cada una de las personas que influyeron positivamente a nuestro crecimiento personal y profesional adquiridos a la largo de nuestra preparación en la especialización de gerencia de producción y operaciones.

RESUMEN

El presente proyecto de grado se desarrolla bajo el diseño de un sistema de producción y operaciones para la empresa Peralta Perfileria SAS, el cual le permitirá a esta compañía estructurar el proceso de producción que garantice el cumplimiento en la entrega de pedidos en los tiempos establecidos, abastecimiento de materias primas para la fabricación de sus producto en el tiempo requerido, interacción entre las áreas internas y externas que permita establecer una comunicación fluida minimizando los factores que puedan llegar afectar el funcionamiento del sistema de fabricación; adicionalmente, este sistema de producción y operaciones, busca fortalecer el proceso productivo, el proceso de compras, los tiempos de respuesta de cara a sus clientes, los inventarios de producto terminado y materias primas a fin de optimizar los diversos recursos que le permitan aumentar sus niveles de competitividad frente al mercado actual y de esta manera poder establecer la búsqueda de nuevos clientes.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, lo invitamos a leer atentamente este proyecto de grado que le mostrará el paso a paso el diagnóstico inicial, las propuestas y herramientas aplicadas a la empresa Peralta Perfileria SAS, frente a su sistema de producción y operaciones actual a fin de fortalecer y direccionar de la manera más asertiva las sinergias de cada una de las áreas internas y externas que intervienen en el proceso de fabricación.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	18
1. ANTECEDENTES DEL SECTOR METALMECANICO	19
1.2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO	19
1.3 CONTEXTO ECONÓMICO INTERNACIONAL DEL SECTOR METALMECÁNICO... ..	20
1.4 PAÍSES CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN IMPORTACIONES A NIVEL MUNDIAL.....	21
1.5 EVOLUCIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO EN COLOMBIA.....	22
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	30
2.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA:.....	30
2.2 DIAGNÓSTICO Y SOLUCIÓN PROBLEMÁTICA:	30
2.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	32
3. IMPACTO DEL PROYECTO.....	33
4. OBJETIVOS	35
4.1 OBJETIVO GENERAL	35
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	35
5. ALCANCE.....	36
6. VARIABLES.....	37
7. HIPÓTESIS INICIAL	38
8. METODOLOGIA INICIAL.....	39

9. POSIBLES PRODUCTOS A OBTENER	41
10. MARCO HISTORICO.....	42
11. MARCO TEORICO	45
12. MARCO GEOGRAFICO	49
13. MARCO SOCIECONOMICO	51
14. MARCO TECNOLOGICO	53
15. MARCO CULTURAL.....	56
15.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PERALTA PERFILERÍA SAS	56
15.2 VENTAJAS DE TRABAJAR EN PERALTA PERFILERÍA SAS	59
16. MARCO SITUACIONAL.....	60
16.1 ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA OPERACIÓN, DE PERALTA PERFILERÍA SAS.....	69
16.2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES - DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS Y MATERIALES	74
16.3 ANÁLISIS DE LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	81
16.4 ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA A TRAVES DE VSM (VALUE STREAM MAPPING).....	85
16.5 INDICADORES DE PERALTA PERFILARÍA SAS	92
16.5.1. Capacidad.....	92
16.5.2. Productividad	94
16.5.3. Flexibilidad	95
16.5.4. Cobertura de Mercadeo	97

17. DESARROLLO DE LA PROPUESTA	99
18. PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN.....	111
19. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN MPS	116
20. SISTEMA ESTRATEGICO ACTUAL.....	120
20.1 MISIÓN.....	120
20.2 VISIÓN	120
20.3 VALORES.....	120
20.4 SEGMENTOS.....	120
20.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS SEGMENTOS.....	121
20.6 SIPOC - ACTUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA	121
21. SISTEMA LOGICO ACTUAL	124
21.1 ESTRUCTURA ACTUAL DE PRODUCCIÓN	126
21.2 SISTEMA LOGICO PROPUESTO.....	127
21.3 SISTEMA FISICO ACTUAL	130
21.4 SISTEMA FISICO PROPUESTO.....	132
22. HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO.....	135
CONCLUSIONES.....	137
RECOMENDACIONES.....	139
BIBLIOGRAFIA.....	140

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Historia del sector metalmecánico.....	19
Figura 2. Países con mayor participación en importaciones a nivel mundial.....	21
Figura 3. Matriz DOFA del sector metalmecánico en Colombia.....	24
Figura 4. Estrategias DOFA del sector metalmecánico en Colombia.....	29
Figura 5. Ubicación Geográfica de las instalaciones de Peralta Perfilería SAS.....	49
Figura 6. Ubicación Geográfica de las plantas de Peralta Perfilería SAS.....	50
Figura 7. Representación cuadro socioeconómico de Peralta Perfilería SAS.....	52
Figura 8. Maquinaria utilizada para la elaboración de Bandeja Portacable en la empresa Peralta Perfilería SAS.....	55
Figura 9. Estructura Jerárquica de Peralta Perfilería SAS sede Bogotá.....	56
Figura 10. Organigrama de Peralta Perfilería S.A.S.....	57
Figura 11. Ventajas para trabajar en Peralta Perfilería SAS.....	59
Figura 12. Matriz DOFA de Peralta Perfilería SAS	64
Figura 13. Estrategias DOFA de la empresa Peralta Perfilería SAS.....	68
Figura 14. Diagrama de Flujo de datos y materiales de la empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel I.....	74
Figura 15. Diagrama de Flujo de datos y materiales de la empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel II.....	75
Figura 16. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de transformación de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel III.....	76
Figura 17. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de aprovisionamiento de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel III.....	77

Figura 18. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de despacho de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel IV.....	78
Figura 19. Diagrama de flujo lámina actual de la empresa Peralta Perfilería SAS...	79
Figura 20. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de la bandeja Portacable proceso actual.....	80
Figura 21. VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual de la empresa Peralta Perfilería SAS.....	87
Figura 22. VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) Futuro de la empresa Peralta Perfilería SAS	88
Figura 23. Resumen de mejoras a implementar en Peralta Perfilería SAS para alcanzar el VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) mejorado.....	91
Figura 24. Entradas al sistema de Producción SIPOC.....	121
Figura 25. SIPOC - propuesto del proceso de fabricación de la Bandeja Portacable tipo escalera.....	122
Figura 26. Mapa de procesos de Peralta Perfilaría SAS.....	124
Figura 27. Metodología de Producción para la bandeja Portacable tipo escalera.....	125
Figura 28. Estructura de producción actual para la Bandeja Portacable.....	126
Figura 29. Propuesta del sistema lógico para la empresa Peralta Perfilería SAS...	127
Figura 30. Distribución de planta actual, de Peralta Perfilería SAS.	130
Figura 31. Representación de recorrido entre los procesos que intervienen en la fabricación de la bandeja portacable.....	131
Figura 32. Layout de Peralta Perfilería SAS propuesto.....	132

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Lista de los mercados importadores para el producto 7325 de acuerdo a la clasificación Nombrado con las demás manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero exportado por Colombia en 2015.....	20
Tabla 2. Matriz Evaluación de los Factores Internos (MEFI) del sector metalmeccánico.....	25
Tabla 3. Matriz Evaluación de los Factores Externos (MEFE) del sector metalmeccánico.....	26
Tabla 4. Resumen de análisis de factores internos y externos del sector metalmeccánico.....	26
Tabla 5. Relación de pedidos entregados en el año 2015.....	31
Tabla 6. Impacto del proyecto propuesto.....	33
Tabla 7. Variables para el proyecto.....	37
Tabla 8. Metodología inicial.....	40
Tabla 9. Herramientas para Diseño del sistema de producción y operaciones parte uno.....	45
Tabla 10. Herramientas para Diseño del sistema de producción y operaciones parte dos.....	46
Tabla 11. Métodos de pronósticos.....	47
Tabla 12. Medición de errores de pronósticos.....	48
Tabla 13. Número empleados operativos y administrativos en las plantas de Peralta Perfilería SAS.....	58
Tabla 14. Formación académica de los empleados operativos y administrativos de Peralta Perfilería SAS.....	59

Tabla 15. Matriz Evaluación de los Factores Internos (MEFI) de la empresa Peralta Perfilería SAS.....	65
Tabla 16. Matriz Evaluación de los Factores Externos (MEFE) de la empresa Peralta Perfilería SAS.....	66
Tabla 17. Resumen de análisis de factores internos y externos de la empresa Peralta Perfilería SAS	66
Tabla 18. Fuerzas del Entorno de Peralta Perfilería SAS.....	69
Tabla 19. Relación de la competencia de Peralta Perfilería S.A.S.....	70
Tabla 20. Relación de la competencia Local Vs Peralta Perfilería S.A.S.....	71
Tabla 21. Relación de la competencia Nacional Vs Peralta Perfilería S.A.S.....	72
Tabla 22. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2013....	82
Tabla 23. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2014....	83
Tabla 24. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2015....	84
Tabla 25. Resumen comparativo resultados VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual y Futuro.....	89
Tabla 26. Demanda Actual de la bandeja Portacable.....	93
Tabla 27. Productividad 2016.....	94
Tabla 28. Confiabilidad en entrega del producto kilos producidos por mes año 2016.....	95
Tabla 29. Entregas oportunas al cliente para la bandeja de proyectos año 2016....	96
Tabla 30. Pronostico de demanda emitido por el gerente general de Peralta Perfilería SAS.....	99
Tabla 31. Comparativo de herramientas de pronósticos parte uno.....	101
Tabla 32. Comparativo de herramientas de pronósticos parte dos.....	102
Tabla 33. Resumen métodos de pronósticos para la bandeja Portacable tradicional.....	103

Tabla 34. Resumen de error en los pronósticos evaluados para la bandeja Portacable tradicional.....	104
Tabla 35. Suavización exponencial simple de la demanda de la Bandeja Portacable con datos de ventas del año 2015.....	105
Tabla 36. Suavización exponencial simple de la demanda de la Bandeja Portacable con datos de ventas del año 2015 – aplicación de herramienta.....	106
Tabla 37. Suavización exponencial simple para la Bandeja B-08A-10.....	107
Tabla 38. Suavización exponencial simple para la Bandeja B-08A-20.....	108
Tabla 39. Suavización exponencial simple para la Bandeja B-08A-30.....	109
Tabla 40. Suavización exponencial simple para la Bandeja B-08A-40.....	110
Tabla 41. Pronostico para las referencias con mayor rotación.....	113
Tabla 42. Relación de datos requeridos para aplicación del modelo.....	114
Tabla 43. Calculo del plan agregado de producción.....	115
Tabla 44. Estrategias de Producción vistas desde la fabricación de la bandeja Portacable tipo escalera.....	123
Tabla 45. Cuadro comparativo del sistema lógico actual y propuesto de Peralta Perfileria SAS.....	128
Tabla 46. Cuadro comparativo de análisis del sistema Físico actual y el Propuesto de Peralta Perfileria SAS.....	133
Tabla 47. Indicadores de seguimiento post implementación diseño del sistema de producción y operaciones para Peralta Perfileria SAS.....	135

LISTA DE GRAFICAS

	Pág
Gráfica 1. Línea de tiempo de la evolución del sector metalmecánico en Colombia.	23
Gráfica 2. Análisis DOFA del sector metalmecánico.....	27
Gráfica 3. Relación de pedidos entregados en el año 2015.....	31
Gráfico 4. Línea de tiempo Peralta Perfilería S.A.S.....	44
Gráfica 5. Línea de tiempo de Adquisición de Maquinaria.....	53
Gráfico 6. Línea de tiempo de Adquisición de Maquinaria CNC.....	54
Gráfico 7. Representación cuadro socioeconómico de Peralta Perfilería SAS.....	55
Gráfica 8. Porcentaje de participación de empleados operativos y administrativos en las plantas de Peralta Perfilería SAS.....	58
Gráfica 9. Tiempo de entrega por parte de los proveedores externos en horas.....	61
Gráfica 10. Tiempo de entrega por tipo de Acabado del material y Recubrimiento en días.....	62
Gráfica 11. Tiempo de entrega por parte de los proveedores internos en días (Compras e Inventarios).....	63
Gráfica 12. Análisis DOFA del sector metalmecánico.....	67
Gráfica 13. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2013.....	82
Gráfica 14. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2014.....	83
Gráfica 15. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2015.....	84

Gráfica 16. Porcentajes comparativos valor agregado de VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual Vs Futuro.....	89
Gráfica 17. Comparativo tiempos VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) Actual y Futuro.....	90
Gráfica 18. Demanda mensual de la Bandeja Portacable.....	93
Gráfica 19. Capacidad de Producción en Bandejas por mes.....	94
Gráfica 20. Productividad 2016.....	95
Gráfica 21. Cambios en pedidos especiales.....	96
Gráfica 22. Cobertura a nivel nacional por sector.....	97
Gráfica 23. Presencia en el mercado por nivel.....	98
Gráfica 24. Demanda real Vs Pronostico emitido por el gerente general de Peralta Perfileria SAS	97
Gráfica 25. Producción de Bandeja Actual.....	134

INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy las compañías manufactureras y de servicios atraviesan por una serie de obstáculos en sus operaciones dado el comportamiento del mercado y la competencia en los diferentes sectores; es por esto, que las empresas requieren constantemente de una intervención en sus sistemas de producción y operaciones que permita reaccionar oportunamente a las exigencias de los clientes para ser más competitivas y estar a la vanguardia del mercado cambiante; por esta razón, el desarrollo de este proyecto se basa en la propuesta de mejora al sistema de Producción y operaciones que actualmente tiene Peralta Perfilería SAS para la línea de bandeja portacable tipo escalera; con el fin de garantizar a sus clientes la oferta de valor que exige el mercado frente a los tiempos de respuesta que ofrecen sus diferentes competidores.

Las 3 etapas de este proyecto comprenden de un diagnóstico inicial, oportunidades de mejora y ajuste al sistema de producción y operaciones; en la primera etapa se realiza un diagnóstico que permite validar de forma global el análisis de competencias y un análisis interno desde la obtención de materia prima hasta la entrega final que exige el proceso ofertado al cliente y sus debilidades; en la segunda etapa se realiza un análisis en el proceso de fabricación que permite valorar las oportunidades de cada área que interviene en el proceso productivo; en la tercer etapa se utilizan una serie de herramientas aplicables al proceso para la generación de una solución de ingeniería orientada a las sinergias entre áreas que permitan la integración de los procesos con una estructura más sólida en el sistema de producción y operaciones.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, a continuación se presenta el diseño de un sistema de producción y operaciones para la empresa Peralta Perfilería SAS que permite dar respuesta a los diferentes interrogantes que se presentan en las empresas metalmeccánicas del segmento Pyme que manejan procesos de producción mixta.

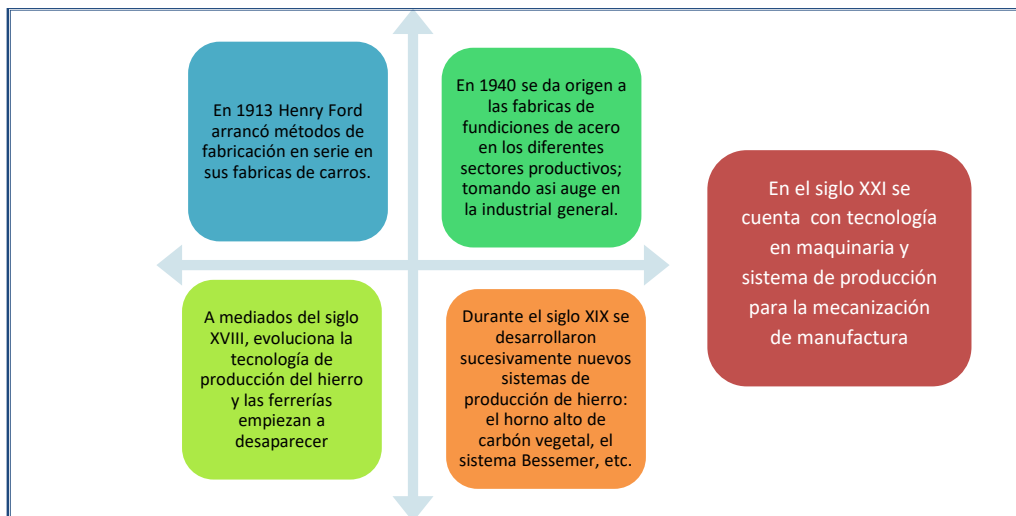
1. ANTECEDENTES DEL SECTOR METALMECANICO

1.2 HISTORIA Y EVOLUCIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO¹

El sector industrial de la metalmecánica es uno de los sectores más antiguos, con cientos de años en el sector manufacturero. Todo inicio con la creación de la industria, generando posteriormente la necesidad de realizar adelantos en cuanto a la maquinaria, materiales y sistema de producción para la mecanización de los procesos de manufactura; dando así importancia a la manufactura en general.

En esta industria se trabaja la fabricación y montaje de soluciones metalmecánicas para la industria del petróleo, térmicas, petroquímicas y cementeras. También para la minería, industrias Manufactureras, textil, pesquera, transporte (terrestre y marítimo, etc.) rectificación de motores, reconstrucción de maquinaria pesada, reparación de hidráulicos, barras cromadas, rectificación y maquinarias.

Figura 1. Historia del sector metalmecánico



Fuente: Autores del proyecto

¹ Trujillo Lora Juan. (2012, 10 de Diciembre). Determinantes de crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas Colombianas: caso del sector metalmecánico. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462012000200003.

1.3 CONTEXTO ECONÓMICO INTERNACIONAL DEL SECTOR METALMECÁNICO

El sector metalmecánico es uno de los más reconocidos en el mundo, teniendo en cuenta que en cada país existe mínimo una industria que transforma los insumos provenientes de la siderúrgica en productos metálicos funcionales, representados en la transformación del metal de máquinas, herramientas, tornillería, elementos de carpintería metálica, perfiles, alambres, con la estructura de procesos de formado, corte, doblado, prensado, roscado, embutido y otros procesos que ayudan a transformar el acero.

Teniendo en cuenta el contexto del sector metalmecánico, se presentan los países con mayor incidencia en el sector tanto en importaciones como en exportaciones, estandarizados, por manufacturas de fundición, de hierro y acero, iniciando con Colombia.

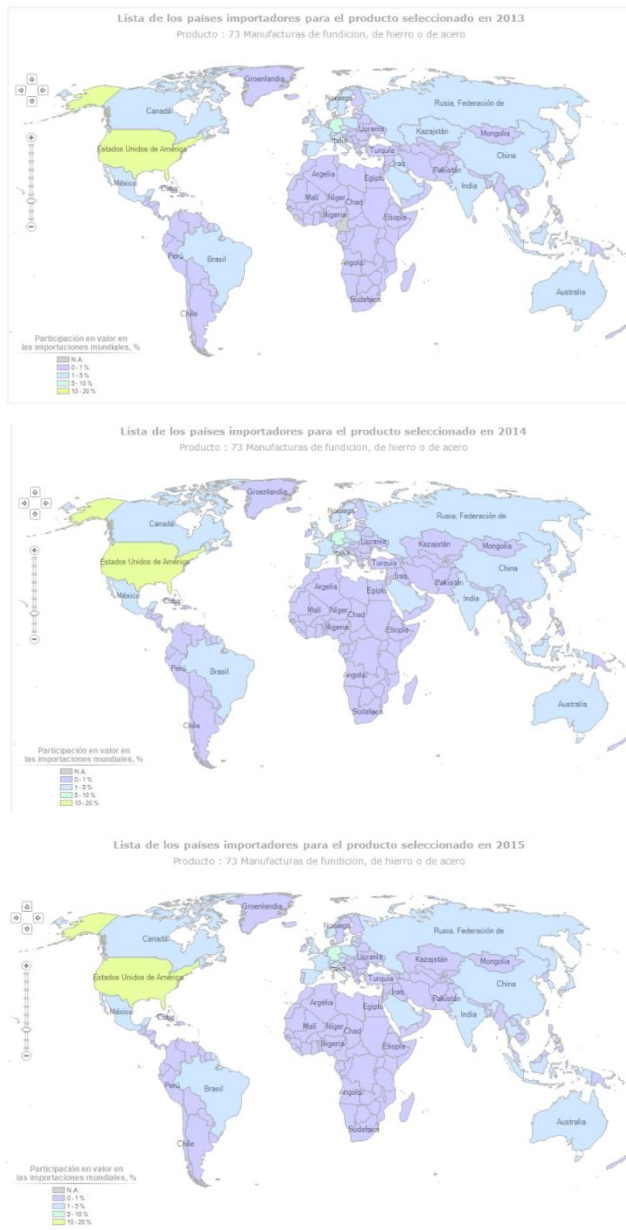
Tabla 1. Lista de los mercados importadores para el producto 7325 de acuerdo a la clasificación Nombrado con las demás manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero exportado por Colombia en 2015.

Importadores	Indicadores comerciales		
	Valor exportada en 2015 (miles de USD)	Cantidad exportada en 2015	Unidad de medida
República Dominicana	3	25	Toneladas
Perú	29	6	Toneladas
Panamá	111	31	Toneladas
Costa Rica	354	151	Toneladas
Cuba	30	3	Toneladas
Estados Unidos de América	850	311	Toneladas
Chile	26	4	Toneladas
Guatemala	3	1	Toneladas
Ecuador	593	64	Toneladas
México	19	1	Toneladas
Venezuela, República Bolivariana de	96	16	Toneladas
El Salvador	86	25	Toneladas
Francia	4	0	Toneladas
Honduras	8	0	Toneladas
Aruba	11	15	Toneladas
Nicaragua	5	0	Toneladas
Arabia Saudita	2	0	Toneladas
Egipto	4	0	Toneladas
Uruguay	9	1	Toneladas

Fuente: Centro de Comercial Internacional – Trademap ITC - Cálculos del CCI basados en estadísticas de Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI).
Ajustado: Por los Autores

1.4 PAÍSES CON MAYOR PARTICIPACIÓN EN IMPORTACIONES A NIVEL MUNDIAL

Figura 2. Países con mayor participación en importaciones a nivel mundial.



Países Importadores a nivel mundial con mayor participación en el producto: con Numeración 7325 de acuerdo a la clasificación Nomenclatura con las demás manufacturas moldeadas de fundición, hierro o acero.

El análisis geográfico de importadores a nivel mundial se realizó para los años 2013, 2014 y 2015, en donde se evidencia que los países con mayor representación son:

En primer lugar se encuentra Estados Unidos ya que en los últimos 3 años ha tenido la mayor participación en la exportación de la industria metalmeccánica con un porcentaje de 10% al 20% en comparación con los demás países.

En segundo lugar se encuentra Alemania con el 7% conservando esta participación durante 3 años consecutivos en la misma posición.

En tercer lugar se encuentra Rusia, Canadá, México, Brasil, India, China, Australia, Noruega, Italia e Iraq con una participación que oscila del 1% al 5%, conservando la misma posición durante los últimos 3 años de estudio.

Fuente: Centro de Comercial Internacional – Trademap ITC - Cálculos del CCI basados en estadísticas de Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). Realizado por los Autores.

1.5 EVOLUCIÓN DEL SECTOR METALMECÁNICO EN COLOMBIA²

El sector metalmecánico es uno de los sectores industriales que tiene gran importancia y dinamismo en su historia; el nacimiento de este sector se da a principios del siglo XIX en el cual se destacan tres ítems importantes y que fueron propulsores del sector y describen su evolución inicial. El primer ítem lo constituye la creación de ferreterías entre las que sobresalen la ferretería de Pacho en Cundinamarca y las de pradera y Amaga en Antioquia, como introducción a la industria siderúrgica del país y uno de los impulsores del proceso de industrialización nacional.

El segundo ítem fue el desarrollo de la industria agrícola (azucarera y cafetera) ya que tomo parte importante en el desarrollo de la maquinaria, la cual generó el aumento de los ingresos locales y el impulso económico de quienes llevaban a cabo dicha labor; así mismo, la necesidad del avance tecnológico que tuvo el sector para generar rápidamente desarrollo económico e importante para el país y como consecuencia logro un impacto positivo para el desarrollo y modernización de la agricultura comercial a finales del siglo XIX.

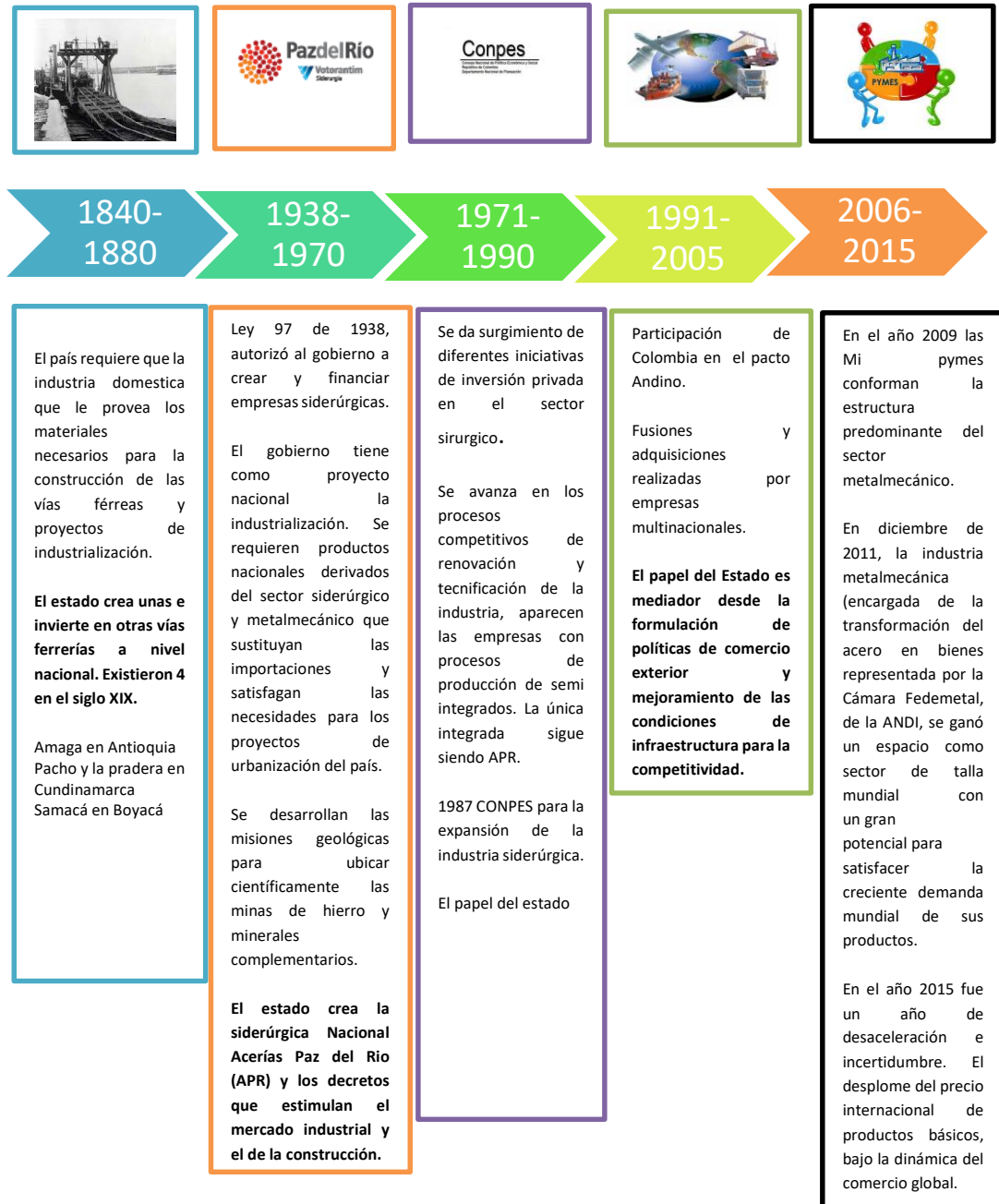
El tercer ítem importante para el sector metalmecánico se desencadeno a raíz del segundo donde dada la importancia y necesidad de poder contar con personal técnico el cual permitió a Colombia estar a la vanguardia de la educación técnica-formal impartida por la Escuela de Artes y Oficios de Medellín y una educación de los talleres de producción impartida por técnicos extranjeros a obreros Colombianos.

A inicios del siglo XX el desarrollo del transporte en Colombia propicio el resurgimiento del sector metalmecánico; desde este siglo los grandes proyectos de construcción de obras de infraestructura (ferrocarriles, carreteras, etc.) el crecimiento del parque automotor y el inicio de grandes complejos industriales metalúrgicos, localizados más que todo en Medellín, Bogotá y Cali, tuvieron gran impacto en las transformaciones sociales, políticas y económicas del este siglo, logrando así un fuerte impacto en la evolución del sector metalmecánico.

A continuación se realiza una línea de tiempo donde se puede identificar además del desarrollo del sector metalmecánico otros aspectos importantes y relevantes para la industria en Colombia.

² Trujillo Lora Juan. (2012, 10 de Diciembre). Determinantes de crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas Colombianas: caso del sector metalmecánico. Recuperado de: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-63462012000200003.

Gráfica 1. Línea de tiempo de la evolución del sector metalmeccánico en Colombia



Fuente: Estrategia e intervención estatal en la siderúrgica colombiana consideraciones desde el institucionalismo - ajustado por los autores del proyecto.

Figura 3. Matriz DOFA del sector metalmecánico en Colombia.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Atraso en innovación y desarrollo tecnológico en el sector. 2. Los fletes internos son costosos. 3. Fuerte dependencia de materias primas importadas. 4. Debilidad en el desarrollo de cadenas de valor. 5. Debilidad de acceso a créditos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preferencias arancelarias en el CAN, MERCOSUR, ALADI, ATPDEA, SGP Europeo. 2. Fusión con empresas extranjeras buscando inversión, tecnología y nuevos mercados. 3. Exportación a los principales mercados de EEUU, Ecuador, Costa Rica, Panamá, República Dominicana. 4. Importación de materia prima en los países de China, Tailandia, EEUU, Bélgica, Francia e India. 5. Acceso a la tendencia de crecimiento de los proyectos de construcción, ofreciendo grandes oportunidades para ofrecer la calidad y alta diversificación de los productos Colombianos.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Estabilidad de la fuerza laboral. 2. Recurso humano creativo y con capacidad de solucionar problemas. 3. Habilidades de negociación. 4. Producción de alta gama de productos. 5. Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado internacional y estar en condiciones de mejorar la calidad de los productos a exportar principalmente a nivel de la región Latinoamérica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento y disminución del dólar en el mercado nacional e internacional. 2. Sustitución de productos en el mercado internacional. 3. Perdidas de mercado por dificultades de infraestructuras, fletes, frecuencia, altos costos y riesgos operativos. 4. Avance tecnológico en los países líderes del sector metalmecánico. 5. Exportadores afectados por las altas tasas de interés.

Fuente: Autores del Proyecto

Una vez analizados los factores que contribuyen interna y externamente al sector metalmecánico se procede a realizar el análisis de cada uno de estos factores mediante la matriz de evaluación de los factores internos MEFI y de los factores externos MEFE mediante valoración que se establece de acuerdo al nivel de importancia de cada uno; teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

En el peso de cada factor se tendrá en cuenta que 0.0 esta no es muy importante y el 1.0 es muy importante, igualmente la calificación de para cada factor oscilara de 1 a 4, teniendo en cuenta que 1 es irrelevante para la compañía y 4 es muy importante para la compañía.

Tabla 2. Matriz Evaluación de los Factores Internos (MEFI) del sector metalmeccánico.

Valor de Pesos:
 0,0 (No importante)
 1,0 (Muy Importante)

Calificación:
 1 (Irrelevante)
 4 (Muy importante)

No	FACTOR ANALIZAR	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
FORTALEZAS				
1	Estabilidad de la fuerza laboral.	0,15	4	0,6
2	Recurso humano creativo y con capacidad de solucionar problemas.	0,08	3	0,24
3	Habilidades de negociación.	0,1	3	0,3
4	Producción de alta gama de productos.	0,07	3	0,21
5	Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado internacional y estar en condiciones de mejorar la calidad de los productos a exportar principalmente a nivel de la región Latinoamérica.	0,11	3	0,33
DEBILIDADES				
1	Atraso en innovación y desarrollo tecnológico en el sector.	0,08	3	0,24
2	Los fletes internos son costosos.	0,15	3	0,45
3	Fuerte dependencia de materias primas importadas.	0,11	4	0,44
4	Debilidad en el desarrollo de cadenas de valor.	0,08	3	0,24
5	Debilidad de acceso a créditos.	0,07	2	0,14
TOTAL		1,00		3,19

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 3. Matriz Evaluación de los Factores Externos (MEFE) del sector metalmeccánico.

Valor de Pesos:

0,0 (No importante)

1,0 (Muy Importante)

Calificación:

1 (Irrelevante)

4 (Muy importante)

No	FACTOR ANALIZAR	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES				
1	Preferencias arancelarias en el CAN, MERCOSUR, ALADI, ATPDEA, SGP Europeo.	0,05	2	0,1
2	Fusión con empresas extranjeras buscando inversión, tecnología y nuevos mercados.	0,11	3	0,33
3	Exportación a los principales mercados de EEUU, Ecuador, Costa Rica, Panamá, República Dominicana.	0,09	2	0,18
4	Importación de materia prima en los países de China, Tailandia, EEUU, Bélgica, Francia e India.	0,09	2	0,18
5	Acceso a la tendencia de crecimiento de los proyectos de construcción, ofreciendo grandes oportunidades para ofrecer la calidad y alta diversificación de los productos Colombianos.	0,15	4	0,6
AMENAZAS				
1	Aumento y disminución del dólar en el mercado nacional e internacional.	0,07	3	0,21
2	Sustitución de productos en el mercado internacional.	0,13	3	0,39
3	Perdidas de mercado por dificultades de infraestructuras, fletes, frecuencia, altos costos y riesgos operativos.	0,06	3	0,18
4	Avance tecnológico en los países líderes del sector metalmeccánico.	0,11	4	0,44
5	Exportadores afectados por las altas tasas de interés.	0,14	3	0,42
TOTAL		1,00		3,03

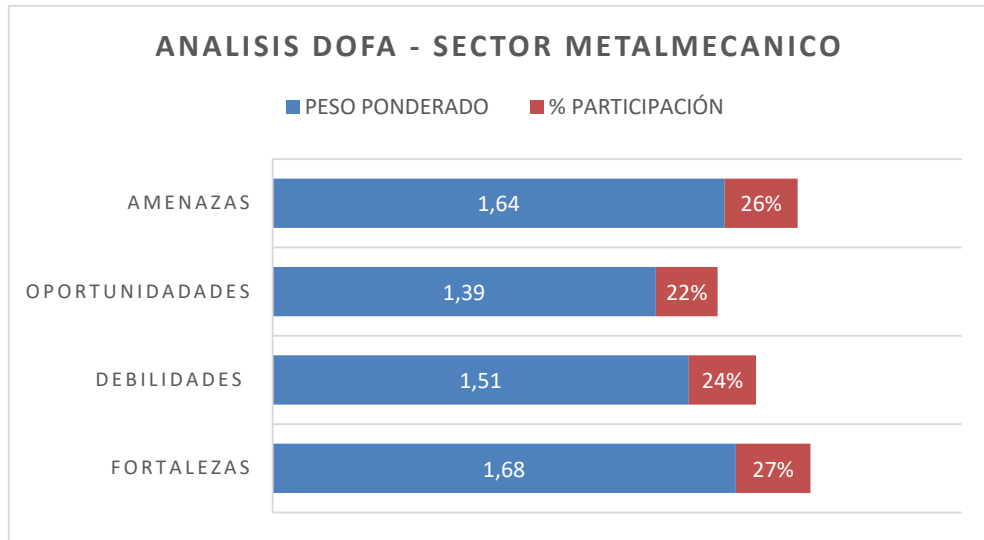
Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 4. Resumen de análisis de factores internos y externos del sector metalmeccánico.

FACTOR DE ANALISIS	PESO PONDERADO	% PARTICIPACIÓN
FORTALEZAS	1,68	27%
DEBILIDADES	1,51	24%
OPORTUNIDADES	1,39	23%
AMENAZAS	1,64	26%
TOTAL	6,22	100%

Fuente: Autores del Proyecto

Grafica 2. Análisis DOFA del sector metalmecánico.



Fuente: Autores del Proyecto

De acuerdo a todas las variables de impacto positivo y negativo que se pueden evidenciar en el análisis DOFA, estrategias DOFA y las matrices de evaluación de factores internos (MAFI) y externos (MEFE) que tiene el sector metalmecánico para las empresas Colombianas en el ámbito nacional y en su entorno internacional, se puede concluir que hay buen conocimiento del mercado, conocimiento de sus clientes, se adaptan a sus diferentes necesidades, saben reconocer el entorno que está haciendo competencia y conocen cuando hay diferentes oportunidades en el mercado para planear estrategias que le permitan desarrollar y evolucionar en el mercado a fin de mantenerse estable ; sin embargo, el nivel de desarrollo de las ventajas competitivas para esta industria en comparación con el mercado internacional son tan bajas y la ayuda del gobierno frente aranceles, costos de fletes para transporte de materias primas, productos terminados y protección de productos nacionales son tan mínimas que le es difícil mantener una capacidad de inversión en tecnología y una capacidad de producción que no se puede comparar frente a otros mercados ; por otro lado, se evidencia oportunidades de mejora en el entorno nacional frente a los tiempos de respuesta oportunos para satisfacer las necesidades de los diferentes clientes que maneja el sector metalmecánico , precios cómodos, competitivos y buena comunicación con los diferentes proveedores e interrelación con las áreas internas de estas compañías sumando puntos positivos y ventajas significativas a fin de mantener una fidelización de clientes nacionales que le permita al sector metalmecánico obtener un crecimiento en la industria para ser competente a nivel nacional mientras se pueden desarrollar ventajas competitivas en el mercado internacional.

Una vez identificadas las variables internas y externas que impactan positiva y negativamente al sector metalmecánico en Colombia, se procede a realizar estrategias combinadas DO FO, DA, FA, que permitan establecer acciones a desarrollarlas en pro de beneficiar al entorno competitivo y el sistema operativo de la misma, a continuación se presentan las estrategias identificadas.

Figura 4. Estrategias DOFA del sector metalmeccánico en Colombia.

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p style="text-align: center;">LISTA DE FORTALEZAS</p> <p>F1 Estabilidad de la fuerza laboral. F2 Recurso humano creativo y con capacidad de solucionar problemas. F3 Habilidades de negociación. F4 Producción de alta gama de productos. F5 Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado internacional y estar en condiciones de mejorar la calidad de los productos a exportar principalmente a nivel de la región Latinoamérica.</p>	<p style="text-align: center;">LISTA DE DEBILIDADES</p> <p>D1 Atraso en innovación y desarrollo tecnológico en el sector. D2 Los fletes internos son costosos. D3Fuerte dependencia de materias primas importadas. D4 Debilidad en el desarrollo de cadenas de valor. D5 Debilidad de acceso a créditos.</p>
<p style="text-align: center;">LISTA DE OPORTUNIDADES</p> <p>O1 Preferencias arancelarias en el CAN, MERCOSUR, ALADI, ATPDEA, SGP Europeo. O2 Fusión con empresas extranjeras buscando inversión, tecnología y nuevos mercados. O3 Exportación a los principales mercados de EEUU, Ecuador, Costa Rica, Panamá, República Dominicana. O4 Importación de materia prima en los países de China, Tailandia, EEUU, Bélgica, Francia e India. O5 Acceso a la tendencia de crecimiento de los proyectos de construcción, ofreciendo grandes oportunidades para ofrecer la calidad y alta diversificación de los productos Colombianos.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FO</p> <p>Por medio del gobierno nacional, establecer relaciones internacionales que permitan el desarrollo y evolución del proceso productivo de las empresas del sector metalmeccánico a fin de generar ofertas de valor e incremento de su capacidad productiva y competitiva del mercado.</p> <p style="text-align: center;">(F1, F2, F3, F4, F5, O1,O2,O3,O4,O5)</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DO</p> <p>Explorar mercados por medio de participación en ferias, conferencias de negocios, y establecimiento de estudios a fin de promover proyectos asociados a la promoción de alcanzar el volumen, precio y calidad de exportación en los diferentes mercados.</p> <p style="text-align: center;">(D1, D3, D4, O2,O3,O5)</p> <p>Apoyo del gobierno nacional a fin de establecer preferencias arancelarias para la importación de materias primas a nivel nacional e internacional.</p> <p style="text-align: center;">(D2,D5,O1,O4)</p>
<p style="text-align: center;">LISTA DE AMENAZAS</p> <p>A1 Aumento y disminución del dólar en el mercado nacional e internacional. A2 Sustitución de productos en el mercado internacional. A3 Perdidas de mercado por dificultades de infraestructuras, fletes, frecuencia, altos costos y riesgos operativos. A4 Avance tecnológico en los países líderes del sector metalmeccánico. A5 Exportadores afectados por las altas tasas de interés</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FA</p> <p>Aumentar la participación del mercado nacional a fin de fortalecer la competitividad nacional y el posicionamiento del mercado interno a través de la integración académica e integraciones competitivas de las empresas nacionales</p> <p style="text-align: center;">(D1,D2,D3,D4,D5, A1,A2,A3,A4)</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DA</p> <p>Con apoyo del gobierno nacional establecer una plataforma de incentivos tributarios y otros factores de atractividad para establecer nuevos proyectos, que permitan establecer estrategias entre los diferentes gobiernos que mejoren la relación de las empresas nacionales</p> <p style="text-align: center;">(A1,A2,A3,A4,A5,D1,D2,D3,D4,D5)</p>

Fuente: Autores del Proyecto

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA: El desarrollo de este proyecto se basa en el diseño de un sistema de producción y operaciones que le permita a la empresa Peralta Perfilería SAS mejorar en la planeación de la producción, mejorar los tiempos de respuesta frente el cliente, realizar entregas oportunas del producto, visualizar la oportunidad en la venta y cobertura de clientes nuevos obteniendo así un incremento esperado en ventas, lo que generara mayores ingresos para la compañía.

2.2 DIAGNÓSTICO Y SOLUCIÓN PROBLEMÁTICA: Actualmente Peralta Perfilería SAS cuenta con una estructura que se encuentra dividida en tres niveles (Estratégico, misional y de apoyo) en donde cada nivel tiene procesos que cumplen con el desarrollo del objeto social de la compañía; sin embargo, esta estructura no se encuentra integrada para el cumplimiento del objetivo principal de la empresa, donde se evidencia que el flujo de comunicación, el sistema de ventas y el sistema de producción y operaciones no está estructurado acorde al sistema de ventas que tiene la empresa (Ventas stock y proyectos). Parte de la problemática actual que tiene la empresa es la desintegración de los procesos de las áreas de Comercial, Producción, Inventarios y Compras que lleva a que no se cumpla con la oferta de valor que se le ofrece al cliente incumpliendo principalmente en los tiempos de entrega. De continuar con esta situación la compañía enfrentará los siguientes escenarios:

- Desplazamiento de clientes hacia la competencia.
- Disminución en la participación del mercado.
- Pérdidas ocasionadas por la cancelación de pedidos
- Pérdida de confianza, credibilidad e imagen de la compañía
- Disminución de la rentabilidad.

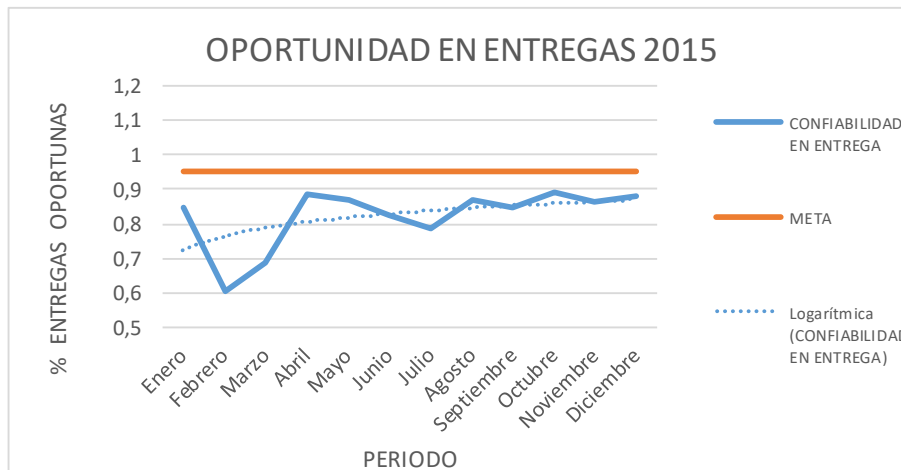
La desintegración en los diferentes procesos, genera que el cumplimiento en tiempos de respuesta siempre se encuentren por debajo de la meta establecida, donde se evidencia que los pedidos entregados en el año 2015 en total fueron 3380 pedidos entregados de los cuales 541 no se entregaron oportunamente y 2839 se entregaron a tiempo (El total de pedidos relacionados son los que se envían a producción), representando un 82% de cumplimiento en el indicador de confiabilidad de entrega de cara al cliente, esto genera oportunidad de mercado para la competencia principal de Peralta Perfilaría SAS.

Tabla 5. Relación de pedidos entregados en el año 2015.

PERIODO	CONFIABILIDAD EN ENTREGA	META	PEDIDOS ENTREGADOS A TIEMPO	TOTAL PEDIDOS ENTREGADOS
Enero	84,8%	95%	184	217
Febrero	60,4%	95%	84	139
Marzo	69,0%	95%	80	116
Abril	88,7%	95%	260	293
Mayo	87,2%	95%	265	304
Junio	82,3%	95%	242	294
Julio	78,7%	95%	288	366
Agosto	86,9%	95%	253	291
Septiembre	84,9%	95%	315	371
Octubre	89,0%	95%	314	353
Noviembre	86,5%	95%	341	394
Diciembre	88,0%	95%	213	242
Acumulado	82%	95%	2839	3380

Fuente: Autores del proyecto

Grafica 3. Relación de pedidos entregados en el año 2015.



Fuente: Autores del proyecto

Para solucionar la problemática anteriormente expuesta se propone el planteamiento de un sistema de producción y operaciones en la línea de bandeja Portacable tipo escalera; producto que tiene mayor rotación y representa el 60% de la utilidad de la compañía y en el cual se generan los mayores incumplimientos.

2.3 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA: Con el planteamiento de este proyecto, el cual va a estar acompañado de una serie de conocimientos adquiridos y experiencia por parte de los asesores de cada materia propuesta en el pensum de este postgrado, permitirá dar solución a la deficiencia que presenta en la actualidad la compañía colombiana Peralta Perfilaría S.A.S dedicada a la producción y comercialización de Bandejas Portacable, representando una gran oportunidad para nosotros como estudiantes pasar de la teoría vista en clase a la teoría práctica y así profundizar y aplicar los conocimiento adquiridos y dar respuesta al objetivo general y los objetivos específicos propuestos en este proyecto.

3. IMPACTO DEL PROYECTO

Con este proyecto se esperan mejorar los tiempos de respuesta de cada una de las áreas que interactúan en la cadena de suministro como se detalla a continuación:

Tabla 6. Impacto del proyecto propuesto

Situación actual	Situación deseada
<p>Tiempo de entrega por acabado de cara al cliente: (días hábiles)</p> <p>Pintura electrostática 5 días Galvanizado en caliente 7 días Acero inoxidable 7 días Aluminio 8 días</p> <p>Cincado o en lámina pre galvanizada 3 días.</p>	<p>Realizar acuerdos de servicios con las áreas internas y externas que intervienen en la fabricación de la bandeja Portacable y poder ajustar en pro del proceso y del cliente los tiempos de entrega del producto final, con el objetivo de ser competitivos en el mercado.</p>
<p>Tiempo de entrega por parte de los proveedores: (Horas)</p> <p>Pintura Electrostática 24 horas Galvanizado en caliente 48 horas</p> <p>Cincado 24 horas</p>	
<p>Tiempo de entrega por parte del área de compras: (días hábiles)</p> <p>Compra de materia prima (acero inoxidable, aluminio, acero cold rolled, hold rolled, lámina pre galvanizada, etc. 3 días.</p>	
<p>Tiempo de entrega por parte del área de inventarios: (horas)</p> <p>Una se cuente con la distribución de la lámina de los productos a fabricar, se procede a realizar el requerimiento de materias primas por parte del área de producción (12 horas)</p>	

Fuente: Autores del proyecto

Teniendo en cuenta estas mejoras planteadas en tiempos de respuesta de cada una de las áreas hacia producción, se espera mejorar el índice de confiabilidad de entrega hacia los clientes en un 90% obteniendo así una mejora del 8%, ya que actualmente la empresa cuenta con un indicador de respuesta del 82% dando oportunidad de negocio a la competencia por tiempos de respuesta. Así mismo, con estas mejoras oportunas al cliente, se espera incrementar en un 5% las ventas de la línea de bandeja Portacable tipo escalera.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema de producción y operaciones para Peralta Perfilería S.A.S. en la línea de Bandeja Portacable tipo escalera, optimizando su productividad y sus tiempos de respuesta de frente al cliente.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el estado del Arte del Sector Metalmecánico local, nacional e Internacional.
- Diagnosticar el sistema de producción y operaciones de la empresa Peralta Perfilería S.A.S
- Realizar análisis y cierre de brechas del proceso de fabricación de la línea de bandeja Portacable.
- Proponer el sistema de producción y operaciones para la empresa Peralta Perfilería SAS.
- Establecer las herramientas que permitan realizar el seguimiento al sistema de producción y operaciones

5. ALCANCE

El desarrollo de este proyecto de grado, cubre el diseño del sistema de producción y operaciones, de la línea de Bandeja Portacable tipo escalera para la empresa Peralta Perfilería S.A.S. ubicada en la ciudad de Bogotá.

6. VARIABLES

Las variables que se prevén para el proyecto en mención se muestran a continuación:

Tabla 7. Variables para el proyecto

Variables Dependientes	Variable Independiente - Tipo				Nombre	Impacto
	Tangibles	Intangibles	Gestión	Estrategia		
Productividad Calidad Flexibilidad		X			Tiempos de Respuesta de Producción	Tiempo entre la entrega de materias primas y respuesta al cliente.
	X				Materia prima e insumos	Proceso de producción y respuesta al cliente.
	X				Mano de Obra	Proceso de producción y respuesta al cliente.
	X				Maquinaria	Eficiencia de maquinaria y respuesta al cliente.
			X		Capacidad de Producción	Empleo Eficiente de infraestructura y equipos.
			X		Manejo de proveedores Internos y externos	Acuerdos de servicios
			X		Manejo de inventarios	Proceso de producción y respuesta al cliente.
				X	Pronósticos	Evaluación del comportamiento de la demanda
		X			Know How	Desempeño del personal y compromiso con funciones y responsabilidades

Fuente: Autores del proyecto

7. HIPÓTESIS INICIAL

El diseño propuesto del sistema de producción y operaciones para la empresa Peralta Perfilaría S.A.S permitirá mejorar los tiempos de respuesta frente a sus clientes, optimizar su productividad y afianzar las sinergias entre las áreas internas y externas a fin de aumentar sus niveles de competitividad frente al mercado actual.

8. METODOLOGIA INICIAL

Para el desarrollo del proyecto planteado se realizará inicialmente una revisión del estado del arte del sector metalmecánico, el cual se obtendrá de fuentes de información de tipo académico, posteriormente se realizará un análisis de la competencia y su participación en el mercado, se validará el cierre de brechas y se dará inicio a la formulación de herramientas que le permitan integrar cada una de las áreas que intervienen en el proceso de producción de la empresa Peralta Perfilería SAS.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea un cuadro de fases de metodología de trabajo que pretende desglosar las actividades que se realizarán en el desarrollo del planteamiento de este proyecto de grado.

Tabla 8. Metodología inicial

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS	PRODUCTOS
EXPLORATORIA	Identificar las estrategias, metodología y proceso de producción del sector metalmeccánico a nivel local, nacional e internacional.	-Para el desarrollo del proyecto planteado se realizará inicialmente una revisión del estado del arte del sector Metalmeccánico, esta información se obtendrá de fuentes de tipo académico, Análisis económico de los países, revisión de las estrategias de la competencia y participación en el mercado, de igual forma se tendrá en cuenta la tendencia del sector.	- Cuadro comparativo de análisis	-Estado del arte del sector metalmeccánico.
DIAGNÓSTICA	Diagnosticar el estado actual de cada una de las áreas internas de la compañía	-Diseño del instrumento metodológico -Aplicación del instrumento metodológico -Consolidación y tabulación del instrumento a través de herramienta web. -Análisis de resultados.	- Plan de diagnostico - Herramienta web - Encuesta	Estudio diagnóstico de percepción sobre cumplimiento de tiempos en cada área.
DECISIÓN	Determinar el funcionamiento de competencia versus la empresa.	-Análisis de los datos. -Realizar cuadro comparativo de los tiempos de respuesta de la competencia.	- Análisis estructural. - Cierre de brechas	Evaluación de los factores incidentes en la competencia y realizar cierre de brechas
DISEÑO	Estructurar un sistema de producción y operaciones que permita la optimización de productividad y calidad	-Definición de los modelos de operaciones.	- Plan maestro de producción	Disminución de tiempos de respuesta de las diferentes áreas.

Fuente: Autores del proyecto

9. POSIBLES PRODUCTOS A OBTENER

Con el planteamiento de este sistema de producción y operaciones se pretende formular un plan Maestro de Producción, que le aporte a Peralta Perfilería S.A.S., información de cómo hay que programar, planear y controlar la fabricación de los productos de la línea tradicional y de proyectos de la bandeja Portacable tipo escalera en un rango de tiempo que se adapte a las necesidades de los clientes internos y externos de la compañía.

10. MARCO HISTORICO

Peralta Perfilería S.A.S, fue fundada en marzo del año 1972 en la ciudad de Bogotá, barrio el Listón Paloquemao localidad de los mártires, por el señor William Peralta Arango, quien inicio con la fabricación y comercialización de Perfilería (puertas, ventanas, marcos y rejas para vivienda); siendo líder en su momento en el suministro de estos productos en los municipios de Zipaquirá, Ubaté y Chiquinquirá.

Hacia el año 1980 se abre el primer almacén de atención al público en la Carrera 22 No. 16-17 de la ciudad de Bogotá; donde surge la oportunidad de incursionar con nuevos productos, específicamente la canal estructural con el Proyecto del Cerrejón, esta misma cobertura lleva a la empresa a fabricar los accesorios complementarios para la canal que posteriormente se llamó Sistema Estructural, cubriendo con diferentes elementos las necesidades básicas de los sectores metalmeccánico y eléctrico.

En 1986 se logra ampliar las instalaciones del punto de venta de la Carrera 22 No. 16-17 dando apertura al consumo masivo de los productos en los diferentes puntos de ventas de las ferreterías del sector del centro de Bogotá; allí se obtuvo una gran acogida a estos nichos del mercado. A partir de este momento se da apertura a la fabricación de nuevos producto como: Bandejas Portacable y sus respectivos accesorios, Ducteria Metálica, Sistema Estructural.

En 1994 se da apertura a la planta de pintura electrostática, donde la empresa deja de pagar mano de obra a terceros e incluye el servicio de pintura para el consumo interno y externo dentro de sus líneas de producción, dando como resultado una eficiencia en los tiempos de entrega de cara al cliente.

En 1998 se realiza la compra de varios inmuebles alrededor de su planta principal de producción, donde se logra ampliar las instalaciones y se adquiere nueva maquinaria que permite obtener mayor cobertura de producción, logrando aumentar capacidad y respuesta efectiva de venta.

En 1999 la empresa decide realizar la compra de un lote en la ciudad de Barraquilla, ubicado en el parque industrial de PIMSA en el municipio de Malambo a 20 minutos del puerto de Barranquilla.

En el año 2004, las compañías petroleras que compraban Bandejas Portacable con sus accesorios y el sistema estructural, comienzan a exigir estándares de calidad

más altos, por lo cual se decide incorporar el sistema de gestión de calidad en la empresa. Logrando así en este mismo año la aceptación de dicha certificación con el INCONTEC, lo cual permitió reconocimiento de sus productos y lograr inscribirse como proveedor directo de ECOPETROL con marca registrada en Bandejas Portacable.

Continuando con la exigencia de calidad y teniendo en cuenta que la empresa maneja productos que exigen en el mercado certificación RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas) en el año 2007 Peralta Perfilaría S.A.S se acoge al cumplimiento de este reglamento, logrando certificar las Bandejas Portacable y adicional se acoge a la norma de exigencia americana NEMA VE1-2009 de la asociación Nacional de fabricantes eléctricos, norma que exige la capacidad de carga y diseño de este producto, brindando a sus clientes, seguridad y confiabilidad de sus productos ofertados.

En el año 2008 se inicia con la fabricación de la línea defensa vial en la planta de Barraquilla, ubicado en el parque industrial de PIMSA.

En el año 2010, la empresa incursiona en sus primeras exportaciones con las Bandejas Portacable y sus respectivos accesorios para cables eléctricos a los países de Chile, Perú, Panamá, Costa Rica, Ecuador, Venezuela.

Para el año 2011 se presenta la oportunidad de comprar las instalaciones de la Federación Nacional de Cafeteros ubicado en el Barrio el Listón, en el cual se encuentra actualmente.

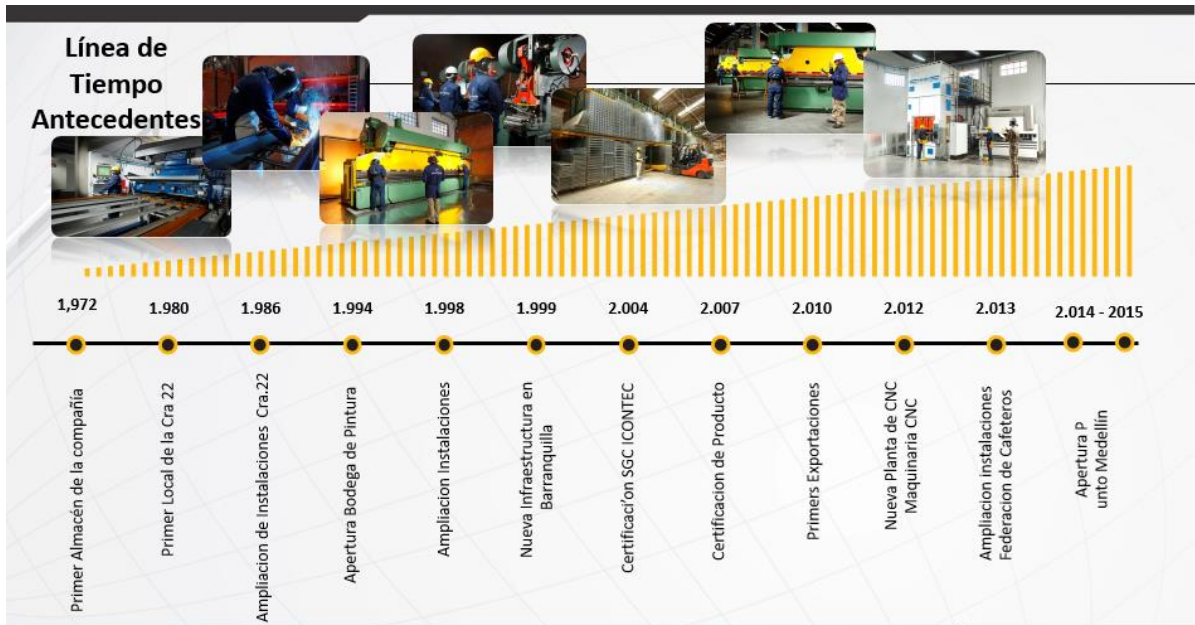
En el año 2012, la empresa acondiciona parte de sus instalaciones en una planta CNC (Control numérico computarizado), donde se encuentra maquinaria como: Punzadora, plegadora, electrosoldadura, inyectora, robots de soldadura, prensa hidráulica de 500 Toneladas y un centro de mecanizado CNC. Allí se da apertura de la fabricación de los tableros eléctricos y a la bandeja Portacable tipo malla.

En el año 2013 se inicia con el traslado de la parte administrativa y productiva a las instalaciones de la Federación Nacional de Cafeteros adquiridas en el año 2011; para esta época se adecua el segundo almacén de atención al cliente en esta planta, ubicada en la Calle 17 No 20 – 50, con el fin de obtener mayor cobertura y respuesta efectiva en el despacho a sus clientes.

En el año 2014 -2015 se realiza la adquisición de un terreno en Medellín pensando en la ubicación de una planta de producción de diferentes líneas.

A continuación se realiza la representación gráfica de la historia y evolución de Peralta Perfilería SAS.

Gráfico 4. Línea de tiempo Peralta Perfilería S.A.S



Fuente: Autores proyecto

11. MARCO TEORICO

Tabla 9. Herramientas para Diseño del sistema de producción y operaciones parte uno.

AUTOR	TEORIA	CONCEPTO DEL AUTOR	CONCEPTO DEL ESTUDIANTE
Daniel Sipper	Planeación Agregada	“La planeación agregada es un proceso cuyo principal objetivo es determinar una estrategia de forma anticipada que permita que se satisfagan unos requerimientos de producción; se enfoca en la producción a mediano plazo, donde se analizan cuatro factores que afectan las decisiones de: capacidad, costos de producción, costos de cambio de capacidad y costos de inventarios. Se presentan dos enfoques de la planeación agregada: los métodos con hoja de cálculo y los métodos de optimización. Los métodos con hoja de cálculo pueden producir estrategias de cero inventario, de nivel de producción y mixtas. Los enfoques de optimización incluyen modelos de programación lineal y modelos de transporte. ³	La planeación agregada de producción se enfoca en Peralta Perfilería SAS para la fabricación de la bandeja Portacable tipo escalera, para determinar los niveles necesarios de producción, los inventarios, la capacidad externa y la mano de obra con el fin de satisfacer las necesidades establecidas en el pronóstico de la demanda a fin de utilizar el 100% de los recursos de forma eficiente.
Daniel Sipper	Plan Maestro de producción – MPS	“El plan maestro de producción (MPS) es un plan de entrega para la organización manufacturera. Incluye las cantidades exactas y los tiempos de entrega para cada producto terminado. Se deriva de las estimaciones de la demanda, aunque no necesariamente es igual a ellas. El MPS debe tomar en cuenta las restricciones de fabricación y el inventario de producto terminado y la capacidad. ⁴	El Plan Maestro de Producción (MPS) se utiliza para la planificación de la bandeja Portacable tipo escalera que tiene mayor rentabilidad en el portafolio de Peralta Perfilería SAS indicando que referencias se deben fabricar, cuando deben estar disponibles y cuantos productos se fabricaran de acuerdo a lo establecido en el pronóstico de la demanda.
Lee Krajewski	Sistema de producción de operaciones – Flow Shop – Job Shop	El sistema de producción (Job shop) se especializa en la producción de bajo a mediano volumen y utiliza procesos por trabajo o por lote, permitiendo la flexibilidad en la fabricación. El sistema de producción (flow shop) se especializa en la producción de mediano a alto volumen y se utiliza para procesos en línea o continuos, permitiendo su alta capacidad para optimizarse con el balanceo de las líneas ⁵ .	Se utilizaran estos dos métodos de producción para dar respuesta a los tipos de producto que maneja Peralta Perfilería SAS (stock y proyectos), ya que permite organizar el flujo de los procesos en la planta de fabricación, estableciendo prioridades en la organización de la maquinaria.

Fuente: Autores del proyecto

³ Sipper Daniel. (1998). Planeación y control de la producción. México: McGraw-Hill companies Inc.

⁴ IDEM, Pág. 42

⁵ Krajewski Lee J. (2008). Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor. México: Pearson Educación.

Tabla 10. Herramientas para Diseño del sistema de producción y operaciones parte dos.

AUTOR	TEORIA	CONCEPTO DEL AUTOR	CONCEPTO DEL ESTUDIANTE
David F. Muñoz Negrón.	Make to order y make to stock	<p>Los sistemas de producción bajo pedido responden a órdenes o pedidos de los clientes (En inglés Make to order) por lo general cada pedido de los clientes posee características muy particulares</p> <p>Los sistemas de producción estandarizada (En inglés sistemas make to stock) producen artículos con un alto grado de estandarización y acumulan inventarios para satisfacer de inmediato la demanda de los clientes.⁶</p>	<p>El sistema make to order se va a implementar en la fabricación de la bandeja Portacable que el cliente requiere por proyecto; es decir, que tenga una especificación puntual por parte del cliente combinado con la estrategia de fabricación Job shop.</p> <p>El sistema make to stock se va a implementar para las referencias de la bandeja Portacable de línea tradicional que se vende por demanda del cliente de acuerdo a pronóstico de ventas combinado con la estrategia de fabricación flow shop.</p>
Mike Rother John Shook	VSM – Value Stream Mapping	VSM es una técnica gráfica que permite visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales necesarios para que un producto o servicio llegue al cliente, con esta técnica se identifican las actividades que no agregan valor al proceso para posteriormente iniciar las actividades necesarias para eliminarlas y establecer planes de mejora siendo muy precisas debido a que enfoca las mejoras en el punto del proceso del cual se obtienen los mejores resultados. ⁷	VSM ayudará a identificar el 100% de las actividades de planeación y fabricación de la bandeja Portacable, con el objetivo de encontrar oportunidades de mejora en el proceso (con el estado actual y futuro) para que tengan un impacto positivo sobre la cadena de suministro.
Rafael Carlos Cabrera Calva	SMED	SMED (Single-Minute Exchange of Dies) Es una metodología para mejorar procesos, la aplicación más común es en la reducción de tiempos de alistamiento en las máquinas, por ejemplo cambios de molde o troquel. ⁸	La metodología SMED le permitirá mejorar la flexibilidad del proceso de fabricación de la bandeja Portacable para la reducción de los tiempos de alistamiento de las máquinas cortadora, y doble troque.

Fuente: Autores del proyecto

⁶ Muñoz Negrón & David F. (2010). Administración de Operaciones: Enfoque de administración en procesos de negocios. México: Cengage Learning Editores S.A.

⁷ Rother Mike & Shook John. (1999). Learning To See: Value stream mapping to create value eliminate muda. USA: Shingo Prize.

⁸ Cabrera Calva Rafael Carlos. (2010). Manual de lean manufacturing /TPS Americanizado. USA: Academic Press.

Tabla 11. Métodos de pronósticos.

AUTOR	TEORIA	CONCEPTO DEL AUTOR	TIPO DE METODO	DESCRIPCIÓN
Camacho Oliveros & Cotes cotes ⁹	Métodos de pronósticos	Los pronósticos ayudan a las gerencias de una empresa a obtener estrategias para el futuro. Los métodos de pronósticos son los siguientes	1. Cualitativo	Método subjetivo, que se basa en estimaciones y opiniones.
			Método Delphi	Técnica que se aplica a un grupo de expertos para la estimación de la demanda de un producto.
			Investigación de mercados	Recopila datos a través de encuestas y entrevistas para probar hipótesis formuladas con respecto al mercado a largo plazo.
			Consensos grupales	Ventas o clientes definen estimar la demanda de los clientes.
			2. Cuantitativo	Se basan en la idea de que puede usar los datos históricos de un suceso para realizar el pronóstico.
			Promedio Móvil Ponderado	Ciertos puntos se ponderan más o menos que otros, según se considere conveniente de acuerdo a la experiencia.
			Suavización Exponencial	Los puntos de datos más recientes tienen mayor peso, este peso se reduce exponencialmente conforme a los datos más antiguos.
			Análisis de regresiones	Ajusta a unos datos históricos, una línea de tendencia lineal, exponencial, polinomial, etc. El método de ajustes más usados son los mínimos cuadrados.
Método ARIMA	Técnica compleja, pero bastante precisa de las técnicas disponibles. Relaciona una clase de métodos estadísticos con los datos y ajusta el modelo a la serie de tiempo por medio de distribuciones bayesianas.			

Fuente: Autores del proyecto

⁹ Cotes Cotes José Enrique. (2010). Planeación y Control de la producción. México: Mc Graw Hill

Tabla 12. Medición de errores de pronósticos.

AUTOR	TEORIA	CONCEPTO DEL AUTOR	DETALLE	ECUACIÓN
Camacho Oliveros & Cotes, Cotes ¹⁰	Medición de errores de pronósticos	El cálculo de la medición de errores de pronósticos permite tomar decisiones frente a qué método de pronóstico es el mejor y logran detectar cuando algo en nuestra previsión de la demanda no está marchando bien, con lo que conseguimos cambiar el rumbo de nuestras decisiones a fin tomar las mejores elecciones.	SUMA ACUMULADA DE LOS ERRORES DE PRONÓSTICOS (CFE): Es la suma acumulada de los errores de pronóstico. Nos permite evaluar el sesgo del pronóstico.	$CFE = \sum Error\ de\ pronóstico$
			DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA – MAD: Es la más común de los errores en los pronósticos y su forma de cálculo es la suma de los valores absolutos de los errores individuales divididos entre el número de periodos de los datos (n)	$MAD = \frac{\sum Real - Pronóstico }{n}$
			ERROR CUADRÁTICO MEDIO-MSE: Es una medida similar a la anterior, y se divide como el promedio de los cuadrados de las diferencias entre los valores pronosticados y los reales.	$MSE = \frac{\sum Error\ de\ pronóstico^2}{n}$
			ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO MEDIO – MAPE: Se emplea cuando los valores MAD y MSE son muy grandes para determinar el análisis. Se calcula como el promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronosticados y los datos reales, como porcentaje.	$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 Real_i - Pronóstico_i }{Real_i}{n}$
			SEÑAL DE RASTREO: Medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a variaciones en la demanda, dadas en desviaciones medias absolutas, donde la señal de rastreo positiva indica que la demanda es superior que el pronóstico y que cuando es menor el pronóstico es mayor que la demanda.	$Señal\ de\ rastreo = \frac{CFE}{MAD}$

Fuente: Autores del proyecto

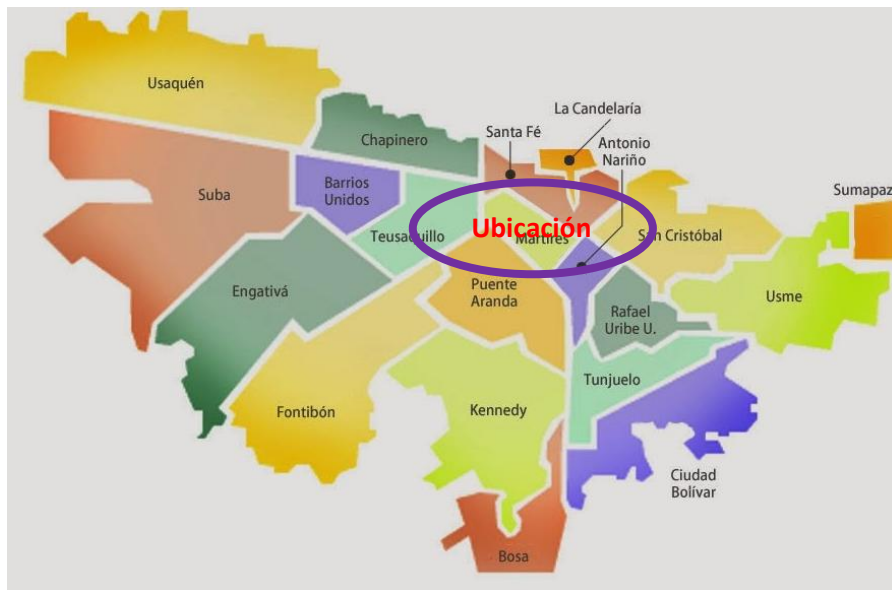
¹⁰ IDEM, Pág. 45

12. MARCO GEOGRAFICO

Peralta Perfilería SAS, inicio su operación en Bogotá en la localidad de los mártires barrio el listón y actualmente se encuentra en la misma ubicación, sitio desde el cual hoy en día maneja su operación administrativa y operativa, contando con dos puntos de venta y dos plantas de producción en el mismo sector, con el fin de cubrir la demanda del sector de la construcción y el sector ferretero de la zona y de sus alrededores; la demanda de este sector está formada en particular por clientes pequeños e independientes y grandes instaladores del sector eléctrico.

La ubicación en Bogotá y en específico en el centro de la ciudad es un lugar estratégico para Peralta Perfilería SAS, ya que la competencia (Industrias CENO actualmente, parte del grupo Gonvarri Steel Services) siendo esta la más representativa del mercado en las diferentes líneas de producto, no cuenta con plantas de producción en Bogotá y para traer su producto deben hacerlo desde Medellín incurriendo en sobrecostos del producto, ventaja en el mercado que adquiere cada vez más Peralta Perfilería SAS.

Figura 5. Ubicación Geográfica de las instalaciones de Peralta Perfilería SAS



Fuente: Imagen tomada de www.encyclopediacolombia.com. Ajustada por los autores del proyecto

Por otra parte, cuenta con un punto de distribución y planta de fabricación, ubicada en la ciudad de Medellín como estrategia corporativa para estar más cerca a la competencia en la línea de ductería metálica y para abrir mercado en la línea de bandeja Portacable tipo escalera y tipo malla, ya que en esta zona del país la mayoría de las empresas tanto grandes, medianas y pequeñas son muy regionalistas y prefieren el producto de la industria de Antioquia; por esta razón, Peralta Perfilería SAS decide establecer, el punto de distribución y fabricación en esta zona con precios bajos para ser más competitivo en esta región del país.

Del mismo modo, pensando en la estrategia de crecimiento a nivel nacional, e internacional y desde un punto de vista geográfico, Peralta Perfilería SAS, inicia con la adecuación de una planta ubicada en la ciudad de Barranquilla en el parque industrial de PIMSA municipio de Malambo cerca al puerto de Barranquilla, pensando en la cercanía a dicho puerto, con el fin de obtener la oportunidad de poder iniciar con importaciones de materias primas y exportaciones de sus productos, más exactamente la bandeja Portacable tipo escalera.

Figura 6. Ubicación Geográfica de las plantas de Peralta Perfilería SAS



Fuente: Imagen tomada de www.encyclopediacolombia.com. Ajustada por los autores del proyecto

13. MARCO SOCIECONOMICO

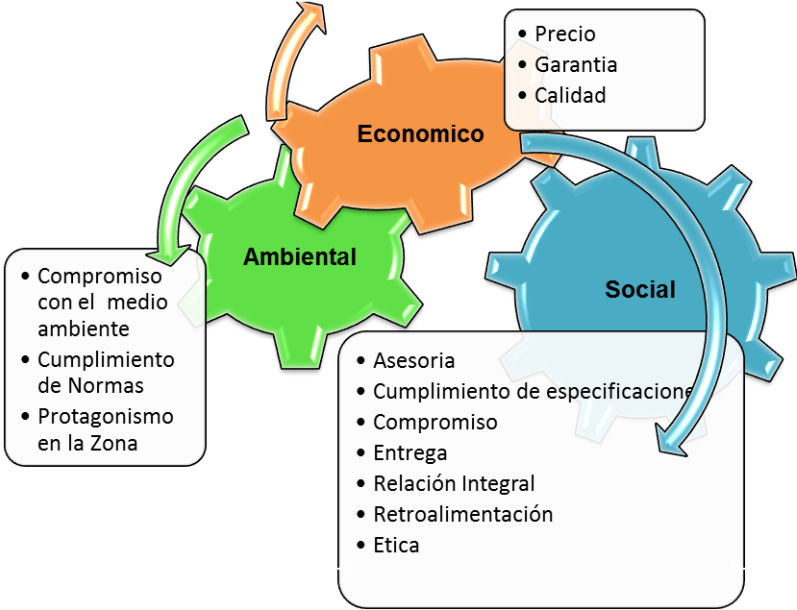
Peralta Perfilería SAS es una empresa metalmecánica que nació para brindar soluciones innovadoras a los diferentes sectores como lo es construcción, Ingeniería civil, Telecomunicaciones, Arquitectura y Eléctrico; por lo cual, el enfoque primordial es brindar productos con los más altos índices de calidad, teniendo en cuenta que los productos que distribuye cumple con funciones específicas y están regidos bajo reglamentos normativos en Colombia como de fabricación e instalación dando cumplimiento integral al Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE y Normas de producto como lo es la Norma Internacional de la asociación nacional de fabricantes eléctricos NEMA VE1-2009, adquiriendo con el paso de los años un alto protagonismo en los diferentes sectores en los que distribuye sus productos.

Teniendo en cuenta este contexto, la empresa desarrolla actividades de integración social con los clientes en los diferentes aspectos, como lo es el compromiso con una asesoría integral desde el inicio de sus proyectos ayudando desde la concepción de los mismos para garantizar que no tengan ningún tipo de falla en las instalaciones; así mismo, se encuentra comprometida con el medio ambiente ingresando en el sistema de gestión de los Residuos Peligrosos - RESPEL dando cumplimiento a la normatividad, como al entorno donde está ubicada; de la misma manera, decidió incorporar la norma de gestión ISO 9001-2008, en cada una de sus plantas con el fin de estructurar un sistema que permita garantizar el desarrollo integral de sus procesos Estratégicos, Misionales y de Apoyo.

Todas las prácticas que han venido adoptado Peralta Perfilería SAS en los últimos años, han hecho que la empresa se convierta en una de las mejores opciones del mercado ya que sus operaciones son enfocadas al cumplimiento de especificaciones de producto.

A continuación se realiza un esquema del aspecto socioeconómico, para todos los grupos de clientes independientes del tamaño.

Figura 7. Representación cuadro socioeconómico de Peralta Perfilería SAS



Fuente: Autores del Proyecto

14. MARCO TECNOLÓGICO

Peralta Perfilería SAS, inicio sus operaciones en el año 1972 con maquinaria convencional compuesta de una dobladora y una cortadora; a medida que fueron ingresando pedidos de puertas y perfiles en gran cantidad, nace la necesidad de no seguir maquilando la troquelada sino que se realizó la adquisición de troqueladoras.

Cuando nace la línea de bandeja Portacable se realiza la adquisición de dos cortadoras más, paralelamente se compra los equipos de soldadura miller y Fronius, con el fin de atender la demanda de bandeja Portacable en el año 2007.

Para el año 2008 se inicia con la fabricación de las defensas de carretera y paralelamente se compra la dobladora de 8 metros para Perfilería de este tamaño.

Gráfica 5. Línea de tiempo de Adquisición de Maquinaria



Fuente: Autores del Proyecto

En el año 2010, se realiza la adquisición de la prensa Beansa primer maquina CNC-Control numérico Computarizado, con la cual se forman las terminales de las defensas de carretera hoy en día.

En el año 2011 se realizó la inversión más grande de Peralta Perfilería SAS, con la compra de Maquinaria CNC, con el fin de Aumentar la capacidad de producción ya que se había iniciado con la línea de Cofres y de bandeja Portacable tipo malla electro soldada, esta inversión requiere de igual forma de otra bodega en la cual hoy en día se encuentra y esta planta tiene una capacidad de producción de 120 toneladas al mes en bandeja Portacable tipo malla y en cofres con una capacidad

de 15 Toneladas a la fecha se cuenta con dos plantas en Bogotá una CNC y una con maquinaria convencional.

Gráfico 6. Línea de tiempo de Adquisición de Maquinaria CNC



Fuente: Autores del Proyecto

Desde los inicios de la empresa la administración de la información se realizaba en hojas de cálculo de Excel y en cuadernos, para mediados del año 2000, por exigencias normativas del país se realiza la adquisición del primer programa de información llamado SIIGO, con el cual duro la compañía 10 años, luego de este programa se realiza la adquisición del sistema de información SAP Business ONE, programa con el que hoy en día la empresa desarrolla su operación de la información.

Gráfico 7. Representación cuadro socioeconómico de Peralta Perfilería SAS



Fuente: Autores del Proyecto

Actualmente la empresa Peralta Perfilería SAS cuenta con la siguiente maquinaria para realizar la fabricación de la bandeja Portacable:

Figura 8. Maquinaria utilizada para la elaboración de Bandeja Portacable en la empresa Peralta Perfilería SAS



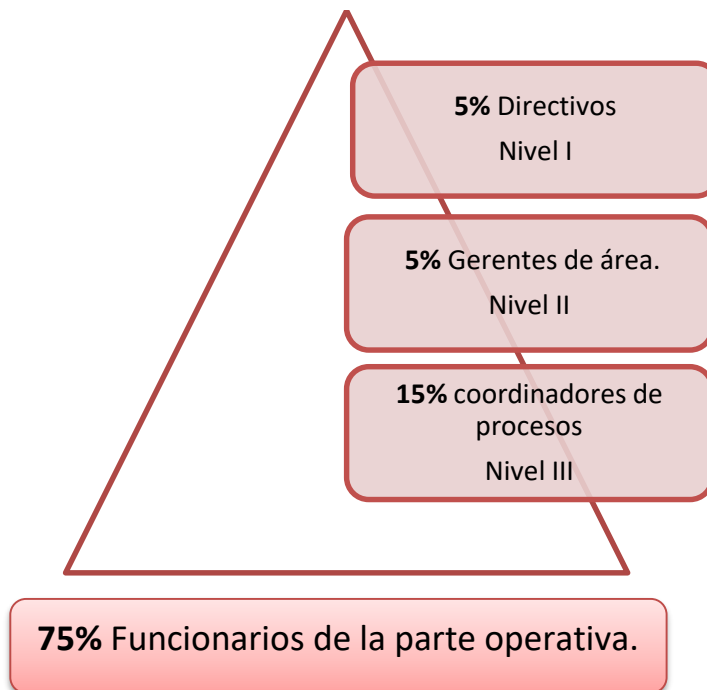
Fuente: Autores del proyecto.

15. MARCO CULTURAL

15.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE PERALTA PERFILERÍA SAS

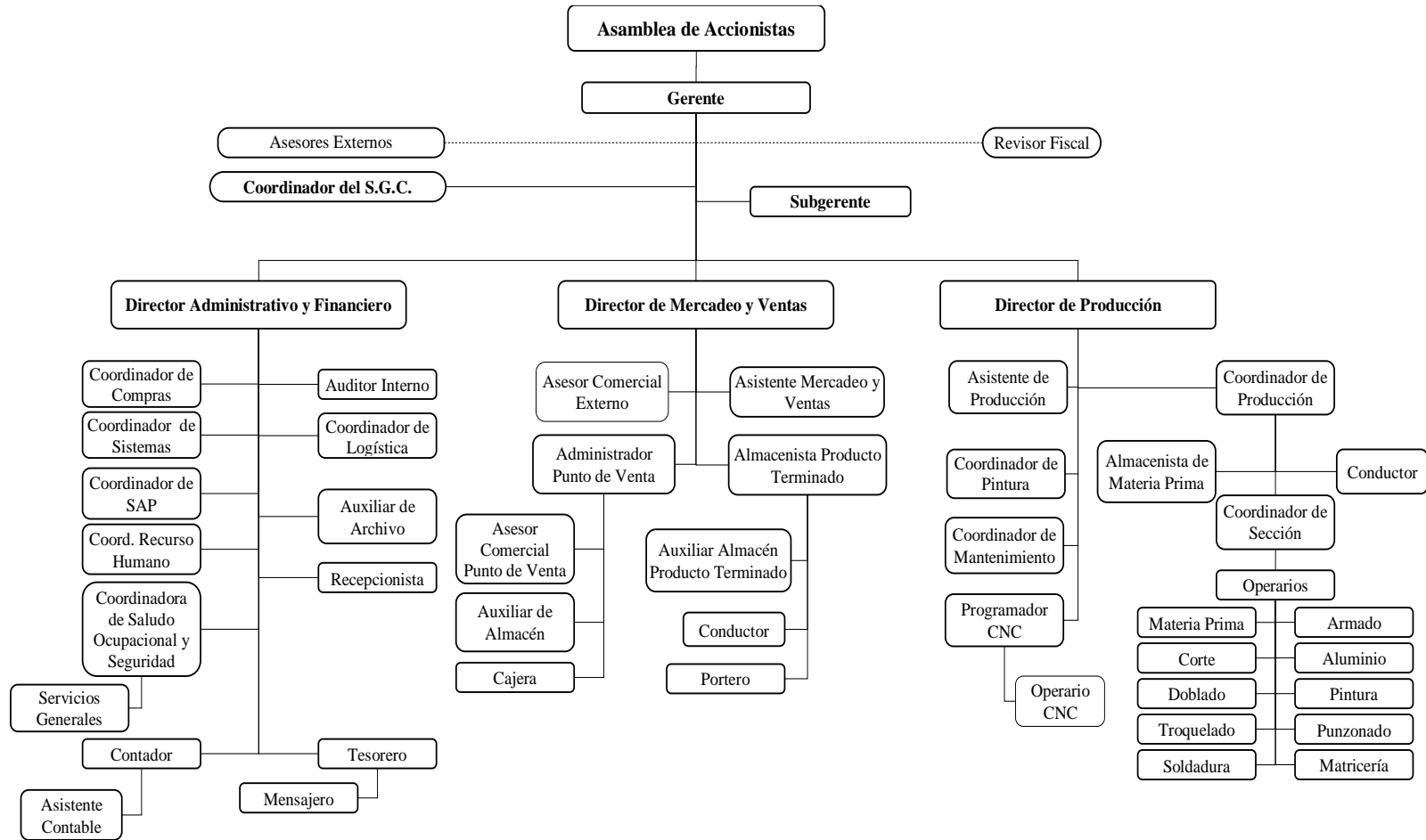
Peralta Perfilería SAS cuenta con una estructura organizacional vertical, la cual está compuesta en el primer nivel por la parte directiva quienes encabeza la estructura de la compañía, esta a su vez se encuentra integrada por la asamblea de accionistas y gerente general, en el segundo nivel de esta estructura se encuentran los gerentes que encabezan y direccionan las tres grandes áreas con las que cuenta la compañía las cuales son: La parte administrativa, financiera, mercadeo y ventas, producción y operaciones.

Figura 9. Estructura Jerárquica de Peralta Perfilería SAS sede Bogotá.



Fuente: Autores del proyecto

Figura 10. Organigrama de Peralta Perfilería S.A.S



Fuente: Peralta Perfilería S.A.S.

El equipo de trabajo con el que cuenta Peralta Perfilería SAS, son personas claves que han desarrollado dentro de la empresa una serie de habilidades que los han llevado hoy en día hacer coordinadores de sección y tienen bajo su dirección personal operativo en los diferentes procesos, ya que internamente la compañía les ha permitido evolucionar profesionalmente para que puedan adquirir ventajas competitivas en el ámbito empresarial.

Actualmente, la empresa cuenta con 150 empleados en total incluyendo la parte administrativa y la parte operativa, distribuidos en las tres plantas de producción que tiene Peralta Perfilería SAS de la siguiente manera:

Tabla 13. Número empleados operativos y administrativos en las plantas de Peralta Perfilería SAS.

Ciudad	Operativo	Administrativo	Total
Bogotá	32	91	123
Barranquilla	14	4	18
Medellin	5	4	9
Total	51	99	150

Fuente: Autores del proyecto

Gráfica 8. Porcentaje de participación de empleados operativos y administrativos en las plantas de Peralta Perfilería SAS.



Fuente: Autores del proyecto.

Del personal que conforma la parte operativa solo el 20%, cuenta con formación académica, en los grados de bachilleres, tecnólogos y profesional, el otro 80% no cuenta con un nivel de escolaridad formalizado; es decir, están entre primero de primaria hasta quinto de primaria; del personal de la parte administrativa el 40% tiene un nivel de estudio entre ingenieros, especialistas, tecnólogos y técnicos, el

otro 60%, cuenta con un nivel de escolaridad de Bachiller agregado con cursos básicos en sistemas y otros.

Tabla 14. Formación académica de los empleados operativos y administrativos de Peralta Perfilería SAS.

Área	Formación académica	Formación Primaria / Bachiller
Operativa	20%	80%
Administrativa	40%	60%

Fuentes: Autores del proyecto.

15.2 VENTAJAS DE TRABAJAR EN PERALTA PERFILERÍA SAS

Figura 11. Ventajas para trabajar en Peralta Perfilería SAS.



Fuentes: Autores del proyecto.

De acuerdo a lo expuesto con anteriormente, se concluye que la cultura de Peralta Perfilería SAS, es parte fundamental de la definición estructural y jerárquica para el desarrollo positivo del negocio.

16. MARCO SITUACIONAL

El sistema de ventas de Peralta Perfilería S.A.S, inicia a través de tres modalidades de ventas, la primera modalidad es una venta directa que se realiza en los puntos de atención ubicados en la ciudades de Bogotá, Medellín y Barranquilla, la segunda modalidad de venta se realiza por medio de pedidos con el call center donde el cliente se contacta directamente con la empresa y la tercera modalidad de venta se realiza a través de los asesores externos por medio de una visita programada con el cliente; para estas tres modalidades el producto Bandeja Portacable y sus accesorios se encuentra estandarizados con ciertas especificaciones de acuerdo a normatividad que exige el mercado. Así mismo, este sistema de ventas maneja dos modalidades de portafolio que son productos de línea tradicional y productos para proyectos estos últimos con especificaciones exigidas directamente por el cliente.

Partiendo de estas tres modalidades de venta y portafolio se pueden presentar las siguientes situaciones:

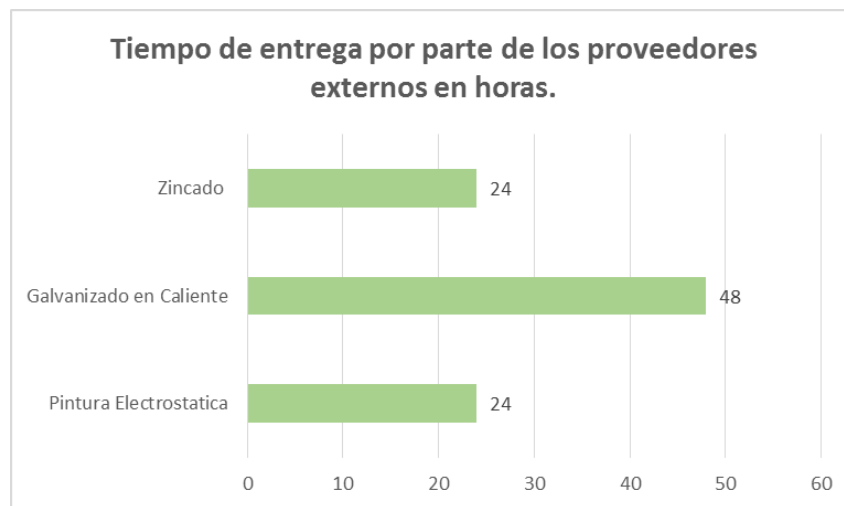
1. Que el cliente realice el pedido de bandeja Portacable tradicional y la empresa cuente con productos fabricados con oportunidad de entrega inmediata.
2. Que el cliente realice el pedido de bandeja Portacable tradicional y la empresa no cuente con productos fabricados; para este caso el asesor comercial debe informar al cliente los tiempos de entrega que se tienen establecidos por el tipo de acabo del producto.
3. Que el cliente realice el pedido de bandeja Portacable tipo proyecto con especificaciones concretas; para este caso el asesor comercial debe realizar requerimiento al área de producción.

Los numerales 2 y 3 son los puntos de partida que dan inicio al proceso producción; los cuales se dan a través de una solicitud de venta que ingresa el asesor comercial al sistema informativo SAP una vez se consolide la venta, posteriormente el área de producción debe montar las respectivas ordenes de acuerdo al pedido.

Actualmente, la compañía está presentando incumplimiento en las entregas de los pedidos ya que no se da respuesta a tiempo a ninguna modalidad de producción (ventas de stock y ventas de proyecto) y esto ha generado que los clientes se desplacen hacia la competencia para comprar sus productos generando pérdida de rentabilidad constante. Esta situación se da debido a que se presentan las siguientes causales en el área de producción:

- Incertidumbre en los máximos y mínimos de los productos tradicionales, debido a que no existe un pronóstico de ventas y no existe una política de existencia de inventarios para los diferentes productos que tienen rotación constante, ya que todos los pedidos que se generan a diario se están convirtiendo en pedidos de fabricación.
- De igual forma, no se cuenta con los stocks de materia prima que se requieren en la fabricación diaria generando retrasos por la adquisición de la misma por el área de compras.
- El no tener stock de producto terminado conlleva a que en el área de producción se trabaje al día a día sin planificar las etapas de producción; teniendo en cuenta que los pedidos están ingresando constantemente, generando retrasos y tiempos de respuesta largos de cara al cliente.
- Incumplimiento en las entregas de los Proveedores de acabados externos como lo son Pintura electrostática y Galvanizado en caliente, ya que el 70% de los productos requieren de un recubrimiento que garantizan la durabilidad del producto, los tiempos de respuesta que ofrecen actualmente son de 24 horas para pintura y electrostático (cincado), 48 horas para galvanizado a partir de la entrega del producto en las instalaciones de ellos.

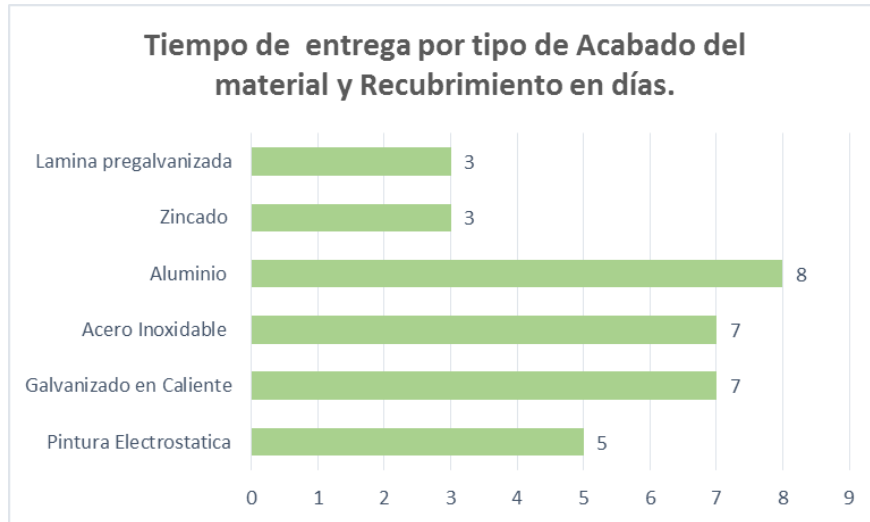
Gráfica 9. Tiempo de entrega por parte de los proveedores externos en horas.



Fuente: Autores del proyecto.

A continuación se representa gráficamente los tiempos de entrega por parte de los proveedores de acabados que impactan directamente los tiempos de respuesta establecidos para la entrega oportuna de los pedidos que solicitan los clientes de Peralta Perfileria SAS de acuerdo a la variedad y tipo de acabados.

Grafica 10. Tiempo de entrega por tipo de Acabado del material y Recubrimiento en días.



Fuente: Autores del proyecto.

Cabe resaltar que los tiempos que nos dan los proveedores externos no contempla el transporte de devuelta de producto terminado en planta, lo cual genera tiempo adicional para la entrega final al almacén de producto terminado de Peralta Perfilería SAS.

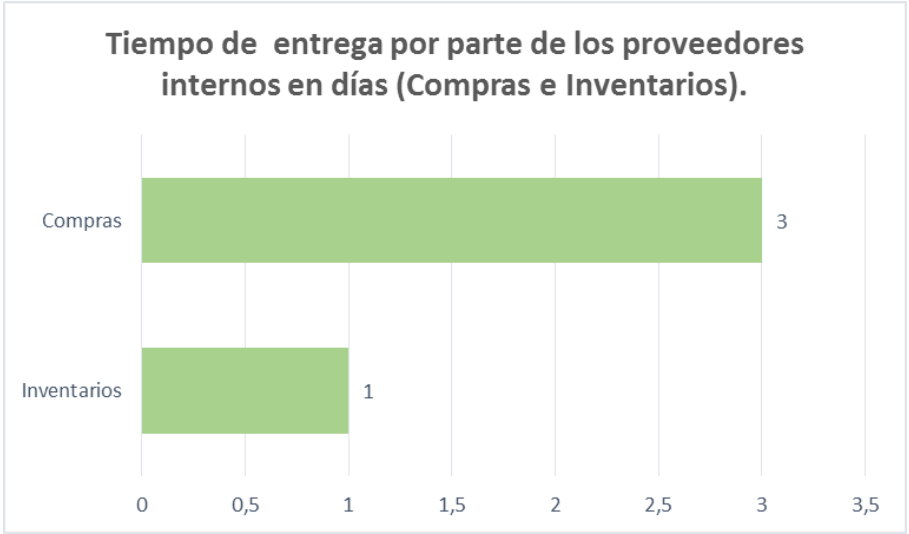
Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencia que entre los tiempos de respuesta que se tienen establecidos para el cliente y los tiempos de consecución de las materias primas, solo quedan 2 días cuando es galvanizado es decir un 29% en total del tiempo para el cliente, esto sin contar con la falta de planeación que se maneja día a día, lo que muestra la verdad en el incumplimiento en las fechas de entrega; por otra parte, cuando en el proceso de fabricación se presentan problemas de calidad, es tiempo que hay que invertir en reproceso.

Otras áreas fundamentales dentro del sistema de producción y operaciones que son indispensables para el diagnóstico inicial son los departamentos de compras e inventarios, los cuales se detallan a continuación:

En el área de compras: Se cuenta con un tiempo de respuesta de cara al área de producción para los productos de materia prima (acero inoxidable, aluminio, acero cold rolled, hold rolled, lámina pre galvanizada, etc. 3 días, tiempos que actualmente están afectando al área de producción debido a que la materia prima está llegando sobre tiempo para entregarle al cliente y el 80% de los casos requiere del proceso externo por ende no cumple con los tiempos pactados en la promesa de valor.

En el área de inventarios: Se cuenta con un tiempo para la distribución de la lámina de los productos a fabricar ofreciendo al área de producción 12 horas en la respuesta, tiempo que no agrega valor a la operación debido a que solamente se tiene que entregar a producción con un movimiento interno en planta; sin embargo, el área de inventarios se toma su tiempo para tramitar los requerimientos de producción impactando los tiempos de respuesta al cliente.

Gráfica 11. Tiempo de entrega por parte de los proveedores internos en días (Compras e Inventarios).



Fuente: Autores del proyecto.

Teniendo en cuenta las causales de incumplimiento nombradas con anterioridad se realiza el análisis interno y externo del mercado actual de Peralta Perfilería SAS mediante la matriz DOFA, la cual se presenta a continuación.

Figura 12. Matriz DOFA de Peralta Perfilería SAS.

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de integración con las diferentes áreas de la compañía para generar sinergias adecuados en los procesos. 2. Descentralización en los procesos de producción. 3. Incertidumbre en la fluctuación de la demanda. 4. Falencia en stock de materias primas y falencias en producto terminado. 5. Tiempos de respuestas largos entre procesos internos (inventarios – producción) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento de la demanda para poder realizar una planeación efectiva en el proceso de producción. 2. Diseño de un sistema de producción y operaciones que permita la integración de los diferentes procesos. 3. Realizar un plan maestro de producción para los productos de línea que son los que generan mayor rentabilidad a la empresa. 4. Se puede realizar la planeación de la producción a través de MTO (make to order) y MTS (make to stock). 5. Acuerdos de servicios con proveedores externos a fin de alinear estrategia de producción con los tiempos ofertados a los diferentes clientes.
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ubicación estratégica en Bogotá y B/quilla y Medellín. 2. Red de Distribución Nacional. 3. Distribución de planta adecuada y flexible a los diferentes cambios en la demanda. 4. Conocimiento de producto y cumplimiento en la normatividad del sector 5. Conocimiento y fidelidad de los clientes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desplazamiento de clientes hacia la competencia. 2. Pérdida de confianza, credibilidad e imagen de la compañía 3. Disminución de la rentabilidad 4. Cambio en la normatividad de producto. 5. Nuevos competidores con productos chinos.

Fuente: Autores del Proyecto

Una vez analizados los factores que contribuyen interna y externamente a la compañía se procede a realizar el análisis de cada uno de estos factores mediante la matriz de evaluación de los factores internos MEFI y de los factores externos MEFE mediante valoración que se establece de acuerdo al nivel de importancia de cada uno; teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

En el peso de cada factor se tendrá en cuenta que 0.0 esta no es muy importante y el 1.0 es muy importante, igualmente la calificación de para cada factor oscilara de 1 a 4, teniendo en cuenta que 1 es irrelevante para la compañía y 4 es muy importante para la compañía.

Tabla 15. Matriz Evaluación de los Factores Internos (MEFI) de la empresa Peralta Perfileria SAS.

Valor de Pesos:

0,0 (No importante)

1,0 (Muy Importante)

Calificación:

1 (Irrelevante)

4 (Muy importante)

No	FACTOR ANALIZAR	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
FORTALEZAS				
1	Ubicación estratégica en Bogotá y B/quilla y Medellín.	0,08	4	0,32
2	Red de Distribución Nacional.	0,08	3	0,24
3	Distribución de planta adecuada y flexible a los diferentes cambios en la demanda.	0,14	3	0,42
4	Conocimiento de producto y cumplimiento en la normatividad del sector	0,12	3	0,36
5	Conocimiento y fidelidad de los clientes	0,09	3	0,27
DEBILIDADES				
1	Falta de integración con las diferentes áreas de la compañía para generar sinergias adecuados en los procesos.	0,12	4	0,48
2	Descentralización en los procesos de producción.	0,11	2	0,22
3	Incertidumbre en la fluctuación de la demanda.	0,09	2	0,18
4	Falencia en stock de materias primas y falencias en producto terminado.	0,05	3	0,15
5	Tiempos de respuestas largos entre procesos internos (inventarios – producción)	0,12	3	0,36
TOTAL		1,00		3,00

Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 16. Matriz Evaluación de los Factores Externos (MEFE) de la empresa Peralta Perfilería SAS.

Valor de Pesos:

0,0 (No importante)

1,0 (Muy Importante)

Calificación:

1 (Irrelevante)

4 (Muy importante)

No	FACTOR ANALIZAR	PESO	CALIFICACIÓN	PESO PONDERADO
OPORTUNIDADES				
1	Conocimiento de la demanda para poder realizar una planeación efectiva en el proceso de producción.	0,08	3	0,24
2	Diseño de un sistema de producción y operaciones que permita la integración de los diferentes procesos.	0,13	4	0,52
3	Realizar un plan maestro de producción para los productos de línea que son los que generan mayor rentabilidad a la empresa.	0,12	4	0,48
4	Se puede realizar la planeación de la producción a través de MTO (make to order) y MTS (make to stock).	0,09	2	0,18
5	Acuerdos de servicios con proveedores externos a fin de alinear estrategia de producción con los tiempos ofertados a los diferentes clientes.	0,08	2	0,16
AMENAZAS				
1	Desplazamiento de clientes hacia la competencia.	0,09	3	0,27
2	Pérdida de confianza, credibilidad e imagen de la compañía	0,09	3	0,27
3	Disminución de la rentabilidad	0,12	3	0,36
4	Cambio en la normatividad de producto.	0,09	3	0,27
5	Nuevos competidores con productos chinos.	0,11	3	0,33
TOTAL		1,00		3,08

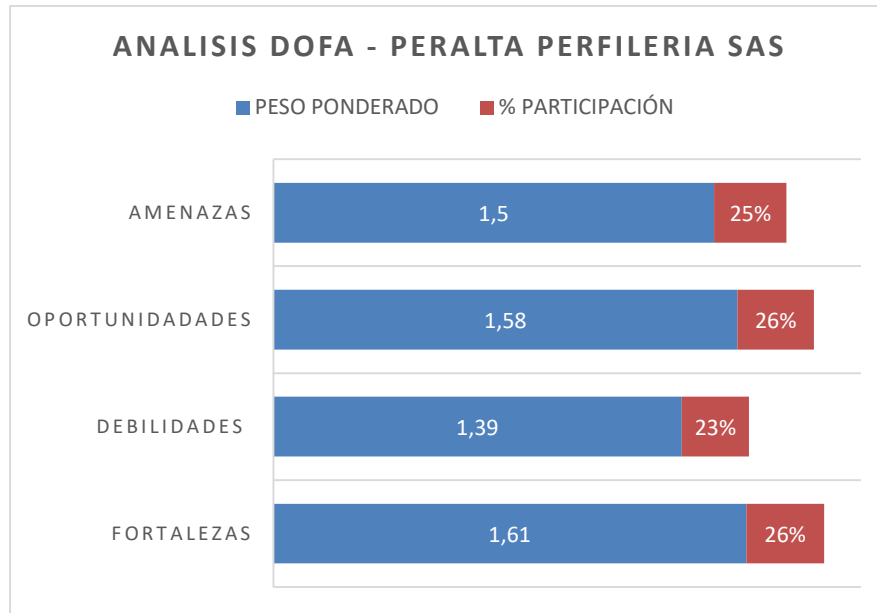
Fuente: Autores del Proyecto

Tabla 17. Resumen de análisis de factores internos y externos de la empresa Peralta Perfilería SAS.

FACTOR DE ANALISIS	PESO PONDERADO	% PARTICIPACIÓN
FORTALEZAS	1,61	26%
DEBILIDADES	1,39	23%
OPORTUNIDADES	1,58	26%
AMENAZAS	1,5	25%
TOTAL	6,08	100%

Fuente: Autores del Proyecto

Gráfica 12. Análisis DOFA del sector metalmecánico.



Fuente: Autores del Proyecto

De acuerdo a todas las variables de impacto positivo y negativo que se pueden evidenciar en el análisis DOFA, estrategias DOFA y las matrices de evaluación de factores internos (MAFI) y externos (MEFE) que tiene el sector metalmecánico para las empresas Colombianas en el ámbito nacional y en su entorno internacional, se puede concluir que en el análisis interno y externo para la compañía Peralta Perfilieria SAS presenta el 52% en las oportunidades y fortalezas que le permitirán contribuir positivamente a las estrategias que la compañía establecerá para el buen funcionamiento de la misma, frente a sus amenazas y debilidades, que aunque representan una participación del 48% de los factores analizados, representan oportunidades de mejora para la que la compañía pueda aprovechar con la aplicación de herramientas y estrategias que se desarrollan en el sistema de producción y operaciones que se está proponiendo en este proyecto de grado.

Una vez identificadas las variables internas y externas que impactan positiva y negativamente a la compañía, se procede a realizar estrategias combinadas DO FO, DA, FA, que permitan establecer acciones a desarrollar para la compañía en pro de beneficiar al entorno competitivo y el sistema operativo de la misma, a continuación se presentan las estrategias identificadas para la empresa Peralta Perfilieria SAS.

Figura 13. Estrategias DOFA de la empresa Peralta Perfilería SAS.

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p style="text-align: center;">LISTA DE FORTALEZAS</p> <p>F1 Ubicación estratégica en Bogotá y B/quilla y Medellín. F2 Red de Distribución Nacional. F3 Distribución de planta adecuada y flexible a los diferentes cambios en la demanda. F4 Conocimiento de producto y cumplimiento en la normatividad del sector F5 Conocimiento y fidelidad de los clientes</p>	<p style="text-align: center;">LISTA DE DEBILIDADES</p> <p>D1 Falta de integración con las diferentes áreas de la compañía para generar sinergias adecuados en los procesos. D2 Descentralización en los procesos de producción D3 Incertidumbre en la fluctuación de la demanda. D4 Falencia en stock de materias primas y falencias en producto terminado. D5 Tiempos de respuestas largos entre procesos internos (inventarios – producción)</p>
<p style="text-align: center;">LISTA DE OPORTUNIDADES</p> <p>O1 Conocimiento de la demanda para poder realizar una planeación efectiva en el proceso de producción. O2 Diseño de un sistema de producción y operaciones que permita la integración de los diferentes procesos. O3 Realizar un plan maestro de producción para los productos de línea que son los que generan mayor rentabilidad a la empresa. O4 Se puede realizar la planeación de la producción a través de MTO (make to order) y MTS (make to stock). O5 Acuerdos de servicios con proveedores externos a fin de alinear estrategia de producción con los tiempos ofertados a los diferentes clientes.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FO</p> <p>Evaluar la competitividad del sector metalmecánico nacional a fin de desarrollar integración competitiva de mercado y superar deficiencias en costos y focalización de esfuerzos en la fabricación de sus productos manteniendo la fidelización de los clientes actuales y apertura de nuevos clientes a su nicho de mercado. (F1,F2,F5,O5)</p> <p>Evaluación de métodos y herramientas de ingeniería que permitan desarrollar la estructura del sistema de producción y operaciones que le permita ser competitivo en el mercado nacional. (F3,F4, O1,O2,O3,O4)</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DO</p> <p>Análisis de la demanda con el método que más se acomode y sea favorable para la compañía teniendo en cuenta la demanda del sector, que permita establecer mínimo inventario en su stock y una alta rotación de producto terminado. (D3,D4,O1,O2,O3,O4)</p> <p>Establecer sinergias con las áreas internas y externas de la compañía a fin de mantener una alineación permanente para el cumplimiento de metas y objetivos que se trace la compañía en un determinado tiempo. (D1,D2,D5,O5)</p>
<p style="text-align: center;">LISTA DE AMENAZAS</p> <p>A1 Desplazamiento de clientes hacia la competencia. A2 Pérdida de confianza, credibilidad e imagen de la compañía A3 Disminución de la rentabilidad A4 Cambio en la normatividad de producto A5 Nuevos competidores con productos chinos.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS FA</p> <p>Integración competitiva y académica de los diferentes nichos de mercado y producto fabricado a fin de generar planes de acción que permita el uso adecuado de ingeniería a fin de mantener la oferta de valor que los clientes exigen en el mercado nacional (F1,F2,F3,F4,F5,A1,A2,A3,A4,A5)</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS DA</p> <p>Establecer alianzas estratégicas entre proveedores internos y externos de la compañía que permitan el cumplimiento de los tiempos ofertados a los diferentes clientes, manteniendo así una participación efectiva en los diferentes nichos de mercado que maneja la compañía. (D1,D2,D3,D4,D5,A1,A2,A3,A4,A5)</p>

Fuente: Autores del Proyecto

16.1 ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL DESARROLLO DE LA OPERACIÓN, DE PERALTA PERFILERÍA SAS

Tabla 18. Fuerzas del Entorno de Peralta Perfilería SAS

FUERZAS DEL ENTORNO DE PERALTA PERFILERIA SAS	
Poder de Negociación Con proveedores	<p>Las materias primas más importantes para la fabricación de la bandeja Portacable son: Lámina y Soldadura.</p> <p>Los proveedores con los que cuenta la empresa para Lámina son Acesco, Metaza, Ferrasa, La Campana, Wesco.</p> <p>Para Soldadura el proveedor es: Oxígenos de Colombia.</p> <p>La negociación con estos proveedores por los volúmenes de consumo que maneja Peralta Perfilería se hace a través de crédito a 60 y 90 días,</p> <p>Los compromisos de entregas en cuanto a materias primas (Lamina) en ocasiones no se cumplen los 5 días establecidos cuando el pedido es mayor a 6 Toneladas.</p> <p>Con los proveedores de Soldadura no hay inconvenientes en las entregas del producto.</p>
Poder de Negociación con Clientes	<p>Peralta Perfilería maneja con los clientes dos modalidades de Pago a Crédito a 60 para clientes con una antigüedad de 3 años consecutivos en compras.</p> <p>Para clientes que no cuentan con la antigüedad requerida se maneja un sistema de pago a Crédito a 30.</p> <p>Para clientes Nuevos, no se maneja ninguna modalidad de crédito.</p> <p>Descuentos Especiales, en compras que superan un monto de \$150.000.000</p> <p>Nota: Hay clientes que por los volúmenes compra ya tienen unos cupos asignados de crédito superior a \$80.000 Millones.</p>
Amenazas de productos o servicios sustitutos	<p>Los productos que se están viendo afectados por sustitutos son las bandejas Portacable, por las blindo barras o subways, este producto está tomando fuerza ya que no se requiere de realizar cableado en las instalaciones. Globalización del mercado llegando con sistemas para ensamble (Chinos).</p>
Amenazas de nuevos participantes	<p>Competidores Internacionales Como Interflex, Govarri Steel, ya que ellos entran con producto más económico por ser directamente fabricantes de Acero.</p>

Fuente: Autores del proyecto

A continuación, se relaciona la competencia de Peralta Perfilería SAS y la comparación con su mayor competidor, Industrias CENO empresa ubicada en Medellín y quien tiene una facturación anual aproximadamente \$80.000 mil millones anuales; esta empresa fue comprada por españoles del grupo Gonvarri Steel Services, quien forma parte de la multinacional europea líder en centros de servicio

del acero, componentes de automoción y energías renovables, están en el segundo lugar de fabricantes de Acero.

Tabla 19. Relación de la competencia de Peralta Perfilería S.A.S.

COMPETENCIA		
LOCAL	NACIONAL	INTERNACIONAL
FACOMALLAS	INDUSTRIAS CENO (Gonvarri Colombia)	GRUPO GONVARRI STEEL SERVICES (GONVARRI COLOMBIA)
CL INGENIERIA	GALCO	INTERFLEX
	REBRA S.A.S	B-LINE

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 20. Relación de la competencia Local Vs Peralta Perfilería S.A.S.

Comparativos	Peralta Perfilería SAS	Facomallas	CL Ingeniería
Tiempos de Entrega, por tipo de Acabado.	Pintura= 5 días Galvanizado =7 días Cincado=3 días	Pintura= 5 días Galvanizado =7 días Cincado=3 días	Pintura= 5 días Galvanizado =7 días Cincado=3 días
Tiempos de Entrega por tipo de Material.	Acero Inoxidable=7 Aluminio=8 Lamina Pregalvanizada=3	Acero Inoxidable=7 Aluminio=7 Lamina Pregalvanizada=2	Acero Inoxidable= 5 Aluminio=8 Lamina Pregalvanizada=2
En que productos es competencia	Bandejas Portacable tipo escalera Bandejas Portacable tipo malla Sistema estructural	Bandejas Portacable tipo escalera Bandejas Portacable tipo malla Sistema estructural	Bandejas Portacable tipo escalera Sistema estructural
Certificaciones del Producto	RETIE NEMA VE1 2009	RETIE NEMA VE1 2009	RETIE NEMA VE1 2009
Capacidad de Producción en unidades de bandejas Portacable por día	200 unidades	120 unidades	80 unidades
Número de Empleados	150	45	38
Como realizan su proceso de producción	Con maquinaria convencional	Con maquinaria convencional	Con maquinaria convencional
Cantidad de plantas	2	1	1
Políticas de Producción	Produce para stock y por pedido	Produce por pedido	Produce para stock y por pedido
Precios de Producto	Alto	Medio	Bajos
Horario de trabajo	Lunes a viernes 7:00 a 5:30pm	Lunes a viernes de 7:00 a 4:30 y Sábado de 7:00 a 12:00pm	Lunes a viernes de 7:00 a 4:30 y Sábado de 7:00 a 12:00pm
Años en el mercado	44 años	50 años	15 años

Fuente: Autores del proyecto

Con relación a la competencia local Peralta Perfileria SAS, tiene una ventaja en capacidad de producción; sin embargo, en las entregas de producto de línea se presentan distorsiones frente a la competencia, ya que ellos por la estructura y por las políticas de la compañía no requieren de solicitudes de materias primas a largos plazos, por lo que la adquisición de las mismas se realiza de manera rápida y eficiente.

Tabla 21. Relación de la competencia Nacional Vs Peralta Perfileria S.A.S.

Comparativos	Peralta Perfileria SAS	Mecano Gonvarri
Tiempos de Entrega, por tipo de Acabado.	Pintura= 5 días Galvanizado =7 días Cincado=3 días	Pintura= 3 días Galvanizado =5 días Cincado=2 día
Tiempos de Entrega por tipo de Material.	Acero Inoxidable= 7 Aluminio=8 Lamina Pregalvanizada=3	Acero Inoxidable=4 Aluminio=8 Lamina Pregalvanizada=2
En que productos es competencia	Bandejas Portacable tipo escalera Bandejas Portacable tipo malla Sistema estructural Defensas Viales	Sistemas Portacable – Tipo escalera, canaletas y canalizaciones superficiales Sistema Estructural Defensas Viales
Certificaciones del Producto	RETIE, NEMA VE1 2009	RETIE, NEMA VE1 2009, SELLO UL
Capacidad de Producción en unidades de bandejas Portacable por día	200 unidades	200 unidades
Número de Empleados	150	350
Como realizan su proceso de producción	Con maquinaria convencional	Realiza procesos en línea con formadoras
Cantidad de plantas	3	2
Políticas de Producción	Produce para stock y por pedido	Produce por pedido y para stock
Precios de Producto	Alto	Mas alto
Horario de trabajo	Lunes a viernes 7:00 a 5:30pm	Lunes a viernes 7:00 a 5:30pm
Años en el mercado	44 años	25 años

Fuente: Autores del proyecto

En comparación con la competencia Industrias CENO ahora Gonvarri Steel Services, Peralta Perfileria SAS se encuentra en una desventaja, ya que la competencia no compra ningún proceso externo, sino que tiene sus plantas de recubrimientos en las mismas instalaciones, lo cual le permite tener un tiempo de respuesta más rápido que Peralta.

La competencia tiene una buena planificación en todos sus procesos, mientras que en Peralta Perfileria SAS, hay mucha desorganización en los procesos y esto es una causa que repercute directamente en las entregas del producto final al cliente.

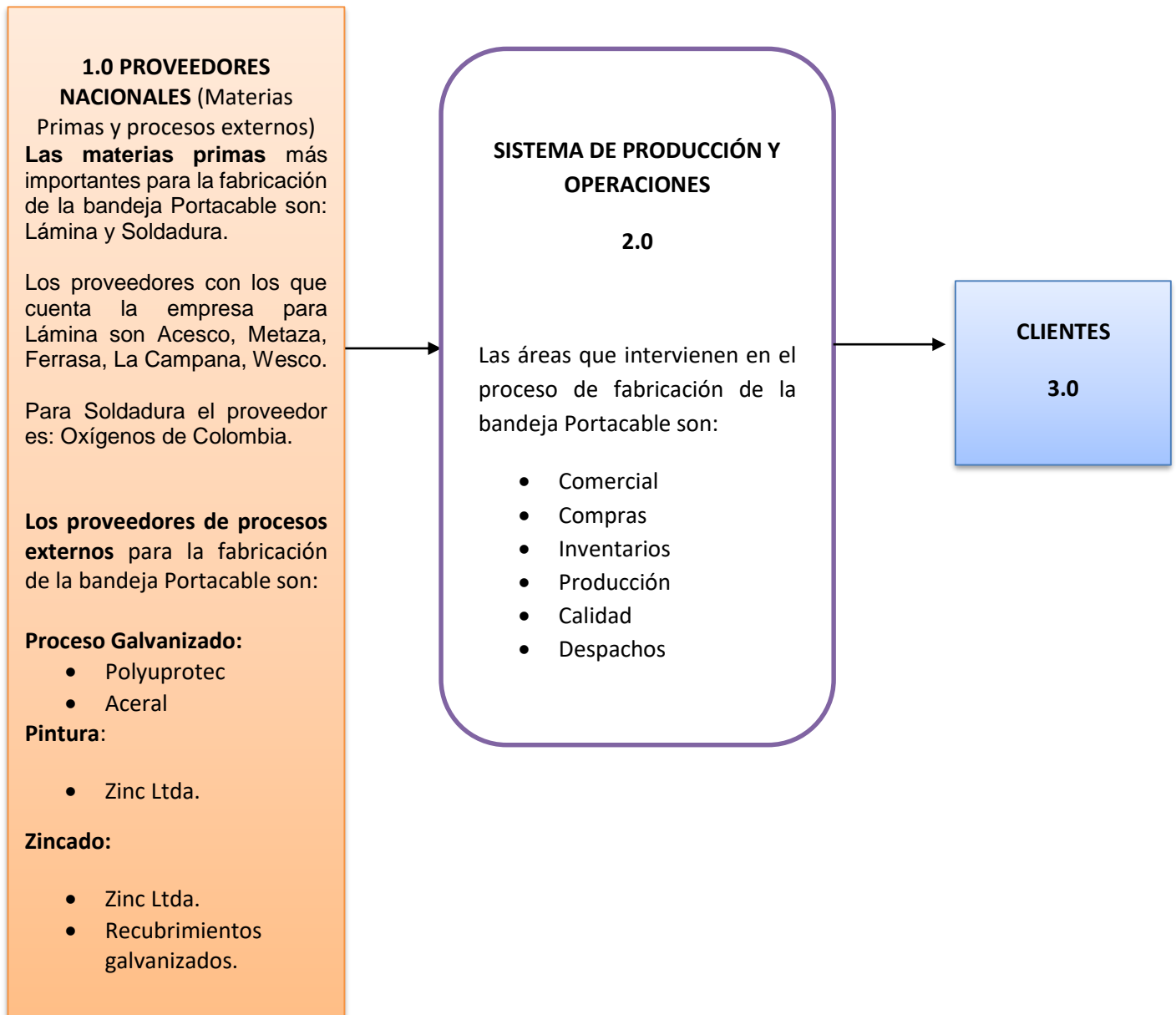
Una desventaja frente a la competencia es que ellos tienen una amplia red de distribuidores a nivel nacional e internacional que presta un excelente y oportuno servicio a los clientes; mientras que Peralta Perfileria SAS, cuenta solo con dos puntos de distribución por fuera de Bogotá.

Por otra parte, un punto clave que hoy en día los clientes tienen muy en cuenta en el producto es que este certificado, con sello UL, sello que garantiza que el producto es apto para instalarse en ambientes peligrosos, Peralta Perfileria SAS hasta ahora está realizando la gestión para poder adquirir este sello.

Una vez realizado el análisis de las brechas que se tienen con respecto a la competencia en cuanto al tiempo de respuesta y organización en el sistema de producción, el cual permite tener un nivel de competencia a nivel local, nacional e internacional; se presenta el estudio de este proyecto basado en un sistema de producción y operaciones que le brinde la opción a Peralta Perfileria SAS de afianzar y organizar internamente sus procesos para garantizar al cliente, la promesa de valor en los tiempos de entrega oportunos tal como se le ofrece desde la orden de venta, las cuales serán analizadas con las comparaciones de los sistemas Actual y Propuesto.

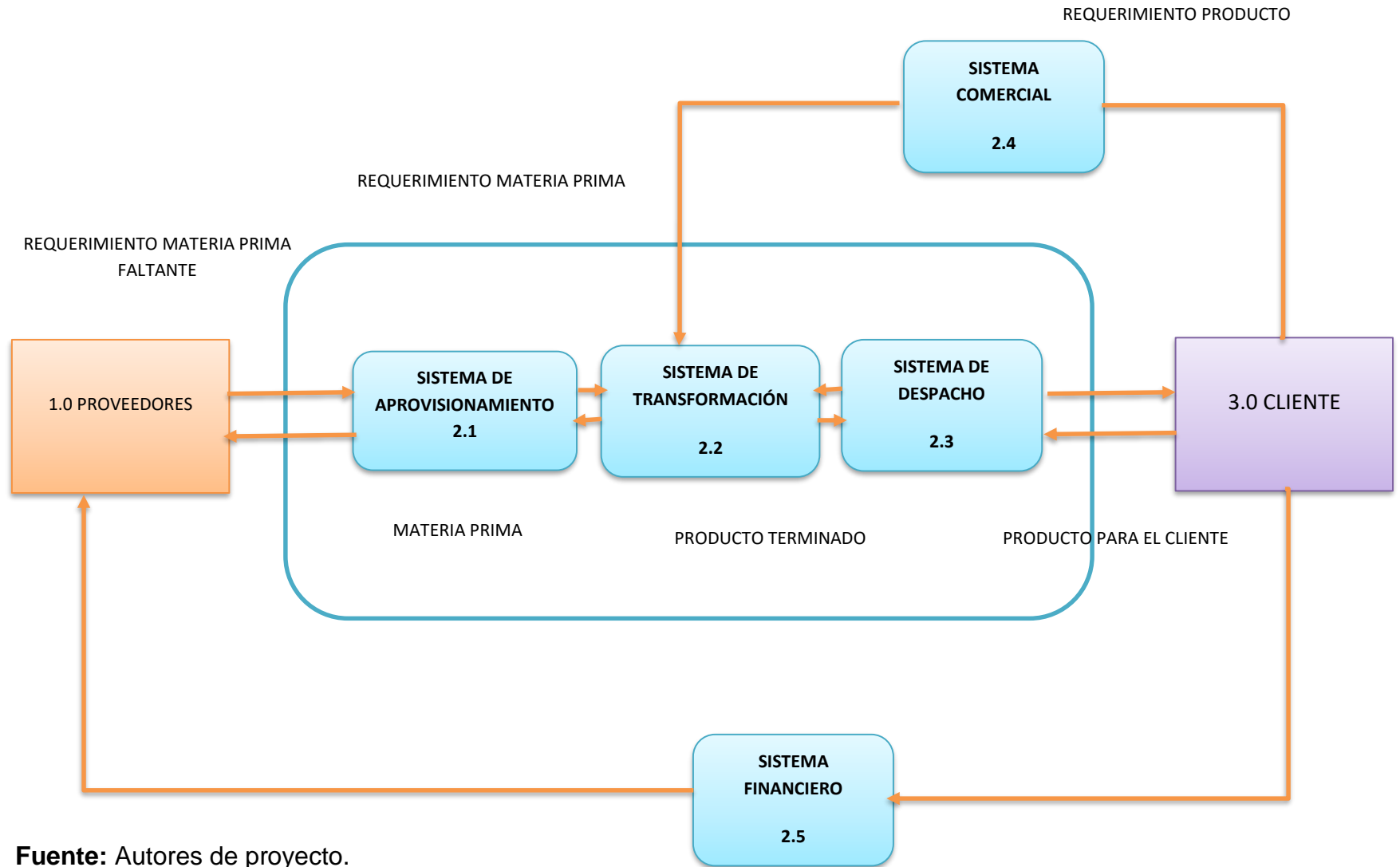
16.2 DESARROLLO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES - DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS Y MATERIALES

Figura 14. Diagrama de Flujo de datos y materiales de la empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel I



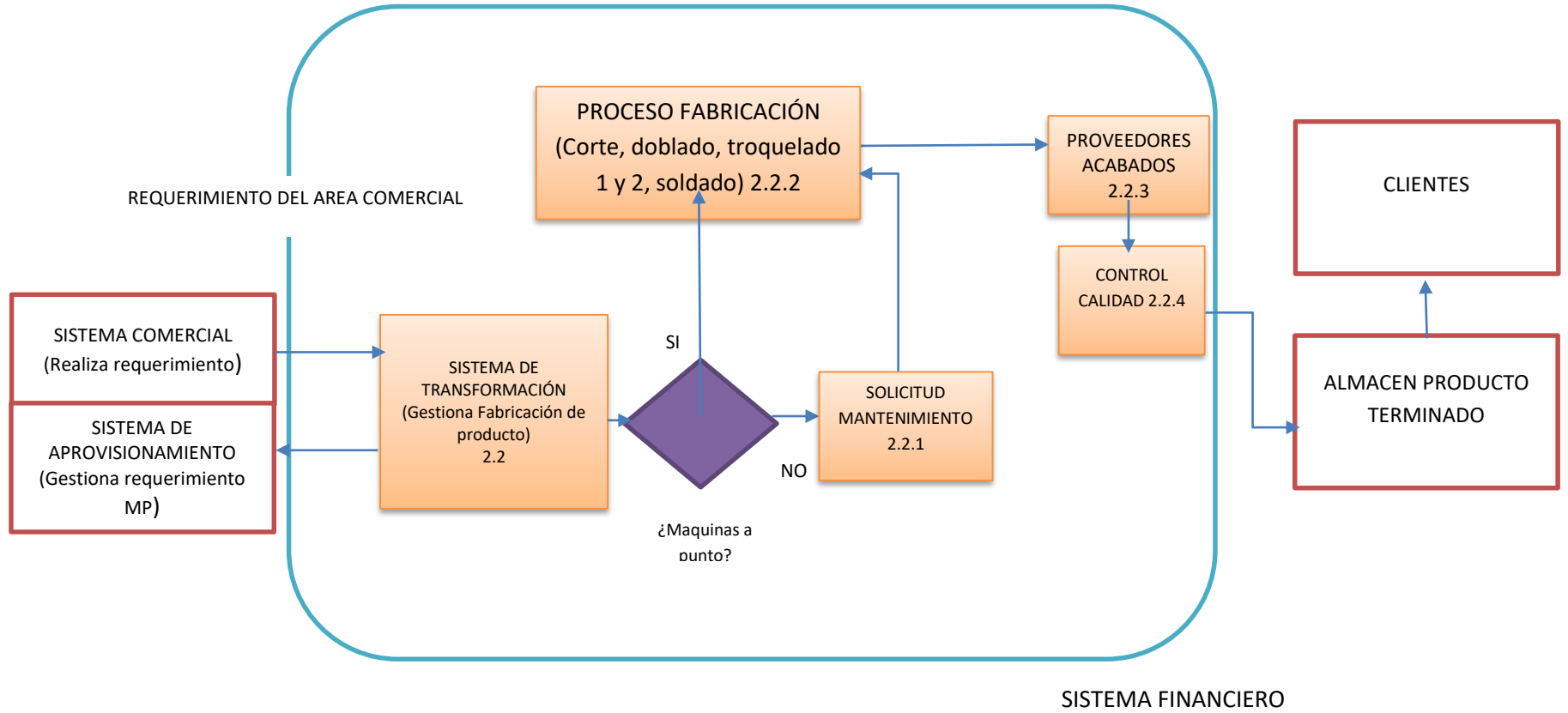
Fuente: Autores de proyecto.

Figura 15. Diagrama de Flujo de datos y materiales de la empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel II



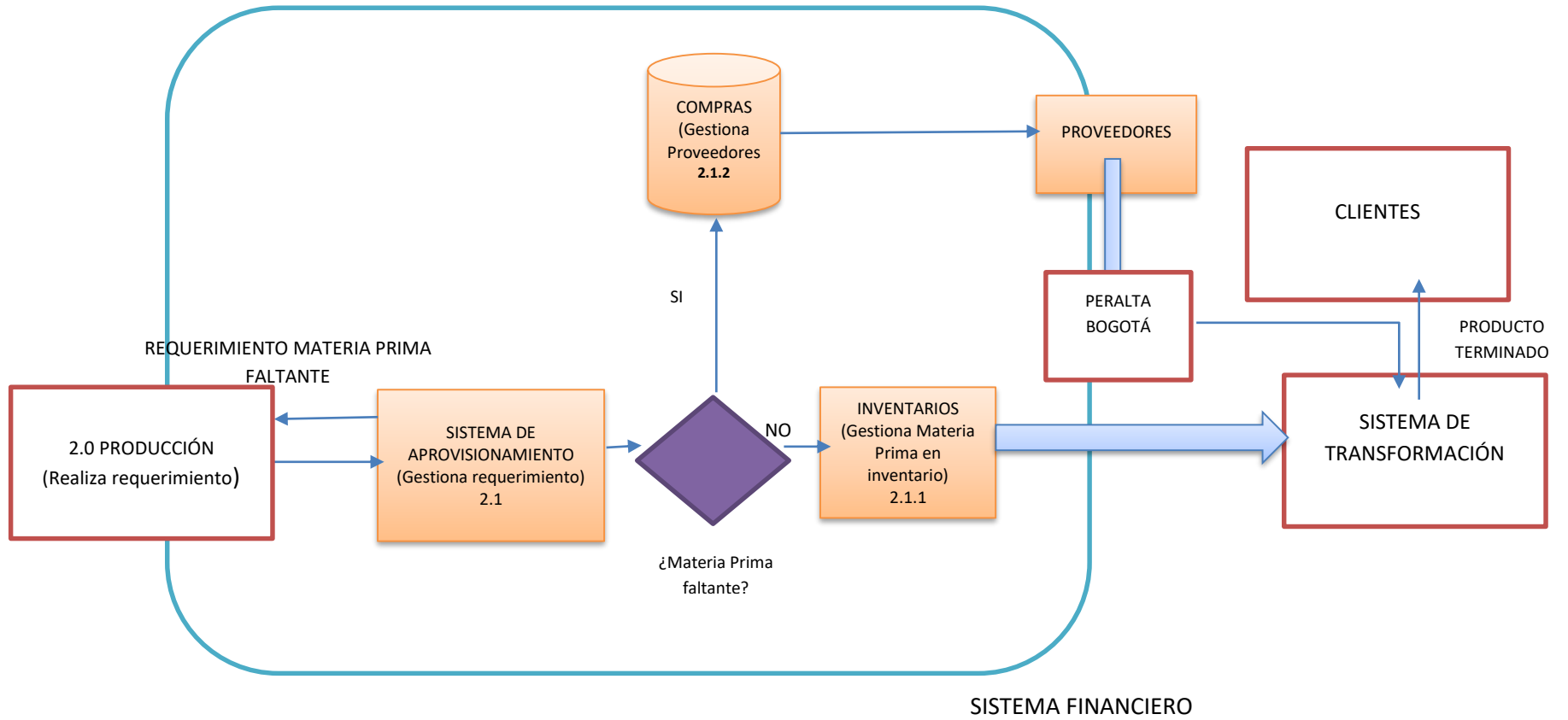
Fuente: Autores de proyecto.

Figura 16. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de transformación de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel III



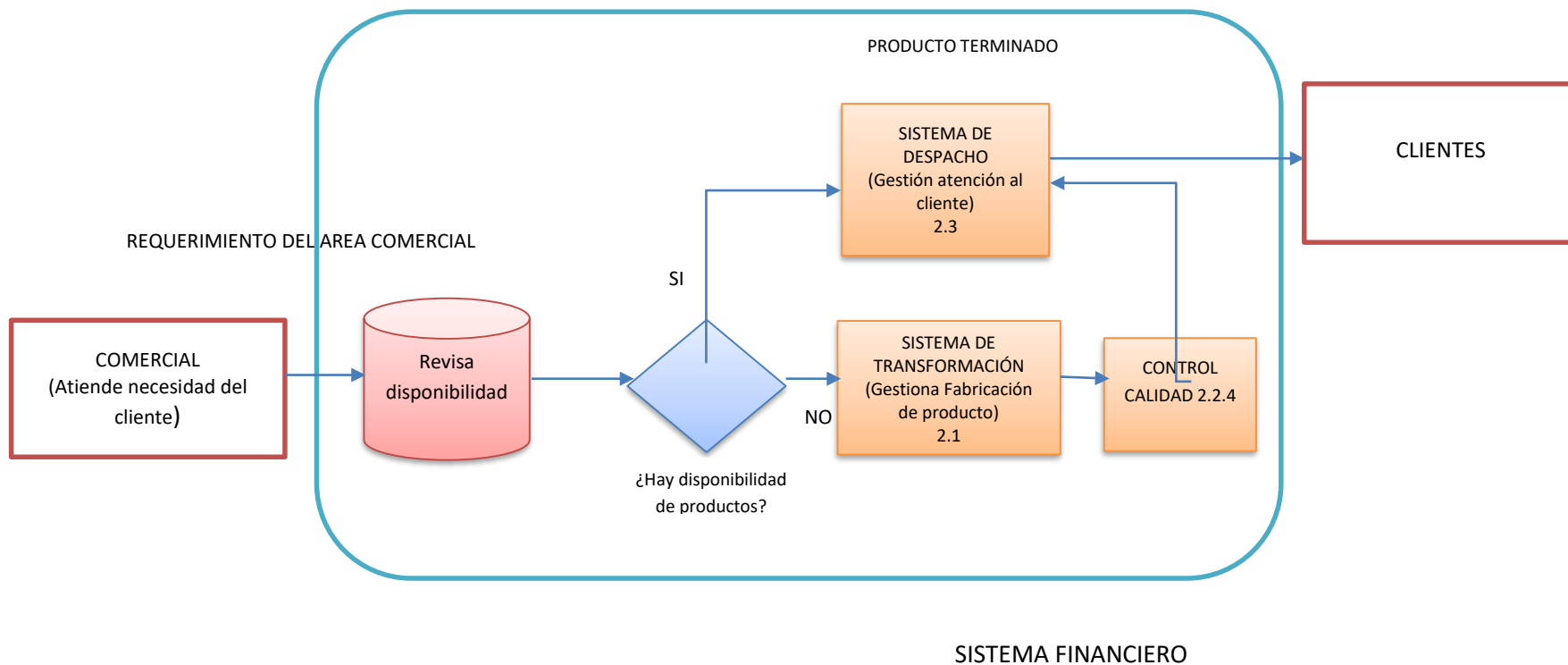
Fuente: Autores de proyecto.

Figura 17. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de aprovisionamiento de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel III



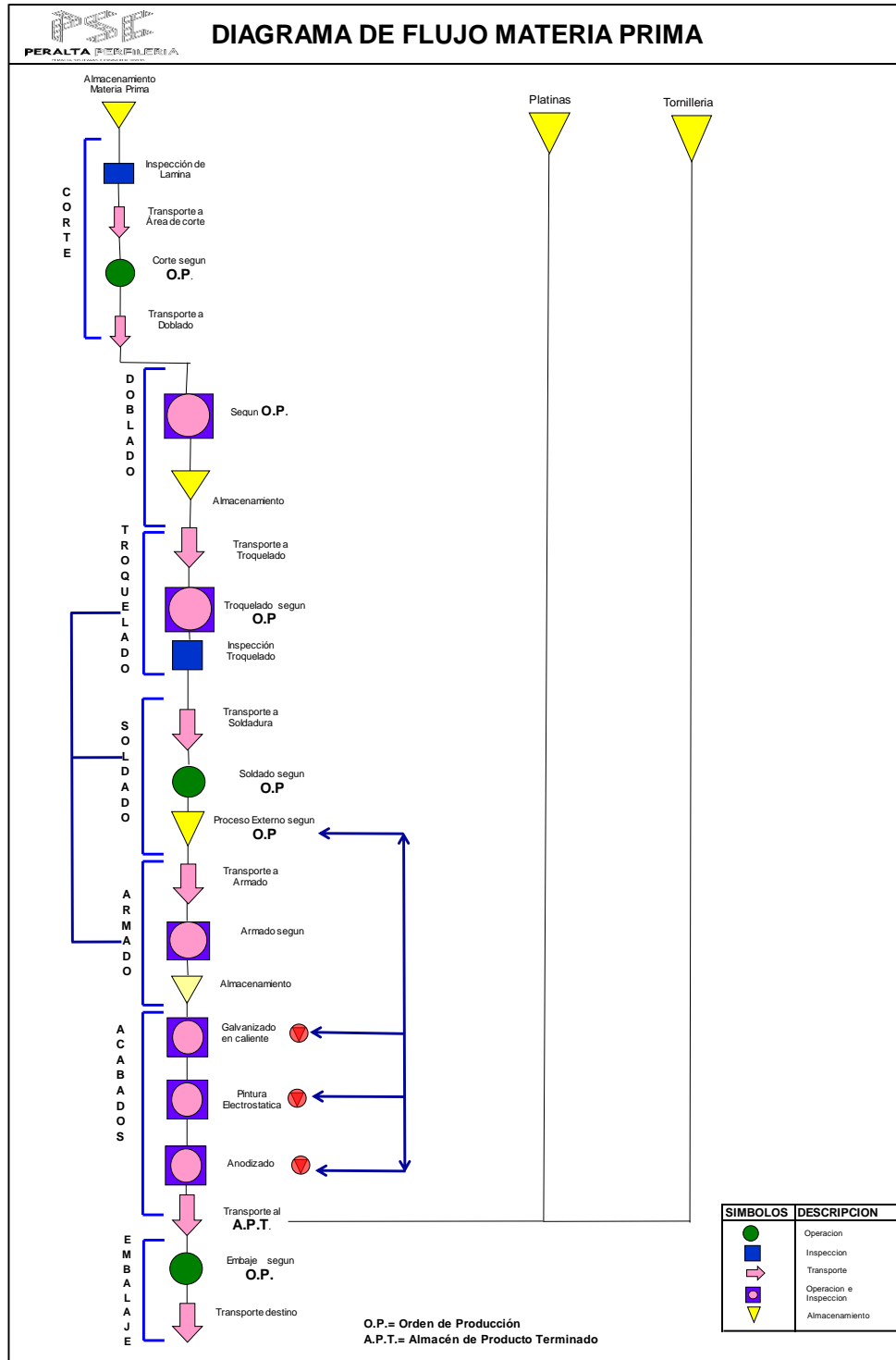
Fuente: Autores de proyecto.

Figura 18. Diagrama de Flujo de datos y materiales para el sistema de despacho de la Empresa Peralta Perfilería SAS – Nivel IV



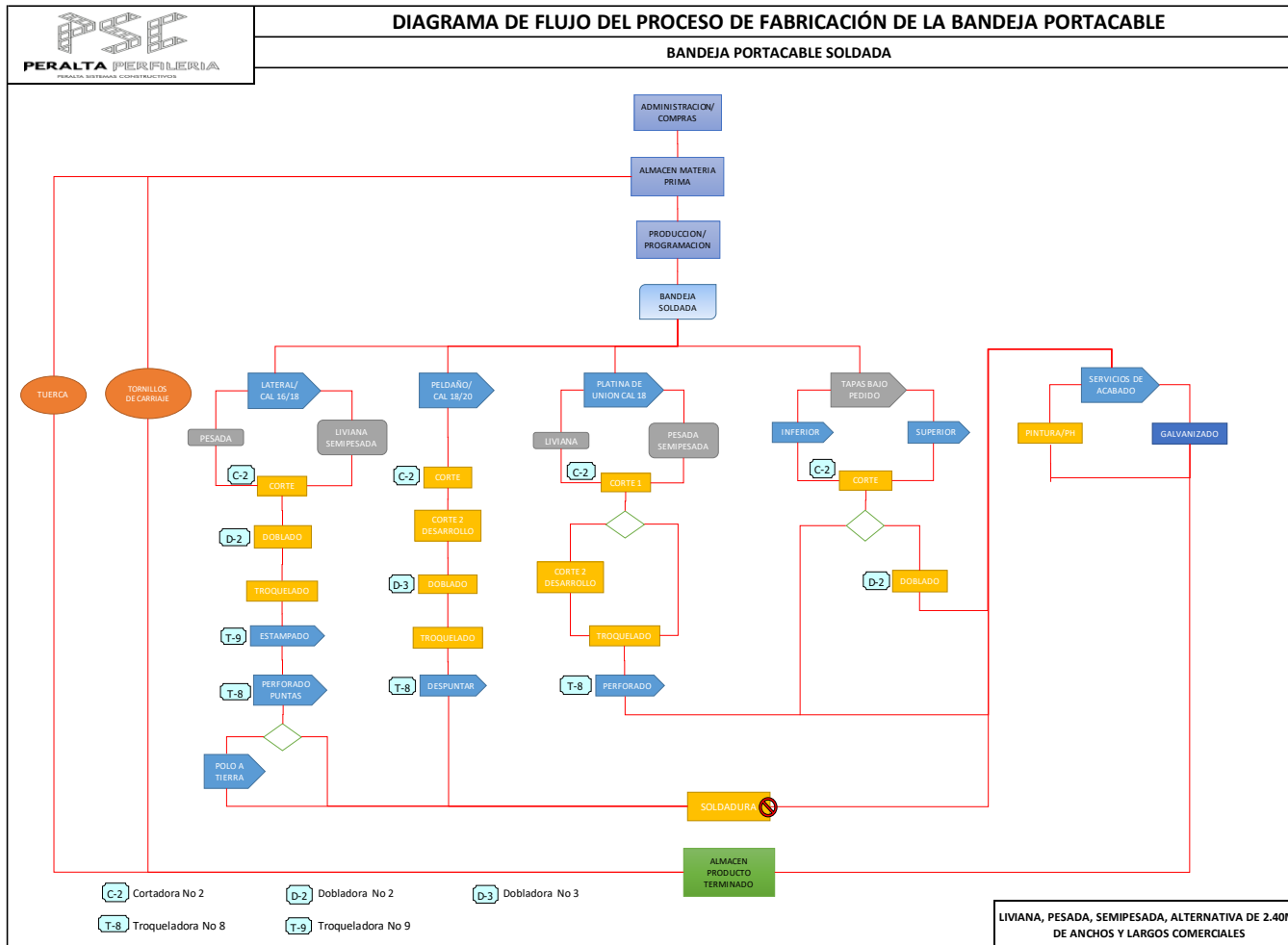
Fuente: Autores de proyecto.

Figura 19. Diagrama de flujo lámina actual de la empresa Peralta Perfileria SAS



Fuente: Autores del proyecto.

Figura 20. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de la bandeja Portacable proceso actual



Fuente: Autores del Proyecto

16.3 ANÁLISIS DE LA PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Partiendo con el diagnóstico anterior, se inicia con el desarrollo del sistema de producción y operaciones partiendo del análisis de la información con la que se cuenta en la actualidad a través del sistema SAP plataforma donde se ingresan el 100% de las ventas realizadas y producción en unidades de los diferentes productos.

Se realiza la segregación de las unidades vendidas de bandeja de línea como de proyectos especiales por medio de un análisis comparativo de las ventas de la Bandeja Portacable tanto de línea como de proyectos especiales de los últimos 3 años 2013, 2014 y 2015, con el fin de detectar el comportamiento de cada línea y la forma como se debe operar la modalidad de producción para estos productos.

Tal como se representa a continuación:

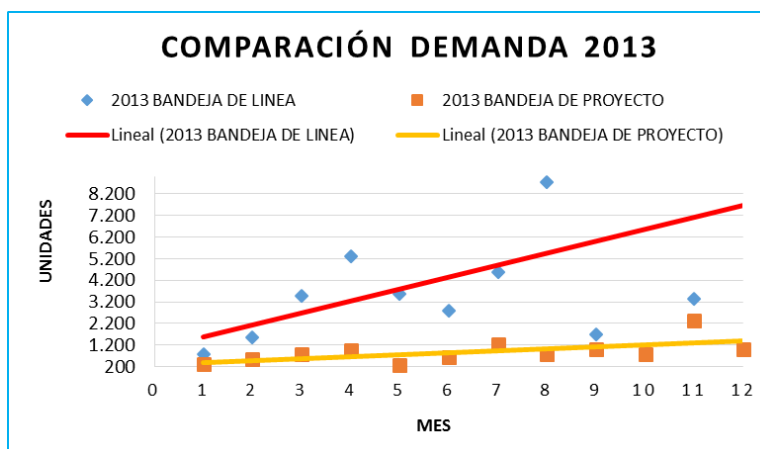
Para el año 2013 el comparativo refleja que de la bandeja de línea se vendieron un total de 42.711 Unidades representadas en toneladas en 350.976 y en pesos representaron un total de \$1.945.504.237,37 y sobre las ventas totales representaron un 15%, para la bandeja de Proyecto se tuvo un total de 10.670 Unidades que representan menos toneladas que las bandejas de línea ya que solo fueron 270.564; sin embargo, en pesos las bandejas de proyecto representan el 21% de las ventas totales en \$ 2.695.272.488,17, dejando claro que estas ventas tanto para la bandeja de Línea como la de Proyecto no se tuvo en cuenta los accesorios de montaje y cambios de dirección en los planos horizontal y vertical, teniendo en cuenta los resultados que se explican en el texto anterior se verifica que la representación de las ventas de la línea de bandeja, representan aproximadamente el 36%.

Tabla 22. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2013.

2013 BANDEJA DE LINEA		2013 BANDEJA DE PROYECTO	
MES	CANTIDAD	MES	CANTIDAD
ENERO	3256	ENERO	324
FEBRERO	4543	FEBRERO	544
MARZO	900	MARZO	788
ABRIL	2345	ABRIL	943
MAYO	2345	MAYO	278
JUNIO	2378	JUNIO	645
JULIO	3456	JULIO	1234
AGOSTO	5342	AGOSTO	786
SEPTIEMBRE	2456	SEPTIEMBRE	989
OCTUBRE	5678	OCTUBRE	789
NOVIEMBRE	6723	NOVIEMBRE	2335
DICIEMBRE	3289	DICIEMBRE	1015
TOTAL UNIDADES	42711	TOTAL UNIDADES	10670

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 13. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2013.



Fuente: Autores del proyecto.

Para el año 2014 el comparativo refleja que de la bandeja de línea se vendieron un total de 55.414 Unidades lo que equivale a que subieron las unidades en un 23%, en toneladas representaron un total de 463.599 reflejando que subieron un 24% y en pesos representaron \$ 2.821.436.661 lo que equivale al 31% en comparación al año inmediatamente anterior y sobre las ventas totales representaron un 20% es decir 5% de aumento, para la bandeja de Proyecto se tuvo un total de 13.471 Unidades que representan menos toneladas que las bandejas de línea ya que solo fueron 216.783,4, en pesos las bandejas de proyecto representan el 14% de las

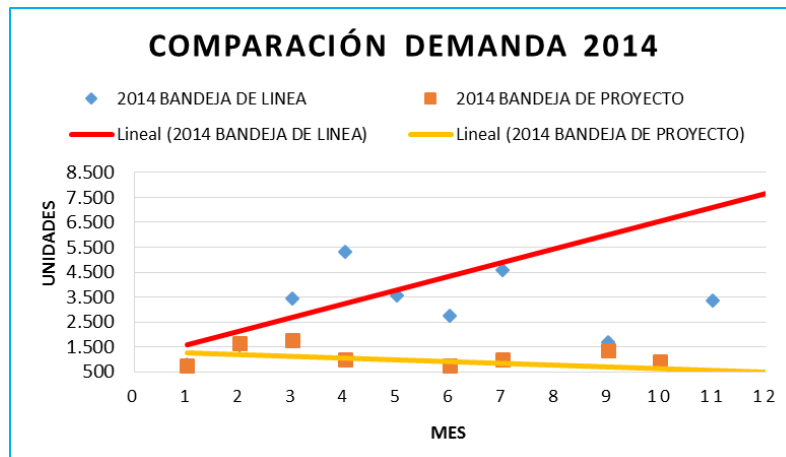
ventas totales por la suma de \$ 1.898.684.732; datos que muestran que en comparación con el año 2013 decreció la participación a pesar que fueron más unidades vendidas esto se da porque no ingresaron pedidos representativos en Aluminio, dando paso a la bandeja de línea que aumento su representación tanto en unidades como en toneladas y en pesos.

Tabla 23. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2014.

2014 BANDEJA DE LINEA		2014 BANDEJA DE PROYECTO	
MES	CANTIDAD	MES	CANTIDAD
ENERO	789	ENERO	1598
FEBRERO	1.567	FEBRERO	1267
MARZO	3.456	MARZO	766
ABRIL	5.326	ABRIL	988
MAYO	3.567	MAYO	1348
JUNIO	2.768	JUNIO	1267
JULIO	4.567	JULIO	1156
AGOSTO	8.754	AGOSTO	1093
SEPTIEMBRE	1.678	SEPTIEMBRE	989
OCTUBRE	9.876	OCTUBRE	1011
NOVIEMBRE	3.345	NOVIEMBRE	890
DICIEMBRE	9.721	DICIEMBRE	1098
TOTAL UNIDADES	55414	TOTAL UNIDADES	13471

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 14. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2014.



Fuente: Autores del proyecto.

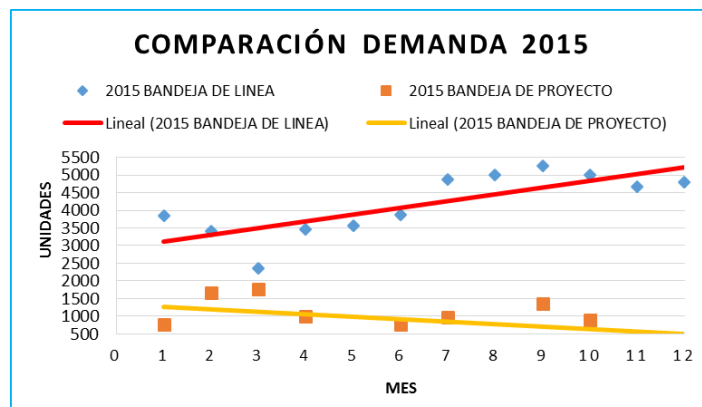
Para el año 2015 el comparativo reflejo que de la bandeja de línea se vendieron un total de 50.085 Unidades lo que evidencia que bajaron las unidades en un 10% y en toneladas representaron un total de 398.540 reflejando un decrecimiento del 14% y en pesos representaron \$ 2.360.943.965 lo que equivale al 16% menos en comparación al año inmediatamente anterior; para la bandeja de Proyecto se tuvo un total de 10.629 Unidades que representan menos toneladas que las bandejas de línea ya que solo fueron 224.683, en pesos las bandejas de proyecto representaron \$ 2.120.591.285, resultados que muestran que la línea de bandeja es la que más peso tiene en la compañía ya que las ventas de estas representan el 49% de las ventas totales de la compañía.

Tabla 24. Comparativo de ventas de Bandeja de línea y de proyecto año 2015.

2015 BANDEJA DE LINEA		2015 BANDEJA DE PROYECTO	
MES	CANTIDAD	MES	CANTIDAD
ENERO	3843	ENERO	768
FEBRERO	3420	FEBRERO	1657
MARZO	2354	MARZO	1765
ABRIL	3449	ABRIL	987
MAYO	3569	MAYO	327
JUNIO	3870	JUNIO	765
JULIO	4879	JULIO	980
AGOSTO	4989	AGOSTO	368
SEPTIEMBRE	5257	SEPTIEMBRE	1350
OCTUBRE	4989	OCTUBRE	897
NOVIEMBRE	4678	NOVIEMBRE	375
DICIEMBRE	4788	DICIEMBRE	390
TOTAL UNIDADES	50085	TOTAL UNIDADES	10629

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 15. Comparativo de ventas en unidades de las Bandejas Portacable de línea y de proyecto para el año 2015.



Fuente: Autores del proyecto.

Teniendo en cuenta la comparación de unidades vendidas para la bandeja de línea tradicional como para la de proyectos se pudo detectar que la línea que más unidades tiene y que ocupa la mayor participación en el proceso de fabricación es la bandeja de línea tradicional ; partiendo de esta premisa, se realizará el análisis de datos para el año 2015 a fin de validar su estacionalidad y poder establecer un pronóstico de ventas que permita establecer una planeación y programación adecuada para el cumplimiento de ventas esperados por la empresa Peralta Perfilería SAS.

16.4 ANALISIS DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA A TRAVES DE VSM (VALUE STREAM MAPPING)

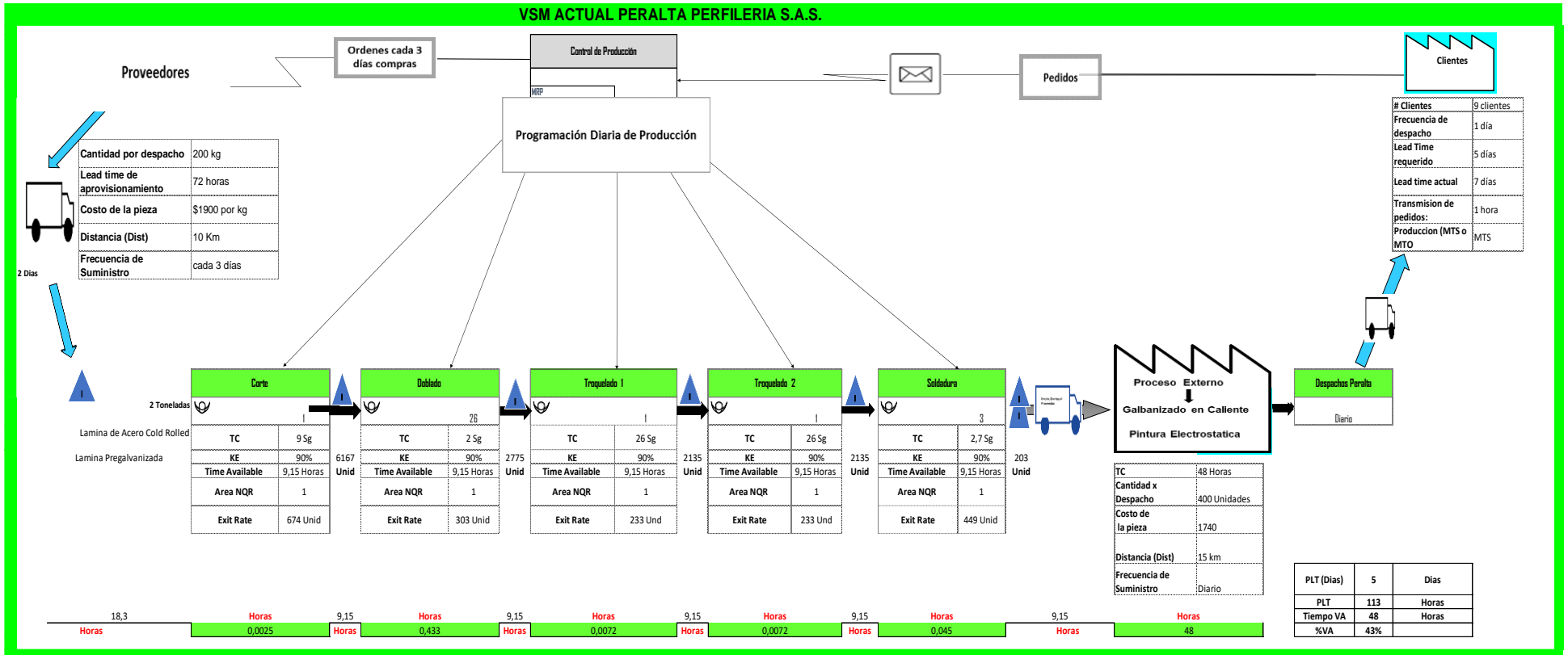
A continuación se realiza una representación gráfica de cómo se distribuye en planta el proceso de producción, los actores que intervienen y como está determinada la jerarquía de información a través del VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual de la empresa; donde se evidencia que la planeación y el flujo de información para la fabricación de la bandeja de línea y la bandeja especial no cuentan con una metodología y estructura de producción, lo cual genera una dispersión en todos los procesos que intervienen debido a que las ordenes desde la planeación están dirigidas hacia todos los procesos y no se encuentran centralizadas para obtener un manejo adecuado de la producción.

Esta descentralización actual de los procesos nos muestra que es parte de la problemática de no estar cumpliendo con la promesa de valor de los clientes en los tiempos pactados ya que no podemos dar prioridad a las órdenes de producción; por tal razón, a continuación se anexa diagrama de VSM actual y en estrellas se presentan las propuestas de mejoras que se identifican al verificar de principio a fin del proceso de producción y todos los actores de la cadena de valor de la bandeja Portacable, las cuales serán desarrolladas en este proyecto, algunas de ellas son:

- Establecer acuerdos de servicios para optimizar los tiempos de aprovisionamiento de insumos.
- Establecer kanban de producción que permita abastecer constantemente las células de manufactura del proceso.
- Iniciar con programa 5's en las diferentes áreas que intervienen en el proceso de fabricación

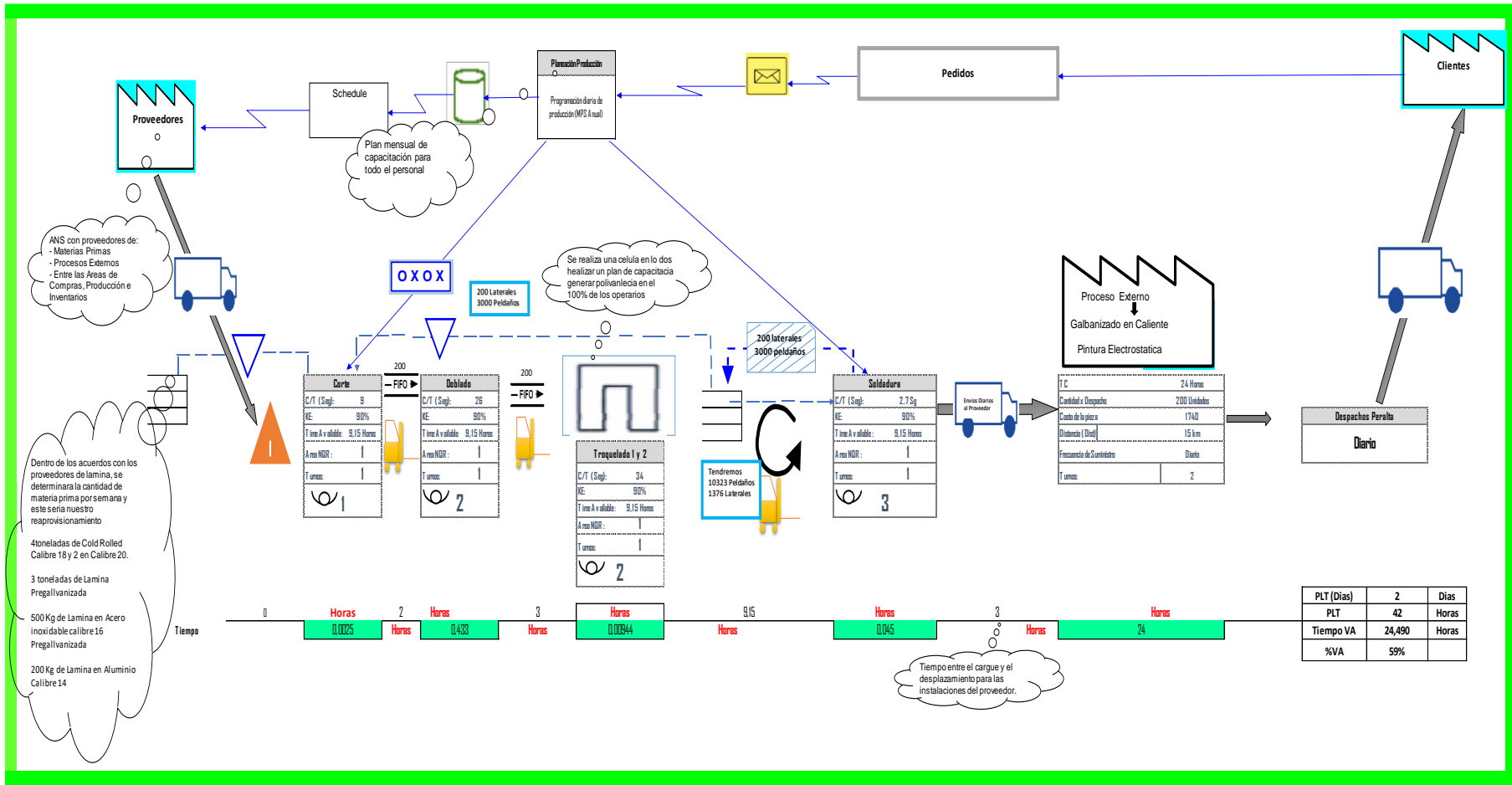
- Realizar cuadros de control visual, estableciendo indicadores de seguimiento.
- Identificar familias de proyectos para sacar los productos estándar.
- Realizar MPS de los productos de mayor rotación.
- Unificar procesos de troquelado 1 y 2 en la fabricación de la bandeja Portacable.
- Mantener productos semielaborados de proyectos frecuentemente

Figura 21. VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual de la empresa Peralta Perfileria SAS.



Fuente: Autores del proyecto

Figura 22. VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) Futuro de la empresa Peralta Perfilera SAS.



Fuente: Autores del proyecto

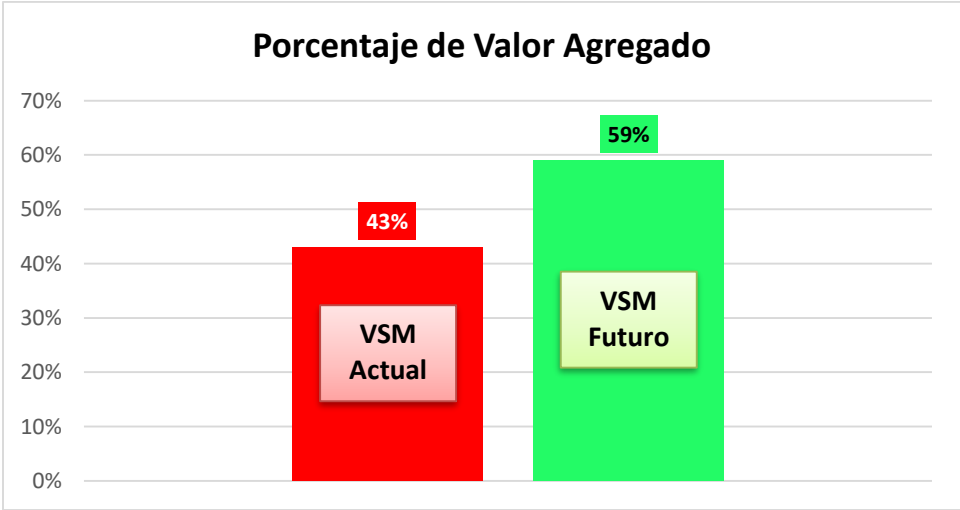
De acuerdo al VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual diagnosticado para la empresa Peralta Perfileria SAS y posteriormente la elaboración de análisis de factores que impactan en el desarrollo del sistema de producción y operaciones que tiene actualmente la compañía, se elaboró un diagrama de VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) Futuro que se propone a la compañía para incrementar 16% de efectividad en el proceso tal como se evidencia a continuación:

Tabla 25. Resumen comparativo resultados VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual y Futuro.

DATOS	PLT (Días) Entrega	PLT Proceso Horas	Tiempo VA	%VA
ANTES	5	113	48	43%
DESPUES	2	42	24,49	59%

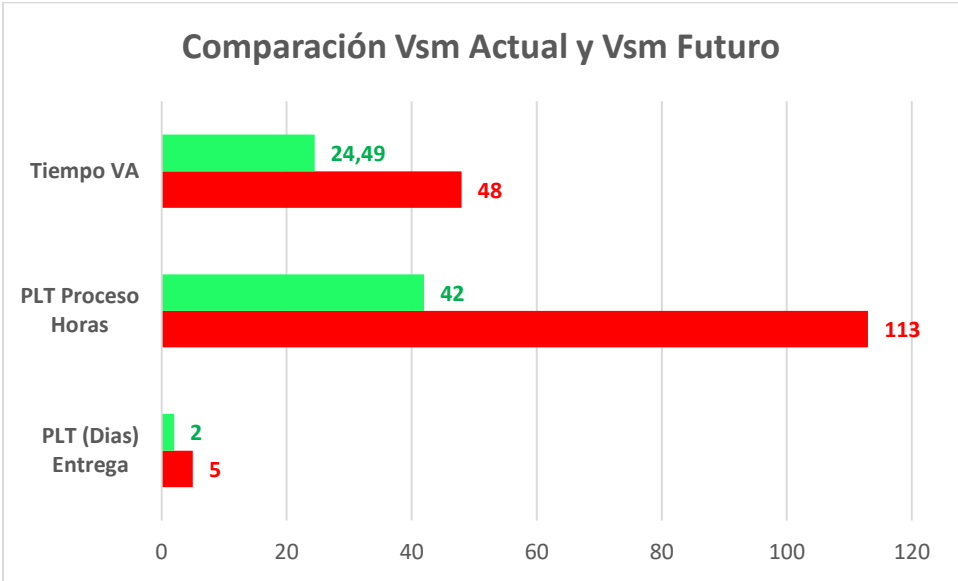
Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 16. Porcentajes comparativos valor agregado de VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual Vs Futuro.



Fuente: Autores del Proyecto.

Gráfica 17. Comparativo tiempos VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) Actual y Futuro.



Fuente: Autores del Proyecto.

A continuación damos a conocer las mejoras encontradas en el análisis comparativo de VSM (Value Stream Mapping – Mapeo de la cadena de valor) actual y mejorado propuesto para que la compañía Peralta Perfileria SAS pueda ver reflejado dentro del proceso aumento de efectividad dentro del procesos que ejecuta en el sistema de producción y operaciones actual.

16.5 INDICADORES DE PERALTA PERFILARÍA SAS

A continuación se realiza una descripción de como Peralta Perfileria SAS está frente en los indicadores de Capacidad, Productividad, Producción, Flexibilidad y Cobertura de Mercado, pero es importante antes de la descripción apuntar lo siguiente.

El flujo del proceso de producción no está estructurado no existe una metodología, acorde al sistema de producción de la empresa, la organización que tiene actualmente es planear el día a día y el personal en varias ocasiones no tiene la claridad para darle prioridad a los pedidos y se trabajaba de todo un poquito lo cual genera que no se entregue a tiempo los pedidos y que en algunos de los casos cancelen el pedido, dejando el producto para seguir inflando los inventarios.

En el proceso comercial la demanda no se pronostica; de igual forma, se trabaja de acuerdo a las órdenes que ingresen en el día a día; por otra parte, no se manejan máximos y mínimos de los productos que tienen un nivel de rotación, el cálculo que se efectúa para sacar la demanda de producto lo realiza directamente el gerente general de la compañía de la siguiente manera: primero toma las ventas de los últimos 6 meses, la divide en dos , lo cual da como resultado el inventario para el proceso comercial que cubre hasta dos meses de demanda. Esta metodología actualmente representa una sobreproducción de algunos productos y en otros faltantes.

Lo anterior con el fin de revisar las brechas que se tienen frente a los indicadores como sigue a continuación.

16.5.1 Capacidad: Actualmente la planta donde se fabrica la bandeja Portacable de línea y de proyecto, tiene un área de 4600 metros cuadrados y cuenta con una capacidad de 120 toneladas, se trabajan cinco días a la semana 22 días al mes, 10,25 horas al día con un real de 9,15 horas descontando paros y hora de almuerzo.

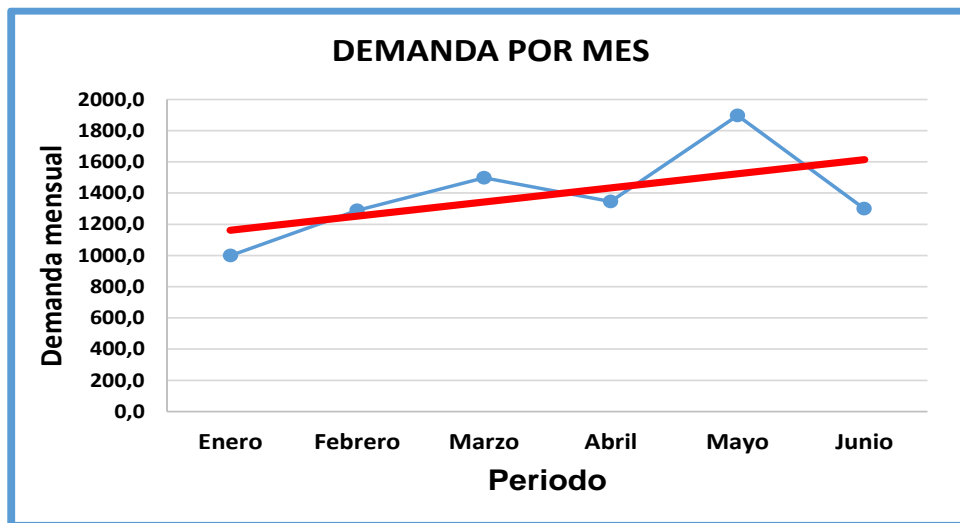
Con esta capacidad, actualmente se está atendiendo la línea de bandeja Portacable tipo escalera con una demanda al mes como se representa a continuación:

Tabla 26. Demanda Actual de la bandeja Portacable

PERIODO	UNIDADES MES
Enero	1000,0
Febrero	1288,0
Marzo	1498,0
Abril	1345,0
Mayo	1897,0
Junio	1300,0

Fuente: Autores del proyecto

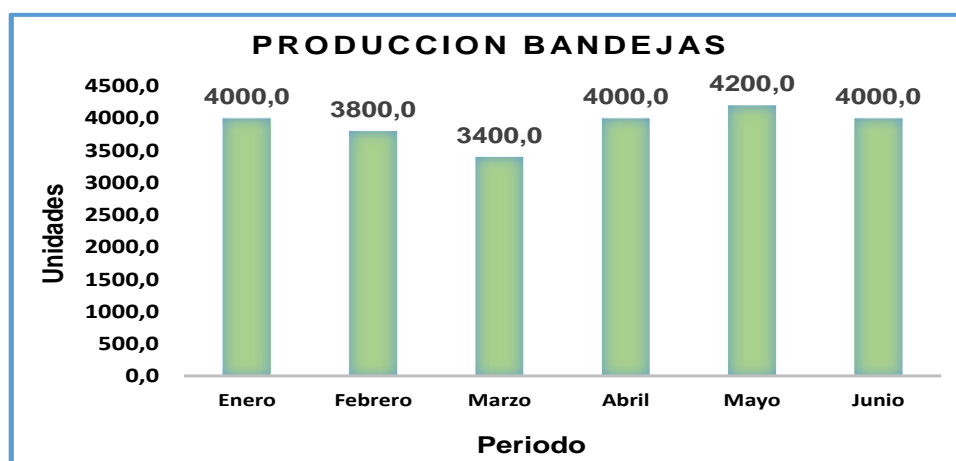
Gráfica 18. Demanda mensual de la Bandeja Portacable.



Fuente: Autores del proyecto.

Actualmente se está trabajando con un exceso de capacidad ya que la planta tiene una capacidad de responder, con un tiempo de producción por unidad de 2,5 minutos lo que significa que salen al día 200 unidades de bandejas de línea y al mes 4200 unidades lo que equivale a 38 Toneladas; es decir, el 38% de la capacidad con la que cuenta la planta, como se muestra a continuación los datos.

Gráfica 19. Capacidad de Producción en Bandejas por mes



Fuente: Autores del proyecto.

Los datos muestran que se trabaja con un exceso de capacidad, sin embargo, cabe anotar esta capacidad no se está aprovechando para atender los proyectos especiales debido a que la planeación de la producción, se realiza al día a día y crea desorganización en los procesos de fabricación.

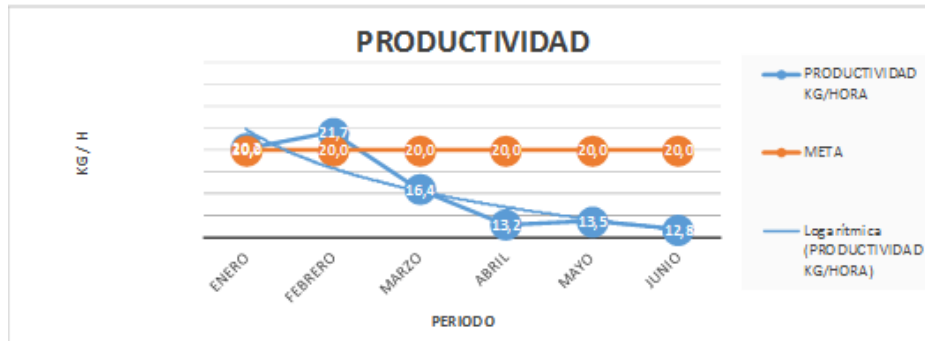
16.5.2 Productividad: La productividad en Peralta Perfilaría SAS se mide a través de Kilogramos – hora - hombre (kg/hora hombre), y se tiene establecida una meta de (20) kg/hora hombre, los cuales se obtienen de los kilos procesados al mes sobre las horas laboradas al mes, como aparece en la representación de los primeros 6 meses corridos del año 2016.

Tabla 27. Productividad 2016

PERIODO	PRODUCTIVIDAD KG/HORA	META	KILOS PROCESADOS EN EL MES	HORA S LABORADAS EN EL MES
Enero	20,2	20,0	81.757,2	4.042
Febrero	21,7	20,0	99.253,4	4.581
Marzo	16,4	20,0	59.613,0	3.629
Abril	13,2	20,0	50.250,0	3.814
Mayo	13,5	20,0	51.779,0	3.831
Junio	12,8	20,0	41.313,0	3.238
ACUMULADO	16,3		383.965,5	23.134

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 20. Productividad 2016



Fuente: Autores del proyecto.

Actualmente se tiene en promedio 16,3 kg/hora hombre, lo que equivale a un 81% de la meta que se tiene establecida, sin embargo, la apreciación es que la empresa actualmente está experimentando una decaída en las ventas lo que repercute directamente al área de producción, ya que producción depende de los pedidos que comercial solicite, pero en general siempre la productividad está alrededor.

De igual forma se presenta el indicador de Confiabilidad del producto, entendido como los kilos No Conformes en comparación con los Kilos producidos al mes, el cual tiene una meta de 99,95% y se obtiene de los (Kilos producidos-Kilos Producidos no Conformes / Kilos Producidos), estos kilogramos no conformes son representados desde los procesos de: Corte – Doblado – Troquelado – Soldadura.

Actualmente la eficiencia de la producción esta sobre un 99,97%, lo que se busca con este indicador es que se optimice el uso de la lamina.

Tabla 28. Confiabilidad en entrega del producto kilos producidos por mes año 2016.

PERIODO	CONFIABILIDAD PRODUCTO	META	KILOS PRODUCIDOS MES	KILOS PRODUCIDOS NO CONFORMES
Enero	99,92%	99,95%	81.757,2	63
Febrero	99,97%	99,95%	99.253,4	30,3
Marzo	99,98%	99,95%	59.613,0	12
Abril	99,85%	99,95%	50.250,0	77
Mayo	99,88%	99,95%	51.779,0	64
Junio	99,91%	99,95%	41.313,0	36

Fuente: Autores del proyecto.

16.5.3 Flexibilidad: La capacidad de adaptación a los cambios de la demanda en cuanto a referencias de producto y dimensiones de los mismos; en planta de producción se realiza de una manera muy rápida, sin embargo, por la falta de planeación en la fabricación de los pedidos especiales, la consecución de las materias primas, la falta de planeación entre las áreas y la jerarquía de la aprobación

de las compras, no se cumplen con las solicitudes de los clientes, generando pérdida de credibilidad y desplazamiento de los clientes hacia la competencia.

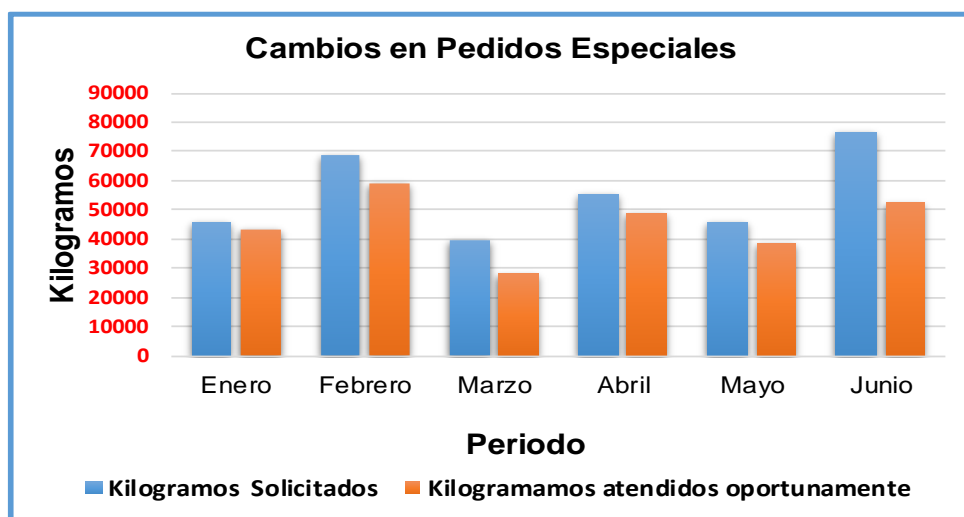
A continuación, se reflejan los datos de las entregas oportunas al cliente en cuanto a proyectos, estos datos son tomados del primer semestre del año 2016 y se representan en kilogramos, totales de pedidos, datos que muestran que el nivel de cumplimiento en entregas esta sobre el 81%.

Tabla 29. Entregas oportunas al cliente para la bandeja de proyectos año 2016.

Pedidos especiales medidos en Kilogramos		
MES	Kilogramos Solicitados	Kilogramamos atendidos oportunamente
Enero	45822	42980
Febrero	68500	58784
Marzo	39800	28000
Abril	55235	48792
Mayo	45781	38423
Junio	76540	52100
TOTAL	331678	269079

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 21. Cambios en pedidos especiales.



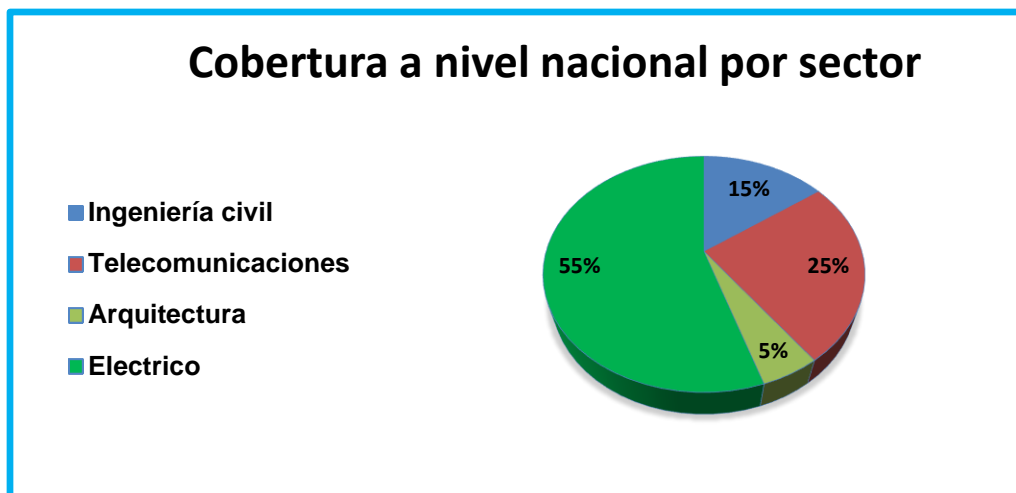
Fuente: Autores del proyecto.

16.5.4 Cobertura de Mercadeo: Los productos que fabrica Peralta Perfilería SAS, se distribuyen para los sectores de la Ingeniería civil, Telecomunicaciones, Arquitectura y eléctrico.

Sectores en los cuales los productos de Peralta tienen gran acogida y en todas las zonas de Colombia; pero las zonas donde se tiene la mayor representación y acogida del mercado en su orden es Bogotá, Barranquilla y el Norte de Santander, con los productos Bandeja Portacable tipo escalera y sistema estructural, cabe resaltar que estos productos hacen parte de la mayoría de las edificaciones en diferentes zonas del país y plantas de extracción de Petróleo.

De igual forma se realiza presencia en Sur América con exportaciones de la bandeja Portacable y sus accesorios.

Gráfica 22. Cobertura a nivel nacional por sector.

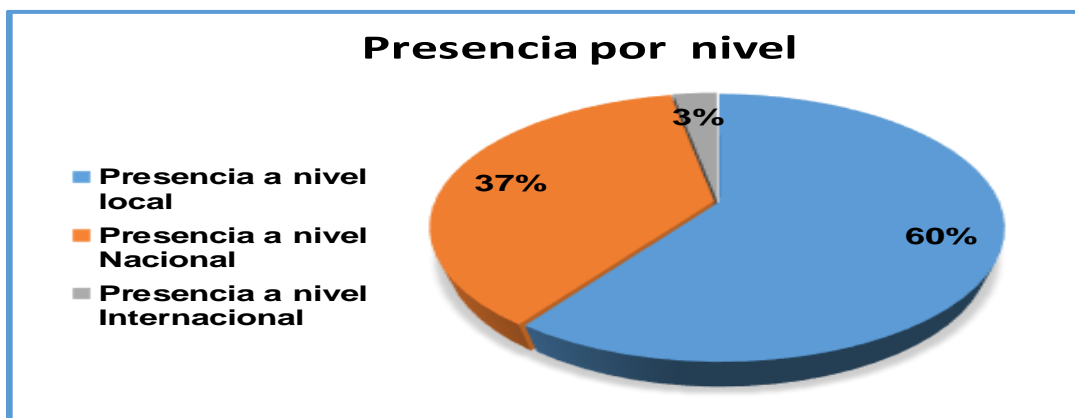


Fuente: Autores del proyecto.

El sector más representativo para, para Peralta Perfilería SAS es el sector eléctrico, sector donde se distribuyen las bandejas Portacable objeto de este proyecto.

La mayor representación y cobertura de mercado para Peralta Perfilería SAS, es a nivel local, lugar donde se dio origen a la fabricación de la bandeja Portacable tipo escalera.

Gráfica 23. Presencia en el mercado por nivel.



Fuente: Autores del proyecto.

17. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

De acuerdo al diagnóstico realizado al sistema de producción y operaciones que tiene la empresa Peralta Perfilería SAS y sus diferentes problemáticas detectadas, donde se evidencia que se no cuenta con una herramienta que le permita desarrollar el pronóstico de la demanda que maneja actualmente el mercado y teniendo en cuenta que lo realiza de acuerdo a la experiencia que tiene el gerente de producción, llevando a que la compañía tenga en unos meses sobreproducción y en otros desabastecimiento de los productos que sus diferentes clientes requieren tal como se representa a continuación:

Tabla 30. Pronostico de demanda emitido por el gerente general de Peralta Perfileria SAS.

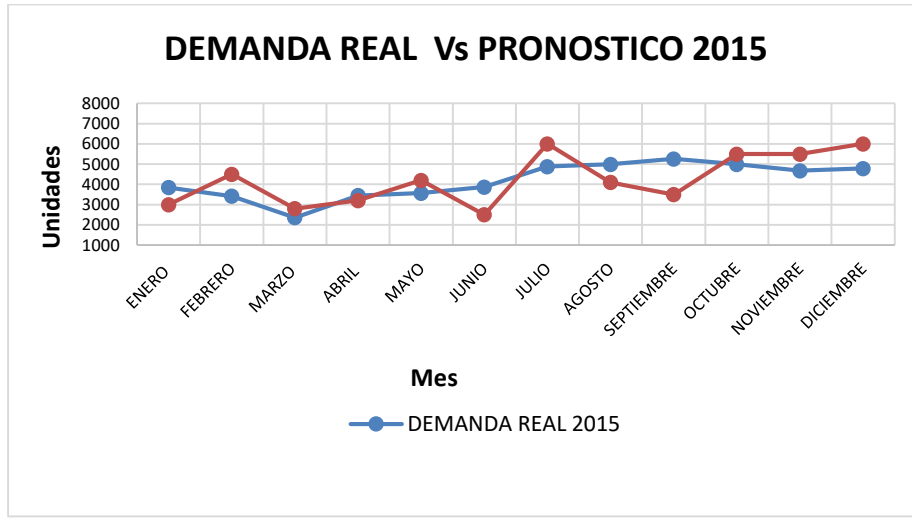
PRONOSTICO 2015 DADO POR EL GERENTE BANDEJA TRADICIONAL			
MES	CANTIDAD PRONOSTICADA POR EL GERENTE	CANTIDAD REAL DE DEMANDA	DIFERENCIA
ENERO	3000	3843	843
FEBRERO	4500	3420	-1080
MARZO	2800	2354	-446
ABRIL	3200	3449	249
MAYO	4200	3569	-631
JUNIO	2500	3870	1370
JULIO	6000	4879	-1121
AGOSTO	4100	4989	889
SEPTIEMBRE	3500	5257	1757
OCTUBRE	5500	4989	-511
NOVIEMBRE	5500	4678	-822
DICIEMBRE	6000	4788	-1212
TOTAL	50800	50085	-715

Los datos negativos con color rojo representan exceso de inventario

Los datos positivos en color negro representan faltante de inventario

Fuente: Autores del proyecto

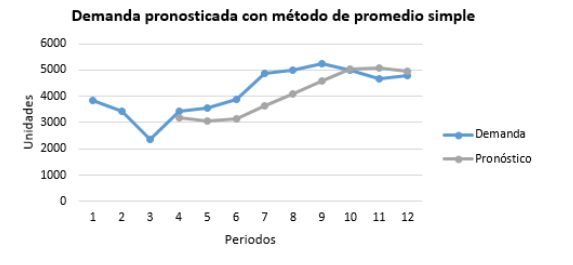
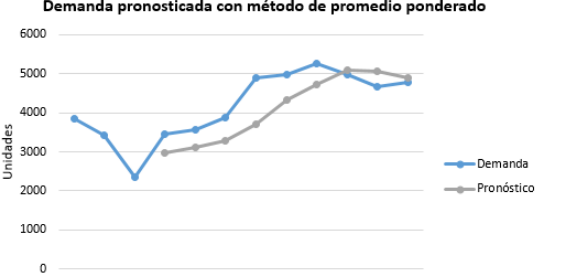
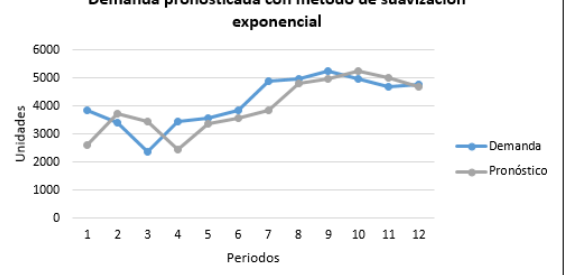
Grafica 24. Demanda real Vs Pronostico emitido por el gerente general de Peralta Perfileria SAS



Fuente: Autores del proyecto

Teniendo en cuenta la situación actual de la compañía, en el desarrollo de esta propuesta se propone la búsqueda de una herramienta por medio de diferentes modelos que le permitan a la empresa establecer asertivamente el pronóstico de la demanda buscando tendencia y estacionalidad en los datos de ventas que requieren los diferentes productos, especialmente las bandeja Portacable de tipo escalera de línea y así obtener datos más precisos e iniciar a efectuar Plan agregado de producción en las referencias que tienen mayor rotación, con el fin de determinar los niveles de producción de la bandeja, los inventarios, la mano de obra requerida, los costos en los que se incurren, cuando se establece el horizonte de planeación de la producción.

Tabla 31. Comparativo de herramientas de pronósticos parte uno

CARACTERIZACIÓN DEL MÉTODO	RESULTADO DEL PRONOSTICO APLICADO																																														
<p>Promedio móvil simple:</p> <p>Este método se usa cuando en la demanda no detectamos estacionalidad o tendencia, es útil cuando se supone que la demanda permanecerá estable a través del tiempo, sin tendencia o estacionalidad.</p>	<p>Pronósticos de demanda-Promedio móvil simple</p> <p>Pronostico Bandeja Portacable tradicional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Periodo</th> <th>Demanda</th> <th>Pronóstico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>3420</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2354</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3449</td><td>3206</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569</td><td>3074</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870</td><td>3124</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879</td><td>3629</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989</td><td>4106</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257</td><td>4579</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989</td><td>5042</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678</td><td>5078</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788</td><td>4975</td></tr> </tbody> </table>	Periodo	Demanda	Pronóstico	1	3843		2	3420		3	2354		4	3449	3206	5	3569	3074	6	3870	3124	7	4879	3629	8	4989	4106	9	5257	4579	10	4989	5042	11	4678	5078	12	4788	4975	 <p>Demanda pronosticada con método de promedio simple</p>						
Periodo	Demanda	Pronóstico																																													
1	3843																																														
2	3420																																														
3	2354																																														
4	3449	3206																																													
5	3569	3074																																													
6	3870	3124																																													
7	4879	3629																																													
8	4989	4106																																													
9	5257	4579																																													
10	4989	5042																																													
11	4678	5078																																													
12	4788	4975																																													
<p>Promedio Móvil Ponderado:</p> <p>Este método se usa cuando se requiere predecir periodos ponderados unos sobre otros lo que permite darle más importancia a la tendencia, que aunque no es tan preciso en este aspecto es más sobresaliente que el promedio móvil simple.</p>	<p>Pronósticos de demanda-Promedio móvil ponderado</p> <p>Bandeja portacable tradicional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Demanda más lejana</th> <th>20%</th> </tr> <tr> <th>Demanda intermedia</th> <th>30%</th> </tr> <tr> <th>Demanda más reciente</th> <th>50%</th> </tr> <tr> <th>Periodo</th> <th>Demanda</th> <th>Pronóstico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>3420</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>2354</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>3449</td><td>2971,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569</td><td>3114,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870</td><td>3290</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879</td><td>3695,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989</td><td>4314,3</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257</td><td>4732,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989</td><td>5101</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678</td><td>5069,4</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788</td><td>4887,1</td></tr> </tbody> </table>	Demanda más lejana	20%	Demanda intermedia	30%	Demanda más reciente	50%	Periodo	Demanda	Pronóstico	1	3843		2	3420		3	2354		4	3449	2971,6	5	3569	3114,7	6	3870	3290	7	4879	3695,5	8	4989	4314,3	9	5257	4732,2	10	4989	5101	11	4678	5069,4	12	4788	4887,1	 <p>Demanda pronosticada con método de promedio ponderado</p>
Demanda más lejana	20%																																														
Demanda intermedia	30%																																														
Demanda más reciente	50%																																														
Periodo	Demanda	Pronóstico																																													
1	3843																																														
2	3420																																														
3	2354																																														
4	3449	2971,6																																													
5	3569	3114,7																																													
6	3870	3290																																													
7	4879	3695,5																																													
8	4989	4314,3																																													
9	5257	4732,2																																													
10	4989	5101																																													
11	4678	5069,4																																													
12	4788	4887,1																																													
<p>Suavización Exponencial simple:</p> <p>A diferencia de los métodos de promedio móvil simple y ponderado, este método no necesita de gran volumen de datos históricos de la demanda. Por ende cada vez que se calcula el pronóstico, se remueve la observación anterior y es reemplazada por la demanda más reciente, y aquí es donde radica la ventaja.</p>	<p>Pronósticos de demanda-Suavización Exponencial</p> <p>Bandeja Portacable tradicional</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>α</th> <th>0,922</th> </tr> <tr> <th>Periodo</th> <th>Demanda</th> <th>Pronóstico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843</td><td>2629,33</td></tr> <tr><td>2</td><td>3420</td><td>3748,33</td></tr> <tr><td>3</td><td>2354</td><td>3445,61</td></tr> <tr><td>4</td><td>3449</td><td>2439,15</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569</td><td>3370,23</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870</td><td>3553,50</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879</td><td>3845,31</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989</td><td>4798,37</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257</td><td>4974,13</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989</td><td>5234,94</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678</td><td>5008,18</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788</td><td>4703,75</td></tr> </tbody> </table>	α	0,922	Periodo	Demanda	Pronóstico	1	3843	2629,33	2	3420	3748,33	3	2354	3445,61	4	3449	2439,15	5	3569	3370,23	6	3870	3553,50	7	4879	3845,31	8	4989	4798,37	9	5257	4974,13	10	4989	5234,94	11	4678	5008,18	12	4788	4703,75	 <p>Demanda pronosticada con método de suavización exponencial</p>				
α	0,922																																														
Periodo	Demanda	Pronóstico																																													
1	3843	2629,33																																													
2	3420	3748,33																																													
3	2354	3445,61																																													
4	3449	2439,15																																													
5	3569	3370,23																																													
6	3870	3553,50																																													
7	4879	3845,31																																													
8	4989	4798,37																																													
9	5257	4974,13																																													
10	4989	5234,94																																													
11	4678	5008,18																																													
12	4788	4703,75																																													

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 32. Comparativo de herramientas de pronósticos parte dos

CARACTERIZACIÓN DEL MÉTODO	RESULTADO DEL PRONOSTICO APLICADO																																																																																					
<p>Suavización exponencial doble:</p> <p>Con este método se agrega una constante de suavización delta (δ), cuya función es reducir el error que ocurre entre la demanda real y el pronóstico.</p>	<p style="text-align: center;">Pronósticos de demanda-Suavización Exponencial Doble</p> <p style="text-align: center;">Bandeja Portacable tradicional</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <table border="1" data-bbox="669 373 1071 703"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>Demanda</th> <th>Pronóstico suavizado</th> <th>Tendencia suavizada</th> <th>Pronóstico con tendencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843</td><td>4258,13</td><td>85,91</td><td>4344,03</td></tr> <tr><td>2</td><td>3420</td><td>3848,01</td><td>80,95</td><td>3928,96</td></tr> <tr><td>3</td><td>2354</td><td>3425,09</td><td>75,91</td><td>3501,00</td></tr> <tr><td>4</td><td>3449</td><td>2365,47</td><td>64,55</td><td>2430,02</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569</td><td>3438,81</td><td>74,64</td><td>3513,43</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870</td><td>3568,44</td><td>75,19</td><td>3643,64</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879</td><td>3867,74</td><td>77,43</td><td>3945,17</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989</td><td>4869,66</td><td>86,68</td><td>4956,34</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257</td><td>4988,67</td><td>87,00</td><td>5075,68</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989</td><td>5255,19</td><td>88,80</td><td>5343,98</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678</td><td>4992,55</td><td>85,28</td><td>5077,83</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788</td><td>4682,00</td><td>81,32</td><td>4763,32</td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1088 388 1502 682"> </div> </div>		Período	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia	1	3843	4258,13	85,91	4344,03	2	3420	3848,01	80,95	3928,96	3	2354	3425,09	75,91	3501,00	4	3449	2365,47	64,55	2430,02	5	3569	3438,81	74,64	3513,43	6	3870	3568,44	75,19	3643,64	7	4879	3867,74	77,43	3945,17	8	4989	4869,66	86,68	4956,34	9	5257	4988,67	87,00	5075,68	10	4989	5255,19	88,80	5343,98	11	4678	4992,55	85,28	5077,83	12	4788	4682,00	81,32	4763,32																			
Período	Demanda	Pronóstico suavizado	Tendencia suavizada	Pronóstico con tendencia																																																																																		
1	3843	4258,13	85,91	4344,03																																																																																		
2	3420	3848,01	80,95	3928,96																																																																																		
3	2354	3425,09	75,91	3501,00																																																																																		
4	3449	2365,47	64,55	2430,02																																																																																		
5	3569	3438,81	74,64	3513,43																																																																																		
6	3870	3568,44	75,19	3643,64																																																																																		
7	4879	3867,74	77,43	3945,17																																																																																		
8	4989	4869,66	86,68	4956,34																																																																																		
9	5257	4988,67	87,00	5075,68																																																																																		
10	4989	5255,19	88,80	5343,98																																																																																		
11	4678	4992,55	85,28	5077,83																																																																																		
12	4788	4682,00	81,32	4763,32																																																																																		
<p>Regresión lineal:</p> <p>El objetivo del análisis de regresión como método causal es pronosticar la demanda a partir de una o más causas (variables independientes), las cuales pueden ser por ejemplo el tiempo, precios del producto o servicio, precios de la competencia, economía del país, acciones del gobierno o fomentos publicitarios.</p>	<p style="text-align: center;">pronósticos de demanda-Regresión Lineal</p> <p style="text-align: center;">Bandeja Portacable tradicional</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <table border="1" data-bbox="669 814 1120 1081"> <thead> <tr> <th>Período (x)</th> <th>Demanda (y)</th> <th>xy</th> <th>x²</th> <th>y²</th> <th>Pronóstico (Y)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843</td><td>3843</td><td>1</td><td>14768649</td><td>3126</td></tr> <tr><td>2</td><td>3420</td><td>6840</td><td>4</td><td>11696400</td><td>3317</td></tr> <tr><td>3</td><td>2354</td><td>7062</td><td>9</td><td>5541316</td><td>3507</td></tr> <tr><td>4</td><td>3449</td><td>13796</td><td>16</td><td>11895601</td><td>3698</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569</td><td>17845</td><td>25</td><td>12737761</td><td>3888</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870</td><td>23220</td><td>36</td><td>14976900</td><td>4079</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879</td><td>34153</td><td>49</td><td>23804641</td><td>4269</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989</td><td>39912</td><td>64</td><td>24890121</td><td>4459</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257</td><td>47313</td><td>81</td><td>27636049</td><td>4650</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989</td><td>49890</td><td>100</td><td>24890121</td><td>4840</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678</td><td>51458</td><td>121</td><td>21883684</td><td>5031</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788</td><td>57456</td><td>144</td><td>22924944</td><td>5221</td></tr> <tr><td>6,5</td><td>4173,8</td><td>352788,0</td><td>650,0</td><td>217646187,0</td><td></td></tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1128 819 1502 1071"> </div> </div>		Período (x)	Demanda (y)	xy	x ²	y ²	Pronóstico (Y)	1	3843	3843	1	14768649	3126	2	3420	6840	4	11696400	3317	3	2354	7062	9	5541316	3507	4	3449	13796	16	11895601	3698	5	3569	17845	25	12737761	3888	6	3870	23220	36	14976900	4079	7	4879	34153	49	23804641	4269	8	4989	39912	64	24890121	4459	9	5257	47313	81	27636049	4650	10	4989	49890	100	24890121	4840	11	4678	51458	121	21883684	5031	12	4788	57456	144	22924944	5221	6,5	4173,8	352788,0	650,0	217646187,0	
Período (x)	Demanda (y)	xy	x ²	y ²	Pronóstico (Y)																																																																																	
1	3843	3843	1	14768649	3126																																																																																	
2	3420	6840	4	11696400	3317																																																																																	
3	2354	7062	9	5541316	3507																																																																																	
4	3449	13796	16	11895601	3698																																																																																	
5	3569	17845	25	12737761	3888																																																																																	
6	3870	23220	36	14976900	4079																																																																																	
7	4879	34153	49	23804641	4269																																																																																	
8	4989	39912	64	24890121	4459																																																																																	
9	5257	47313	81	27636049	4650																																																																																	
10	4989	49890	100	24890121	4840																																																																																	
11	4678	51458	121	21883684	5031																																																																																	
12	4788	57456	144	22924944	5221																																																																																	
6,5	4173,8	352788,0	650,0	217646187,0																																																																																		
<p>Método ARIMA:</p> <p>El modelo ARIMA se utiliza para modelar muchas series de tiempo diferentes, con o sin componentes de tendencia o estacionales. La ventaja del modelo ARIMA, es que es más flexible para ajustar los datos. Sin embargo, la identificación y ajuste de un modelo podría tomar mucho tiempo y el modelo ARIMA no se automatiza con facilidad.</p>	<p>Predicciones y residuos:</p> <table border="1" data-bbox="669 1218 966 1417"> <thead> <tr> <th>Observaciones</th> <th>Serie1</th> <th>ARIMA (Serie1)</th> <th>Residuos</th> <th>Residuos estandarizados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843,000</td><td>2203,591</td><td>1639,409</td><td>0,902</td></tr> <tr><td>2</td><td>3420,000</td><td>3475,772</td><td>-55,772</td><td>-0,031</td></tr> <tr><td>3</td><td>2354,000</td><td>3093,193</td><td>-739,193</td><td>-0,407</td></tr> <tr><td>4</td><td>3449,000</td><td>2129,287</td><td>1319,713</td><td>0,721</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569,000</td><td>3119,421</td><td>449,579</td><td>0,247</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870,000</td><td>3227,954</td><td>642,046</td><td>0,353</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879,000</td><td>3500,192</td><td>1378,808</td><td>0,759</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989,000</td><td>4412,774</td><td>576,226</td><td>0,317</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257,000</td><td>4512,262</td><td>744,738</td><td>0,410</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989,000</td><td>4754,653</td><td>234,347</td><td>0,129</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678,000</td><td>4512,262</td><td>165,738</td><td>0,091</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788,000</td><td>4230,981</td><td>557,019</td><td>0,307</td></tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="966 1218 1242 1438"> </div> <div data-bbox="1242 1218 1502 1438"> </div> </div>		Observaciones	Serie1	ARIMA (Serie1)	Residuos	Residuos estandarizados	1	3843,000	2203,591	1639,409	0,902	2	3420,000	3475,772	-55,772	-0,031	3	2354,000	3093,193	-739,193	-0,407	4	3449,000	2129,287	1319,713	0,721	5	3569,000	3119,421	449,579	0,247	6	3870,000	3227,954	642,046	0,353	7	4879,000	3500,192	1378,808	0,759	8	4989,000	4412,774	576,226	0,317	9	5257,000	4512,262	744,738	0,410	10	4989,000	4754,653	234,347	0,129	11	4678,000	4512,262	165,738	0,091	12	4788,000	4230,981	557,019	0,307																			
Observaciones	Serie1	ARIMA (Serie1)	Residuos	Residuos estandarizados																																																																																		
1	3843,000	2203,591	1639,409	0,902																																																																																		
2	3420,000	3475,772	-55,772	-0,031																																																																																		
3	2354,000	3093,193	-739,193	-0,407																																																																																		
4	3449,000	2129,287	1319,713	0,721																																																																																		
5	3569,000	3119,421	449,579	0,247																																																																																		
6	3870,000	3227,954	642,046	0,353																																																																																		
7	4879,000	3500,192	1378,808	0,759																																																																																		
8	4989,000	4412,774	576,226	0,317																																																																																		
9	5257,000	4512,262	744,738	0,410																																																																																		
10	4989,000	4754,653	234,347	0,129																																																																																		
11	4678,000	4512,262	165,738	0,091																																																																																		
12	4788,000	4230,981	557,019	0,307																																																																																		
<p>Holt Winters:</p> <p>Suaviza los datos mediante la suavización exponencial de Holt-Winters. Este procedimiento se usa cuando hay tendencia, estacionalidad y estos dos componentes sean aditivos o multiplicativos. El Método de Winters calcula estimaciones dinámicas para tres componentes: de nivel, de tendencia y estacional.</p>	<p>Series antes y tras suavización (Serie1):</p> <table border="1" data-bbox="669 1585 917 1806"> <thead> <tr> <th>Paso de tiempo</th> <th>Serie1</th> <th>Holt-Winters(Serie1)</th> <th>Residuos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3843,000</td><td>3843,000</td><td>-423,000</td></tr> <tr><td>2</td><td>3420,000</td><td>3843,000</td><td>-1095,259</td></tr> <tr><td>3</td><td>2354,000</td><td>3449,259</td><td>-1023,139</td></tr> <tr><td>4</td><td>3449,000</td><td>2425,861</td><td>1023,139</td></tr> <tr><td>5</td><td>3569,000</td><td>3364,236</td><td>204,764</td></tr> <tr><td>6</td><td>3870,000</td><td>3550,273</td><td>319,727</td></tr> <tr><td>7</td><td>4879,000</td><td>3845,208</td><td>1033,792</td></tr> <tr><td>8</td><td>4989,000</td><td>4807,763</td><td>181,237</td></tr> <tr><td>9</td><td>5257,000</td><td>4986,262</td><td>270,738</td></tr> <tr><td>10</td><td>4989,000</td><td>5249,741</td><td>-260,741</td></tr> <tr><td>11</td><td>4678,000</td><td>5020,999</td><td>-342,999</td></tr> <tr><td>12</td><td>4788,000</td><td>4713,286</td><td>74,714</td></tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="917 1585 1209 1827"> </div> <div data-bbox="1209 1585 1502 1827"> </div> </div>		Paso de tiempo	Serie1	Holt-Winters(Serie1)	Residuos	1	3843,000	3843,000	-423,000	2	3420,000	3843,000	-1095,259	3	2354,000	3449,259	-1023,139	4	3449,000	2425,861	1023,139	5	3569,000	3364,236	204,764	6	3870,000	3550,273	319,727	7	4879,000	3845,208	1033,792	8	4989,000	4807,763	181,237	9	5257,000	4986,262	270,738	10	4989,000	5249,741	-260,741	11	4678,000	5020,999	-342,999	12	4788,000	4713,286	74,714																																
Paso de tiempo	Serie1	Holt-Winters(Serie1)	Residuos																																																																																			
1	3843,000	3843,000	-423,000																																																																																			
2	3420,000	3843,000	-1095,259																																																																																			
3	2354,000	3449,259	-1023,139																																																																																			
4	3449,000	2425,861	1023,139																																																																																			
5	3569,000	3364,236	204,764																																																																																			
6	3870,000	3550,273	319,727																																																																																			
7	4879,000	3845,208	1033,792																																																																																			
8	4989,000	4807,763	181,237																																																																																			
9	5257,000	4986,262	270,738																																																																																			
10	4989,000	5249,741	-260,741																																																																																			
11	4678,000	5020,999	-342,999																																																																																			
12	4788,000	4713,286	74,714																																																																																			

Fuente: Autores del proyecto

Ahora se procede a consolidar por medio de una tabla resumen los resultados que arrojaron las simulaciones de los diferentes métodos de pronósticos ejecutados para tener un panorama claro de la información y poder elegir cual es el método que mejor se acomoda para la demanda estacional del mercado que maneja la empresa Peralta Perfileria SAS.

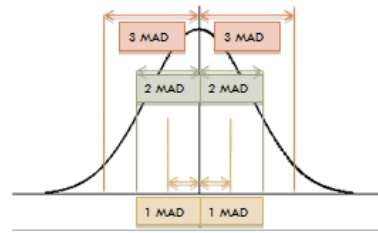
Tabla 33. Resumen métodos de pronósticos para la bandeja Portacable tradicional.

Periodo	Demanda	Promedio Simple	Promedio Ponderado	Suavización Exponencial Simple	Suavización Exponencial Doble	Regresión Lineal	ARIMA	Holt Winters
1	3843	0	0	2629,33	4344,03	3126,23	2203,59	0,00
2	3420	0	0	3748,33	3963,37	3316,69	3475,77	3843,00
3	2354	0	0	3445,61	3538,66	3507,15	3093,19	3449,26
4	3449	3205,67	3205,67	2439,15	2511,76	3697,60	2129,06	2425,86
5	3569	3074,33	3074,33	3370,23	3449,89	3888,06	3119,42	3364,24
6	3870	3124,00	3124,00	3553,50	3634,81	4078,52	3227,95	3550,27
7	4879	3629,33	3629,33	3845,31	3928,92	4268,98	3500,19	3845,21
8	4989	4106,00	4106,00	4798,37	4890,92	4459,44	4412,77	4807,76
9	5257	4579,33	4579,33	4974,13	5068,28	4649,90	4512,26	4986,26
10	4989	5041,67	5041,67	5234,94	5330,95	4840,35	4754,65	5249,74
11	4678	5078,33	5078,33	5008,18	5101,19	5030,81	4512,26	5021,00
12	4788	4974,67	4974,67	4703,75	4792,62	5221,27	4230,98	4713,29

Fuente: Autores del proyecto

Para poder elegir el método que mejor se acomode a las necesidades de la compañía se debe ejecutar el 100% de la información por medio de la medición de error en los pronósticos de la demanda utilizados, para ello se realizará la aplicación de los diferentes.

DETALLE	ECUACIÓN
SUMA ACUMULADA DE LOS ERRORES DE PRONÓSTICOS (CFE): Es la suma acumulada de los errores de pronóstico. Nos permite evaluar el sesgo del pronóstico.	$CFE = \sum Error\ de\ pronóstico$
DESVIACIÓN MEDIA ABSOLUTA – MAD: Es la más común de los errores en los pronósticos y su forma de cálculo es la suma de los valores absolutos de los errores individuales divididos entre el número de periodos de los datos (n)	$MAD = \frac{\sum Real - Pronóstico }{n}$
ERROR CUADRÁTICO MEDIO-MSE: Es una medida similar a la anterior, y se divide como el promedio de los cuadrados de las diferencias entre los valores pronosticados y los reales.	$MSE = \frac{\sum Error\ de\ pronóstico^2}{n}$
ERROR PORCENTUAL ABSOLUTO MEDIO – MAPE: Se emplea cuando los valores MAD y MSE son muy grandes para determinar el análisis. Se calcula como el promedio de las diferencias absolutas entre los valores pronosticados y los datos reales, como porcentaje.	$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100 Real_i - Pronóstico_i }{Real_i}{n}$
SEÑAL DE RASTREO: Medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a variaciones en la demanda, dadas en desviaciones medias absolutas, donde la señal de rastreo positiva indica que la demanda es superior que el pronóstico y que cuando es menor el pronóstico es mayor que la demanda.	$Señal\ de\ rastreo = \frac{CFE}{MAD}$



Los límites de la señal de rastreo varía en el rango de (-4,4) MAD.

TS (# MADs)	% Datos dentro del Rango
+/- 1	57.62 %
+/- 1.5	76.98%
+/- 2	89.04%
+/- 3	98.36%
+/- 4	99.86%

La tabla anexa mide el porcentaje del área de distribución normal de la media cero cubierta en el rango +/- # de MADs

Fuente: Cotes Cotes José Enrique. (2010). Planeación y Control de la producción. México: Mc Graw Hill

Análisis de la medición de error en el pronóstico dado por la experiencia en peralta.

CFE	-715,00
MAD	910,92
MSE	996065,58
MAPE	21,68%
Señal de rastreo	-0,78

Se tiene una señal de rastreo donde los datos están en un rango de 57.62% y el MAD calculado es de 910,92 esta es la dimensión del tamaño de error en unidades y un MAPE del 21,68% que indica que el pronóstico esta errado en esta magnitud.

Análisis de la medición de error en los pronósticos evaluados con anterioridad.

Tabla 34. Resumen de error en los pronósticos evaluados para la bandeja Portacable tradicional.

	CFE	MAD	MSE	MAPE	Señal de rastreo
Promedio Simple	13271,67	1212,58	2988771,68	34,16%	10,94
Promedio Ponderado	12909,20	1176,18	2923660,87	33,50%	10,98
Suavización Exponencial Simple	6900,75	702,96	673817,89	17,51%	9,82
Suavización Exponencial Doble	-470,41	460,60	345129,83	13,07%	-1,02
Regresión Lineal	0,00	452,57	284724,85	12,20%	0,00
ARIMA	6912,89	708,57	731184,21	18,08%	9,76
Holt Winters	4829,11	756,09	1558685,40	20,55%	6,39

Los datos se encuentran en un rango de datos del 57.62% y el MAD calculado 460.60

Fuente: Autores del proyecto

Teniendo en cuenta la aplicación de los métodos de pronósticos y evaluación de la medición de error en los pronósticos de la demanda utilizados, se decide escoger el método de pronósticos suavización exponencial doble para la empresa Peralta Perfilería SAS, ya que de acuerdo al análisis de este método de pronósticos, se tiene una señal de rastreo donde los datos están en un rango de 57.62% y el MAD calculado es de 460,60 esta es la dimensión del tamaño de error en unidades y un MAPE del 13.07% que indica que el pronóstico esta errado en esta magnitud.

Cifras que frente a los cálculos de evaluación de error que se calcularon con base en las cifras del pronóstico que daba con respecto a su experiencia el gerente general de la compañía son más asertivos y más precisos a la hora de realizar la producción de la demanda del mercado, lo que hace que mejore la confiabilidad de la demanda en un 9%.

A continuación se empieza aplicar el método de suavización exponencial de las tres referencias que mayor participación tienen en la línea de bandeja Portacable tradicional con respecto a la información de la demanda real que obtuvo en el año 2015 la empresa Peralta Perfilería SAS.

Tabla 35. Suavización exponencial doble de la demanda de la Bandeja Portacable con datos de ventas del año 2015.

REFERENCIA	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL
B-08A-10-240-XX	269	287	157	137	233	249	289	243	488	307	389	327	3375
B-08A-20-240-XX	1050	916	610	918	1163	1019	1256	1428	1622	1644	1416	1493	14535
B-08A-30-240-XX	1450	856	587	986	1086	1206	1566	1699	1779	1808	1484	1337	15844
B-08A-40-240-XX	690	610	589	996	991	1080	1332	1435	1259	995	1187	1476	12640
B-08A-50-240-XX	179	298	142	110	0	58	137	45	0	18	19	12	1018
B-08-60-240-XX	189	443	264	301	96	256	299	135	109	215	183	140	2630
B-08-70-240-XX	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
B-08-80-240-XX	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
B-08-90-240-XX	12	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	18
B-08-100-240-XX	1	5	2	0	0	2	0	4	0	0	0	0	14
TOTAL	3843	3420	2354	3449	3569	3870	4879	4989	5257	4989	4678	4788	50085

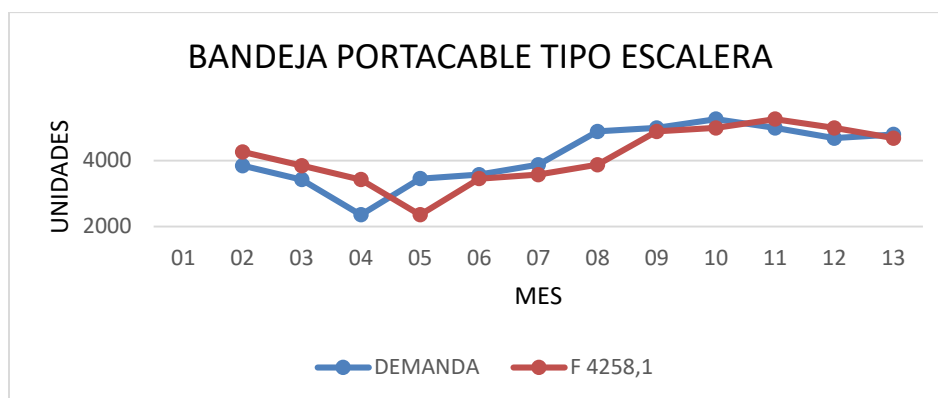
Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 36. Suavización exponencial doble de la demanda de la Bandeja Portacable con datos de ventas del año 2015 – aplicación de herramienta.

PESO DE LOS PERIODOS	85,90909091
ALFA	0,922
BETA	0,01

N	ALFA	1-ALFA	ERROR 2	DESVIACION	FACTOR DE S
12	0,3	0,7	605275574,7	24602,34897	2236,577179

FAMILIAS DE PRODUCTO	DEMANDA	S = estimacion	G = tendencia	F = pronostico	error pronostico	error cuadratico
		S	G	F		
		4258,125	85,90909091			
Enero	3843	6523,9	80,89875	4258,1	2265,8	5133888,159
Febrero	3420	7720,0	54,010665	3843,0	3877,0	15031078,21
Marzo	2354	7574,4	31,3900655	3420,0	4154,4	17258901,56
Abril	3449	8482,0	43,79616585	2354,0	6128,0	37552952,56
Mayo	3569	9228,1	35,9195361	3449,0	5779,1	33397424,37
Junio	3870	10027,8	31,46949527	3569,0	6458,8	41715778,78
Julio	4879	11517,9	33,56224669	3870,0	7647,9	58490079,69
Agosto	4989	12662,4	19,76119268	4879,0	7783,4	60580918,8
Septiembre	5257	13710,6	10,99625488	4989,0	8721,6	76066588,42
Octubre	4989	14197,3	-2,166161587	5257,0	8940,3	79928772,97
Noviembre	4678	14251,2	-10,14289311	4989,0	9262,2	85788691,87
Diciembre	4788	14390,4	-9,582185177	4678,0	9712,4	94330499,36
Total	50085					



Fuente: Autores del proyecto.

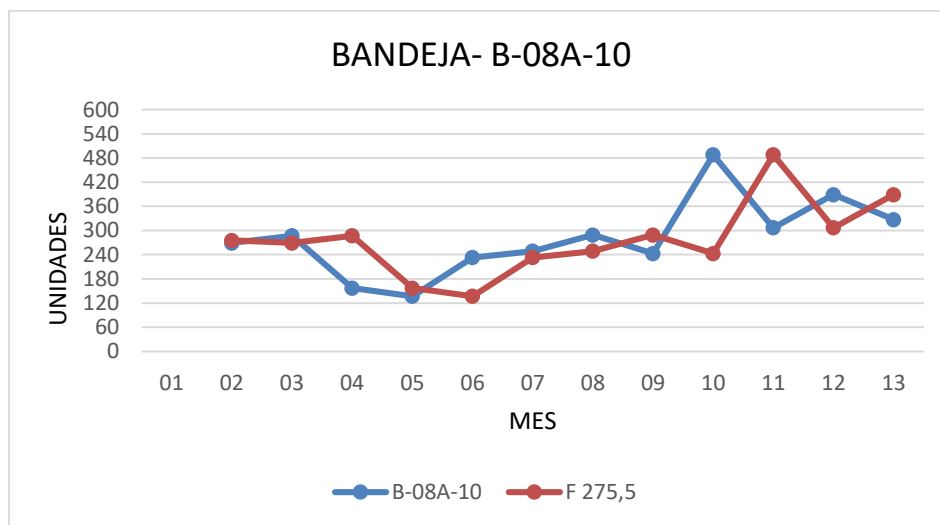
Posteriormente, se realiza pronóstico por referencia de las bandejas con mayor rotación.

Tabla 37. Suavización exponencial doble para la Bandeja B-08A-10.

PESO DE LOS PERIODOS	5,272727273
ALFA	0,922
BETA	0,01

N	ALFA	1-ALFA	ERROR 2	DESVIACION	FACTOR DE S
12	0,3	0,7	2677676,3	1636,360696	148,7600633

FAMILIAS DE PRODUCTO	B-08A-10	S = estimacion	G = tendencia	F = pronostico	error pronostico	error cuadratico
		S	G	F		
		275,5	5,272727273			
Enero	269	440,9	5,155	275,5	165,4	27346,57542
Febrero	287	573,2	3,68132	269,0	304,2	92550,78191
Marzo	157	546,0	1,057784	287,0	259,0	67085,72424
Abril	137	508,5	1,1299088	157,0	351,5	123566,5804
Mayo	233	570,8	2,46479616	137,0	433,8	188173,9973
Junio	249	629,1	2,002097312	233,0	396,1	156919,9182
Julio	289	706,8	1,818688118	249,0	457,8	209626,4684
Agosto	243	718,8	0,581501683	289,0	429,8	184763,184
Septiembre	488	953,1	2,911591178	243,0	710,1	504276,9724
Octubre	307	950,2	-1,241246175	488,0	462,2	213666,9568
Noviembre	389	1023,8	-0,392412323	307,0	716,8	513840,7509
Diciembre	327	1018,2	-1,748268626	389,0	629,2	395858,4171
Total	3375					



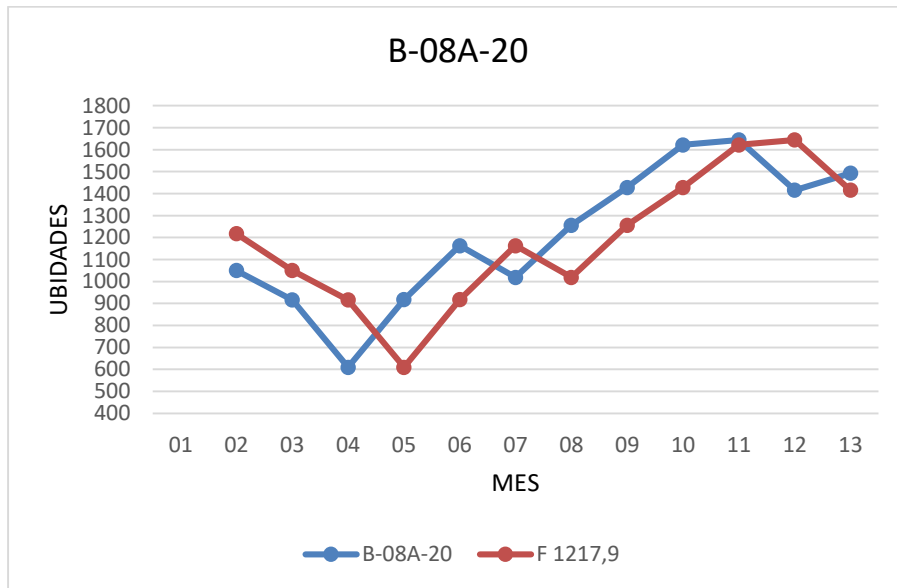
Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 38. Suavización exponencial doble para la Bandeja B-08A-20.

PESO DE LOS PERIODOS	40,27272727
ALFA	0,922
BETA	0,01

N	ALFA	1-ALFA	ERROR 2	DESVIACION	FACTOR DE S
12	0,3	0,7	50088298,8	7077,308728	643,3917025

FAMILIAS DE PRODUCTO	B-08A-20	S = estimacion	G = tendencia	F = pronostico	error pronostico	error cuadratico
		S	G	F		
		1217,875	40,27272727			
Enero	1050	1820,6	38,19125	1217,9	602,7	363292,4939
Febrero	916	2119,0	30,823875	1050,0	1069,0	1142719,844
Marzo	610	2045,7	24,7801925	916,0	1129,7	1276236,833
Abril	918	2278,4	28,59293475	610,0	1668,4	2783527,086
Mayo	1163	2667,2	28,71609433	918,0	1749,2	3059558,597
Junio	1019	2806,5	23,38840603	1163,0	1643,5	2701189,474
Julio	1256	3122,6	24,36470422	1019,0	2103,6	4425144,339
Agosto	1428	3502,4	22,92397295	1256,0	2246,4	5046483,208
Septiembre	1622	3947,2	21,06562107	1428,0	2519,2	6346320,903
Octubre	1644	4278,8	16,83809475	1622,0	2656,8	7058593,507
Noviembre	1416	4300,7	11,24198632	1644,0	2656,7	7058123,738
Diciembre	1493	4387,0	11,79287043	1416,0	2971,0	8827108,809
Total	14535					



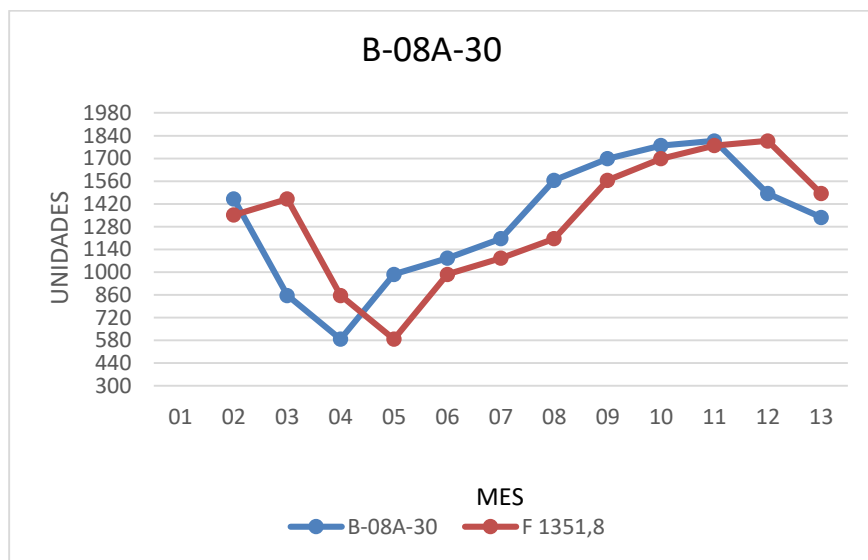
Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 39. Suavización exponencial doble para la Bandeja B-08A-30

PESO DE LOS PERIODOS	-10,27272727
ALFA	0,922
BETA	0,01

N	ALFA	1-ALFA	ERROR 2	DESVIACION	FACTOR DE S
12	0,3	0,7	60316797,5	7766,388963	706,0353603

FAMILIAS DE PRODUCTO	B-08A-30	S = estimacion	G = tendencia	F = pronostico	error pronostico	error cuadratico
		S	G	F		
		1351,75	-10,27272727			
Enero	1450	2283,1	-9,1875	1351,8	931,4	867459,3906
Febrero	856	2387,4	-24,44125	1450,0	937,4	878755,319
Marzo	587	2212,4	-28,174195	856,0	1356,4	1839841,713
Abril	986	2457,8	-22,4340765	587,0	1870,8	3499807,912
Mayo	1086	2721,7	-23,88777355	986,0	1735,7	3012779,977
Junio	1206	3017,1	-25,32736149	1086,0	1931,1	3729329,91
Julio	1566	3555,9	-24,68147304	1206,0	2349,9	5521819,051
Agosto	1699	4055,6	-28,73855113	1566,0	2489,6	6197991,542
Septiembre	1779	4479,1	-32,93576579	1699,0	2780,1	7729187,345
Octubre	1808	4802,4	-36,88141605	1779,0	3023,4	9140797,138
Noviembre	1484	4729,9	-43,35375124	1808,0	2921,9	8537561,476
Diciembre	1337	4543,7	-44,09910587	1484,0	3059,7	9361466,754
Total	15844					



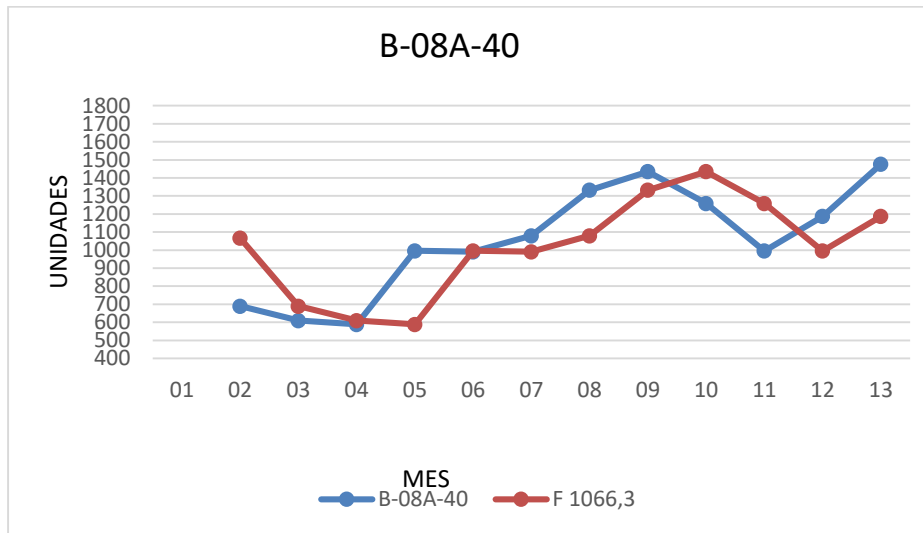
Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 40. Suavización exponencial doble para la Bandeja B-08A-40.

PESO DE LOS PERIODOS	71,45454545
ALFA	0,922
BETA	0,01

N	ALFA	1-ALFA	ERROR 2	DESVIACION	FACTOR DE S
12	0,3	0,7	39590417,2	6292,091638	572,0083307

FAMILIAS DE PRODUCTO	B-08A-40	S = estimacion	G = tendencia	F = pronostico	error pronostico	error cuadratico
		S	G	F		
		1066,25	71,45454545			
Enero	690	1382,6	66,9775	1066,3	316,3	100048,853
Febrero	610	1530,2	63,01445	690,0	840,2	705950,3235
Marzo	589	1614,2	61,327915	610,0	1004,2	1008425,573
Abril	996	2048,3	64,5579605	589,0	1459,3	2129424,469
Mayo	991	2347,5	60,16745235	996,0	1351,5	1826499,097
Junio	1080	2639,0	58,06519665	991,0	1648,0	2715891,59
Julio	1332	3075,4	57,67003765	1080,0	1995,4	3981626,605
Agosto	1435	3475,9	54,33598636	1332,0	2143,9	4596096,918
Septiembre	1259	3593,9	48,57149045	1435,0	2158,9	4660821,872
Octubre	995	3433,1	44,75106331	1259,0	2174,1	4726778,503
Noviembre	1187	3497,6	48,27884432	995,0	2502,6	6262981,221
Diciembre	1476	3809,2	50,52405102	1187,0	2622,2	6875872,154
Total	12640					



Fuente: Autores del proyecto

El resultado de esta suavización de datos fue el pronóstico ajustado de las ventas del año 2015; esta es la metodología, con la que la empresa Peralta Perfileria SAS, debería sacar su pronóstico de ventas, ya que el que usa actualmente el departamento comercial no está el histórico de ventas del año sino el de cuatro meses, lo que ha generado a que se presenten faltantes en unos periodos y sobreproducción de productos que no cuentan con rotación.

18. PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN

Para iniciar con el plan agregado de producción, se inicia con el cálculo del inventario de seguridad.

Paso 1. Nivel de servicio objetivo, Se determina el nivel de servicio; este plan agregado de producción se realiza con un nivel de servicio objetivo del 90%.

Paso 2. Disponibilidad de Inventario, Formula = $1 - \text{el nivel de servicio}$; $1 - 90\% = 10\%$.

Paso 3. Tiempo entre pedidos de Materia Prima, la entrega de materias primas por parte del área de compras hacia producción; se realiza de acuerdo a la cantidad de toneladas que se soliciten, si la requisición es por menos de 5 toneladas se demora tres días para la entrega.

En el desarrollo de este plan agregado, se contempla **30 días** para la entrega de materia prima, ya que se desarrolla para fabricar alrededor de **23.000** unidades de bandejas lo que representa en toneladas aproximadamente **94** Toneladas.

Paso 4. Tiempo de Espera, se obtiene, tiempo entre pedidos de materia prima X Disponibilidad de Inventario, para este caso queda de la siguiente manera:

30 días de espera para la entrega de materia prima x 10% que es la disponibilidad del inventario = 3 días.

Paso 5. Suma tiempo entre pedidos de materia prima y tiempo de espera, lo cual queda así:

30 días + 3 días = 33 días en total.

Paso 6. Se saca la desviación estándar de entre la suma tiempo entre pedidos de materia prima y tiempo de espera, como sigue a continuación:

= Raíz cuadrada $\sqrt{33}$ = 5,7446 días.

Paso 7. Se realiza la Multiplicación entre el tiempo entre pedidos y la desviación estándar, dando como resultado lo siguiente:

= 33 días X 5,3 días = 189,6 días

Paso 8. Se realiza el cálculo de la función de pérdida estándar, es decir lo que se dejaría de vender por el tiempo que demora la materia prima en llegar a la planta (Paso 5 / Paso 7).

$$= 33 \text{ días} / 189,2 \text{ días} = 0,174 \text{ días.}$$

Paso 9. Se revisa la tabla de la normal (VALORES ESTANDAR), donde el valor de 0,174 nos da una Variable Z con un valor de 0,94.

Paso 10. Se realiza la Multiplicación de la función de pérdida estándar por la variable z (Paso 8 X Paso 9), para determinar el porcentaje de stock de seguridad requerido.

$$= 0,174 \times 0,94 = 0,164\%, \text{ lo que representa un } 16,4\% \text{ de Stock de seguridad.}$$

Paso 11. Tomar el Pronóstico calculado para el año 2015, en el horizonte de planeación definido, que para este caso son 6 meses y se multiplica por el porcentaje de Stock de seguridad que se obtuvo en el Paso 10, con esto se determina el stock requerido para cada referencia en los meses seleccionados.

Tabla 41. Pronostico para las referencias con mayor rotación.

REFERENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
B-08A-10-240-XX	249	289	243	488	307	389
B-08A-20-240-XX	1019	1256	1428	1622	1644	389
B-08A-30-240-XX	1206	1566	1699	1779	1808	1484
B-08A-40-240-XX	1080	1332	1435	1259	995	1187
	3554	4443	4805	5148	4754	3449

Pronostico multiplicado por el nivel de Stock de Seguridad

REFERENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
B-08A-10-240-XX	44	51	43	86	54	68
B-08A-20-240-XX	179	221	251	285	289	68
B-08A-30-240-XX	212	276	299	313	318	261
B-08A-40-240-XX	190	234	253	222	175	209
Inventario de Seguridad	626	782	846	906	837	607

INVENTARIO INICIAL DATOS QUE SE OBTUVIERON DE LA COMPAÑÍA, DE MAXIMOS Y MINIMOS

MES	INV. INICIAL	INVENTARIO POR CADA REFERENCIA DE MAYOR ROTACIÓN			
		B-08A-10-240-XX	B-08A-20-240-XX	B-08A-30-240-XX	B-08A-40-240-XX
JULIO	700	103	325	98	174
AGOSTO	980	206	365	155	254
SEPTIEMBRE	900	239	302	186	173
OCTUBRE	840	211	292	129	208
NOVIEMBRE	830	192	281	197	160
DICIEMBRE	734	196	195	175	168

REQUERIMIENTOS DE PRODUCCIÓN **Formula= Pronostico + Inv. Seguridad - Inv. Inicial**

Inv. Final = Requerimiento de Producción- Pronostico + Inv. Inicial

MES	Inv. Inicial	Pronostico	Inv. Seguridad	Requerimiento de producción	Inv. Final
JULIO	700	3554	626	3480	626
AGOSTO	980	4443	782	4245	782
SEPTIEMBRE	900	4805	846	4751	846
OCTUBRE	840	4014	706	3880	706
NOVIEMBRE	830	3417	601	3188	601
DICIEMBRE	734	3449	607	3322	607
ACUMULADO				22866	

Fuente: Autores del proyecto

Tabla 42. Relación de datos requeridos para aplicación del modelo.

DATOS DEL MODELO	
Costo de tiempo normal (mano de obra)	\$ 2.872,73
Costo de tiempo extra (mano de obra)	3580
Costo de faltantes	\$ 5.800
Costo de Almacenamiento	\$ 900
Horas laborales día	9,15
Tiempo en minutos	549
Días del plan de Producción (6 meses)	128
Producción bandejas al día	200
Cantidad de bandeja fabricada por x hora	22
Tiempo estandar de la fabricación de bandeja,	0,046
Tiempo estandar para la referencia B-08A-10-240-XX	0,096
Tiempo estandar para la referencia B-08A-20-240-XX	0,066
Tiempo estandar para la referencia B-08A-30-240-XX	0,046
Tiempo estandar para la referencia B-08A-40-240-XX	0,049

Fuente: Autores del proyecto

Fórmulas utilizadas en este modelo

$$\text{Número de trabajadores} = \frac{\text{Demanda acumulada del plan} * \text{Tiempo estándar}}{\text{Días del plan de producción} * \text{Horas laborales por día}}$$

No Trabajadores = **11**

Dado que ésta estrategia no logra alinear la demanda con la producción de manera exacta, se hace necesario calcular el tiempo disponible y la producción real por cada período; habrá por ende períodos en los que se produzca más o menos respecto a la cantidad demandada.

Horas disponibles de mano de obra por turno

$$\text{Tiempo disponible} = \text{días laborales del período} * \text{Horas laborales por día} * \text{Número de trabajadores}$$

Tiempo Disponible= **1978** Horas

Dado que conocemos el tiempo estándar de procesamiento, podemos calcular la producción real de éste mes:

Producción Real = $\frac{\text{Tiempo disponible en horas}}{\text{Tiempo Estándar}}$

Producción Real = **43242** Bandejas

El paso siguiente consiste en determinar el inventario final o los faltantes, para ello el cálculo se efectúa según el cumplimiento de la siguiente condición:

Sí (inventario inicial + Producción real) > Requerimientos de producción, tendremos inventario final que será igual a:

Unidades Faltantes = Requerimientos - Inventario inicial - Producción Real

Para este caso tendremos inventario final, que quedaría de la siguiente manera

Inventario final = Inventario inicial + Producción Real – Requerimientos

Inventario final = **21076** Unidades de Bandejas

Lo restante será efectuar los cálculos referentes a los costos de almacenar, costos de unidades faltantes y costo de tiempo normal. Vale la pena recordar que en éste plan agregado el inventario inicial de cada período corresponde al inventario final del período inmediatamente anterior.

Tabla 43. Cálculo del plan agregado de producción

PLAN AGREGADO DE PRODUCCIÓN MANO DE OBRA CONSTANTE								
MES	Inv. Inicial	Días trabajados	Tiempo disponible	Producción Real	Pronostico	Inv. Final	Costo de Almacenamiento	Costo de Tiempo Normal
JULIO	700	19	1978	43242	3554	40388	\$ 36.348.966	\$ 5.683.149
AGOSTO	980	22	2291	50069	4443	46606	\$ 426.448	\$ 8.200.614
SEPTIEMBRE	900	22	2291	50069	4805	46164	\$ 25.344.246	\$ 13.285.911
OCTUBRE	840	20	2082	45518	4014	42344	\$ 5.419.983	\$ 1.874.188
NOVIEMBRE	830	20	2082	45518	3417	42931	\$ 8.586.124	\$ 19.054
DICIEMBRE	734	21	2187	47794	3449	45079	\$ 985.322	\$ 1.200.417
TOTAL							\$ 77.111.091	\$ 30.263.334

Costo del Plan **\$107.374.424**

Fuente: Autores del proyecto

El costo total del plan equivale a \$107.374.424, trabajando con inventario en cada periodo de manera que no se pierda la oportunidad de venta del producto.

19. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN MPS

A continuación se realiza la estructura del plan maestro de producción, con planificación independiente.

REFERENCIA	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	%
B-08A-20-240-XX	1019	1256	1428	488	307	389	4887	23%
B-08A-30-240-XX	1206	1566	1699	1779	1808	1484	9542	44%
B-08A-40-240-XX	1080	1332	1435	1259	995	1187	7288	34%
	3305	4154	4562	3526	3110	3060	21717	100%

MEDIA ESTIMADA POR REFERENCIA

SEMANA	INV. INICIAL	37	38	39	40
B-08A-20-240-XX	302	357	357	357	357
B-08A-30-240-XX	186	425	425	425	425
B-08A-40-240-XX	173	359	359	359	359

El plan maestro se realiza para las 3 referencias que tienen mayor representación y teniendo en cuenta el mes con mayor cantidad de requerimiento, que para este caso es el mes de septiembre

REFERENCIAS	PRONOSTICO DE SEPTIEMBRE	% PORCENTAJE
B-08A-20-240-XX	1428	31%
B-08A-30-240-XX	1699	37%
B-08A-40-240-XX	1435	31%
	4562	100%

Organizando las Referencias por porcentaje %		
REFERENCIA DE BAMNDEJAS	% PORCENTAJE	UNDIDADES
B-08A-30-240-XX	37%	1699
B-08A-20-240-XX	31%	1435
B-08A-40-240-XX	31%	1428

Paso 1: Se planteó el modelo distribuyendo el pronóstico acorde a lo planteado según unidad de tiempo.

REFERENCIAS	SEMANAS					TOTAL
	36	37	38	39	40	
B-08A-30-240-XX						
PRONOSTICO		425	425	425	425	1699
MPS- PRODUCCIÓN						1699
INV. INICIAL	186					
B-08A-20-240-XX						
PRONOSTICO		357	357	357	357	1428
MPS- PRODUCCIÓN						1435
INV. INICIAL	302					
B-08A-40-240-XX						
PRONOSTICO		359	359	359	359	1435
MPS- PRODUCCIÓN						1428
INV. INICIAL	173					
CAPACIDAD ESTIMADA		1140,5	1140,5	1140,5	1140,5	

Paso 2: Evaluamos el Inventario Vs el pronóstico, comenzando en el último con la formula (Inv Inicial -Pronostico Actual).

GRUPO A	SEMANAS					TOTAL
	36	37	38	39	40	
B-08A-30-240-XX						
PRONOSTICO		425	425	425	425	1699
MPS- PRODUCCIÓN						1699
INV. INICIAL	186	-239	-664	-1088	-1513	
B-08A-20-240-XX						
PRONOSTICO		357	357	357	357	1428
MPS- PRODUCCIÓN						1435
INV. INICIAL	302	-55	-412	-769	-1126	
B-08A-40-240-XX						
PRONOSTICO		359	359	359	359	1435
MPS- PRODUCCIÓN						1428
INV. INICIAL	173	-186	-545	-903	-1262	
CAPACIDAD ESTIMADA		1140,5	1140,5	1140,5	1140,5	

Lo que muestran las unidades negativas, representadas en rojo es que con lo que se cuenta en inventario no se alcanza a satisfacer ninguna referencia en ninguna semana, entonces lo que se requiere es planear una producción donde los inventarios estén negativos.

Paso 3 - Se realiza la validación del MPS en términos de capacidad y luego se realizó la planeación de la producción en los negativos.

GRUPO A	SEMANAS					TOTAL
	36	37	38	39	40	
B-08A-30-240-XX						
PRONOSTICO		425	425	425	425	1699
MPS- PRODUCCIÓN		425	425	425	424	1699
INV. INICIAL	186	-239	-664	-1088	-1513	
B-08A-20-240-XX						
PRONOSTICO		357	357	357	357	1428
MPS- PRODUCCIÓN		357	357	357	350	1435
INV. INICIAL	302	-55	-412	-769	-1126	
B-08A-40-240-XX						
PRONOSTICO		359	359	359	359	1435
MPS- PRODUCCIÓN		357	357	357	357	1428
INV. INICIAL	173	-186	-545	-903	-1262	
CAPACIDAD ESTIMADA		1140,5	1140,5	1140,5	1140,5	

Paso 4: Luego se realiza nuevamente el cálculo del Inventario, con la formula (Inv. Inicial - Pronostico + MPS), y se revisa cuantas unidades quedan en inventario para cada semana.

GRUPO A	SEMANAS					TOTAL
	36	37	38	39	40	
B-08A-30-240-XX						
PRONOSTICO		425	425	425	425	1699
MPS- PRODUCCIÓN		425	425	425	424	1699
INV. INICIAL	186	186	187	187	186	
B-08A-20-240-XX						
PRONOSTICO		357	357	357	357	1428
MPS- PRODUCCIÓN		357	357	357	350	1435
INV. INICIAL	302	302	302	302	295	
B-08A-40-240-XX						
PRONOSTICO		359	359	359	359	1435
MPS- PRODUCCIÓN		357	357	357	357	1428
INV. INICIAL	173	171	170	168	166	
CAPACIDAD ESTIMADA		1140,5	1140,5	1140,5	1140,5	

Paso 5. Se realiza la revisión del Plan, y se verifica que cuantas unidades se deben producir en cada semana.

MPS RESUMEN PROVISIONAL				
REFERENCIAS	37	38	39	40
B-08A-30-240-XX	425	425	425	424
B-08A-20-240-XX	357	357	357	350
B-08A-40-240-XX	357	357	357	357
TOTAL	1139	1139	1139	1131

Paso 6. Se revisa si hay capacidad suficiente para el plan de producción que se realizó y se incluye el tiempo estándar de cada referencia.

MPS RESUMEN PROVISIONAL					
REFERENCIAS	37	38	39	40	Ts
B-08A-30-240-XX	425	425	425	424	0,046
B-08A-20-240-XX	357	357	357	350	0,066
B-08A-40-240-XX	357	357	357	357	0,049
TOTAL	1139	1139	1139	1131	

Paso 7. Se verifica la capacidad que se tiene en horas en cada semana

Capacidad	37	38	39	40
Instalada en cada semana	48	48	48	48
Requerida	61	61	61	60
Deficit /Superavit	-13	-13	-13	-12

Déficit. Formula =Capacidad Instalada- Capacidad requerida

Como se puede observar se encuentran déficit de capacidad porque se tienen negativos en todas las semanas, esto quiere decir que faltan 13 horas en la semana 37, 13 en la semana 38, 13 en la semana 39 y 12 en la semana 40 para poder cumplir con las unidades planeadas en cada semana.

Por lo cual lo siguiente será preguntarse, cuanto se debería producir para respetar la capacidad instalada es decir para que se respeten las 48 horas a la semana y no pasarnos y cumplir con los requerimientos de producción.

Se realiza con la formula Cap. Instalada / tiempo Estándar

MPS RESUMEN AJUSTADO						
REFERENCIAS	37	38	39	40	Ts	TOTAL REQ.
B-08A-30-240-XX	1043	1043	1043	1043	0,046	1699
B-08A-20-240-XX	727	727	727	727	0,066	1435
B-08A-40-240-XX	980	980	980	980	0,049	1428
TOTAL	2750	2750	2750	2750		4562,0
					PEDIDO	4562
					FALTANTE	0

Una vez que se reevaluó el plan maestro de producción no presento déficit y nos arrojó las unidades que se deberían producir, en cada semana, para este caso nos muestra que se tiene una capacidad en exceso en cada semana, la que se puede utilizar en la fabricación de los proyectos.

20. SISTEMA ESTRATEGICO ACTUAL

Planificación estratégica de la Compañía.

20.1 MISIÓN

Somos una empresa metalmecánica establecida para brindar soluciones innovadoras al sector de la ingeniería petrolera, civil, telecomunicaciones y de la arquitectura, contribuyendo al mejor desarrollo de la infraestructura de nuestro país y de Latinoamérica, obteniendo excelentes resultados, para beneficio de nuestros accionistas, empleados, clientes y proveedores.

20.2 VISIÓN

Lograr en el término de cinco años un reconocimiento internacional y un posicionamiento en el mercado de la marca PERALTA PERFILERIA, asociado a calidad y servicio como proveedor de soluciones metalmecánicas para infraestructura, ampliando la cobertura del mercado latinoamericano con el fin de optimizar la capacidad instalada desarrollada a lo largo de su existencia.

20.3 VALORES

- ✓ Compromiso con los Resultados
- ✓ Comprometidos con la Excelencia
- ✓ Actuamos con Integridad
- ✓ Hacemos las cosas bien para nuestros clientes desde el primer momento

20.4 SEGMENTOS

- ✓ Petrolero
- ✓ Ingeniería civil
- ✓ Telecomunicaciones
- ✓ Arquitectura

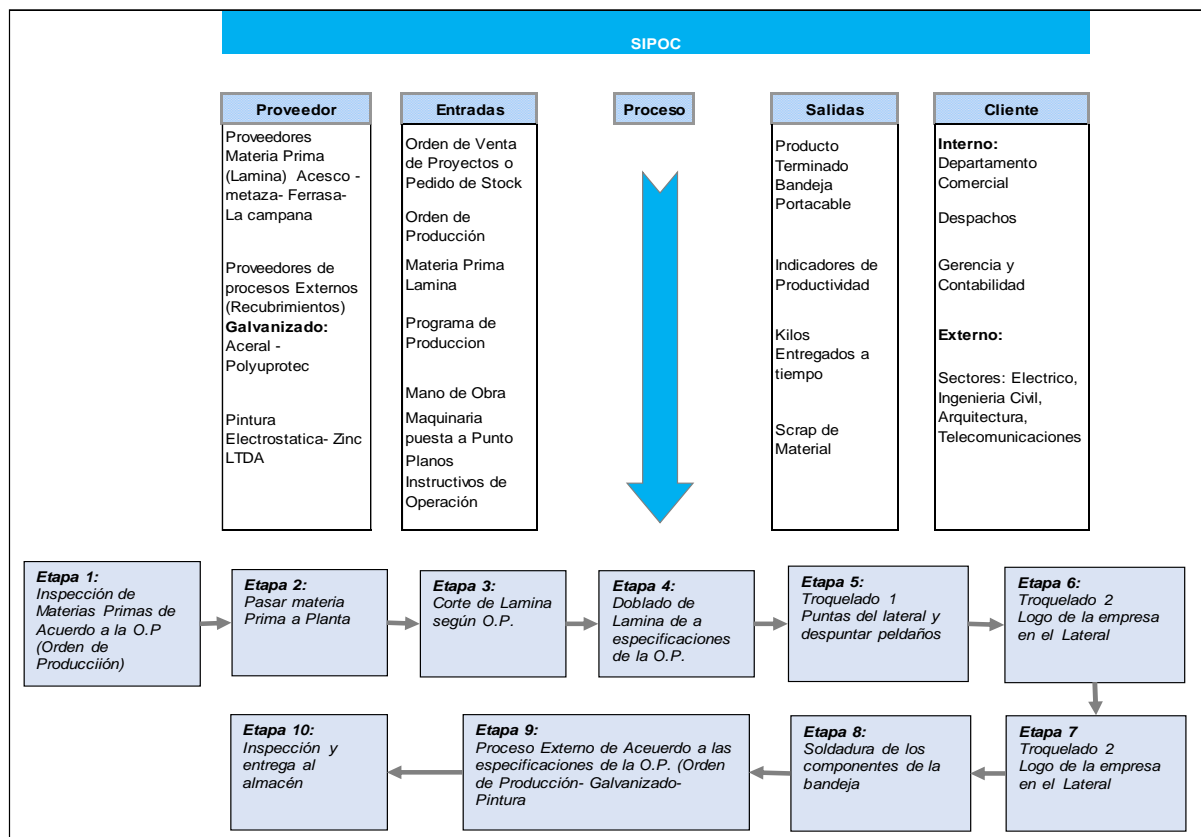
20.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS SEGMENTOS

- ✓ Estos segmentos se caracterizan por la regirse bajo normas de productos.
- ✓ Exigen que los proveedores cuenten con normas de Gestión, para poder proveedores de ellos.
- ✓ La mayor cantidad de producto que consumen son para instalaciones eléctricas.
- ✓ Requieren de Pólizas para los pedidos

A continuación, se realiza la representación de las entradas y salidas actuales del proceso de producción de la bandeja Portacable, las cuales permiten comprender como es el proceso y los actores que influyen y que agregan valor a lo largo de la cadena de fabricación y contribuyen al cumplimiento de la estrategia.

20.6 SIPOC - ACTUAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA BANDEJA PORTACABLE TIPO ESCALERA

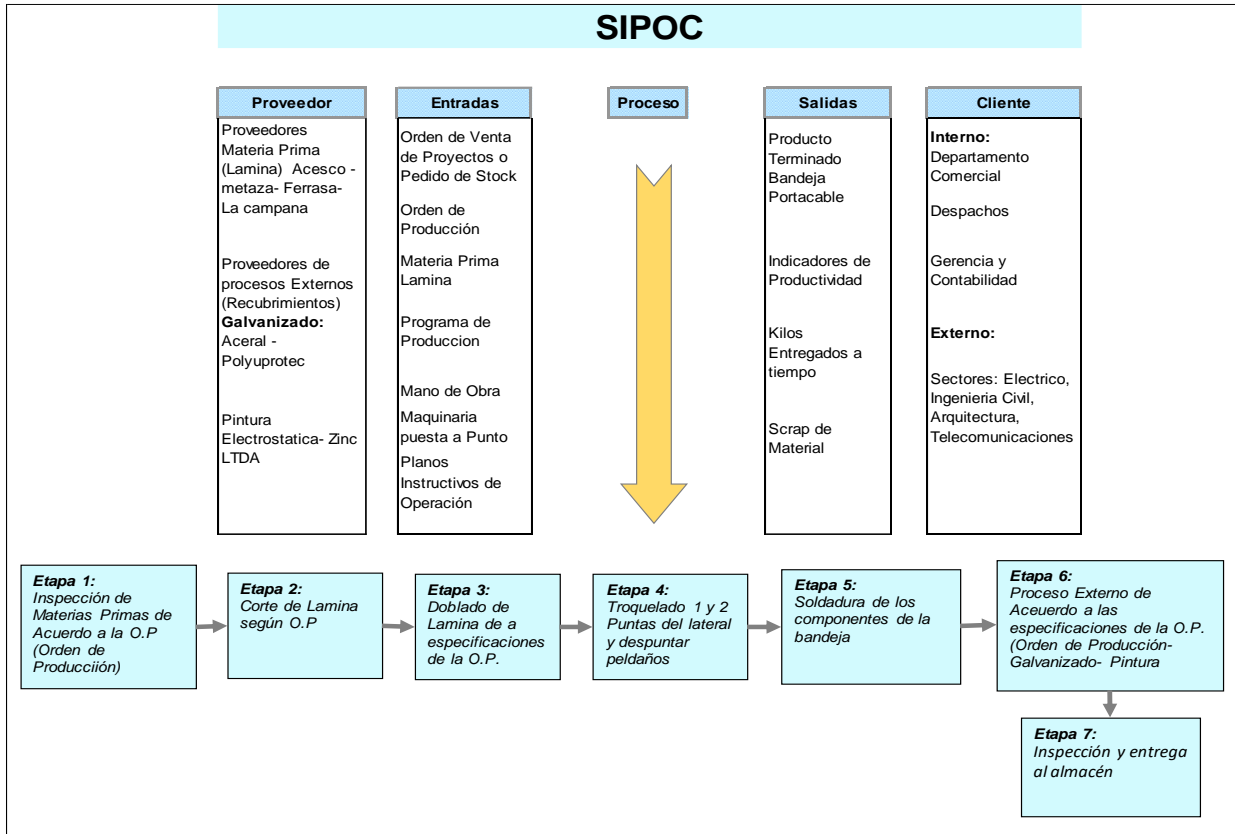
Figura 24. Entradas al sistema de Producción SIPOC.



Fuente: Autores del proyecto.

Las mejoras que se proponen al proceso de fabricación de la bandeja Portacable, vistas desde las entradas, proceso y salidas son las siguientes.

Figura 25. SIPOC - propuesto del proceso de fabricación de la Bandeja Portacable tipo escalera



Fuente: Autores del proyecto

Realizar el análisis un stock de materia prima, contemplando los diferentes acabados y espesores de las láminas, con el fin de evitar las solicitudes de materias primas al área de compras y agilizar el proceso de corte ya que el 100% de los productos requieren pasar por este proceso.

Otra propuesta para mejorar el flujo del proceso de fabricación es realizar acuerdos con el departamento de inventarios, para que el traslado de materias primas no se tome más de una hora, porque actualmente se está demorando la gestión un día completo, tiempo que no se recupera en la fabricación y por ende en la respuesta de cara a los clientes.

Por otra parte, realizar la unificación de los dos procesos de troquelado de puntas del lateral y logo de la empresa con el fin de evitar el transporte y demora que se

generan al pasar el producto de un lugar a otro, la unificación se puede hacer a través de un troquel que realice los dos golpes simultáneos.

De la misma manera, se propone que la salida del proceso de producción arroje la eficiencia de cada proceso en Kilogramos programados y kilogramos procesados; La estrategia que se propone trabajar desde el área de producción visto desde los escenarios de Producto, Calidad y Cantidad y tiempo solicitado, es la siguiente.

Tabla 44. Estrategias de Producción vistas desde la fabricación de la bandeja Portacable tipo escalera.

ESCENARIO	ESTRATEGIAS	COMO
PROCESO	<p>Realizar el rediseño del proceso de planeación de la producción, estableciendo el sistema mixto de fabricación como lo es, Make to Order para los proyectos y Make to Stock para lo de línea.</p> <p>Realizar innovación del proceso de corte manual de los laterales y peldaños de la bandeja a corte en automático con alimentador.</p> <p>Realizar la integración del proceso de troquelado de puntas como el polo a tierra de un solo golpe.</p> <p>Establecer Polivalencia en todos los Procesos de fabricación</p> <p>Realizar la medición de la capacidad de la planta partiendo de los tiempos de cuadro de máquinas.</p>	<p>Sacando los máximos y mínimos de las referencias con mayor rotación, para poder establecer estos dos sistemas de producción.</p> <p>Esta mejora se puede lograr aprovechando que se cuenta con un tren de corte en barranquilla y desde allí se puede procesar los rollos en flejes para los laterales utilizando la maquinaria que está disponible.</p> <p>Realizando un programa de capacitación y desarrollo del personal en las planta. Iniciar con la medición de los tiempos en cuadros de maquina con el fin de tener la claridad cuanto se demora cada montaje de troqueles y así poder implementar estándares en la producción partiendo desde el cuadro de la máquina.</p>
CALIDAD	<p>Implementar el sistema de autocontrol de calidad en cada puesto de trabajo, con el fin de garantizar las especificaciones del producto, antes del que producto pase a otra sección de trabajo.</p> <p>Mejorar polivalencia Servicio al cliente-Programación</p>	<p>Establecer instructivos en cada puesto de trabajo con el fin de que se realicen los controles pertinentes antes de que el producto, pase a otra sección de trabajo, acompañados de capacitación constante.</p> <p>Establecer programas de capacitación, de tal manera que los asesores puedan dar respuesta rápida a las necesidades de los clientes en el menor tiempo posible.</p>
CANTIDAD Y TIEMPO SOLICITADO	<p>Manejar los Proyectos como FIFO.</p> <p>Identificación de familias de proyectos, para sacar productos estándar y trabajarlos como stock.</p> <p>Mantener productos semielaborados de proyectos más frecuentes, con el fin de responder más rápido a la demanda.</p> <p>Establecer Acuerdos de Servicios con los proveedores, para optimizar los tiempos de aprovisionamiento de insumos y de respuesta procesos eternos</p> <p>Revisar la posibilidad de reactivar el proceso de pintura electrostática, con el fin de aumentar la capacidad de respuesta ante la demanda.</p>	<p>Esto se puede lograr con la autodisciplina de la programación de la producción, partiendo de los máximos y mínimos y la metodología Make to Order para los proyectos y Make to Stock para lo de línea. Sacando los máximos y mínimos de las referencias con mayor rotación.</p> <p>Ajustando los tiempos de entrega a los proveedores manejándole lotes más pequeños</p> <p>Aumentando las ventas, de los productos con acabado en pintura, para justificar la reactivación de la planta de pintura electrostática.</p>

Fuente: Autores del proyecto

21. SISTEMA LOGICO ACTUAL

Actualmente Peralta Perfilaría SAS cuenta con una estructura que se encuentra dividida en tres niveles (Estratégico, misional y de apoyo) en donde cada nivel tiene procesos que cumplen con el desarrollo del objeto social de la empresa; sin embargo, esta estructura no se encuentra integrada para el cumplimiento del objetivo principal de la empresa, donde se evidencia que el flujo de comunicación, el sistema de ventas y el sistema de producción y operaciones no está estructurado acorde al sistema de ventas que tiene la empresa (Ventas stock y proyectos). Parte de la problemática actual que tiene la empresa es que la desintegración de los procesos en las diferentes áreas lleva a que no se cumpla con la oferta de valor que se le ofrece al cliente incumpliendo principalmente en los tiempos de entrega.

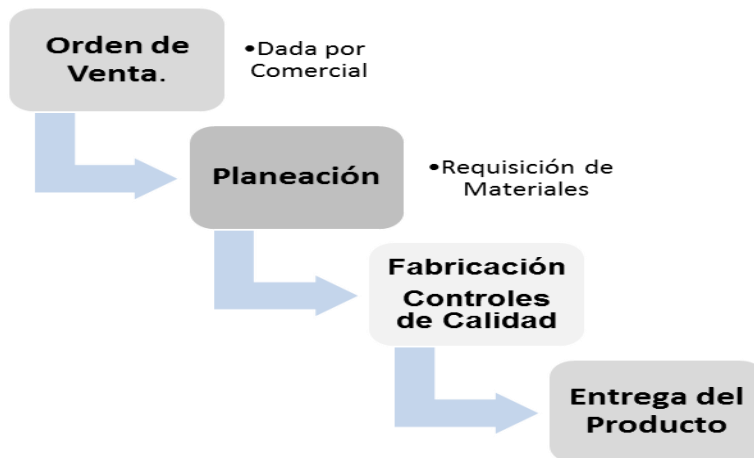
Figura 26. Mapa de procesos de Peralta Perfilaría SAS.



Fuente: Autores del proyecto.

La metodología que se tiene actualmente para desarrollar la producción de la bandeja Portacable tipo escalera es que el proceso de producción se cataloga como proceso misional y su punto de partida es una orden de Venta dada por el departamento comercial, como se muestra a continuación:

Figura 27. Metodología de Producción para la bandeja Portacable tipo escalera.

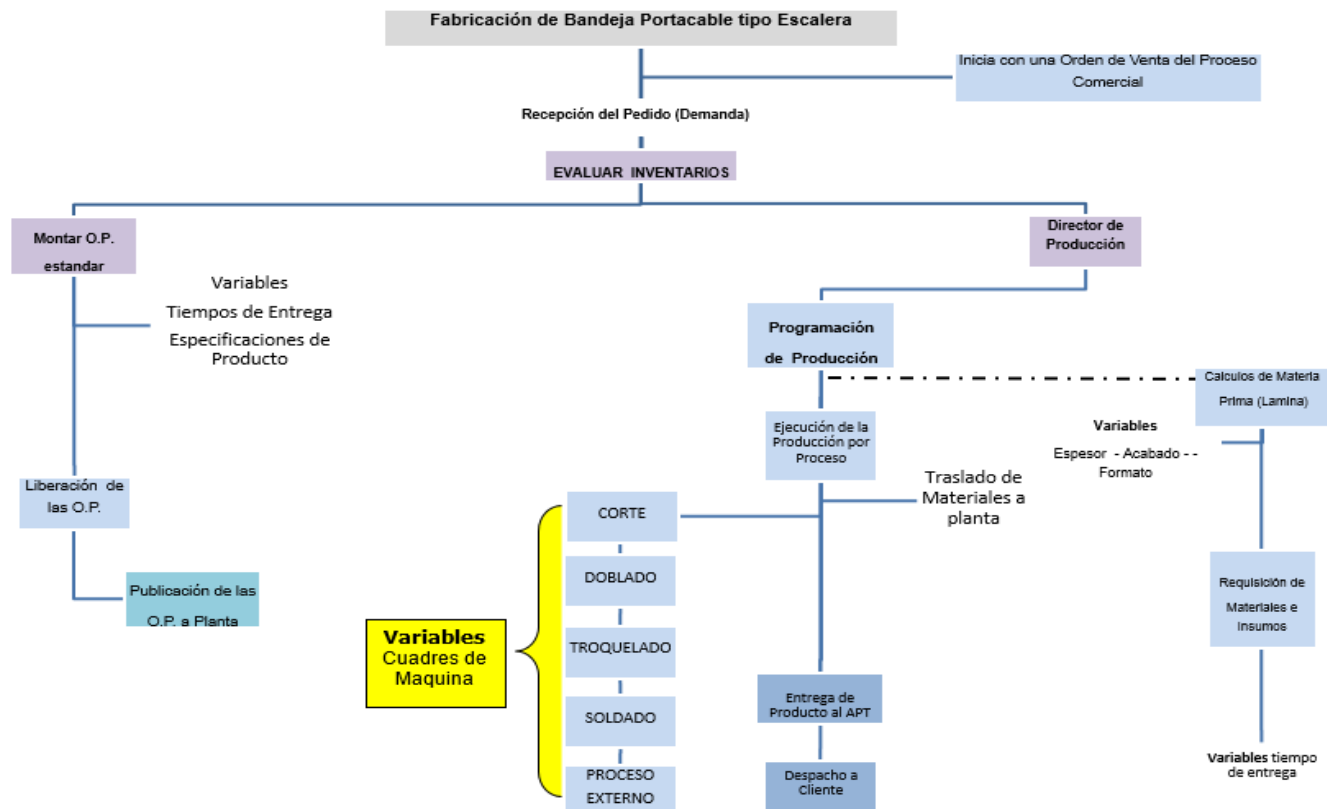


Fuente: Autores del proyecto.

Teniendo en cuenta la entrada del proceso comercial, la fabricación de la bandeja Portacable se realiza como se muestra a continuación.

21.1 ESTRUCTURA ACTUAL DE PRODUCCIÓN

Figura 28. Estructura de producción actual para la Bandeja Portacable.



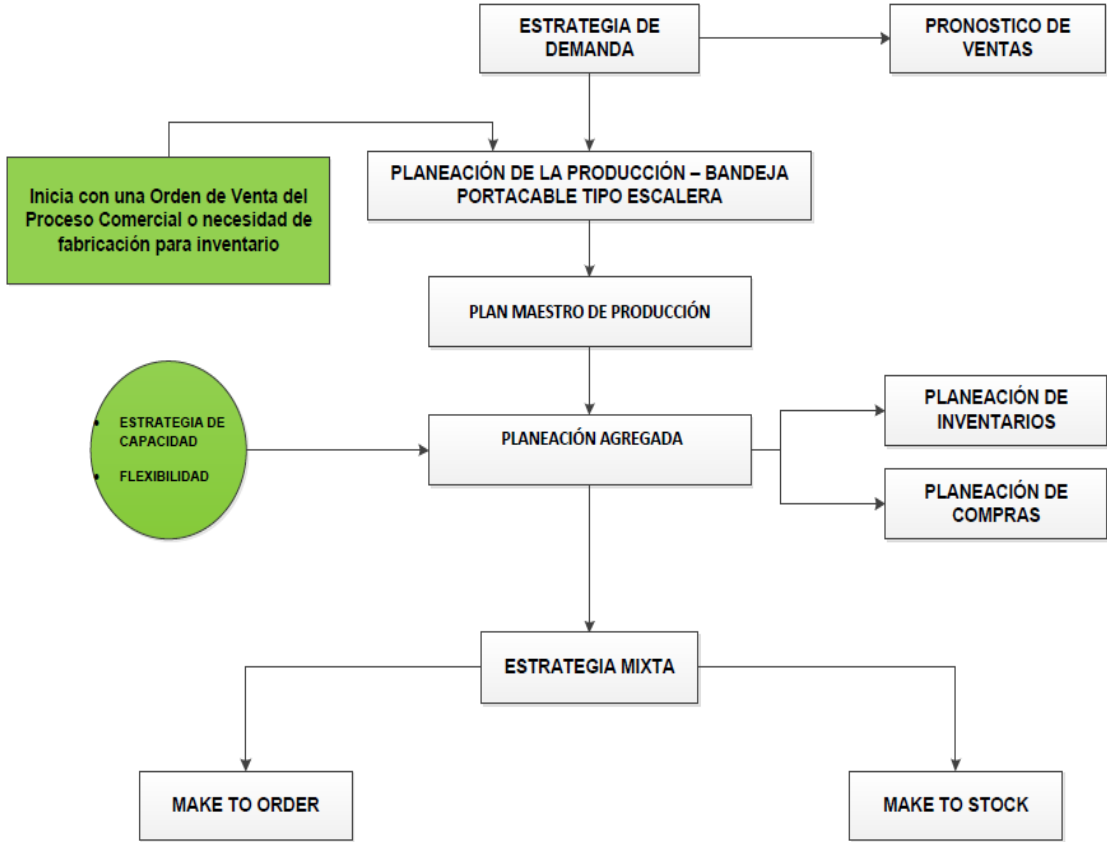
Fuente: Autores del proyecto.

Actualmente con la estructura que se trabaja la producción de la bandeja Portacable tipo escalera, genera un desorden que con lleva a que se trabaje al día a día, debido a que no existe una programación en el ingreso de los pedidos y montajes de los ordenes de producción impactando directamente en el cumplimiento de los tiempos de entrega.

21.2 SISTEMA LOGICO PROPUESTO

Por lo cual se propone el siguiente rediseño del sistema lógico de producción y operaciones de Peralta Perfileria SAS, con el fin de mejorar la comunicación de los procesos operativos y de realización del producto que permitan la mejora en los tiempos de entrega de cara al cliente.

Figura 29. Propuesta del sistema lógico para la empresa Peralta Perfileria SAS.



Fuente: Autores del proyecto.

Tabla 45. Cuadro comparativo del sistema lógico actual y propuesto de Peralta Perfileria SAS.

Sistema Actual	Sistema propuesto	Brechas entre los Sistemas
<p>Los pedidos del área comercial se tramitan día a día desde el área de la asistencia de producción, sin tener el análisis de la demanda, es decir se envían pedidos a diario con las mismas características y por cada pedido se debe montar una orden de producción.</p> <p>Lo que genera que se realicen varios cuadros de máquinas al día generando una pérdida aproximadamente de dos horas en el proceso de doblado y troquelado.</p>	<p>La propuesta que se plantea es partir de un análisis de la demanda para los productos que tienen rotación, es decir ajustar los máximos y mínimos de los productos.</p> <p>Con el fin de ajustar la fabricación y dividir la programación en dos partes productos de stock y productos especiales y no perder las dos horas en los procesos de corte y doblado.</p>	<p>La planeación de la producción, se ve afectada por que no se tiene un horizonte claro de la fabricación de los diferentes productos, lo que genera que se presente un desorden en la parte productiva.</p> <p>Al no tener una planificación de la producción, se está trabajando los pedidos especiales con los productos de Stock que al final se ve reflejado en que no se cumpla con los pedidos y que el cumplimiento en entregas este en el 82%, afectando la imagen de la empresa y generando pérdidas por desplazamiento de los clientes.</p>
<p>La programación que se hace desde la dirección de la producción no se cumple, porque se revuelven los pedidos de línea con los de proyectos, es decir productos que tienen diferentes procesos, diferentes componentes.</p> <p>Llevando a que existan faltantes de componentes, generando incumplimiento en las entregas por falta de inventario.</p>	<p>La programación de la producción se los productos semielaborados no tendrían que esperar tanto tiempo para ser trasladados al paso siguiente, ya que se propone realizar una célula de trabajo lo cual disminuiría el tiempo de espera de los demás procesos.</p>	<p>El modelo de planeación de la producción que se propone es partir de un análisis de la capacidad de producción de la planta, teniendo esto se realiza el pronóstico de la demanda, con el fin de sacar los productos que tienen gran rotación, para poderlos programar como un sistema mixto de producción a través de productos Make to Order y Make to stock, lo que impactaría directamente en el cumplimiento en las entregas aumentando el porcentaje de cumplimiento en un 11%.</p>
<p>Desconocimiento de la capacidad de producción de la planta.</p> <p>Llevando a que se incumpla con la oferta de valor al área comercial y por ende a los clientes.</p>	<p>Sacar la capacidad de la planta para poder analizar los tiempos de respuesta, tanto los de la planta como los de las áreas de apoyo como compras e inventarios, con el fin de tener en claro, el tiempo de producción de los pedidos.</p>	

Fuente: Autores del proyecto.

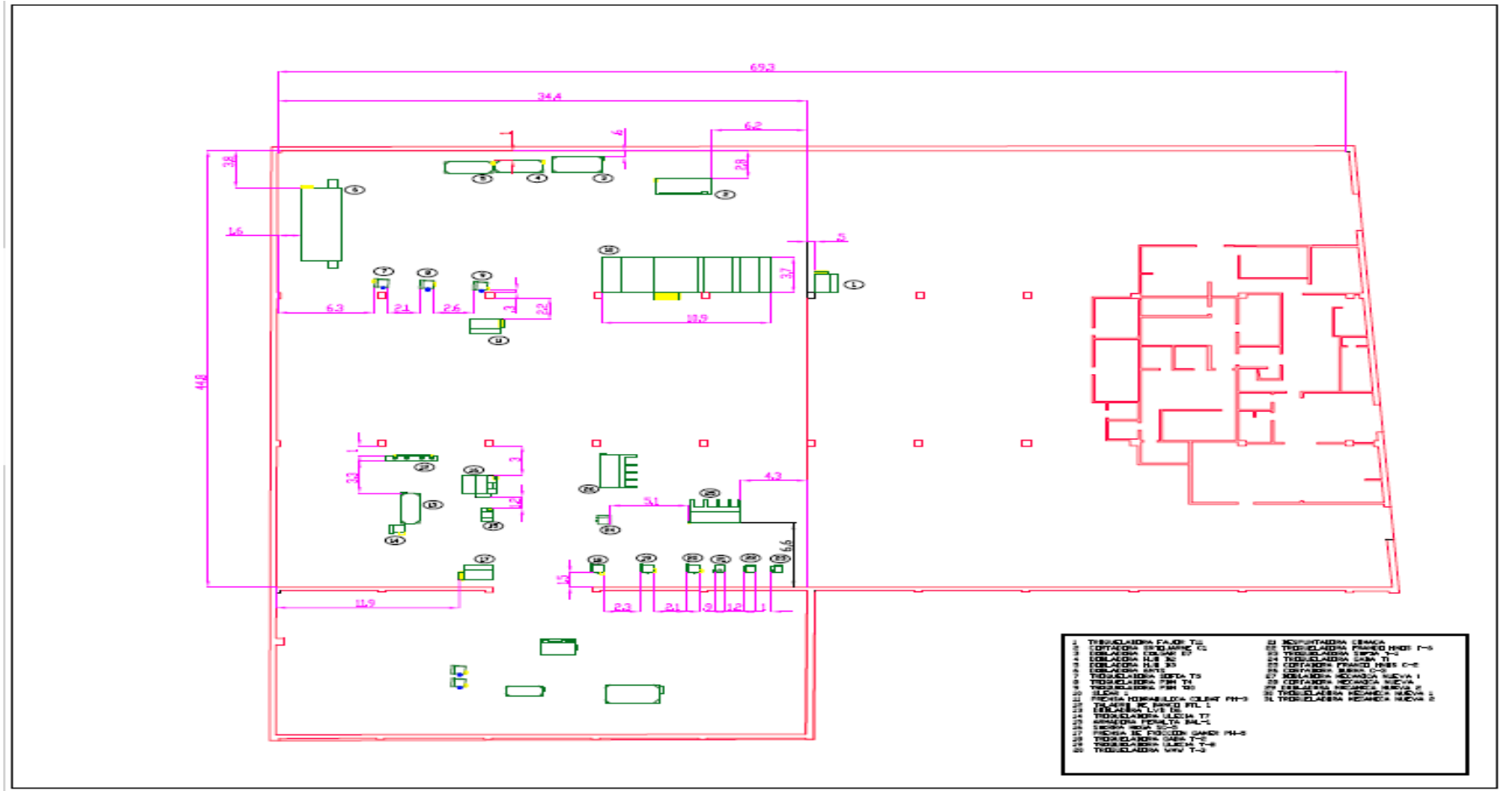
El modelo que se propone para el sistema de producción y operaciones, con la planificación de la producción de acuerdo a estudios realizados por medio de pronósticos de comportamiento de la demanda, después de tener este pronóstico se pretende hacer un plan agregado de producción donde se utilizaran estrategias mixtas de planeación para maximizar los recursos y costos de operación de acuerdo a la capacidad instalada y la asignación de Materiales tanto programación de compras, control de inventarios y control de la producción.

Con este modelo que se propone, se tendrá un tiempo de respuesta más eficiente para atender las solicitudes del área comercial, ya que los pedidos tendrán ciclo de producción ya sea el de stock o el de producto especial; porque el análisis de la demanda podrá establecer que producir y en qué cantidad con eso se está

minimizando el cambio de cuadros de maquina en la planta y se estaría ahorrando aproximadamente tres horas en el área de doblado y troquelado, lo que beneficiaria la capacidad de respuesta al área comercial.

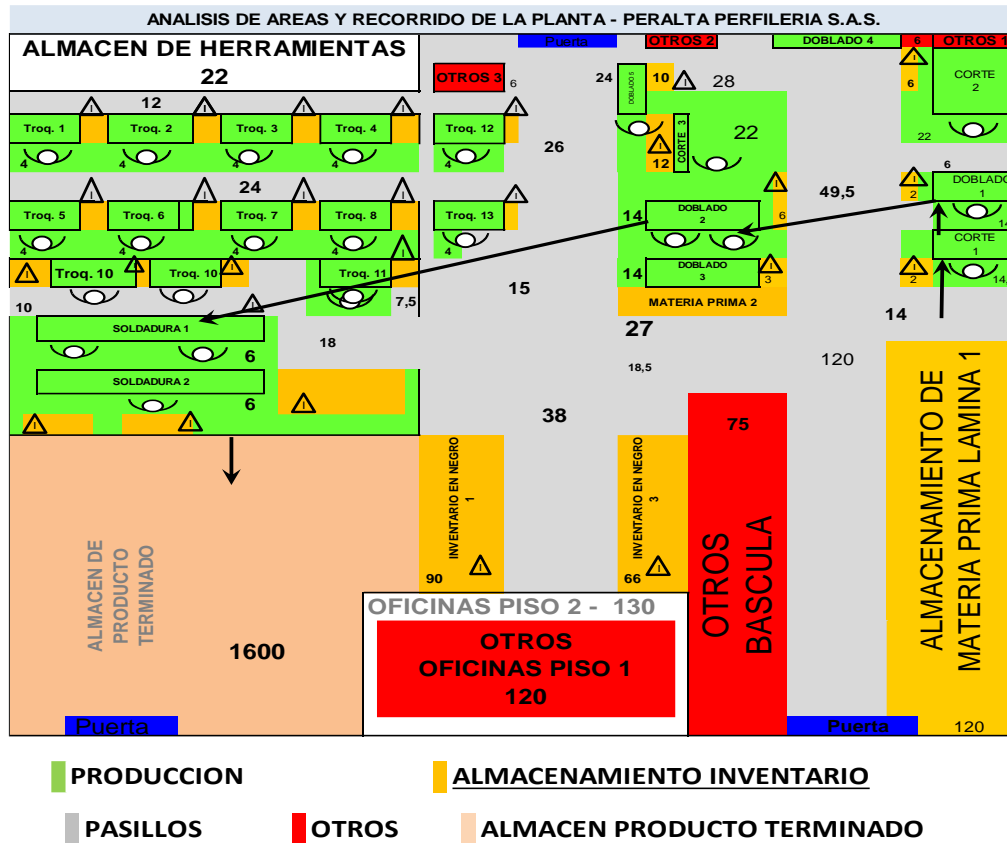
21.3 SISTEMA FISICO ACTUAL

Figura 30. Distribución de planta actual, de Peralta Perfileria SAS.



Fuente: Departamento de Diseño de Peralta Perfileria SAS.

Figura 31. Representación de recorrido entre los procesos que intervienen en la fabricación de la bandeja portacable.

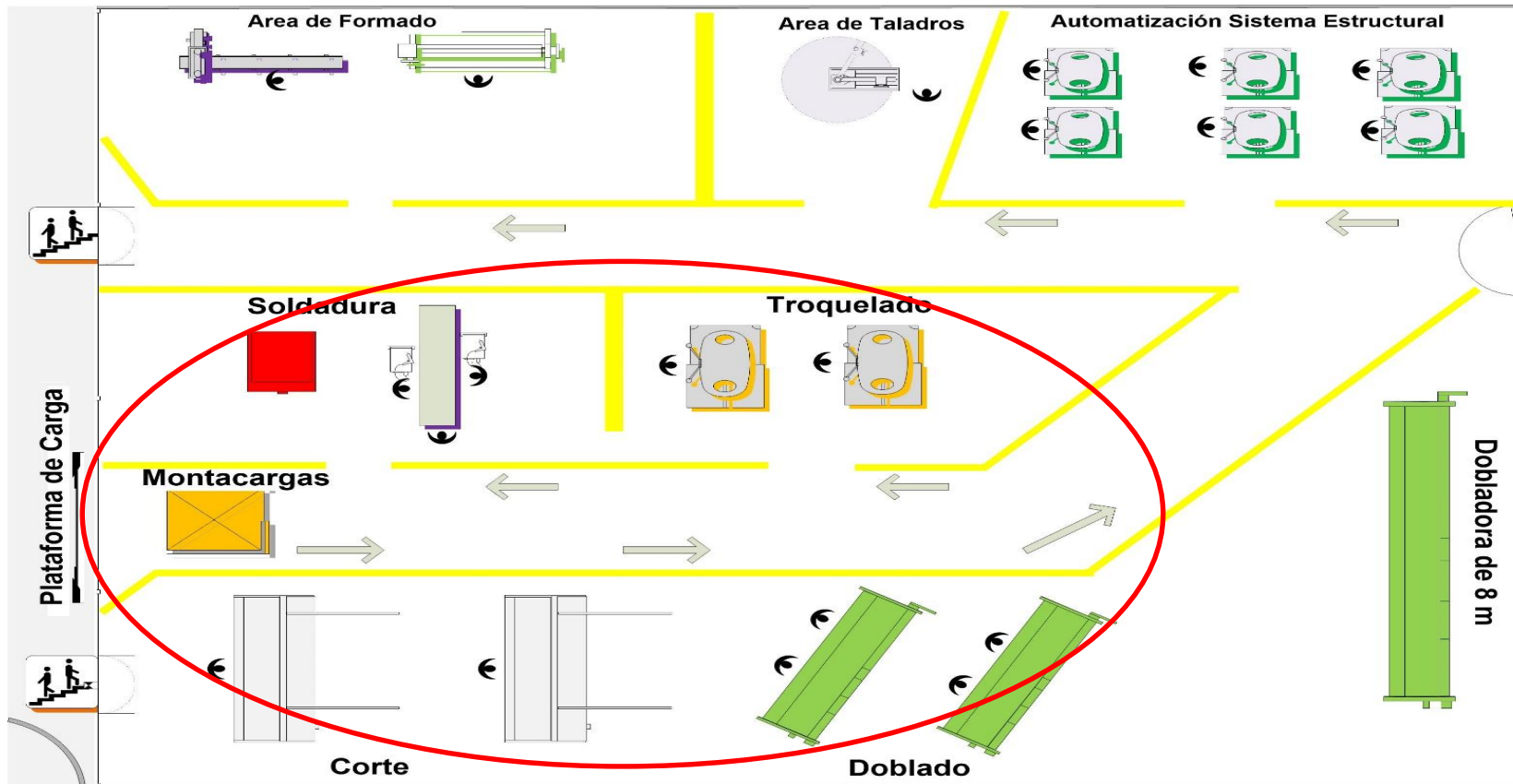


Fuente: Autores del proyecto.

Actualmente los procesos de Corte, Doblado, Troquelado y Soldadura, se encuentra distribuidos en forma de zigzag y divididos por columnas, lo cual genera que el transporte del material se demore y el recorrido del mismo en cada proceso sea mas lento, fomentando que el proceso siguiente se quede sin material retardando la fabricación de las bandejas portacables, punto clave que representa una desventaja en la organización de los procesos, lo que lleva a que se demore la operación.

21.4 SISTEMA FISICO PROPUESTO

Figura 32. Layout de Peralta Perfilera SAS propuesto



Fuente: Autores del proyecto.

Se propone realizar una distribución de planta, reubicando el proceso de soldadura y el proceso de troquelado quedando en frente del área de corte y doblado respectivamente con el fin de evitar que el material que sale del área de doblado no se quede en almacenamiento o a la espera que llegue el montacargas para transportarlo al siguiente paso; el flujo de producción que se propone es en forma de U, iniciando con el proceso de corte y terminando en soldadura al lado de la plataforma de carga con el fin de optimizar los desplazamientos largos.

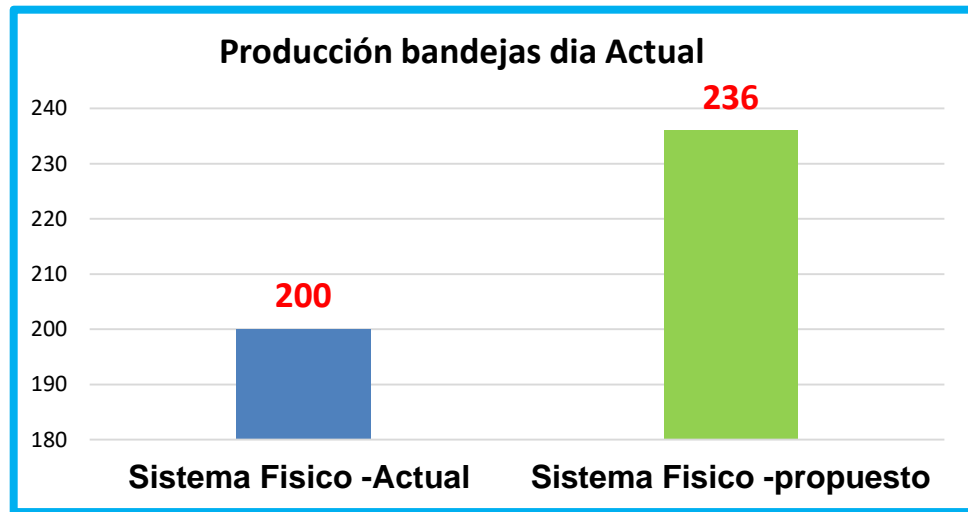
De igual forma se propone establecer células de trabajo entre los procesos que intervienen en la fabricación de la bandeja portacable.

Tabla 46. Cuadro comparativo de análisis del sistema Físico actual y el Propuesto de Peralta Perfilería SAS.

Sistema Actual	Sistema propuesto	Brechas entre los Sistemas
La distribución Actual en forma de Zigzag, genera que no se tenga un flujo continuo entre los procesos y se presentan esperas entre los procesos de 30 minutos.	La propuesta que se plantea es realizar la distribución de planta en forma de U y organizar los procesos en células de trabajo, lo que generaría una organización y menos desplazamientos del producto, la espera entre los procesos es casi nula estamos ahorrando 90 minutos en las demoras.	El producto debe esperar en cada estación de trabajo una vez se haya terminado, debido a que los traslados que se deben hacer con montacargas por la distancia que hay que recorrer y la acumulación de material en el puesto de trabajo.
El material para ser procesado en la siguiente etapa, debe pasarse con montacargas debido a que los procesos están muy separados generando demoras en el traslado, debido a que no siempre se cuenta con el montacargas disponible y hay que trasladarlo en forma manual.	Con la Ubicación del proceso en U, cada proceso estará al frente del siguiente lo que ayuda a que el material se pueda procesar sin esperar a que se lleve en su totalidad al siguiente proceso y aumentar así mismo la capacidad de respuesta en la fabricación.	La brecha que se tiene en estos momentos es la pérdida de 90 minutos de producción, lo que equivale a que se fabriquen 36 bandejas más, lo que genera que la productividad aumente y se tenga una mayor respuesta al área comercial.
La producción diaria de las bandejas actualmente está en 200 unidades día trabajando 8,4 horas descontando los descansos y pausas, la tasa de producción es de 2,5 minutos por bandeja.	Con la reubicación de los procesos en forma de U, disminuiría la espera entre los procesos e impactaría directamente en el área de soldadura y se ganaría aproximadamente 90 minutos lo que representa una producción de 36 bandejas más al día, es decir un 18% más en la producción diaria.	Teniendo estos datos es posible decir que en promedio a la semana se estaría produciendo alrededor de 1180 de 1000 bandejas que se fabrican actualmente es decir el 18% más de lo que se está produciendo.

Fuente: Autores del proyecto.

Gráfica 25. Producción de Bandeja Actual



























Fuente: Autores del proyecto

22. HERRAMIENTAS DE SEGUIMIENTO

Tabla 47. Indicadores de seguimiento post implementación diseño del sistema de producción y operaciones para Peralta Perfilería SAS.

No	NOMBRE DEL INDICADOR	FORMULA DE CALCULO	META	UND	FRECUENCIA	OBJETIVO	RESPONSABLE
1	Productividad	(Kg procesados mes / # Horas laboradas)	20	Kg	Mensual	Establecer como mínimo una productividad de 20 kg/hora hombre, (Teniendo en Cuenta Proyectos y bandejas de línea)	Director de Producción
2	Cumplimiento en Entregas de Producción	(Pedidos cumplidos a tiempo / Total pedidos generados x 100)	95	%	Mensual	Mejorar el nivel de cumplimiento en las entregas de pedidos al área comercial.	Director de Producción
3	Entregas Oportunas en Compras	(Requisiciones atendidas oportunamente / requisiciones totales x 100)	95	%	Mensual	Mantener promedio superior al 95% en entrega oportuna de materiales y servicios requeridos internamente	Coordinador de Compras
4	Confiabilidad en Producción	(Kilos producidos- Kilos Producidos no Conformes / Kilos Producidos)	99,95	%	Mensual	Lograr un nivel de confiabilidad del 99,95% en el producto entregado	Director de Producción
5	Eficiencia de los Recursos	1-(Total Kilos Scrapeados / Total Kilos entregados)	97	%	Mensual	Maximizar la eficiencia de los recursos utilizados al 97%	Director de Producción
6	Calificación promedio de encuestas de satisfacción al cliente	Calificación promedio de encuestas de satisfacción al cliente	4,5		Semestral	Mejorar el índice de Satisfacción del Cliente	Director de Mercadeo y Ventas
7	Cumplimiento en Entregas de Proveedores	Pedidos Recibidos Fuera de Tiempo X Total Pedidos Recibidos x 100%	95	%	Semestral	Mantener un promedio igual o superior al 95%, con el fin de garantizar la disponibilidad de Materias primas.	Coordinador de Compras
8	Capacidad de producción utilizada	Capacidad Utilizada/Capacidad Máxima de los recursos en planta	95	%	Mensual	Controlar el impacto generado por la utilización de la capacidad de la planta en productividad	Director de Producción

Fuente: Autores del proyecto.

DATOS PARA LA MEJORA					
1	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	19 y 20 kg/hora hombre,	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	17 y 18 kg/hora hombre,	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	16 kg/hora hombre, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
2	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 95% Cumplimiento en entregas	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 94% Cumplimiento en entregas	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	92% Cumplimiento en entregas, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
3	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 95% Entregas Oportunas	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	92% y 94% Entregas Oportunas	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	91% Entregas Oportunas, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
4	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	99,50% y 99,95% Confiabilidad en el producto entregado	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	99,39% y 99,50% Confiabilidad en el producto entregado	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	99,29% Confiabilidad en el producto entregado, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
5	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	95% y 97% Eficiencia de los Recursos	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	92% y 94% Eficiencia de los Recursos	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	91% Eficiencia de los Recursos, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
6	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	4,4 y 4,5 Indice de Satisfacción del Cliente	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	4,2 y 4,3 Indice de Satisfacción del Cliente	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	4,1 Indice de Satisfacción del Cliente, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
7	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 95% Disponibilidad de Materias Primas	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 94% Disponibilidad de Materias Primas	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	92% Disponibilidad de Materias Primas, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	
DATOS PARA LA MEJORA					
8	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 95% Capacidad Utilizada	Ideal	NO REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	93% y 94% Capacidad Utilizada	Esperado	REQUIERE CORRECIÓN	
	SI EL INDICADOR ESTA ENTRE	92% Capacidad Utilizada, hacia abajo	Critico	REQUIERE ACCIÓN CORRECTIVA	

CONCLUSIONES

De acuerdo al diseño del sistema de producción y operaciones planteado en este proyecto de grado para la empresa Peralta Perfilería SAS, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ✓ El estudio realizado concluye que las empresas Pyme en Colombia tienen oportunidades de mejora en el entorno nacional con respecto a la mejora continua de su sistema de producción y operaciones que permita atender oportunamente a sus diferentes clientes, con tiempos de entrega deseables, precios competitivos, innovación permanente y atención oportuna a fin de mantener una fidelización de clientes nacionales que permita al sector metalmeccánico obtener en la industria un nivel de crecimiento competente.

- ✓ Mediante el diagnóstico inicial realizado en el sistema de producción y operaciones de la empresa Peralta Perfilería SAS, se lograron identificar las brechas con las que cuenta en cada uno de los diferentes sistemas de producción (Estratégico, Lógico, Físico), el cual se estableció como base para generar una propuesta de mejora en todo el sistema de producción, logrando una sinergia en las áreas internas y externas, mejorando los tiempos de entrega frente a sus diferentes clientes.

- ✓ Con la estructura propuesta del sistema lógico para la empresa Peralta Perfilería SAS, se logra afianzar las sinergias y comunicación entre las áreas internas y externas de la compañía, obteniendo como resultado una mejora en la confiabilidad de entrega de los pedidos con un crecimiento del 11%, pasando del 82% año 2015 al 90,8% año 2016.

- ✓ Frente al indicador de productividad la empresa Peralta Perfilería SAS, se diagnosticó y analizó con un promedio de 16,5 Kilogramos- Hora- Hombre para el año 2015, con la aplicación de las herramientas de suavización exponencial y estructura de MPS (Plan Maestro de producción), la compañía logra un crecimiento de 18% en productividad al año y un 1,5% al mes, logrando alcanzar un promedio de 19,5 Kilogramos- Hora- Hombre para el año 2016 con un balance positivo para la compañía con el ajuste de la planeación en la producción.

- ✓ Al realizar el análisis y pronóstico de la demanda del mercado para la empresa Peralta Perfilería SAS mediante el método de suavización de datos con base en el pronóstico ajustado de las ventas del año 2015 y la aplicación de esta metodología se obtiene la estacionalidad y tendencia de información requerida, ya

que la empresa no contaba con un histórico de ventas de años anteriores por la captura de información manual que se tenía anteriormente. Esta metodología se elige ya que tiene una aplicación precisa, sencilla y flexible para que la empresa pueda realizar la planeación de la producción en un horizonte determinado y evitar faltantes de producto en cualquier mes del año.

✓ Al establecer la estructura propuesta en el sistema lógico, le permitirá a la empresa una vez se implemente el sistema, pasar del sistema de producción tradicional de jalar pull al sistema de empujar push.

✓ La pérdida de 90 minutos que genera la fabricación de la bandeja Portacable tipo escalera diagnosticada en este proyecto, se da con base en las esperas que genera cada proceso de acuerdo a la distribución de layout que tiene actualmente la compañía en forma de zigzag; sin embargo, la propuesta que de reubicación que se expone en este documento, se plantea en forma de U, la cual proyectaría disminuir la espera entre procesos lo que equivaldría a ganar en productividad la fabricación de 36 bandejas más; esto impactaría de manera positiva en el aumento de productividad y respuestas oportunas al área comercial y a los clientes; ratificando un promedio de producción a la semana en la fabricación de 1180 unidades frente a las 1000 unidades que hoy en día se fabrican a la semana; es decir, tendríamos un crecimiento del 18% al proceso de fabricación semanal.

✓ Con el planteamiento del Plan agregado de producción la empresa puede determinar los requerimientos de materias primas y prevenir los factores que intervienen en el proceso de producción de manera oportuna, ya que el planteamiento que se estructuro se hizo con mano de obra constante, pensando en que se trabaja en la fabricación de la referencia de bandeja Portacable tradicional únicamente con las referencias que tienen rotación, dejando inventario de producto en cada periodo; lo que daría lugar al aprovechamiento de la mano de obra restante en la fabricación de la bandeja Portacable para los proyectos especiales, sin dejar descuidado el material de Stock sobrante.

✓ El plan maestro de producción propuesto, le permitirá a la empresa Peralta Perfilería SAS, realizar la programación de la fabricación de las bandejas Portacable tipo escalera, evitando sobreproducciones en las referentes de alta rotación y faltantes de unidades requeridas por los clientes, lo cual garantizará un stock de seguridad para las materias primas y la disponibilidad del producto terminado.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las conclusiones obtenidas en el desarrollo de este proyecto y las propuestas realizadas, se establecen las siguientes recomendaciones para Peralta Perfilería SAS:

- ✓ Se recomienda que Peralta Perfilería SAS, adopte el sistema de producción y operaciones propuesto en cada una de las áreas para garantizar la mejora y el fortalecimiento del sistema; Si adopta esta propuesta, tendrá impactos positivos frente a las sinergias entre las áreas internas y externas, generando frente al cliente tiempos de respuestas oportunos y una oferta de valor al producto con una ventaja competitiva frente a los competidores del sector metalmeccánico ya que ninguna empresa en este momento cuenta con una estructura sólida en el área de producción.

- ✓ Se recomienda alinear estratégicamente la toma de decisiones en todas las áreas de la empresa Peralta Perfilería SAS, con el fin de implementar la propuesta expuesta en este proyecto de grado en su totalidad y conseguir los resultados esperados.

- ✓ Se recomienda realizar la segunda fase de este proyecto con el fin de iniciar con la distribución de planta y reubicando el proceso de fabricación en forma de U, con el fin de optimizar los desplazamientos largos, la cual le ayudaría a disminuir el tiempo de respuesta de los pedidos, aumentar en un 28% más la productividad llevándola a 25 Kilogramos –hora-hombre y aumentando 18% al promedio de fabricación semanal llegando a 1180 unidades.

BIBLIOGRAFIA

Chase Richard B & Aquilano Nicolás J. (2009). Administración de Operaciones: Producción y cadena de suministros. México: McGraw-Hill companies, Inc.

Sipper Daniel. (1998). Planeación y control de la producción. México: McGraw-Hill companies, Inc.

Krajewski Lee J. (2008). Administración de Operaciones: Procesos y Cadenas de Valor. México: Pearson Educación.

Muñoz Negrón & David F. (2010). Administración de Operaciones: Enfoque de administración en procesos de negocios. México: Cengage Learning Editores S.A.

Rother Mike & Shook John. (1999). Learning To See: Value stream mapping to create value eliminate muda. USA: Shingo Prize.

Cabrera Calva Rafael Carlos. (2010). Manual de lean manufacturing /TPS Americanizado. USA: Academic Press.

Méndez A Carlos E. (2001). Metodología: Diseño y Desarrollo del Proceso de Investigación. Colombia: McGraw-Hill.

Ronald Askin & Charles R. Standridge. (1993). Modeling and analysis of manufacturing system, New York: John Wiley and sons.

Render Barry & Heizer Jay. (2004). Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson.

Heizer Jay. (2000). Dirección de la Producción. México: Prentice Hall.

Chapman Stepher. (2006). Planeación y Control de la producción. México: Pearson.

Nahmias Steven. (2007). Análisis de la producción y las operaciones. México: McGraw-Hill. Interamericana.

Lean Enterprise Institute. Lean Lexicon A graphical glossary for Lean Thinkers, Fourth Edition, version 4.0, March 2008.

Lieberman G.J. & Hillier F.S. (2008). Introducción a la Investigación de Operaciones. México: Mc Graw Hill.

Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (1990). Introduction to stochastic models in operations research. McGraw-Hill Companies.

Cotes Cotes José Enrique. (2010). Planeación y Control de la producción. México: Mc Graw Hill