

UNIVERSIDAD DEL NORTE
Departamento de Ingeniería Industrial
Maestría en Ingeniería Administrativa

**PLAN DE MEJORA PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO EN LA
EMPRESA IMOCOM S.A.S. BASADO EN LEAN MANUFACTURING**

Preparado por
Aristides Santodomingo Ochoa
Carlos Andrés Rincón Avendaño

Tutora
Ing. CARMENZA LUNA AMAYA PhD



Barranquilla, Colombia

2018

**PLAN DE MEJORA PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO EN LA
EMPRESA IMOCOM S.A.S. BASADO EN LEAN MANUFACTURING**

**Preparado por
Aristides Santodomingo Ochoa
Carlos Andrés Rincón Avendaño**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Magister en
Ingeniería Administrativa**

**Director
Ing. Carmenza Luna Amaya PhD.**

**Universidad del Norte
Departamento de Ingeniería Industrial
Barranquilla, Colombia**

2018

Nota de Aceptación

Firma Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Barranquilla, 28 de Mayo de 2018

Dedicatoria

A mí esposa Martha Lucía, por creer en mí; a mis hijos Mary Anne, Daniel Alejandro y Melanie Andrea, que son la fuerza motora que me inspiran; mi madre Tulia Mercedes, por haberme forjado la persona que soy, que con el aliento constante de todos y la motivación permanente, me han llevado alcanzar esta meta.

Aristides Santodomingo

Mi agradecimiento se dirige a quien ha forjado mi camino y me ha guiado por el camino correcto, Dios. Por todas sus bendiciones durante el desarrollo de la tesis.

A mí querida esposa y mis amadas hijas, por su dedicación y apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de mi formación.

Carlos Andrés Rincón A.

Agradecimientos

Primeramente a DIOS, por las bendiciones durante todo el camino; a la Universidad del Norte, que por su esmero de convertirse en una de las mejores universidades en Colombia, ha logrado posicionarse en lugares privilegiados en Latino América y es para nosotros muy significativo hacer parte de semejante institución, al haber sido aceptados para cursar esta maestría. A la Ing. Carmenza Luna Anaya PhD, nuestra directora de tesis, quién con su constante motivación, disciplina, aportes técnicos, y metodológicos, nos ha permitido lograr nuevos conocimientos; como también por haber tenido la paciencia, para guiarnos durante el desarrollo de este trabajo; A los diferentes docentes que fueron generadores del gran cambio, quienes nos brindaron sus conocimientos y experiencias, lo cual enriqueció nuestras vidas profesionales. A las personas que hacen parte del Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM S.A.S., que con sus aportes, nos facilitaron generar las ideas que proponemos a la Gerencia de la Sucursal, para mejorar el desempeño del mismo.

Tabla de contenido

Introducción	1
CAPITULO UNO: PRESENTACION DEL PROYECTO	3
1.1. Introducción.....	3
1.2. Antecedentes de la Empresa.....	4
1.3. Identificación del Problema.....	7
1.4. Justificación.	10
1.5. Objetivos	12
1.5.1. Objetivo General:	12
1.5.2. Objetivos Específicos	12
1.6. Etapas del Proyecto	13
1.7. Alcance y Limitaciones.....	14
1.8. Impacto Esperado	15
CAPITULO DOS: MARCO DE REFERENCIA (REVISION DOCUMENTAL)	18
2.1. Introducción.....	18
2.2. Marco Conceptual.	18
2.3. Marco Teórico.....	21
2.3.1. Plan de Mejora	22
2.3.2. Lean Manufacturing	27
2.3.3. Lean Services.	47

2.4.	Caso de éxitos Lean Manufacturing	48
2.5.	Marco espacial.....	51
2.6.	Marco legal.....	52
2.7.	Análisis bibliográfico	52
2.8.	Conclusiones.....	56
	CAPITULO TRES: (APORTE DEL TRABAJO)	58
3.1.	Introducción.....	58
3.2.	Identificación del perfil del Departamento Técnico de la empresa..	58
3.2.1.	Estado inicial de los procesos	60
3.2.2.	Procedimientos	60
3.2.3.	Identificación de productos del Departamento Técnico de la empresa	60
3.3.	Diagnóstico de las problemáticas presentes.....	62
3.3.1.	Encuesta de percepción del personal Técnico del departamento	65
3.3.2.	Registro de datos del servicio técnico del Departamento Técnico.....	68
3.3.3.	Elaboración del diagrama recorrido general del Departamento Técnico	79
3.3.4.	Diseño del diagrama sinóptico del Departamento Técnico.....	84
3.3.5.	Identificación de los desperdicios / brechas en cada proceso .	84
3.3.6.	Identificación de herramientas para solucionar cada desperdicio / brecha	86
3.3.7.	Proyectos de implementación de las herramientas seleccionadas.	87

3.4.	Conclusiones.....	103
CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS DE COSTOS DE PROYECTOS GENERADOS EN PLAN DE MEJORA		105
4.1.	Introducción.....	105
4.2.	Costos por proyecto:	105
4.3.	Conclusiones.....	112
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		113
5.1.	Conclusiones.....	113
5.2.	Recomendaciones.....	114
5.3.	Estudios Futuros.....	115

Lista de Ilustraciones

	Pág.
<i>Ilustración 1. Organigrama IMOCOM S.A.S.</i>	5
<i>Ilustración 2. Organigrama Departamento de Servicio Técnico</i>	6
<i>Ilustración 3. Máquinas Vs Personal Técnico.....</i>	8
<i>Ilustración 4. Resultados Encuesta de Satisfacción Servicio Técnico 2017</i>	8
<i>Ilustración 5. Recomendaciones Encuesta de Servicio Técnico 2017</i>	9
<i>Ilustración 6. Despilfarro del Taller de Servicio Técnico</i>	11
<i>Ilustración 7. Oportunidad de Mejora.....</i>	12
<i>Ilustración 8. Ciclo PHVA en Lean Manufacturing</i>	13
<i>Ilustración 9. Instalaciones IMOCOM S.A.S.</i>	15
<i>Ilustración 10. Instalaciones parqueadero IMOCOM.....</i>	15
<i>Ilustración 11. Pasos del Plan de Mejora</i>	23
<i>Ilustración 12. Ciclo análisis y mejoramiento de los procesos.....</i>	27
<i>Ilustración 13. Sistema de Producción de Toyota.....</i>	29
<i>Ilustración 14. Evolución de los Sistemas Productivos</i>	30
<i>Ilustración 15. Ciclo de Mapeo de la cadena de valor.....</i>	38
<i>Ilustración 16. Ciclo de Mapeo de la cadena de valor.....</i>	39
<i>Ilustración 17. Las 5'S.....</i>	40
<i>Ilustración 18. Resumen Técnicas 5'S</i>	42
<i>Ilustración 19. Mejora 20 Puntos</i>	49
<i>Ilustración 20. Mapa de Barranquilla. Obtenido de Google.....</i>	51
<i>Ilustración 21. Productos y servicios ofrecidos Metalmecánica.</i>	61

<i>Ilustración 22. Productos y servicios ofrecidos convencionales.</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 23. Productos y servicios ofrecidos plásticos y empaques.....</i>	<i>62</i>
<i>Ilustración 24. Resultado Facturación Departamento Servicio Técnico</i>	<i>75</i>
<i>Ilustración 25. Facturación por Líneas.....</i>	<i>76</i>
<i>Ilustración 26. Facturación Línea Movimiento de Materiales (LMM).....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 27. Facturación Línea Aire Comprimido.....</i>	<i>77</i>
<i>Ilustración 28. Facturación Línea CNC (Control Numérico Computarizado)</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 29. Facturación Línea Construcción</i>	<i>78</i>
<i>Ilustración 30. Plano Planta Oficinas Departamento de Servicio Técnico.....</i>	<i>79</i>
<i>Ilustración 31. Diseño Original del Taller</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 32. Dibujo de Flujo de Equipos y su movimiento.....</i>	<i>80</i>
<i>Ilustración 33. Dibujo de Movimientos de los técnicos y herramientas.....</i>	<i>81</i>
<i>Ilustración 34. Diagrama Sinóptico de la Prestación de Servicio Técnico.....</i>	<i>84</i>
<i>Ilustración 35. Diseño Mejorado del Taller primer piso.</i>	<i>88</i>
<i>Ilustración 36. Diseño Mejorado del Taller segundo piso.</i>	<i>89</i>
<i>Ilustración 37. Project Secuencia Proyectos</i>	<i>102</i>
<i>Ilustración 38. Cotización Luminarias Taller</i>	<i>105</i>
<i>Ilustración 39. Cotización htas y actividades requeridas modificación taller</i>	<i>106</i>
<i>Ilustración 40. Cotización Alarmas</i>	<i>106</i>
<i>Ilustración 41. Cotización bancos de trabajo</i>	<i>108</i>
<i>Ilustración 42. Cotización herramientas especiales del taller.....</i>	<i>110</i>

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Etapas del Proyecto.....	13
Tabla 2. Numero de técnicos por la línea de trabajo.....	59
Tabla 3. Marcas más representativas de acuerdo a la unidad de trabajo.	61
Tabla 4. Matriz DOFA del Departamento de Servicio Técnico.....	63
Tabla 5. Panel de resultados agentes facilitadores.....	65
Tabla 6. Tabla Recopilación de Datos de Reporte de Servicio 1	70
Tabla 7. Tabla Recopilación de Datos de Reporte de Servicio 2	71
Tabla 8. Actividades por Líneas de Servicio.....	71
Tabla 9. Ingresos por Servicios Técnicos.....	72
Tabla 10. Facturación Servicio Técnico 2017	74
Tabla 11. Facturación Por Línea	76
Tabla 12. Facturación por Servicio Técnico de las 4 Líneas	76
Tabla 13. Recorridos para actividades para Mantenimiento Correctivo de Equipos en Taller	82
Tabla 14. Recorridos para Actividades de Inspección y Diagnóstico de Equipos en Taller.	83
Tabla 15. Desperdicios del Departamento de Servicio Técnico.....	85
Tabla 16. Proyectos y Herramientas de Mejora	86
Tabla 17. Plan de Mejora.....	95
Tabla 18. Plan de Mejora Articulado	100
Tabla 19. Costos de propuesta No. 1.....	105

Tabla 20. Costos de propuesta No. 2.....	107
Tabla 21. Costos de propuesta No. 3.....	107
Tabla 22. Costos de propuesta No. 4.....	107
Tabla 23. Costos de propuesta No. 5.....	107
Tabla 24. Costos de propuesta No. 6.....	109
Tabla 25. Costos de propuesta No. 7.....	110
Tabla 26. Costos de propuesta No. 8.....	111
Tabla 27. Costos de propuesta No. 9.....	111

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice 1. Mapa Proceso Servicio Técnico Externo	116
Apéndice 2. Mapa Proceso Servicio Técnico de Reparación	119
Apéndice 3. Cuestionario EFQM Personal Técnico y Resultados:	122

Resumen

TÍTULO: PLAN DE MEJORA PARA EL DEPARTAMENTO DE SERVICIO TÉCNICO EN LA EMPRESA IMOCOM S.A.S BASADO EN LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING

AUTORES: Aristides Santodomingo y Carlos Rincón Avendaño

PALABRAS CLAVES: Diagnóstico, funciones, mejoramiento, metodología, planes y procesos.

DESCRIPCIÓN: El presente trabajo de grado está basado en una aplicación de herramientas de mejora y en el conjunto de propuestas planteadas e implementadas para los procesos técnicos de la empresa IMOCOM S.A.S. En la actualidad, las diferentes empresas productoras y prestadoras de servicios están tomando consciencia de la importancia que tiene el aseguramiento de la calidad en sus procesos para garantizar un producto o servicio competitivo y que satisfaga y exceda las necesidades del cliente. Dicho aseguramiento de la calidad va enfocado al mejoramiento continuo, el cual hace que la empresa se comprometa a retroalimentar sus procesos y darles día a día valor agregado.

La idea del trabajo parte de la experiencia que posee el trabajador, su conocimiento con el propósito de mejorar la productividad desarrollando una mejora continua a través de la metodología Lean Manufacturing y sus técnicas como: 5S, Kanban, Poka Yoke, Despilfarros, Kaizen, entre otras, conceptos basados en la filosofía Lean Manufacturing partiendo de la identificación de los factores que agregan valor y de la reducción de desperdicios dentro de los procesos, buscando aumentar la eficiencia del Departamento de Servicio Técnico en la empresa IMOCOM S.A.S en la sucursal Barranquilla, a partir de la reducción y/o eliminación de desperdicios identificados en el área de taller de servicios. Esta metodología permitirá identificar la situación problema, conocer las características del Departamento de Servicio Técnico, y proponer unas estrategias de solución, teniendo en cuenta las condiciones y características de la sucursal Barranquilla, que permita desarrollar un conjunto de recomendaciones para el sostenimiento del departamento.

Abstract

TITLE: IMPROVEMENT PLAN FOR THE TECHNICAL SERVICE DEPARTMENT OF THE IMOCOM S.A.S. BASED ON METHODOLOGY LEAN MANUFACTURING

AUTHORS: Aristides Santodomingo and Carlos Rincón Avendaño

KEYWORDS: Diagnosis, functions, improvement, methodology, plans and processes.

DESCRIPTION: This degree thesis is based on an application of improvement tools and on the set of proposals that we wish to implement for the technical processes of IMOCOM S.A.S. Currently, the different companies producing and providing technical services are becoming aware of the importance of quality assurance in their processes to ensure a competitive product or service that meets and exceeds the needs of the client. This quality assurance is focused at continuous improvement, which makes the company commit itself to provide feedback to its processes and give them added value day by day. The idea of the work is based on the experience that the worker has, his knowledge with the purpose of improving productivity, developing a continuous improvement through the Lean Manufacturing methodology and its techniques such as: 5S, Kanban, Poka Yoke, Waste, Kaizen, between others, concepts based on the Lean Manufacturing philosophy based on the identification of the factors that add value of waste reduction within the processes, looking to improve the efficiency of the Technical Service Department at the IMOCOM S.A.S. company in the Barranquilla branch, from the reduction and / or elimination of waste identified in the service workshop area. This methodology will allow identifying the problem situation, know the characteristics of the Technical Service Department, and propose solution strategies, taking into account the conditions and characteristics of the Barranquilla branch, which allows the development of a set of recommendations for the support of the department.

Introducción

Actualmente las organizaciones se enfrentan al reto de buscar e implementar nuevas técnicas de producción, para lograr una ventaja competitiva y estar a la vanguardia innovando permanentemente los productos y servicios que ofrecen, además de alinear cada uno de los procesos que agregan valor para los clientes, proveedores e inversionistas.

La creciente globalización, exige a las organizaciones realizar un análisis sistemático del conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, con el fin de cambiar para hacerlos más efectivos, eficientes y adaptables, logrando de esta manera el aumento de la capacidad de cumplir los requisitos de los clientes, buscando que durante la transformación de las entradas, se analicen los procesos para optimizarlos con el propósito de obtener salidas que creen o agreguen valor a la organización (DAVENPORT & Short, 1990, págs. 11-27). Con la firma de los diversos tratados y la llegada de la Globalización a Colombia, las organizaciones deben diseñar planes y estrategias de mejora y en algunos casos implementar, para hacerle frente al mercado y de esta forma ganar el reconocimiento de calidad y apoyar la mejora continua.

El mejoramiento de los procesos técnicos se convierte en una herramienta fundamental para las organizaciones que compiten en un clima de alta rivalidad de mercado y una economía globalizada, ayuda a la organización a crecer y expandirse. La metodología Lean Manufacturing, constituye una alternativa elemental y potencial basada en la identificación y eliminación de todos los procesos que no agregan valor, pero si generan un gasto y pérdida de tiempo a las organizaciones.

De acuerdo a lo anterior, es necesario realizar un análisis y estudios que ayuden a todas las organizaciones a mejorar sus procesos, conociendo sus fortalezas, debilidades, y amenazas a la cual se enfrentan, desde una perspectiva estratégica con el fin de transformarlas en oportunidades.

Siendo IMOCOM S.A.S, una empresa dedicada a la comercialización de bienes de capital en Colombia, un sector que cada día se establece como uno de los más fuertes en el mercado, aportando dinamismo económico en la nación y que cada día se convierte en un sector de oportunidades; pero para ser más competitivo es necesario

mejorar los procesos técnicos, con el objetivo de conquistar nuevos horizontes económicos y garantizar la solidez económica de los inversionistas y clientes.

En este sentido se plantea el uso de las herramientas o técnicas de la metodología Lean Manufacturing, definida en cuatro fases de investigación. En la primera fase, se realizará una revisión documental para identificar las herramientas o técnicas de Lean Manufacturing que aplican, de acuerdo con las condiciones del Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S. En la etapa 2, se presentará el diagnóstico del Departamento de Servicio Técnico, por medio del cual se determinarán los desperdicios que deben ser reducidos o eliminados. En la etapa 3, se seleccionarán las herramientas de Lean Manufacturing apropiadas para atacar estas problemáticas y se definirán las estrategias a partir de las cuales serán ejecutadas estas herramientas, se presentará el plan de mejora para la ejecución de las estrategias y se definirán los indicadores que permitirán hacer seguimiento y la medición de la eficacia. Finalmente, se presentarán los costos y beneficios de las propuestas de mejora presentadas en el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S.

CAPITULO UNO: PRESENTACION DEL PROYECTO

1.1. Introducción.

En este capítulo se exponen los preliminares del presente proyecto, en donde se da a conocer los antecedentes de la empresa IMOCOM S.A.S., como una empresa comercializadora de bienes de capital a nivel nacional, fomentando el desarrollo y progreso de la nación y que al igual que muchas empresas en la actualidad, desean atender de forma eficaz a sus clientes y que al mismo tiempo, logren mantener bajos costos en sus operaciones, para así poder mantenerse en el mercado. IMOCOM S.A.S. cuenta con una trayectoria de más de 60 años y debido a la alta demanda de la maquinaria que comercializa, ha logrado poblar y posicionar en la zona caribe, varias de las marcas que representa, pero su infraestructura no ha crecido de la misma forma y esto hace que el desempeño del Departamento de Servicio Técnico no sea el esperado.

Luego de conocer los antecedentes de la empresa, se procede con la identificación del problema y la justificación del proyecto, el cual está enfocado en el taller de servicio técnico, que debido a una estructura operativa restringida, con áreas de trabajo limitadas y deficientes, que además realiza actividades que no generan valor para la empresa, demuestra la brecha existente frente a lo se espera del departamento, por lo que para proponer estrategias de solución, se plantean unos objetivos y las etapas para lograrlo, con el fin de que en el futuro pueda responder eficazmente a las necesidades de la compañía y de sus clientes, además de llevar al nivel esperado por la organización. Para alcanzar los objetivos, se plantea la necesidad de diseñar un plan de mejoramiento, a partir del estudio de la situación actual del Departamento de Servicio Técnico, de tal manera que se puedan identificar las distintas alternativas de solución y de esta forma proponer una estrategia resultante para estructurar los procesos técnicos de la empresa IMOCOM S.A.S., a través de la herramienta metodológica de Lean Manufacturing que “consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación, que, para este caso de servicio, que buscan la mejora de los procesos productivos” (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

1.2. Antecedentes de la Empresa

Historia de IMOCOM S.A.S: IMOCOM S.A.S. es una empresa dedicada a la comercialización de bienes de capital con más de 60 años en experiencia en el campo industrial contando con 400 colaboradores a nivel país. En el año 1980 crea el Departamento de Servicio Técnico en Bogotá en la línea de Minería y construcción; posteriormente y con el transcurrir de los años se posicionan las diferentes sucursales de la compañía en las ciudades como: Manizales, Medellín, Bucaramanga, Cali y Barranquilla. Cada una de las sucursales posee sus áreas administrativas, comercial y el equipo interdisciplinario de los Departamento de Servicios Técnicos. Los ingresos de la compañía dependen de las ventas de los equipos, la venta de repuestos e ingresos por los servicios técnicos especializados que ofrece a sus clientes. Hoy en día 39% de los empleados de la compañía corresponden al Departamento de Servicio Técnico, y los ingresos esperados de este departamento son considerablemente altos con respecto a los ingresos totales de la compañía, lo que desemboca esta situación indica un alto grado de responsabilidad dentro de la empresa.

IMOCOM S.A.S. nació en 1952 con el fin de comercializar productos, para el sector ferretero. Al año siguiente con el cambio de gobierno, empezaron las restricciones a las importaciones debido a las medidas establecidas a la industria y a la escasez de divisas, por lo que desde 1956 asumió la representación de diferentes marcas de maquinaria, en la comercialización de bienes de capital para la industria metalmeccánica y plástica principalmente.

A partir del reconocimiento de que el mundo de las maquinarias exige un enfoque y mentalidad diferente para cada aplicación de producción, la organización decidió especializar sus procesos y separar físicamente actividades de venta y servicio. En Bogotá, atiende los diferentes segmentos de industria en la sede de la Calle 16 con Carrera 50 y para la Minería y la Construcción tiene oficinas de ventas y talleres de servicio amplios en la Calle 13 con Carrera 32, además de puntos de servicio en minas y obras públicas. Hoy cubre los principales centros productivos del país, con sucursales en Barranquilla, Medellín, Bucaramanga, Cali, Manizales y una (1) planta de fabricación de puentes grúas en Siberia, Bogotá

IMOCOM S.A.S. cuenta con varias líneas de negocio, las cuales están sectorizadas en las siguientes divisiones:

- División de metalmecánica.
- División de plásticos y empaques
- División de minería y construcción.
- División de nuevas tecnologías.

La empresa, acorde a su orientación a procesos, posee áreas y roles bien definidos los cuales son responsables de la realización y monitoreo de los procesos, de acuerdo a los procedimientos formales que la empresa ha establecido.

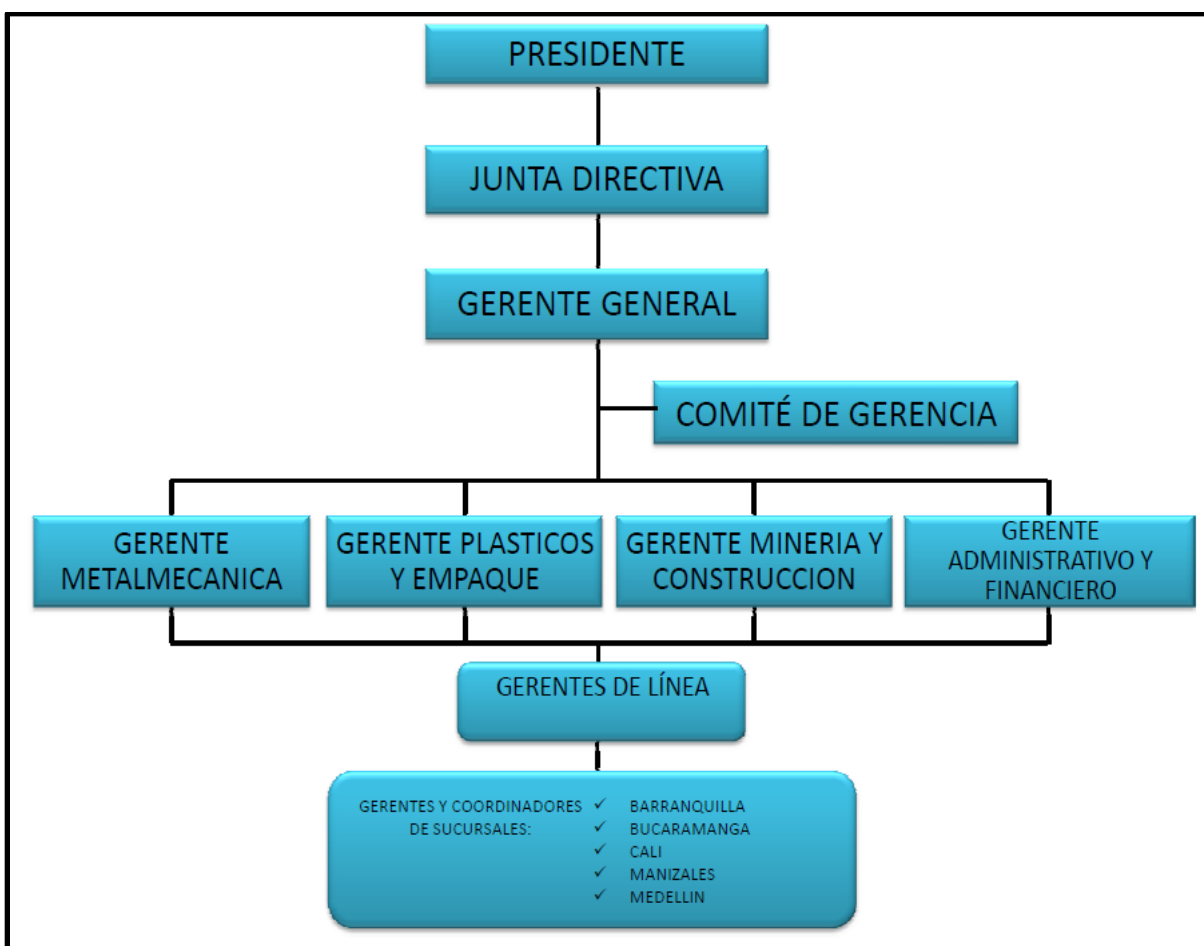


Ilustración 1. Organigrama IMOCOM S.A.S.

Fuente. IMOCOM S.A.S

La ilustración 1 muestra el organigrama actual de la empresa (Extraído del documento versión 2, D2-001/Organigrama IMOCOM S.A.S Fecha: 14/Dic/2016).

Hoy IMOCOM S.A.S. cuenta con casi 400 colaboradores, que trabajan con la certeza de que la organización es consciente en la calidad y la satisfacción de los clientes, como un factor decisivo para mantenerse en el mercado, por lo que deben tener fe en lo que hacen, encontrar un entorno adecuado, agradable y posibilidades de crecer. La experiencia de más de 50 años que tiene IMOCOM S.A.S, le ha llevado a atender y satisfacer cerca de 5.000 empresas en Colombia y se proyecta hacia el mercado latinoamericano con importantes proyectos en países como Venezuela, Ecuador, Perú, Costa Rica, El Salvador y República Dominicana. En el mundo globalizado, incluso ha llegado a atender clientes de otros continentes.

La sucursal de Barranquilla fue abierta en la década de los 80's y a medida del crecimiento del mercado y de la organización, IMOCOM S.A.S forma un equipo interdisciplinario, en la cual asesora industrialmente durante la selección, compra, importación, instalación, puesta en marcha, operación, mantenimiento, capacitación, configuraciones y soluciones industriales de los diferentes sectores en las cuales tiene participación.

En la actualidad la sucursal de Barranquilla, presenta el siguiente organigrama, tal y como se puede observar en la ilustración 2:

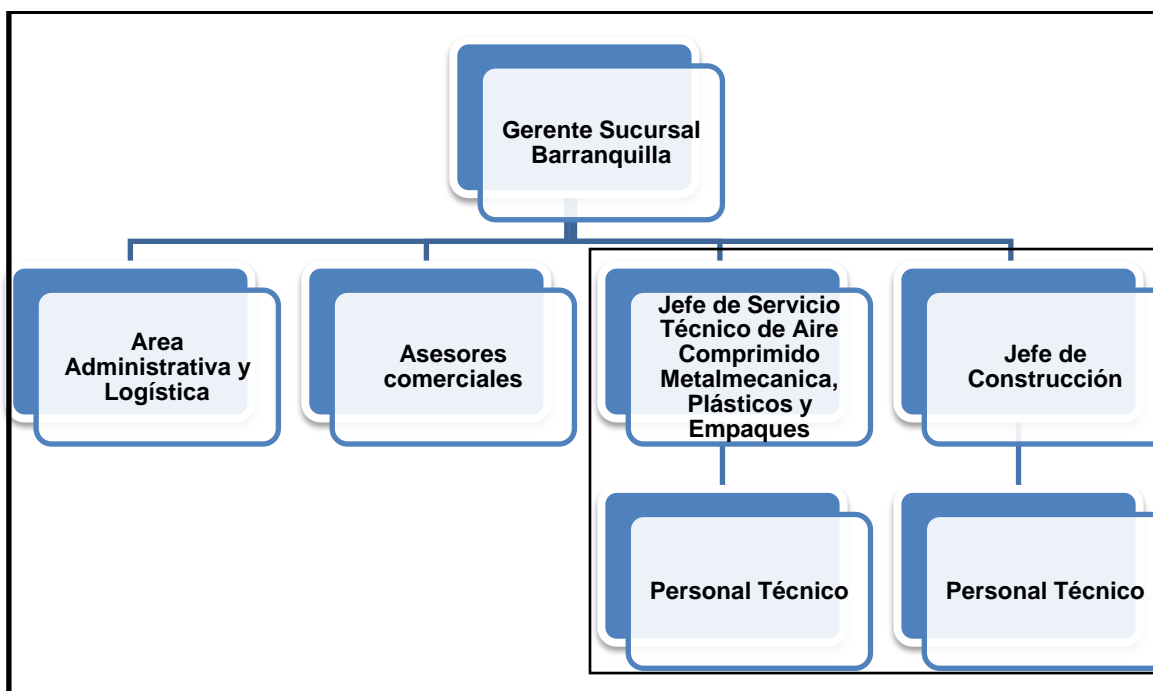


Ilustración 2. Organigrama Departamento de Servicio Técnico

Fuente. IMOCOM S.A.S

El presente proyecto se enfoca en el análisis de la situación del Departamento de Servicio Técnico, el cual tiene la misión de prestar un servicio integral que cumpla con los siguientes lineamientos:

- Responsabilidad en la satisfacción del cliente, como en la inversión que hace la organización en el departamento.
- Brindar un soporte en las entregas de las máquinas, como en las visitas comerciales, a través de un respaldo corporativo y un equipo de trabajo competente y actualizado, que permita aumentar la relación del consumidor con la empresa.
- Planear y programar servicios de mantenimiento (Contratos), con el fin de garantizar la operatividad y la confiabilidad de los equipos comercializados.

Todo esto con el fin de mejorar la imagen de la empresa y de los productos representados, generar ingresos por la prestación de servicios, conocer directamente los clientes para tener una percepción más clara del entorno, preparar y asegurar las ventas posteriores y garantizar la atención oportuna de un cliente después de la venta.

1.3. Identificación del Problema

El diseño y la estructuración de los procesos dentro de una empresa deben asegurar que se lleven a cabo un conjunto de actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos por la gerencia y que estos a su vez, satisfagan completamente las necesidades y expectativas del cliente; por lo que fundamentados en este raciocinio y a la situación del Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM S.A.S. en la sucursal de Barranquilla, a continuación se identifican algunos procesos que no agregan valor dentro de la organización y que requieren de un enfoque estratégico al interior del departamento, para lograr el desempeño esperado.

En la empresa IMOCOM S.A.S. existen procesos de comercialización de maquinaria industrial, en especial en la sucursal de Barranquilla, la relación entre ellos y su relación con el exterior, representando un incremento satisfactorio de acuerdo a los lineamientos y metas trazadas por la compañía (Ver ilustración 3). Por cada una de estas máquinas vendidas, los clientes de IMOCOM S.A.S pueden solicitar a la empresa

cualquiera de los servicios que se comercializa, conllevando a que se presenten casos en los que el Departamento de Servicio Técnico solamente puede atender a un sector de manera eficiente y puede darles oportunidad a los competidores que ingresen a este mercado.

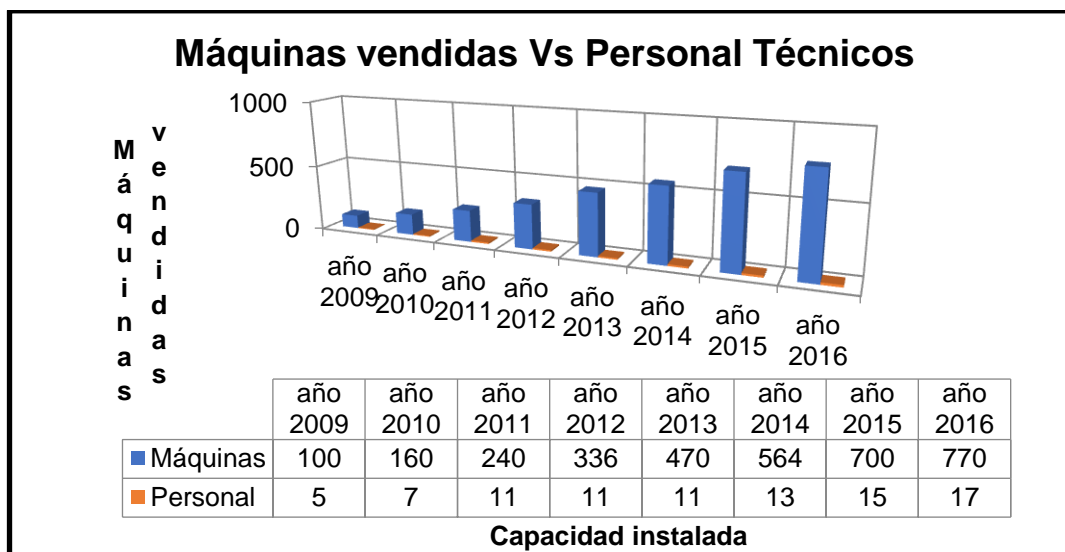


Ilustración 3. Máquinas Vs Personal Técnico

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Con el transcurrir de los años la empresa se quedó con la misma infraestructura de planta física y creció un poco en su nómina en relación a las maquinas vendidas en la zona (en promedio 2 funcionarios por año). Esto ha hecho que la estructura operativa sea restringida y deficiente para atender la alta demanda de servicios que solicitan los clientes.

Tal como se muestra en la ilustración 4, según la encuesta de servicio técnico realizada en el año 2017, el Departamento ha dejado ver varios defectos en su proceso de desarrollo y que recomiendan ejecutar labores en la cual se debe de profundizar para poder cerrar las brechas que se encuentran.

SUCURSAL	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	PROMEDIO
SATISFECHO	8,6	8,1	8,0	7,9	7,7	6,8	7,4	8,9	8,9	8,3	9,2	7,0	8,1
SOLICITUD FACIL	8,7	8,6	8,1	8,2	7,6	7,2	8,0	8,0	8,8	8,0	9,3	9,0	8,3
CUMPLIMIENTO	8,3	7,8	2,5	7,8	8,3	7,8	8,5	8,9	9,5	9,3	8,8	3,0	7,6
ACTITUD TECNICO	8,9	9,1	8,6	8,5	8,7	8,3	9,4	8,6	8,5	9,0	9,7	9,0	8,9
EFFECTIVIDAD	8,9	8,6	3,2	8,2	7,9	7,3	8,4	8,7	8,2	8,7	9,7	9,0	8,1
SATISFACCION MANTIMIENTO	8,9	8,6	3,3	8,4	8,0	7,1	8,3	8,4	8,4	8,3	9,7	8,0	8,0
PROMEDIO	8,7	8,5	5,6	8,2	8,0	7,4	8,3	8,6	8,7	8,6	9,4	7,5	8,1
ENCUESTAS REALIZADAS	18	24	10	94	202	45	10	35	44	3	18	2	505

Ilustración 4. Resultados Encuesta de Satisfacción Servicio Técnico 2017

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Síntesis de Factores		
SUCURSAL:		
Síntesis de Factores:	Peso %	Impacto (-10 Muy Negativo, +10 Muy Positivo)
TENDENCIA MACRO	10%	5
TENDENCIA CLIENTES	10%	0
ESTRUCTURA MERCADO	70%	1
INCERTIDUMBRES Y RIESGOS DEL NEGOCIO	10%	0
PARTICIPACION MERCADO	15%	8
TENDENCIA VENTAS	15%	0
COMPETITIVIDAD POR PRODUCTO	50%	0
POSICION COMO DISTRIBUIDOR	20%	4
PROMEDIO ATRACTIVO MERCADO		2
PROMEDIO POSICIÓN RELATIVA		2
TAMAÑO NEGOCIO IMOCOM		4.367

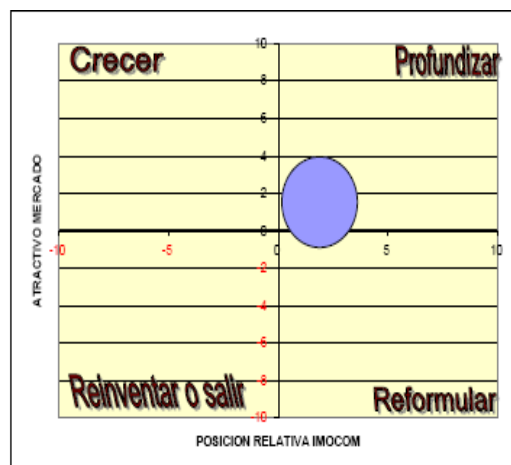


Ilustración 5. Recomendaciones Encuesta de Servicio Técnico 2017

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Evaluando la situación entre el grupo primario, el Gerente de la sucursal y los Coordinadores de Servicio Técnico, se pudo encontrar afecciones en el desarrollo de los trabajos en del Departamento de Servicio Técnico que no aportan valor al cliente ni a la propia compañía, generando desperdicios injustificados, actividades duplicadas, reprocesos, procedimientos no estandarizados, incoherencias en las programaciones de los servicios técnicos, despachos sin contar con la cantidad de repuestos suficientes y por ende demoras en la entrega de máquinas en reparación en taller por falta de repuestos de servicio, entre otros.

Las áreas de trabajo (Taller) de la sucursal están limitadas por la gran cantidad de maquinaria que entra por reparaciones, dejando ver la deficiencia en los puestos de trabajo y la carencia en el suministro de herramientas de trabajo acorde para cada labor. De igual forma se observa deficiencias en el sistema de iluminación, desorden en taller y la falta de demarcación de las zonas de trabajo, lo cual puede generar accidentes laborales y defectos en los trabajos.

Se puede observar los movimientos innecesarios, los desplazamientos que el personal técnico en el taller no son acorde a las actividades de las unidades de negocio, los tiempos de cambio o de preparación son demasiados largos lo que hace ver una falta de organización en el puesto de trabajo.

En temas de entrenamientos y capacitación se logra evidenciar que falta un plan programado por las líneas en temas de formación en el desarrollo de cada unidad de negocio.

Por lo anterior y en el afán de mejorar el desempeño, la gerencia de la sucursal requiere mayor eficiencia en todos los procesos, que garantice las mínimas pérdidas y/o desperdicios en el Departamento de Servicio Técnico, lo cual induce a consultar filosofías o herramientas administrativas, que le permitan la sostenibilidad en la región.

La situación planteada anteriormente, demuestra la necesidad de diseñar un plan de mejoramiento para los procesos técnicos del Departamento de Servicios Técnicos de la empresa IMOCOM S.A.S. en la sucursal de Barranquilla, a través de las herramientas o técnicas de la metodología de Lean Manufacturing, con el fin de optimizar el departamento, a partir de la identificación de los factores que agregan valor al proceso y aquellos que no, para generar una cadena de actividades mejoradas, por lo que se espera que el plan de mejora para el departamento, redunde en el incremento de utilización del personal técnico y la rentabilidad general de la empresa, reflejando beneficios para la organización y eliminando gran porcentaje de los procesos innecesarios al utilizar mejor los recursos disponibles en la compañía.

1.4. Justificación.

Dentro de los procesos que desarrollan actualmente las organizaciones, generan cambios y nuevas formas de competir en el mercado global, por lo que es necesario implementar estrategias en los procesos de producción sujeto a la modernización y globalización. De acuerdo a esta información, nace una nueva preocupación en aquellas empresas donde no se implementan planes de mejora, evidenciando el desmejoramiento en el entorno que conducen a elevar su competitividad y que le permiten identificar oportunidades, generando un crecimiento solvente y estable.

La metodología Lean Manufacturing se encarrila en ver el panorama actual, en la minimización de los desperdicios, la eliminación de todas aquellas actividades que no generan valor al proceso de servicio técnico, por lo que se consideran dentro de los alcances de este proyecto la evaluación de la organización, la definición del proceso actual, y el análisis de los datos históricos dirigidos a gestionar eficiencias en el Departamento de Servicio Técnico de la compañía, así como los factores que agregan valor y aquellos que no.

A manera de visualizar la metodología de Lean Manufacturing, a continuación se presentan los posibles “despilfarros”, que se consideran que no añaden valor al proceso y que el grupo primario busca, con la ayuda de sus colaboradores, soluciones simples y aplicables que puebda dar resultados en la mejora de la organización. Para esta clasificación se ha tomado las actividades más comunes que se presentan en el Departamento de Servicio Técnico de la sucursal:

ITEMS	DESPILFARRO	CARACTERISTICAS	CAUSAS POSIBLES
1	SOBRE PRODUCCION	No hay Prisa para atacar los problemas de servicios	Programación inestable
		La compañía comercializa diariamente sus productos, aumentando el numero de maquinas por cliente. Y el personal de Servicio técnico tiene una capacidad instalada limitada	Respuesta a las previsiones, no a las demandas
		Planificación y Ejecución de las Labores para desarrollar los servicios técnicos externos e internos	Cultura Organizacional
2	TIEMPO DE ESPERA	Paradas no planificadas por los clientes	Pobre coordinación entre Imocom y los clientes
		Tiempo para ejecutar otras tareas.	Tiempo de alistamiento y servicios
		Proyectos o puestas en marcha sin control de supervisión	Procesos no controlados
3	TRANSPORTE Y MOVIMIENTOS INNECESARIOS	Exceso de operación de movimientos	Falta de organización en el puesto de trabajo.
		Manipulación de materiales dentro del proceso	Tiempo de cambio o de preparación demasiado largo.
		Mediciones distintas según el departamentos	Baja eficiencia del técnico
4	DEFECTO	Perdida de Tiempo, recursos materiales y dinero.	Errores de los operación
		Planificación inconsistente.	Entrenamiento y/o Experiencia del técnico.
		Recursos humanos adicionales para operaciones de inspección de trabajo.	Herramientas inadecuadas

Ilustración 6. Despilfarro del Taller de Servicio Técnico

Fuente: Elaboración propia

De lo anterior, se evidencia las oportunidades de mejora que se pueden estudiar para poder lograr actividades con altas eficiencias, dentro del sistema productivo de IMOCOM S.A.S., con el fin de aumentar su competitividad.

Con la información anterior, recorridos en taller, con las caminatas gerenciales, con la gestion del cambio del área de calidad de Imocom, discusiones, el grupo primario desarrollo la clasificación de las actividades más comunes que se presentan en el Departamento de Servicio Técnico de la sucursal (Ver Ilustración 7) y a partir de la identificación de fallas en el proceso, proponer una solución parcial que permita la mejora de los indicadores de este departamento.

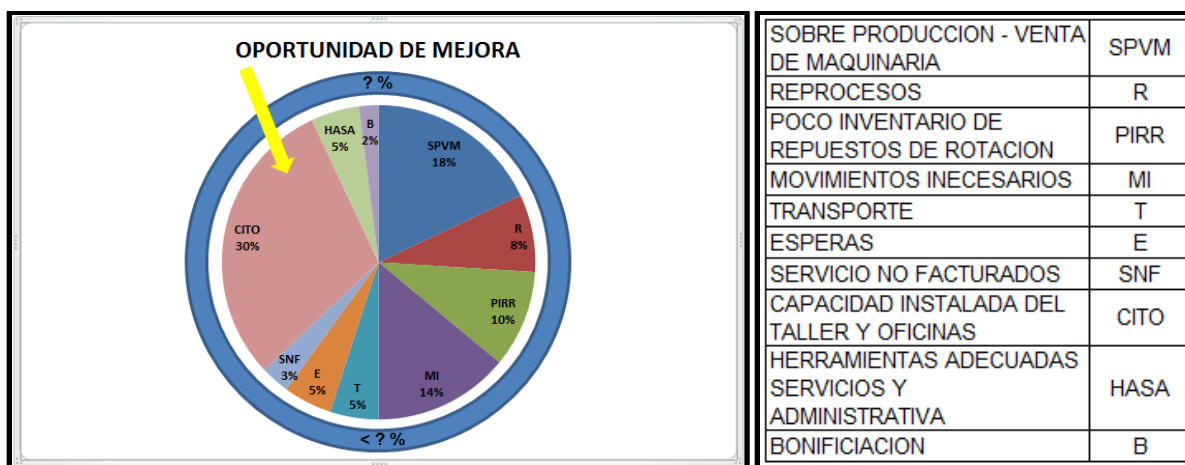


Ilustración 7. Oportunidad de Mejora

Fuente. (RAJADELL C & SÁNCHEZ G, 2010)

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General:

Diseñar un plan estratégico de mejora para los procesos del Departamento de Servicios Técnicos de la empresa IMOCOM S.A.S. de la sucursal de Barranquilla, basado en técnicas de Lean Manufacturing, que permitan lograr el mejor desempeño, tiempos más rápidos y reducción de costos.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar una revisión documental para identificar las herramientas o técnicas de Lean Manufacturing que aplican, de acuerdo a las condiciones del Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S. en el periodo comprendido desde el 2009 hasta 2017.
- Realizar el diagnóstico de la situación actual en el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S. basado en técnicas de Lean Manufacturing, para determinar los desperdicios que afectan la cadena de valor.
- Elaborar proyectos y acciones de mejora con sus respectivos indicadores de seguimientos para eliminar o reducir los desperdicios encontrados en el Departamento de Servicio Técnico, a través de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing adecuadas.

- Realizar un análisis de costos de los diferentes proyectos presentados con el fin de evaluar su futura implementación, con respecto a los beneficios que traería para el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S.

1.6. Etapas del Proyecto

De acuerdo con la filosofía de Lean Manufacturing, que pretende hacer más con menos, eliminando todo tipo de desperdicios en materiales y recursos, se han de seguir unos pasos esenciales que permitan identificar todo aquello que no aporta valor al servicio que se presta y que los clientes no están dispuestos a pagar, de modo que pueda eliminarse para aumentar la eficiencia de los procesos.

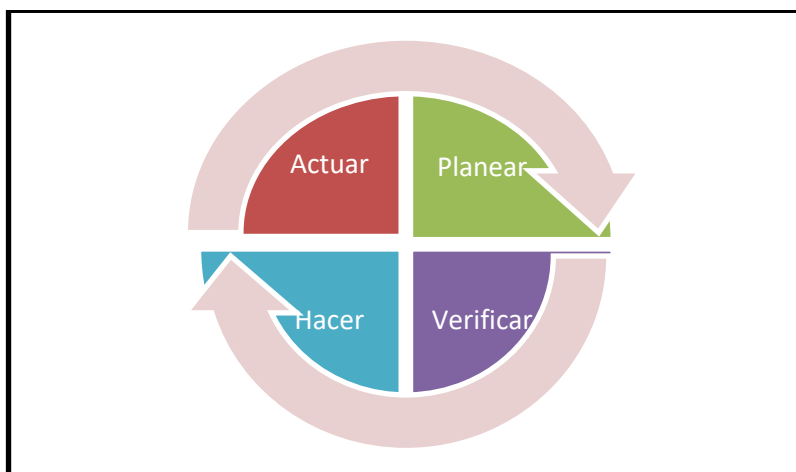


Ilustración 8. Ciclo PHVA en Lean Manufacturing

Fuente: Gutiérrez Pulido, H. (2010)

Tabla 1. Etapas del Proyecto

Etapa	Objetivos	Actividades
Etapa 1: Revisión Documental	Revisión documental para identificar las herramientas o técnicas de Lean Manufacturing que aplican, de acuerdo con las condiciones del Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S. También en esta etapa permita identificar las empresas que han logrado el éxito a través del Lean Manufacturing.	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto del Departamento Técnico de la empresa, se obtiene la información básica correspondiente a la presentación general, mapa de procesos, y el sistema de calidad con el que cuenta actualmente. • Identificación de productos, que la empresa ha clasificado, de acuerdo con las operaciones y las líneas de productos que la empresa considere como clave dentro del portafolio de participación en el mercado.
Etapa 2:	Realizar el diagnóstico de la situación actual en el Departamento	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis DOFA del Departamento de Servicio Técnico.

Diagnóstico	de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S. basado en técnicas de Lean Manufacturing, para determinar las brechas.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de encuestas a técnicos del área. • Registro de datos de servicio de los técnicos a través de los reportes de servicio técnico. Aquí se identifican las principales actividades llevadas a cabo. • Elaboración del diagrama de recorrido general. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Dibujo de los flujos de equipos y de información (tiempos y distancias) ➢ Dibujo de los movimientos de los técnicos y sus herramientas (secuencia, tiempos y distancias) • Diseño diagrama sinóptico del proceso. • Identificación de los desperdicios en cada proceso, así como la elaboración visual de los diagramas de desperdicio, que se convierten en una fuente de información para priorizar la implementación de algunas de las técnicas Lean Manufacturing.
Etapa 3: Desarrollo	Elaborar proyectos y acciones de mejora con sus respectivos indicadores de seguimientos para eliminar o reducir los desperdicios encontrados en el Departamento de Servicio Técnico, a través de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing adecuadas.	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar herramientas de Lean Manufacturing a aplicar para reducir o eliminar desperdicios identificados. • Definir las estrategias. • Construir proyectos y objetivos de implementación de las herramientas seleccionadas. • Definir las acciones requeridas, resultados esperados y recursos necesarios. • Identificar los responsables, indicadores y tiempo de ejecución.
Etapa 4: Análisis de Costos	Realizar un análisis de costos de los diferentes proyectos presentados con el fin de evaluar su futura implementación, con respecto a los beneficios que traería para el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis costo-beneficio que se obtendrá de la implementación.

Fuente: Elaboración propia

1.7. Alcance y Limitaciones.

A través del presente estudio en el proceso de mejora, se pretende lograr un plan de mejoramiento para los procesos en el Departamento de Servicio Técnico para la empresa IMOCOM S.A.S. de la sucursal de Barranquilla, basado en la metodología Lean Manufacturing, con el fin de lograr un mejor desempeño del departamento, en donde, se pretende mejorar la productividad y la eficacia, disminuyendo los costos que incurren en el desperdicio de actividades no productivas.

Además de mejorar la imagen de la empresa y de los productos representados, con la implementación del plan, la empresa obtendrá mejores ingresos por la prestación de servicios, preparar y asegurar las ventas futuras y garantizar la atención oportuna de un cliente después de la venta.



Ilustración 9. Instalaciones IMOCOM S.A.S.

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Delimitación espacial: Estas actividades se desarrollarán en el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S.

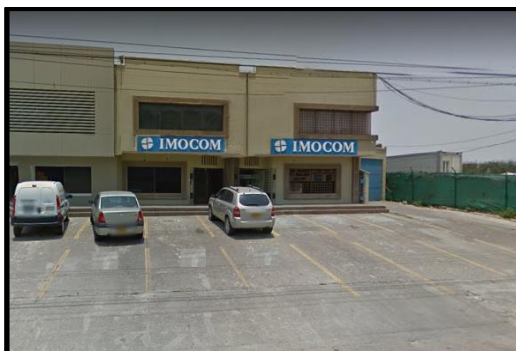


Ilustración 10. Instalaciones parqueadero IMOCOM

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Delimitación temporal: El presente proyecto se llevará a cabo desde enero del 2018 hasta mediados del mes de mayo de 2018 (Ilustración 9 y 10).

1.8. Impacto Esperado

La propuesta, evaluación y control de una estrategia para la mejora del rendimiento en los procesos del Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM S.A.S., se espera redunde en incremento considerable de la eficiencia del departamento y de la incidencia de este sobre el rendimiento total de la compañía.

Los resultados esperados al aplicar herramientas de la metodología Lean Manufacturing como herramienta de mejoramiento continuo en el departamento en estudio son:

- Identificación de las posibles fuentes del problema, asociados a los desperdicios del Departamento de Servicio Técnico en la sucursal de Barranquilla de empresa IMOCOM S.A.S.
- Desarrollo de propuestas de solución a los problemas encontrados en el funcionamiento del departamento y que están afectando la cadena de valor de la empresa.
- Definición de los indicadores que demuestren el comportamiento histórico de los tiempos para la prestación del servicio en el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal de Barranquilla de empresa IMOCOM S.A.S. Desarrollo de posibles opciones de solución a los problemas encontrados y un plan de acción que permita la ejecución de las propuestas.
- Propuesta para la evaluación y control de una estrategia que permita la mejora en los tiempos de ejecución de los procesos del departamento de servicio técnico de IMOCOM S.A.S.

Con la realización de este proyecto se espera principalmente reducir los costos innecesarios del departamento, aumentar la competitividad y generar un ambiente de trabajo de alta calidad, para cumplir con las metas de la empresa y las expectativas de los clientes.

En el siguiente capítulo se desarrollará el marco teórico y conceptual que soportará la realización de este proyecto y que brindará el fundamento que permitirá identificar los desperdicios del Departamento de Servicio Técnico, determinar las herramientas apropiadas para la solución de los problemas detectados en el diagnóstico y construir el plan de acción para la ejecución de la solución a través de la aplicación de la filosofía Lean.

En el capítulo 3, se presentará el diagnóstico del Departamento de Servicio Técnico, por medio del cual se determinarán los desperdicios que deben ser reducidos o eliminados, se seleccionarán las herramientas de Lean Manufacturing apropiadas para atacar estas problemáticas y se definirán las estrategias a partir de las cuales

serán ejecutadas estas herramientas, se presentará el plan de acción para la ejecución de las estrategias y se definirán los indicadores que permitirán hacer seguimiento y la medición de la eficacia de las propuestas de mejora presentadas en el Departamento de Servicio Técnico en la sucursal Barranquilla de la empresa IMOCOM S.A.S..

Finalmente, en el Capítulo 4 se realizará un análisis costo beneficio de las propuestas generadas.

CAPITULO DOS: MARCO DE REFERENCIA (REVISION DOCUMENTAL)

2.1. Introducción.

El presente capítulo expone todo el referente teórico y alusivo que sustenta el desarrollo del proyecto, para lo cual se basa en una revisión sistemática de diferentes autores en el desarrollo del enfoque de la metodología Lean Manufacturing, sus herramientas y técnicas, a partir de los aportes existentes de las diferentes empresas que han aplicado estas metodologías y menciona aquellas que han sido exitosas, que son el referente en caso de lograr una adecuada aplicación en la mejora del Departamento de Servicio Técnico de la empresa, al poner en marcha el plan de mejora, que permita a la empresa mejorar los niveles de competitividad en su campo.

En la primera parte se definen los principales conceptos y términos asociados al proyecto sobre el enfoque Lean Manufacturing, por otra parte, se realiza una revisión documental sobre los principales referentes teóricos en el enfoque de mejoramiento Lean Manufacturing, indicando los conceptos fundamentales y los pasos que abarcan su aplicación, por último, se establecen las bases legales que repercuta la realización del proyecto y su análisis bibliográfico.

2.2. Marco Conceptual.

Fundamentados en el dominio que se tiene sobre conceptos básicos relacionados con el tema de una investigación, se denomina marco conceptual, es importante destacar que esta sección también es reconocida como la base teórica, conceptos, argumentos e ideas que se desarrollan para generar una hipótesis o bien, las conclusiones referentes a un tema específico y se entiende como la representación general de toda la información, la cual va orientada a definir el objeto, describir sus características y explicar posibles procesos asociados a la investigación, mediante una serie de definiciones y conceptos que, organizados adecuadamente, proporcionan información verificada y correcta, pero siempre es recomendable recurrir a fuentes acreditadas, para que sea comprendida de mejor manera.

- **Proceso de mejoramiento:**

(HARRINGTON, 1993), define el mejoramiento de los procesos como una metodología sistemática que se ha desarrollado, con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos. Además, (KABBOUL, 1994) define el proceso de mejoramiento continuo como un módulo factible y asequible para que las empresas en países en vías de progreso cierren la diferencia tecnológica con respecto a los países desarrollados. Dentro del proceso de mejoramiento se relaciona con conceptos tales como la mejora, que según (JURAN, 1992) define la mejora como la creación organizada de un cambio beneficioso.

Además de la mejora existe el mejoramiento: por lo que (CASTRO MONGE, 2010) lo relaciona con el conjunto de acciones que ayudan a incrementar los resultados de rentabilidad de la empresa y que dan una ventaja diferencial en comparación con sus competidores.

- **Documentación de procesos:**

La documentación de los procesos es una herramienta que ayuda a que el personal y los actores de proceso hagan un rastreo cuidadoso de eventos significativos del mismo con el objetivo de identificar qué está sucediendo, como está sucediendo y por qué está sucediendo (SCHOUTEN, 2007). Para la documentación de procesos existen diversas técnicas dentro de las cuales están: los diagramas de flujo, los planos de servicios, los gráficos de procesos, la caracterización de los procesos, entre otros.

- **Diagramas de flujo:**

El diagrama de flujo detalla gráficamente el flujo de información, clientes, empleados, equipos o materiales a través de los distintos pasos de un proceso. Actualmente no existe un formato estándar o preciso, por el cual sea posible dibujar el diagrama solo con cuadros, líneas y flechas. Los diagramas de flujo también muestran además la secuencia de cómo las empresas transforman sus recursos en productos y servicios por medio de procesos de trabajo interfuncionales y así mismo permiten ver los puntos de contacto críticos entre las funciones y los diferentes departamentos. (GONZÁLEZ MENDEZ, 2002).

- **Efectividad:**

Ejecución completa de un proceso para alcanzar un resultado (MUÑOZ E., 2016).

- **Eficiencia:**

Consecución del resultado con el mínimo de recursos, disminuyendo costos, pero obteniendo el mismo o mejor resultado (MUÑOZ E., 2016).

- **Sobreproducción:**

Se define como la terminación de elementos antes de que éstos sean requeridos por el siguiente proceso o por el cliente al que van destinados (MUÑOZ E., 2016).

- **Tiempo de espera:**

Recursos esperando para realizar una actividad (RESTREPO V., 2017).

- **Sobre procesos:**

Procesos ineficientes que originan la necesidad de realizar tareas que no aportan valor añadido (RESTREPO V., 2017).

- **Inventario:**

Acumulación de materia prima, producto en curso o producto terminado (MUÑOZ E., 2016).

- **Manufactura:**

Creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en salidas (MUÑOZ E., 2016).

- **Matriz DOFA:**

La matriz DOFA es una herramienta de diagnóstico y análisis para la generación creativa de posibles estrategias a partir de la identificación de los factores internos y externos que influyen, en el desarrollo de la empresa. En primer lugar, se identifican los cuatro componentes de la matriz divididos en los aspectos externos en los que se desenvuelven la organización que corresponden a las oportunidades y amenazas, y en los aspectos internos de la misma, tales como las fortalezas y debilidades (THOMPSON, 1998).

- **Indicadores de Gestión:**

Los indicadores de gestión son medidas utilizadas para evaluar el desempeño de las actividades y procesos implementados en una organización. Los indicadores de gestión, se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes: gerencia, departamento, unidad o persona cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomarán acciones correctivas o preventivas según sea el caso. El valor del indicador es el resultado de la medición del indicador y constituye un valor de comparación referido a su meta asociada (LORINO, 1994, pág. 194).

2.3. Marco Teórico.

Durante el desarrollo de este proyecto se abordará la temática de Lean Manufacturing, lo cual consiste en destacar, obtener y consultar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para los propósitos del estudio, para luego extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación y se pretende que sea aplicado al Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM S.A.S., a través del diseño de un plan de mejora en el que se definirán una serie de propuestas de aplicación de las herramientas de la filosofía Lean, para la sucursal de Barranquilla.

Inicialmente se desarrollará como fundamento teórico, la temática de Plan de Mejora, entendido como conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento, así como la importancia de los planes de mejoramiento de los procesos de las organizaciones. Seguidamente, se presentará la filosofía Lean como metodología de mejoramiento de la cadena de valor de la organización, su origen, los principios en los que se fundamenta la metodología, las técnicas y herramientas a partir de las cuales se eliminan o minimizan los desperdicios y los tipos de desperdicios que afectan la cadena de valor. Por último, se presentará la temática de Lean Service y los aspectos relevantes de la misma.

2.3.1. Plan de Mejora

La excelencia de una empresa viene determinada por su capacidad de aplicar la mejora continua de todos sus procesos, que le faculte establecer mecanismos (Identificar riesgos e incertidumbre) que le permitan alcanzar aquellas metas que se hayan propuesto y logre posicionarse en un lugar importante y reconocido en el medio. La mejora continua se produce cuando la organización conoce sus debilidades y fortalezas, que es capaz de aprender de sí misma y de proyectarse, teniendo en cuenta los constantes cambios del entorno en el que desarrolla sus actividades. La planificación de su estrategia es fundamental para lograr conseguir ventajas competitivas, para lo cual es necesario realizar un diagnóstico de su situación actual, a partir del cual pueda determinar su estrategia.

El plan de mejora entonces se entiende como un conjunto de acciones planeadas, organizadas, integradas y sistematizadas que implementa la organización para producir cambios en los resultados de su gestión, mediante la mejora de sus procedimientos y estándares de servicios (ARNOLETO, 2009). Las medidas de mejora deben ser sistemáticas, no improvisadas ni aleatorias y deben planificarse cuidadosamente, llevarse a la práctica y constatar sus efectos.

El plan de mejora no es un fin o una solución, sino que contiene las estrategias que determinan los cambios que deben realizarse a los diferentes procesos del departamento, para que se pueda tener un mejor servicio percibido y mejores productos. Este plan además de servir como base para la detección de áreas de oportunidad debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctivas ante posibles contingencias no previstas.

Asimismo, este plan comprende una serie de actividades específicas y se constituye en un conjunto de estrategias indispensables que permitan definir el rumbo de la empresa y generen mejores resultados, objetivo del proceso de mejora continua, por tanto, en una de las principales fases a desarrollar dentro del mismo y la propuesta estratégica sobre los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor desempeño, dado a que hacer lo mismo, pero de forma diferente, logra cambio de actitudes, de enfoques, etc.

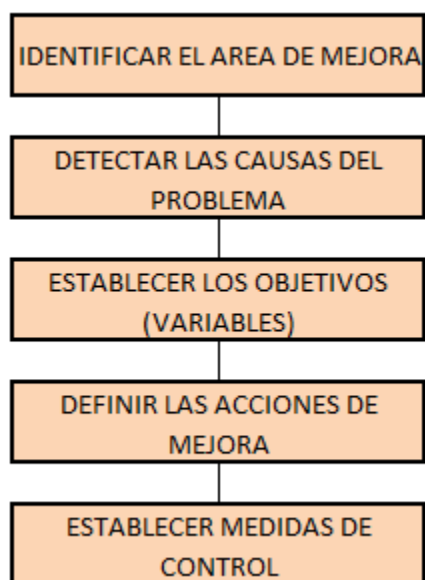


Ilustración 11. Pasos del Plan de Mejora

Fuente: Plan de Mejoras – Herramienta de Trabajo, Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad

El plan de mejoras permite (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación):

- Identificar las causas que provocan las debilidades detectadas.
- Identificar las acciones de mejora a aplicar.
- Analizar su viabilidad.
- Establecer prioridades en las líneas de actuación.
- Disponer de un plan de las acciones a desarrollar en un futuro y de un sistema de seguimiento y control de estas.
- Negociar la estrategia a seguir.
- Incrementar la eficacia y eficiencia de la gestión.
- Motivar a todo el personal del departamento para mejorar el nivel de calidad de los servicios prestados.

Los componentes de todo plan de mejora son (CACEI, 2017) :

- **Actividades:** Acciones que se llevan a cabo para resolver la debilidad o área de mejora identificada.
- **Objetivo:** Define claramente el resultado que se persigue con la acción de mejora que se ejecuta.

- **Metas:** es un conjunto de acciones o actividades orientadas a concretar un objetivo determinado.
- **Recursos necesarios:** Lo determina el grado de orientación de la organización hacia la ejecución y se refiere a los medios materiales, financieros, humanos, tecnológicos, entre otros.
- **Productos:** Se refiere a los indicadores de resultados programados para alcanzar como consecuencia de la mejora.
- **Fecha Inicio/Fin:** Cada actividad o acción de mejora colocada en el plan debe quedar enmarcada dentro de una fecha de inicio de su ejecución y la fecha en que debe finalizar.
- **Responsables:** persona o área que estará a cargo de la ejecución y logro de cada actividad.
- **Medios de Verificación:** Se refiere a los medios para verificar el cumplimiento de las actividades o indicadores.

➤ **Procesos**

(RAE, 2017), define a un proceso como el conjunto de las fases sucesivas de una operación. Los procesos son una secuencia lógica de actividades, que transforma unos insumos o entradas (inputs) en productos y servicios, agregando valor para el cliente en cada etapa de su desarrollo. Los elementos que conforman un proceso son: (Pérez, 2013).

- **Inputs (entradas):** hace referencia a los recursos, materiales o conocimiento a transformar o procesar.
- **Recursos:** Son los factores que actúan sobre los inputs para su transformación o procesamiento, los cuales pueden ser de infraestructura o humanos que planeen, dirijan y controlen las operaciones.
- **Actividades:** Son las operaciones que transforman los inputs, generando un resultado.
- **Outputs (salidas):** Puede ser de dos tipos; bienes, cuando son tangibles, almacenables y la producción se puede diferenciar del consumo; y servicios, aquellos

que son intangibles y que satisfacen directamente al cliente y su calidad depende de la percepción del mismo.

➤ **Análisis de procesos**

Es una herramienta que permite identificar oportunidades de mejora, evaluar y rediseñar los procesos actuales para eliminar reproceso y vacíos, teniendo como meta la mejora continua, centrándose específicamente en la forma como se realizan realmente los trabajos (MOLINER & COLL, 2015). Existen seis pasos que se deben tener en cuenta en el análisis de procesos.

En la identificación de oportunidades se debe tener en cuenta el nivel de satisfacción de los clientes, las sugerencias de los empleados, las brechas existentes entre los objetivos de cada proceso, y el cumplimiento de ellos, entre otros; en el segundo paso donde se define el alcance del proceso, se debe determinar cuáles serán las limitaciones del mismo, dónde tendrá su punto de inicio y cual actividad dará cierre a dicho proceso; posteriormente se debe hacer la documentación del proceso especificando cuáles serán las entradas internas y externas, las actividades que se desarrollarán, quienes las ejecutarán y sus resultados o salidas, de tal forma que sea comprensible; a continuación se procede a evaluar el desempeño de cada uno de los procesos identificando las prioridades dentro de ellos, mediante sistema de medición, ya sea haciendo observación al proceso o llevando a cabo estudios más extensos como estudios de tiempo, muestreo de trabajo, etc., con el fin de lograr rediseñar los procesos basándose en las diferencias entre lo deseado y lo alcanzado, para su implementación.

➤ **Mejoramiento de Procesos**

Abordar la mejora de procesos en una organización implica identificar los diferentes enfoques desarrollados para tal propósito. La literatura presenta diversas perspectivas y diversas variantes, esquemas y herramientas para llevar a cabo el cambio de los procesos en una organización en pro de su mejora. Sin embargo, en la revisión realizada, independientemente del enfoque y de la metodología abordada, se encuentra que los aportes realizados por los diferentes autores siempre están

centrados en que la idea principal consiste en el análisis sistemático de las actividades y los flujos de los procesos a fin de lograr mejoras que redunden en beneficios de simplificación, eliminación, reducción, entre otros (SUÁREZ, 2007).

De igual manera, el mejoramiento de procesos implica una dinámica de trabajo indiferente del enfoque abordado. La generalidad en la revisión muestra que, como insumo para llevar a cabo la mejora, es fundamental contar con una fase inicial que parta de reconocer la necesidad de resolver una diversidad de problemas o de buscar nuevas soluciones para lograr mejores resultados en las organizaciones. Esta fase inicial se aborda por medio de un diagnóstico que permite identificar los procesos críticos y los problemas. Una vez realizado esto, se plantea la siguiente fase que consiste en identificar los planes de acción para actuar hacia la mejora del proceso y, así, luego implementar las alternativas de mejora propuestas y realizar su seguimiento, medición y evaluación, hasta generar un ciclo de mejora continua en los procesos.

Con independencia de la dinámica para abordar la mejora de procesos, todas ellas contemplan aspectos vitales, entre los que se encuentran, según un estudio realizado con diversas compañías en Estados Unidos (HARRINGTON H. J., 1987): el compromiso de la alta dirección; el establecimiento de un equipo líder del proceso; la participación y el compromiso total de los empleados como equipos y de manera individual; el desarrollo de actividades con todos los actores del proceso; la asignación de recursos oportunamente; la tenencia de un plan de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo; y el constante seguimiento y medición de las mejoras (HARRINGTON, 1993, págs. 81-83).

El otro enfoque que se ha dado en el mejoramiento de procesos es el relacionado con la perspectiva del rediseño de procesos, que busca satisfacer los requisitos de los clientes y garantizar que la transformación del input en output se realice de una mejor forma, más rápida y más económica (DAVENPORT & Short, 1990). Las características del rediseño se centran en la descripción de los procesos, la actuación en procesos clave y en el análisis del valor de cada fase, buscando lograr los resultados esperados, reduciendo los tiempos de ciclo, mejorando la cadena de valor y la competitividad.

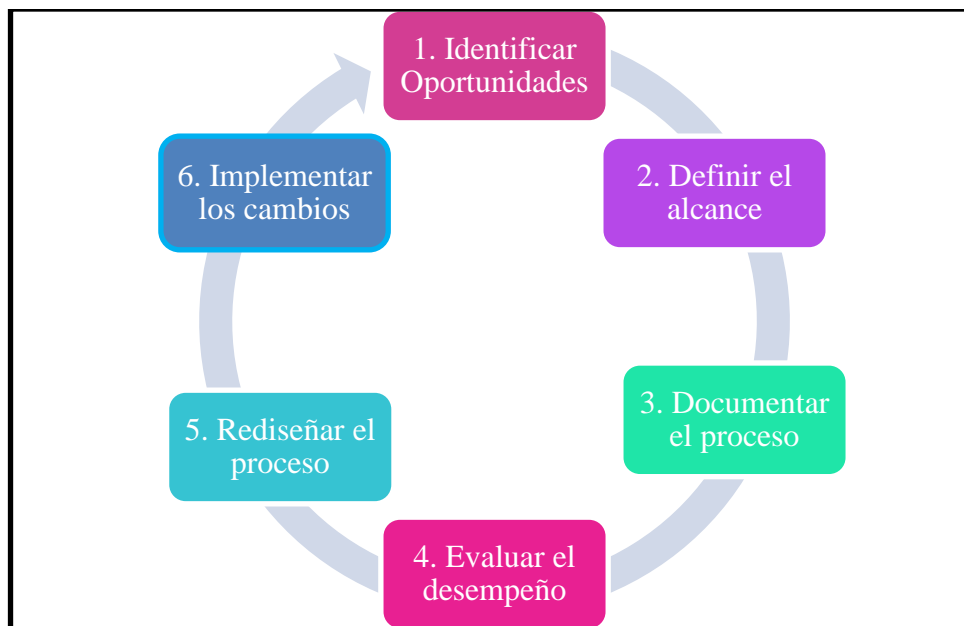


Ilustración 12. Ciclo análisis y mejoramiento de los procesos

Fuente: KRAJEWSKI, Lee; MALHOTRA, Manoj y RITZMAN, Larry (2008). Administración de operaciones Procesos y cadenas de valor. (Página 153). 8va Ed. México D.C: Pearson Prentice Hall.

2.3.2. Lean Manufacturing

2.3.2.1. Origen y Filosofía la metodología Lean Manufacturing

La filosofía Lean Manufacturing fue desarrollada por la industria del automóvil japonesa, principalmente Toyota, tras el desafío de reconstruir su economía después de la Segunda Guerra Mundial. Esto, a partir de la determinación de que, para competir con los gigantes del automóvil de Estados Unidos de Ford, General Motors y Chrysler, tendrían que trabajar más inteligentemente. “Toyota es el alma máter de este nuevo estilo de gestión de procesos; de hecho, ha sido la empresa impulsora de esta filosofía difundida a través del mundo gracias a James P. Womack y Daniel T. Jones.” (GÓMEZ BOTERO, 2010)

Lean Manufacturing se basa en su totalidad en el Sistema de Producción Toyota (TPS), modelo que revolucionó la producción industrial de Japón. Éste tiene como objetivo fundamental incrementar técnicamente la eficacia de la producción eliminando radicalmente las pérdidas y el desperdicio, todo esto basado en dos grandes pilares: la

innovación en la gestión del trabajo en los talleres y en los mecanismos de control interno de la empresa (NAYLOR, NAIM, & BERRY, 1999).

Lean consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación y de servicio, para el caso de este proyecto, que buscan la mejora de los procesos productivos a través de la reducción de todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como los procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. La clave del modelo está en generar una nueva cultura tendente a encontrar la forma de aplicar mejoras en el lugar donde laboras, tanto a nivel de puesto de trabajo como de línea de producción, y todo ello en contacto directo con los problemas existentes para lo cual se considera fundamental la colaboración y comunicación plena entre directivos, mandos y técnicos.

Esta metodología está basada en las personas, de modo que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Para Lean Manufacturing existen varios tipos de desperdicios, entre los que se pueden identificar: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos. Lean es un sistema con muchas dimensiones que incide especialmente en la eliminación del desperdicio mediante la aplicación de las técnicas propias de esta metodología y supone un cambio cultural en la organización empresarial con un alto compromiso de la dirección de la compañía que decida implementarlo.

Diversos autores utilizan el esquema de la “Casa del Sistema de Producción Toyota” para visualizar rápidamente la filosofía que encierra el Lean y las técnicas disponibles para su aplicación. Se explica utilizando una casa porque ésta constituye un sistema estructural que es fuerte siempre que los cimientos y las columnas lo sean. Los primeros simbolizan la producción nivelada o Heijunka, los procesos estables y estandarizados y los segundos o pilares, que se representan con el Just In Time (Usar solo lo necesario), Jidoka (Uso de técnicas para detectar y corregir defectos), las personas, equipos de trabajo y la reducción del despilfarro, el nexo de unión entre ellos es el Kaizen o mejora continua; una parte en mal estado debilitaría todo el sistema.

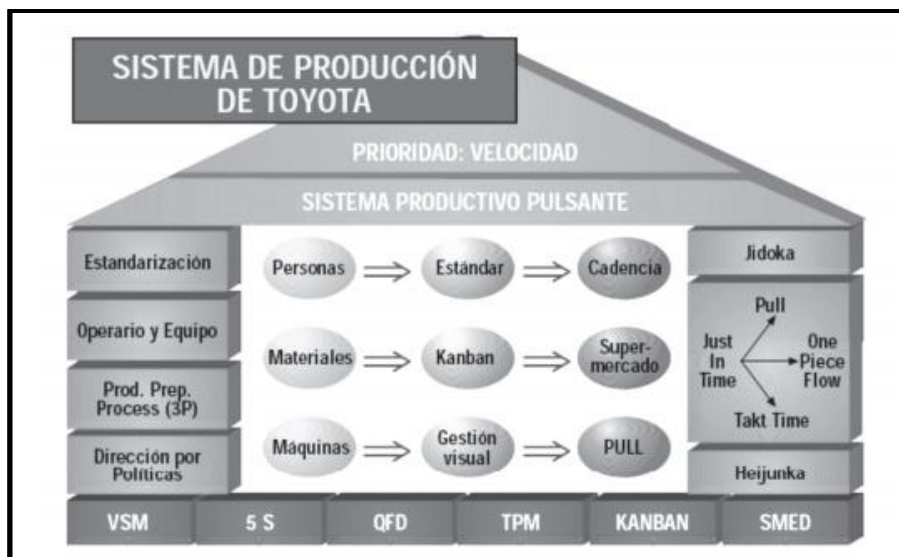


Ilustración 13. Sistema de Producción de Toyota

Fuente. (I & Bruno, 2008)

El techo de la casa está constituido por las metas perseguidas que se identifican con la mejor calidad, el más bajo costo, el menor tiempo de entrega o tiempo de maduración (Lead-time). Sujetando este techo se encuentran las dos columnas que sustentan el sistema: JIT y Jidoka. El JIT, tal vez la herramienta más reconocida del sistema Toyota, significa producir el artículo indicado en el momento requerido y en la cantidad exacta. Jidoka consiste en dar a las máquinas y operadores la habilidad para determinar cuándo se produce una condición anormal e inmediatamente detener el proceso. Ese sistema permite detectar las causas de los problemas y eliminarlas de raíz de manera que los defectos no pasen a las estaciones siguientes.

La base de la casa consiste en la estandarización y estabilidad de los procesos: el Heijunka o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. A estos cimientos tradicionales se les ha añadido el factor humano como clave en la implantación del Lean, factor éste que se manifiesta en múltiples facetas como son el compromiso de la dirección, la formación de equipos dirigidos por un líder, la formación y capacitación del personal, los mecanismos de motivación y los sistemas de recompensa. Todos los elementos de esta casa se construyen través de la aplicación de múltiples técnicas que han sido divididas según se utilicen para el diagnóstico del sistema, a nivel operativo, o como técnicas de seguimiento (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

Evolución de los Sistemas Productivos			
	Pre-industrial 1890 Producción Artesana	Producción en masa 1910	Producción Lean 1980
Mano de obra	• Personal altamente capacitado	• Personal altamente especializado	• Empleados capacitados
	• Trabajador realiza todos los pasos del proceso	• Trabajador solo realiza una tarea	• Grupo de empleados trabajando en equipo
	• Personal con conocimientos en diseño, mantenimiento y materiales	• Mano de obra poco calificada	• Asignación de responsabilidades
Producto	• Auto-aprendizaje	• Profesiones especializadas	• Derecho de proponer mejoras
	• Productos personalizados	• Productos estandarizados	• Enfocado en el cliente
	• Variación en calidad	• Enfocados en volumen no en calidad	• Buena calidad
Entorno de trabajo	• Bajo volumen de producción	• Fáciles de usar y reparar	• Variedad de productos
	• Gran variedad de trabajos	• Gerencia toma las decisiones	• Respeto por los empleados
	• Organizaciones descentralizadas	• Trabajo repetitivo y monótono	• Cortos tiempos de fabricación del producto
	• Maquinarias multipropósito	• Maquinarias dedicada	• Mejora continua

Ilustración 14. Evolución de los Sistemas Productivos

Fuente: (TEJEDA, 2011).

Lean Manufacturing es un sistema integrado socio-tecnológico de mejoramiento de procesos, cuyo objetivo principal es eliminar desperdicios o actividades que no agregan valor al cliente. Al eliminar desperdicios la calidad aumenta mientras que los tiempos y costos de producción disminuyen en muy poco tiempo. Este sistema se caracteriza porque emplea personal capacitado, los cuales son agrupados en equipos donde son tratados con respeto, asignándoles responsabilidades, lo cual tiene el derecho a proponer mejoras, autoridad de detener la producción en caso de detectar algún error, enfocándose en obtener productos de alta calidad, bajo el costo de producción y variedad en el producto enfocado en las necesidades de los clientes, estableciendo relaciones de larga duración con proveedores y clientes, logrando cortos tiempos de fabricación del producto y buscando la mejora continua (TEJEDA, 2011).

2.3.2.2. Principios del Sistema Lean

La implementación del Lean Manufacturing no es simplemente la puesta en práctica de unas cuantas técnicas para mejorar los procesos, sino comprende el cambio en el pensamiento de toda la empresa, desde la adquisición de la materia prima hasta el producto terminado y la orden de entrega, a partir de allí se consideran cinco (5) principios que sirven para el proceso de guía para cambiar de sistema de producción a Lean, los cuales son:

➤ Definición del valor del producto: satisface las necesidades de los clientes, es por lo que se está dispuesto a pagar, esto se adquiere gracias a la comprensión de cuáles son los requisitos del cliente, generando un pensamiento Lean y el fabricante es el encargado de crear ese valor y ofrecerlo a precios que el cliente entienda que vale el producto y esto se logra por medio del dialogo de clientes específicos.

➤ Identificar el flujo del valor: estudia las operaciones del proceso de producción en tres niveles desde el concepto de diseño e ingeniería hasta el lanzamiento, desde el flujo de información cuando se recibe la orden de producción hasta que se despacha, el flujo físico de la materia prima hasta ser elaborado como un producto terminado en las manos del cliente.

➤ Hacer que el valor fluya sin interrupciones: el material debe fluir a lo largo del proceso de producción al ritmo del takt time de forma continua de pequeñas cantidades de producción hasta lograr fabricar y mover una pieza a la vez sin interrupciones y sin vueltas atrás.

➤ Selección del producto por el cliente: el cliente es la figura central del proceso productivo, debe ser quien hale los productos en el momento que los desee y cada proceso hale del proceso anterior, consiste en que el sistema de producción trabaje bajo los pedidos de los clientes o conforme va requiriendo la siguiente etapa del proceso, en lugar que el productor empuje el producto hacia ellos

➤ Perseguir la perfección: existe una continua revisión de los procesos ubicando como continuar eliminando desperdicios, siempre manejando el espacio para mejorar, los resultados de los esfuerzos se perciben en las reducciones de costes, esfuerzo y tiempos de trabajo en todas las áreas de la empresa.

Los principios más frecuentes asociados al sistema, desde el punto de vista del “factor humano” y de la manera de trabajar y pensar, (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013) son:

- Trabajar en la planta y comprobar las cosas in situ.
- Formar líderes de equipos que asuman el sistema y lo enseñen a otros.
- Interiorizar la cultura de “parar la línea”.

- Crear una organización que aprenda mediante la reflexión constante y la mejora continua.
- Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- Respetar a la red de suministradores y colaboradores ayudándoles y proponiéndoles retos.
- Identificar y eliminar funciones y procesos que no son necesarios.
- Promover equipos y personas multidisciplinarios.
- Descentralizar la toma de decisiones.
- Integrar funciones y sistemas de información.
- Obtener el compromiso total de la dirección con el modelo Lean.
- Crear un flujo de proceso continuo que visualice los problemas a la superficie.
- Utilizar sistemas "Pull" para evitar la sobreproducción.
- Nivelar la carga de trabajo para equilibrar las líneas de producción.
- Estandarizar las tareas para poder implementar la mejora continua.
- Utilizar el control visual para la detección de problemas.
- Eliminar inventarios a través de las diferentes técnicas JIT.
- Reducir los ciclos de fabricación y diseño.
- Conseguir la eliminación de defectos.

2.3.2.3. Enfoque de Lean Manufacturing al flujo de la cadena de valor

El término se enfoca en la mitigación del desperdicio o sobrantes, de eliminar todo aquello que no se necesita para manufacturar el producto o el servicio y es manifestado en un énfasis al flujo. Los cinco pasos esenciales en la cadena de valor de Lean Manufacturing son los siguientes (WOMACK & JONES, 2005):

1. Identificar cuales características crean valor.
2. Identificar la secuencia de actividades llamadas, la corriente de valores.
3. Mejorando el flujo.
4. Permitir al cliente que consiga, el producto o servicio a través del proceso.
5. Perfeccionar el proceso.

2.3.2.4. Herramientas y técnicas de Lean Manufacturing

2.3.2.4.1. Despilfarro vs valor añadido:

(HERNANDEZ & VIZÁN, 2013) describe que para la empresa tenga una mejor competitividad, se debe analizar y medir la eficiencia y productividad de todos los procesos en términos de “valor añadido” y “despilfarro”, enfatizando que al utilizar indicadores, estos deben ir hacia lo que hacemos, pero determinando si está o no bien hecho, si tiene o no “valor”. Si todas las actividades tienen el objetivo de transformar las materias primas del estado en que se han recibido a otro de superior acabado que algún cliente esté dispuesto a comprar, siendo el valor añadido lo que realmente mantiene vivo el negocio.

El despilfarro es todo aquello que no añade valor al producto y no se requiere para su fabricación, a diferencia del desperdicio, que si agrega valor al producto, pero se desecha debido a un mal proceso en su fabricación. Para que las empresas eliminen el despilfarro de sus líneas, es necesario disponer de la herramienta más adecuada para mejorar sus costos, por lo que Lean surge cuando las empresas ya no pueden vender productos a partir del cálculo de sus costos. La estructura de precios se fundamenta en la ecuación simple:

$$\text{Costo} = \text{Precio de mercado} - \text{Beneficio}$$

La herramienta Lean, parte del precio que el mercado está dispuesto a pagar y del beneficio que se desea obtener para afrontar la minimización de costos combinando, reduciendo o eliminando tantas actividades sin valor añadido como sea posible. (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

En el entorno Lean la eliminación sistemática del desperdicio se realiza a través de tres pasos que tienen como objetivo la eliminación sistemática del despilfarro y todo aquello que resulte improductivo, inútil o que no aporte valor añadido y que recibe el nombre de Hoshin (Brújula):

- Reconocer el desperdicio y el valor añadido dentro de nuestros procesos.
- Actuar para eliminar el desperdicio aplicando la técnica Lean más adecuada.
- Estandarizar el trabajo con mayor carga de valor añadido para, posteriormente, volver a iniciar el ciclo de mejora.

2.3.2.4.2. Mejora continua y KAIZEN:

La mejora continua es la clave del éxito de las organizaciones, ya que se basa en la lucha persistente contra el desperdicio. En este proceso encontramos el espíritu de Kaizen, que significa “cambio de mejora” y es verdadero impulsor del éxito del sistema Lean en Japón. Hay que destacar la utilización de las capacidades de todo el personal, el espíritu pujante de cada uno de los asociados que intervienen en los diferentes procesos de producción de la empresa, implicando una cultura constante hacia el cambio para evolucionar en las prácticas de mejora.

Kaizen es un elemento clave para la competitividad y el éxito de las empresas en Japón, siempre debe existir un mejor método, por lo que los procesos tradicionales tienden a mejorar con pequeñas innovaciones o mecanismos realizados por todos los empleados, incluyendo a los directivos, que se van acumulando y que conducen a una garantía de calidad, una reducción de costos y la entrega al cliente de la cantidad justa en el plazo fijado (IMAI, 2001).

Aunque el método Kaizen conlleva a mejorar una empresa, hay que tener cuidado con el cambio de mentalidad de los directivos, de acuerdo al pensamiento de Nicolás Maquiavelo “No hay nada más difícil que planificar, ni más peligros que gestionar, ni menos probabilidad de tener éxito que la creación de una nueva manera de hacer las cosas, ya que el reformador tiene grandes enemigos en todos aquellos que se beneficiarán de lo antiguo y solamente un tibio apoyo de los que ganarán con lo nuevo”.

2.3.2.4.3. Estandarización:

La estandarización es un cimiento de todas las técnicas empleadas en la metodología Lean Manufacturing, en este caso, hace referencia a las representaciones gráficas y escritas, que brindan una mejor descripción en los procesos de producción, proveyendo conocimientos acerca de las personas, máquinas, materiales, métodos, mediciones e información, con el objeto de hacer productos de calidad de modo fiable, seguro, barato y rápidamente.

Para emplear la técnica de estandarización, primero se debe definir un estándar del modo en que se van a realizar las cosas, una vez definido el estándar se procede a

verificar el efecto de la mejora y se estandariza de nuevo. La correcta estandarización se puede resumir en los cuatro principios siguientes:

1. Ser descripciones simples y claras de los mejores métodos para producir cosas.
2. Proceder de mejoras hechas con las mejores técnicas y herramientas disponibles en cada caso.
3. Garantizar su cumplimiento.
4. Considerarlos siempre como puntos de partida para mejoras posteriores.

2.3.2.4.4. Mantenimiento Productivo Total TPM:

El TPM es un conjunto de técnicas enfocadas a eliminar todo tipo de trabas o procesos mal habidos, mediante la participación y motivación de todos los empleados (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013) y se basa en la mejora continua al igual que todos los procesos para optimizar recursos, por lo que propone cuatro objetivos fundamentales:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida útil del equipo que se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de mantenimiento) y que incluirá a lo largo de toda su vida acciones de mantenimiento preventivo sistematizado y mejora de la mantenibilidad mediante reparaciones o modificaciones.
- Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los técnicos, incluyendo mantenimiento autónomo de empleados y actividades en pequeños grupos.

2.3.2.4.5. Control visual (ANDON):

Es una técnica que mediante buenas prácticas de comunicación, persiguen plasmar y evidenciar de forma clara la situación actual de los sistemas, evitando de esta manera malos manejos en la materia prima y despilfarros. El control visual solo se enfoca en los procesos que dan valor añadido a la empresa y que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora.

Una de las ventajas al emplear esta técnica es la rápida captación de sus mensajes y la fácil difusión de información. El dialogo es un factor fundamental a la hora de integrar procesos o unificar departamentos, haciendo más productivo el entorno y motivando al trabajador, a tener mayor oportunidad de contribuir y recibir reconocimientos.

2.3.2.4.6. Jidoka:

Al igual que la mayoría de las herramientas Lean Manufacturing, esta también proviene del Japón que significa automatización con un toque humano o autoformación (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013), cuyo objetivo es que en cada proceso que se desarrolle tenga su propio autocontrol de calidad, y en caso de existir una anomalía durante el proceso, este se detendrá, ya sea automática o manualmente por el operario, impidiendo que las piezas defectuosas avancen en el proceso.

Es el mejor sistema para que máquinas y técnicos sean su propio inspector de calidad, dejando el criterio de bondad en el operario, ya que las fases de inspección, si son necesarias, se realizan dentro de la misma línea y cada operario garantiza la calidad de su trabajo.

2.3.2.4.7. La Matriz de Auto calidad (MAQ):

La Matriz de Auto calidad (MAQ) es una herramienta de soporte a la calidad que permite visualizar “dónde” se producen los defectos en un proceso dado y “hasta quién llegan”. En la práctica se usa registrar los defectos con el objetivo de perseguir que se detecten allí donde se generan. (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

En ella se va a representar cada una de las fases que componen el proceso de producción, lo que incluye en su desarrollo dos columnas destinadas a proveedores: la primera para los externos (donde se reflejan las compras) y la segunda para los internos (que son las distintas secciones que aprovisionan la línea de montaje). Del mismo modo se incluyen dos filas para clientes finales: una para los de carácter externo y otra para los de carácter interno. La utilización de la MAQ se origina a partir de los datos de defectos anotados en las denominadas “Hojas de Registro de Defectos”.

Al final de un turno de trabajo se recogen dichas hojas y se trasladan las anotaciones que figuran en las mismas y que representan los defectos detectados a la matriz de Auto calidad. Por ejemplo, en un proceso de fabricación de un determinado producto, el operario encargado de la realización de la fase final, en la que se controla el aspecto de la pieza, observa un exceso de pegamento en la zona interior de una pieza. La cola sobresale por encima del embellecedor lo que da lugar a que el producto sea defectuoso. Una vez detectado el problema, el operario retira la pieza y la coloca en un contenedor de color rojo, anotando seguidamente el defecto en la hoja de registro de defectos de la línea.

2.3.2.4.8. Heijunka:

Es la técnica que sirve para planificar y nivelar la demanda de clientes en volumen y variedad durante un periodo de tiempo, normalmente un día o turno de trabajo. Evidentemente, esta herramienta no es aplicable si hay nula o poca variación de tipos de producto. La gestión práctica del Heijunka requiere un buen conocimiento de la demanda de clientes y los efectos de esta demanda en los procesos y, a su vez, exige una estricta atención a los principios de estandarización y estabilización (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

2.3.2.4.9. Value Stream Mapping:

Los diagramas de mapeo de flujo de valor es una representación gráfica que nos ayuda a visualizar los procesos existentes en una empresa y su interrelación entre ellos, además de ser una técnica para examinar el proceso y determinar a donde y porque ocurren las fallas importantes (MALDONADO V., 2008). En una organización existen los siguientes procesos:

- **Procesos estratégicos:** Incluyen procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, y el aseguramiento de la disponibilidad de los recursos necesarios para la operación de la empresa.

- **Procesos misionales:** Incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto por la organización en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser.
- **Procesos de apoyo:** Incluyen todos aquellos procesos para la provisión de recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, misionales y de mejora continua.

Además, el mapeo por procesos permite obtener:

- Un medio para que los equipos examinen los procesos interfuncionales.
- Un enfoque sobre las conexiones y relaciones entre las unidades de trabajo.
- Un panorama de todos los pasos, actividades, tareas, pasos y medidas de un proceso.

- **VSM (*Mapeo de cadena de Valor*):**

Es una herramienta que ayuda a ver y entender el flujo de material e información de cómo un producto o un servicio recorre su camino a través de una cadena de valor “de principio a fin”.

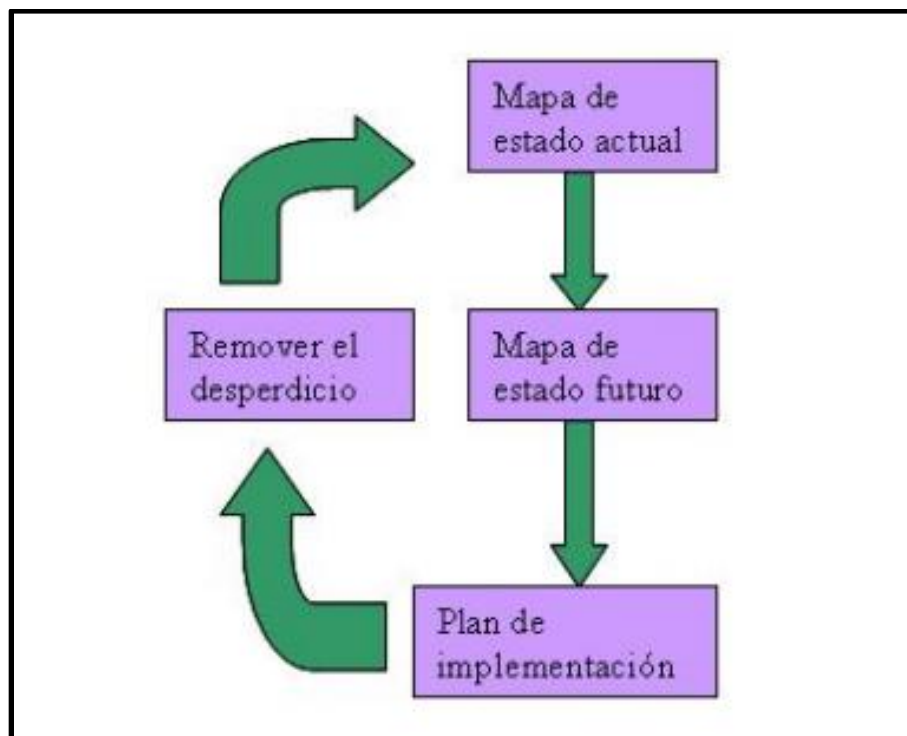


Ilustración 15. Ciclo de Mapeo de la cadena de valor.

Fuente: (MALDONADO V., 2008).

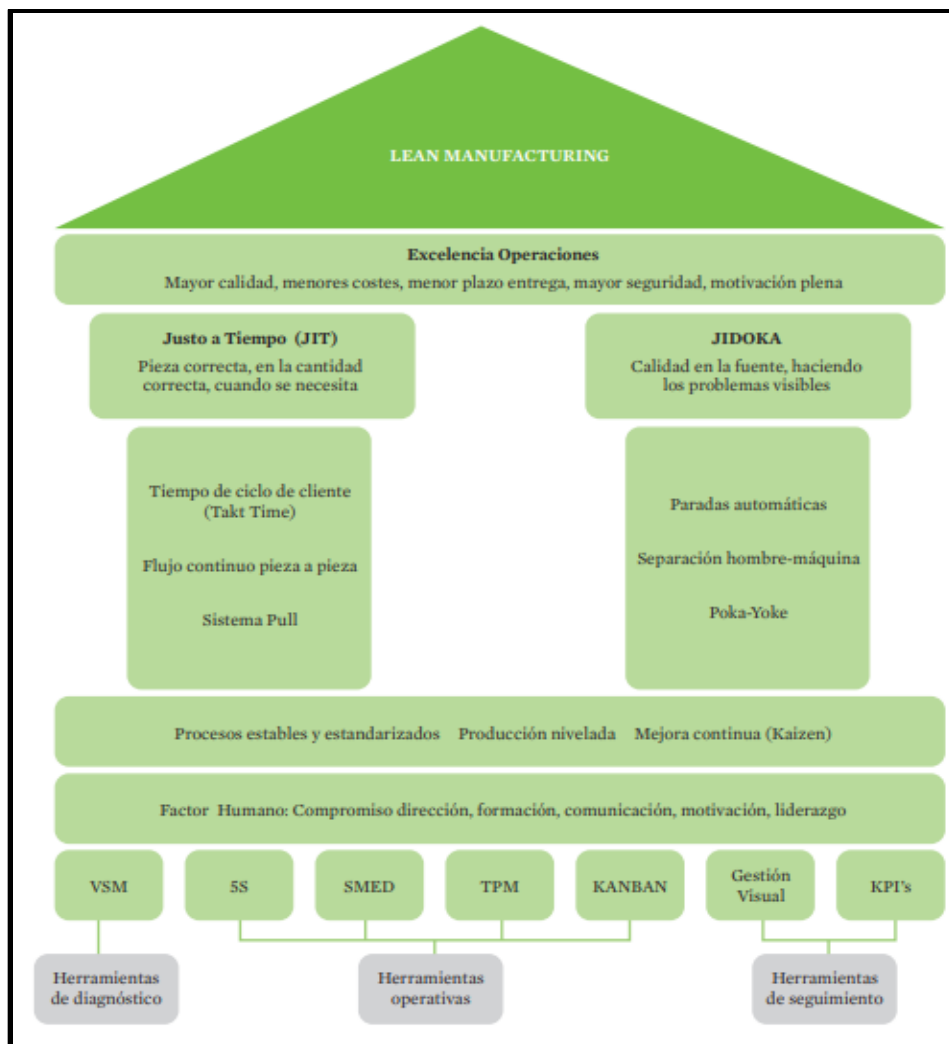


Ilustración 16. Ciclo de Mapeo de la cadena de valor.

Fuente: (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

2.3.2.4.10. Las 5'S:

La herramienta 5'S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas y cuya fonética empieza por "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito. (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013).

Las 5'S es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo.

La implantación de las 5'S sigue normalmente un proceso de cinco pasos cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos.

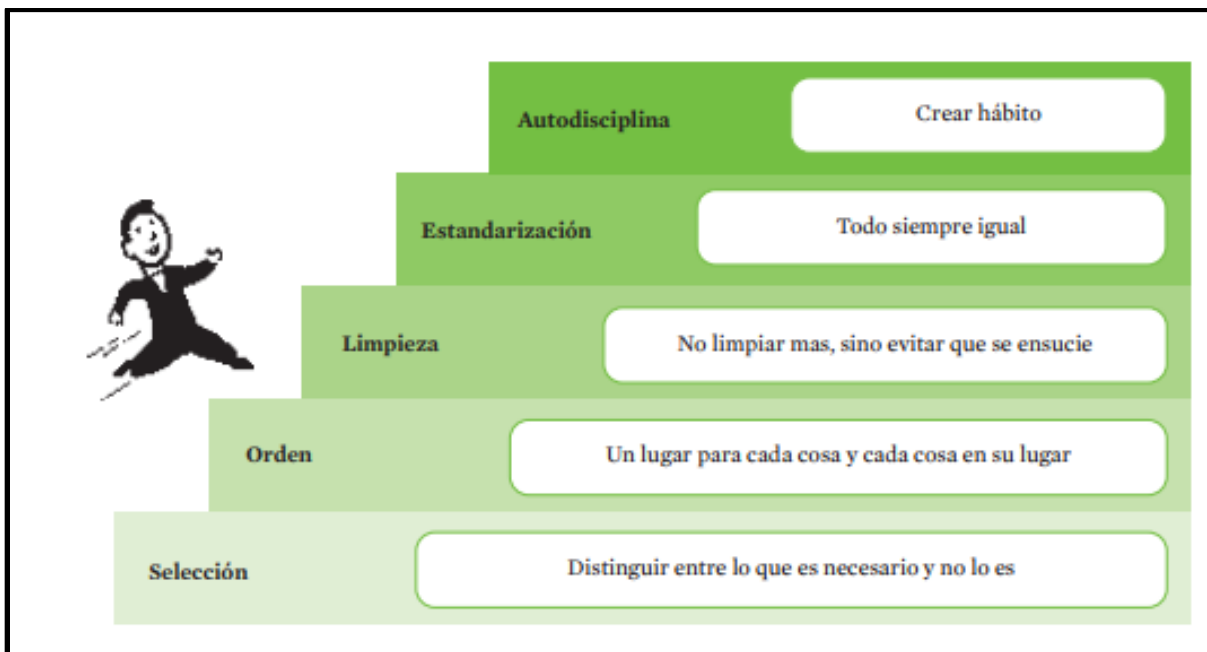


Ilustración 17. Las 5'S

Fuente. (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013)

El principio de las 5'S puede ser utilizado para romper con los viejos procedimientos existentes y adoptar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de la calidad y de los objetivos generales de la organización. Es por esto que es de suma importancia la aplicación de la estrategia de las 5S como inicio del camino hacia una cultura Lean.

- **Eliminar (Seiri).** La primera de las 5'S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: "¿es esto útil o inútil?". Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc.

- **Ordenar (Seiton).** Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. Implica: Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso y disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa.

- **Limpieza e inspección (Seiso).** Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. Implica: Integrar la limpieza como parte del trabajo diario; Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria; Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias; Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utillajes, etc.) o que están reparados "provisionalmente". Se trata de dejar las cosas como "el primer día".

- **Estandarizar (Seiketsu).** La fase de seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras "S", porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo.

- **Disciplina (Shitsuke).** Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligado al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5'S. Este objetivo la convierte en la fase más

fácil y más difícil a la vez. La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. La más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5'S a lo largo del proyecto de implantación.

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Ilustración 18. Resumen Técnicas 5'S

Fuente. (HERNANDEZ & VIZÁN, 2013)

2.3.2.4.11. Técnicas SMED:

Esta técnica tiene sus orígenes en la industria automovilística de Mazda, pero su creador Shigeo Shingo la desarrolló completamente en los años 70's en Toyota y requiere de un cambio de actitud, que busca conseguir que los tiempos de preparación sean cada vez más cortos, lo cual generará un aprovechamiento al tiempo total disponible para la ejecución de una actividad. Según (RAJADELL C & SÁNCHEZ G, 2010) esta reducción de tiempo de preparación en las empresas japonesas fue

promovido por los mismos técnicos, en vez del personal de la organización y se consideran tres ideas fundamentales para la aplicación de esta técnica:

- Siempre es posible reducir los tiempos de cambio de serie hasta *casi* eliminarlos completamente.
- No es solo un problema técnico, sino también de organización.
- Solo con la aplicación de un método riguroso se obtienen los máximos resultados a menor costo.

Teniendo en cuenta que para el proyecto a desarrollar se refiere a prestación de servicio técnico, se procede a evaluar los diferentes conceptos existentes que afectan a los tiempos de cambios y que son homologados a los servicios que se prestan a las diferentes líneas que representa la empresa. Para perfeccionar técnicamente se consideran cinco (5) pasos fundamentales que ayudan a mejorar y eliminar los tiempos de cambios:

Paso 1: Identificar las operaciones en donde se divide el cambio de modelo.

Paso 2: Diferenciar las operaciones internas de las externas.

Paso 3: Transformar las operaciones internas en externas.

Paso 4: Reducir las operaciones internas.

Paso 5: Reducir las operaciones externas.

2.3.2.4.12. Poka Yoke:

Al igual que la técnica anterior, POKA YOKE fue desarrollada por Shigeo Shingo y popularizada en la línea de producción Toyota en la década de los 60's, para prevención de errores y defectos o para advertir sobre ellos (GlobalLean, 2013).

Esta técnica o mecanismo forma parte del método Jidoka y su objetivo principal es lograr "cero defectos" que ocurren por errores en los procesos, es así que su propósito es diseñar dispositivos y métodos de trabajo a prueba de equivocaciones, lo cual hace a cada persona responsable de la calidad de su trabajo y de esta forma, se incorporan las premisas "hágalo bien la primera vez" y "si no está bien, corríjalo". Con ello, se espera que cada trabajador entregue productos y servicios que cumplan las especificaciones, además de detectar y corregir errores. La idea es descubrir errores que podrían generar defectos y actuar antes que esto ocurra. En esa lucha continua

por evitar defectos, las empresas deben tener una preocupación especial por la calidad de los productos y servicios que ofrecen. El objetivo es satisfacer al cliente, generar utilidades y proteger a su personal. Sin embargo, no se trata sólo de impedir que los productos defectuosos lleguen al cliente, el desafío es evitar que estos productos se generen.

Poka Yoke proviene de la escritura de la lengua japonesa, “Yokeru” significa EVITAR y Poka “ERROR INADVERTIDO”, en donde los errores son la causa que origina los resultados o defectos y éstos son errores recurrentes, Siendo su mejor aplicación cuando previenen errores y no cuando solo los detectan y atrapan, ya que en este último caso tendremos un desperdicio; es por eso que el énfasis de este sistema es ir a la causa raíz del defecto, o sea, ir al origen de la fuente donde y cuando ocurre el defecto, por lo cual es importante conocer el proceso, entender el problema y buscar la solución más sencilla, fundamentada en lógica simple al más bajo costo posible. Los principios básicos de esta técnica son:

- a) Los errores son inevitables, los defectos no lo son.
- b) Hay que detectar el error antes de que se convierta en defecto.
- c) La mejor herramienta para prevenir un defecto es aquella que logra aislar la fuente del problema.

2.3.2.4.13. Los siete Tipos de desperdicio.

Lean Manufacturing identifica siete tipos de desperdicios o despilfarros, que (MALDONADO V., 2008), define como:

a. Defectos y Retrabajos. Este es el mayor tipo de derroche, que es la cantidad de trabajo que necesita volverse a hacer, con la consecuente reutilización de recursos para llevarlo a cabo (otra vez). La necesidad de reacondicionar partes en proceso o productos terminados, como así también reciclar o destruir productos que no reúnen las condiciones óptimas de calidad provocan importantes pérdidas. A ello debe sumarse las pérdidas generadas por los gastos de garantías, servicios técnicos, recambio de productos, y pérdida de clientes y ventas. Es lo que en materia de Costos de Mala Calidad se denomina costos por fallas internas y costos por fallas externas.

b. Procesamiento Incorrecto. Este tipo de producto no mejora el producto y se trata de pasos innecesarios o procedimientos/elementos de trabajo (trabajo que no agrega valor al producto). Desperdicios generados por fallas en materia de layout, disposición física de la planta y sus maquinarias, errores en los procedimientos de producción, incluyéndose también las fallas en materia de diseño de productos y servicios.

c. Sobreproducción. Este tipo de derroche origina material procesado o producto final que no es requerido. La misma es el producto de un exceso de producción, producto entre otros factores de: fallas en las previsiones de ventas, producción al máximo de la capacidad para aprovechar las capacidades de producción (mayor utilización de los costos fijos), lograr un óptimo de producción (menor costo total), superar problemas generados por picos de demandas o problemas de producción. Cualquiera sea el motivo, lo cual en las fábricas tradicionales suelen ser la suma de todos estos factores, el costo total para la empresa es superior a los costos que en principio logran reducirse en el sector de operaciones. En primer lugar, tenemos los costos correspondientes al almacenamiento, lo cual conlleva tanto el espacio físico, como las tareas de manipulación, controles y seguros. Pero además debe tenerse muy especialmente en cuenta los costos financieros debidos al dinero con escasa rotación acumulada en altos niveles de sobreproducción almacenados.

d. Inventario. Se refiere al material que se acumula en el lugar de trabajo, entre procesos, o como producto final que podría ser entregado al cliente. Tiene muchos motivos, y en él se computan tanto los inventarios de insumos, como de repuestos, productos en proceso e inventario de productos terminados. El punto óptimo de pedidos, como el querer asegurarse de insumos, materias primas y repuestos por problemas de huelgas, falta de recepción a término de los mismos, remesas con defectos de calidad y el querer aprovechar bajos precios o formar stock ante posibles alzas de precios, son los motivos generadores de este importante factor de desperdicio. En el caso de productos en proceso, se forman stock para garantizar la continuidad de tareas ante posibles fallas de máquinas, tiempos de preparación y problemas de calidad. A los factores apuntados para la sobreproducción deben agregarse las pérdidas por roturas, vencimiento, pérdida de factores cualitativos como cuantitativos.

d. Movimiento. Movimientos sin valor agregado de gente, materiales, piezas o maquinaria. Se hace referencia con ello a todos los desperdicios y despilfarros motivados en los movimientos físicos que el personal realiza en exceso debido entre otros motivos a una falta de planificación en materia ergonómica. Ello no sólo motiva una menor producción por unidad de tiempo, sino que además provoca cansancio o fatigas musculares que originan bajos niveles de productividad.

Una estación de trabajo mal diseñada es causa de que el personal malgaste energía en movimientos innecesarios, constituyendo el sexto tipo de despilfarros. Así por ejemplo situar los departamentos que prestan asistencia al trabajo de valor añadido en oficinas alejadas de las personas productoras de valor agregado, aumenta los movimientos innecesarios. Las herramientas, los equipos, los materiales y las instrucciones que se necesitan para realizar el trabajo han de colocarse en el lugar más conveniente para que el operario ahorre energía. En las empresas de categoría mundial el personal de primera línea no ha de ir a buscar ayuda, sino que la reclama para que ésta vaya a ellos.

e. Espera. Tener que esperar a que otro proceso termine antes de empezar el trabajo. Motivado fundamentalmente por: los tiempos de preparación, los tiempos en que una pieza debe esperar a otra para continuar su procesamiento, el tiempo de cola para su procesamiento, pérdida de tiempo por labores de reparaciones o mantenimientos, tiempos de espera de órdenes, tiempos de espera de materias primas o insumos. Los mismos se dan también en las labores administrativas. Todos estos tiempos ocasionan menores niveles de productividad.

f. Transportación. Se presenta cuando materiales, información, herramientas o partes no necesarios para la producción JIT se desplazan de un lugar a otro. Despilfarro vinculado a los excesos en el transporte interno, directamente relacionados con los errores en la ubicación de máquinas, y las relaciones sistémicas entre los diversos sectores productivos. Ello ocasiona gastos por exceso de manipulación, lo cual lleva a un sobre-utilización de mano de obra, transportes y energía, como así también de espacios para los traslados internos.

2.3.3. Lean Services.

(SUÁREZ B., 2016), establece a Lean Service como una oportunidad de colaboración para consulta, la aplicación de técnicas de mejora continua que originalmente fueron creadas para las empresas de manufactura en las empresas de servicio de México.

A partir de la década de los noventa se ha venido transformando las técnicas de Lean Manufacturing hacia el área de servicios. Dicha transformación ha sido denominada por los especialistas como: "Lean Service". El Lean Service se puede entender como una filosofía de gestión enfocada a la reducción de los ocho tipos de "desperdicios" o MUDA por su palabra japonesa (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos, potencial humano subutilizado) en servicios otorgados a un cliente (LEAN Manufacturing, 2016). Eliminando el desperdicio, la calidad del servicio, los tiempos de respuesta y la satisfacción del cliente mejoran de manera sustancial.

Un enfoque integrado para lograr drásticas mejoras en el nivel de respuesta, costos y fiabilidad en organizaciones de servicio. Con origen en la industria automotriz, los principios Lean han trascendido del entorno industrial, y son modelo de excelencia también en instituciones, empresas de servicios y oficinas de gestión.

Algunas de las ineficiencias más frecuentes de los procesos transaccionales, que incrementan innecesariamente los costos, son:

- Duplicidad de tareas
- Deficiencias de planificación y ausencia de sincronización
- Flujos de información y trabajo deficientes y dispersos
- Generación de stocks de información
- Herramientas y capacidades inadecuados
- Ausencia de sistemática de mejora continua
- Ausencia de sistemas de gestión visual
- Estándares y sistemas de medida no definidos

El modelo Lean Service encaja de manera ideal con los retos actuales del sector de servicios y se centra en la satisfacción del cliente final (interno y externo) e integra la

visión de los mismos como foco, y a partir de ella, la redefinición de estándares, análisis de valor, viabilidad de implantación de flujo continuo (de procesos, de información, de decisiones...) para reducir los plazos, establecer métricas e indicadores para analizar desviaciones y reducir la variabilidad (Euskadinnova). En servicio, definitivamente los detalles hacen la diferencia.

2.4. Caso de éxitos Lean Manufacturing

Las empresas que han aplicado Lean Manufacturing han garantizado el éxito en sus procesos, tal es el caso de Cascajares, una empresa dedicada a la transformación de productos agroalimentarios, que tuvo su primera idea en comercializar un capón entero enlatado, apostando por esta línea de innovación unida a la tradición recuperaron un manjar de la cocina zamorana, las crestas de gallo, preparadas confitadas en grasa de pato.

Al implementar la metodología Lean, el principal objetivo fue mejorar la productividad, tanto de procesos automáticos como de procesos manuales, por lo que fue necesario implementar la metodología en diferentes líneas de producción automática como termoformado, bandejas o manuales como etiquetado, preparación y sopas, salsas y cremas, consiguiendo muy buenos impactos en la mejora de la OEE (eficiencia global del equipo), así como de la productividad de los procesos manuales descritos (LeanSis, 2015). La clave del éxito también se enfatizó en la participación del personal, generando conciencia, medir y aportar oportunidades de mejora por el propio equipo de trabajo en cada uno de los procesos involucrados. El personal de Cascajares ha estado muy motivado y se ha implicado desde el principio en el proyecto de mejora continua implantado, lo que ha supuesto la clave del éxito del proyecto.

Otra empresa que logró el éxito, fue el caso de Iriscrom perteneciente al sector textil, y que tiene como actividad principal la estampación, así como la producción y aplicación de tintes para acabados textiles, principalmente destinados al hogar y la hostelería.

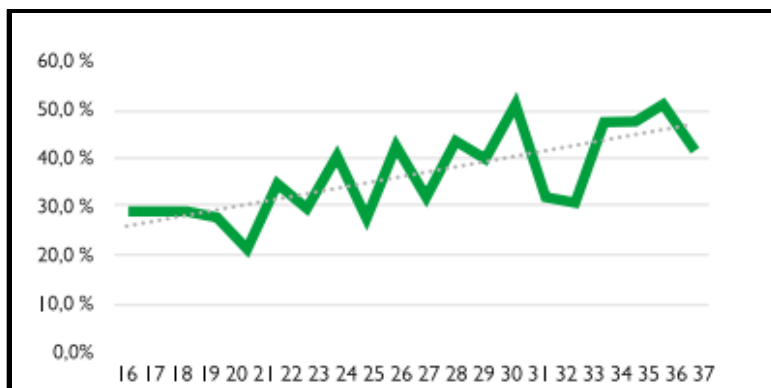


Ilustración 19. Mejora 20 Puntos

Fuente. Leansis, 2015

A finales del 2010 el sector textil se enfrentaba a un camino de dificultades como el cierre de más de 300 empresas y la desaparición de 11.000 puestos de empleo desde 2.003, datos especialmente dramáticos para l'Alcoià, El Comtat y la Vall d'Albaida, las principales comarcas afectadas donde se centraliza la actividad industrial de este sector (AECTA).

Iris Crom implementó la metodología Lean Manufacturing a través del apoyo en el know how de su equipo humano de producción e impulsado desde la dirección, cuyo objetivo es de impulsar la competitividad de la empresa, aumentando la productividad, la flexibilidad en la sección de Estampación, reduciendo los tiempos de cambio de partida, respondiendo a la demanda de lotes pequeños, reduciendo inventarios y reduciendo plazos de entrega.

Iris Crom, S.A. quiso dar sus primeros pasos en la Mejora Continua en la sección de Estampación, donde los costes por paradas no programadas de las máquinas (cambios de partida, retoques, averías, esperas de material, etc.) eran muy elevados. Debido a estos costes y a que la tendencia del mercado se encaminaba a demandar un mayor número de distintas referencias, y principalmente partidas de pocos metros de tejido, Iris Crom tenía dificultades para satisfacer dicha demanda. (AECTA).

La solución planteada por LeanSis fue comenzar por un taller SMED para la reducción de los tiempos de cambio de partida, entendiendo el tiempo de cambio como el transcurrido desde el último metro bueno producido de la partida saliente de la máquina, hasta la producción del primer metro bueno de la partida entrante, y a una velocidad de producción nominal.

Con la implementación de la metodología se logró la optimización y estandarización de los nuevos métodos operativos en los cambios de partida. Prueba, entrenamiento del personal y validación de los nuevos métodos operativos. Su éxito se centra en la implicación del personal de producción impulsada desde la dirección, y en un enfoque hacia la mejora de los indicadores para la consecución de objetivos.

En el sector cerámico, existe el caso de éxito ROCERSA, una empresa que se ha destacado por su innovación tecnológica, por el respeto al Medio Ambiente, y por la formación y potenciación de las capacidades profesionales de sus empleados. El sector cerámico también hace parte del sector de construcción como en el presente proyecto, este sector es uno de los más castigados por la crisis económica que comenzó en 2008, y, como consecuencia, el sector cerámico sufrió una importante caída de las ventas, especialmente en el ámbito nacional español (LeanSis, 2015).

La implementación de la metodología Lean Manufacturing se estableció garantizar la correcta implantación de las Bases de Mejora Continua en el área piloto del proyecto y asegurar la posterior sostenibilidad y extensión al resto áreas productivas y departamentos (LeanSis, 2015). Se dio a partir de dos pasos, el primero fue crear una figura del Promotor de Mejora Continua, persona que recibió la formación y lideró de la mano de Leansis el desarrollo del proyecto en el GAP piloto de Prensas/Esmaltadoras.

La segunda fase fue las bases de Mejora Continua. En esta fase del proyecto se comenzó definiendo las funciones, responsabilidades y roles jerárquicos dentro la Organización Humana de Rocersa (miembros de GAP y coordinadores, supervisores, responsable de área y funciones soporte). Se creó el primer Grupo Autónomo de Personas (GAP) piloto en el área de Prensas-Esmaltado, definiendo también las Funciones Soporte asignadas (Mantenimiento, Calidad, Logística, etc.) que garantizan la autonomía del GAP.

Con la aplicación de la metodología, se pudo establecer que las personas son el mayor activo de una empresa, y la gran clave del éxito fue su aportación diaria y las Ideas de Mejora. El proyecto se trazó bajo la metodología SMED, se aplicó en el GAP de Prensas/Esmaltadoras para conseguir una reducción de tiempo de cambio en los formatos y modelos, formando grupos de trabajo con las personas que intervienen en

los cambios. El sistema de Mejora Continua implantado, permite la identificación de las pérdidas, la prioridad de las mismas y la aplicación de las herramientas adecuadas para su reducción y eliminación.

Existen muchos casos de éxito por el uso de esta metodología y un ranking de las más importantes, por tal razón los casos anteriores, es debido a que de los países de Iberoamérica que más han trabajado los aspectos de sistemas de producción asociados a lean han sido España, México, Brasil y Chile.

Para el caso de Colombia, esta temática es relativamente nueva, dado a que la implementación de estas herramientas se dan de forma tardía y solo se registran estas iniciativas a finales del siglo XX y principios del siglo XXI, en empresas multinacionales subsidiarias que tienen operaciones en nuestro país, tales como General Motors – Colmotores, Siemens, Tetra Pak, como también Unilever Andina y unos años más tarde, Sofasa, cuando Toyota Motors se integró a esta compañía como accionista, teniendo en cuenta la experiencia de la fábrica en Japón. De las herramientas que fueron exitosas en Japón, la más empleada en las empresas colombianas, fue SMED.

2.5. Marco espacial

La organización IMOCOM S.A.S tiene presencia en las diferentes regiones de Colombia, la cual se encuentra localizada en Bogotá, Cali, Medellín, Bucaramanga, Manizales y Barranquilla. El objeto de estudio y que para este caso, tomaremos el Departamento de Servicio Técnico de la sucursal de Barranquilla.

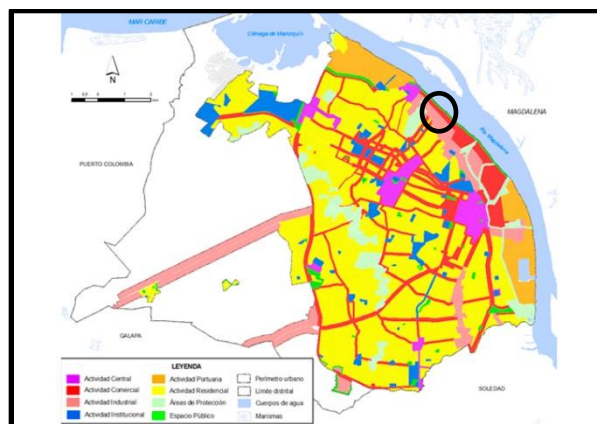


Ilustración 20. Mapa de Barranquilla. Obtenido de Google

Fuente: <https://www.google.com.co/search?q=mapa+de+barranquilla+colombia&tbm=isch&tbo=u>

2.6. Marco legal

Para llevar a cabo este proyecto en el Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM S.A.S, la cual está legalmente constituida como una sociedad por acciones simplificada y que tiene sucursales en las ciudades principales de Colombia, dentro de las cuales se encuentra la de Barranquilla, objeto de estudio de este proyecto, por lo que se debe tener en cuenta el marco legal, basado en la Constitución Política de Colombia, como lo es el Judicial (Normas generales y específicas), Ejecutivo (Plan Nacional de Desarrollo) y Legislativo (Leyes), dentro de las cuales se encuentran las Leyes 590 de 2000 y 905 de 2004, que determinan la clasificación por tamaño de las empresas.

Este proyecto de investigación se apega a las normas éticas elaboradas de Helsinki de 1972 y modificadas en 1989. La información será confidencial, bajo el consentimiento y autorización de las personas que hagan parte del estudio protegiendo la privacidad de las personas involucradas

2.7. Análisis bibliográfico

Para el planteamiento de este proyecto y que de acuerdo a las mejoras esperadas, se han consultado libros y artículos de revistas en los que traten acerca de las herramientas o técnicas de la Metodología Lean Manufacturing, según sea su adopción, aplican a los objetivos de este proyecto que se va a desarrollar, es decir, analizar la influencia de los distintos autores en cuanto a los conceptos planteados y sus aplicaciones.

Todos los autores consultados, llevaron durante toda la evolución de la metodología, la cual persigue la eficiencia mediante la eliminación de los residuos, siendo ésta la más flexible, aplicable y permitiendo identificar los desperdicios, su eliminación y el establecimiento de políticas de mejoramiento continuo. La definición de Lean Manufacturing es establecer el valor como primer paso hacia una organización; valor es lo que el cliente desea, cómo lo desea, en qué medida lo desea y cuándo lo desea:

Libro: Lean Manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación.

Autor: Juan Carlos Hernández Matiaz y Antonio Vizán Idoipe.

Editorial / Año: Fundación EOI, 2013

Los autores mencionan que la metodología o filosofía de hacer las cosas bien y consiste en la aplicación sistemática y habitual de un conjunto de técnicas de fabricación que buscan la mejora de los procesos productivos y se construyen a través de la aplicación de múltiples técnicas que han sido divididas según se utilicen para el diagnóstico del sistema, a nivel operativo, o como técnicas de seguimiento y se refiere a que es una filosofía de trabajo basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”. El reto está en plantearse proyectos estructurados de implementación con Lean Manufacturing y no pequeñas iniciativas aisladas que sirvan para “probar” el sistema, dado a que consideran que esta filosofía es la vía que hay que seguir para lograr el cambio esperado.

Libro: Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad.

Autor: Manuel Rajadell Carreras y José Luis Sánchez García.

Editorial / Año: Díaz de Santos, 2010

Teniendo en cuenta de la evolución de la metodología a lo largo de la historia, los autores señalan que la medición es importante para un cambio exitoso y sostenible, lo cual es clave para establecer recompensas y que los cambios de hábitos, estilos de vida y preferencias han transformado el panorama cultural, social y económico del mundo, obligando a las empresas a ser más flexibles, para adecuarse a una realidad muy competitiva: calidad, rapidez de respuesta y costo, por lo que indican que los productos y servicios deben ajustarse a lo que el cliente quiere, para satisfacer estas condiciones anteriores que propugna la eliminación de los despilfarros. Las técnicas de reducción del tiempo pueden definitivamente aplicarse en cualquier empresa en la disminución de la expectativa de atención y es una de las formas más sencillas de introducir el concepto de la metodología.

Artículo: Metodología de implantación de la gestión lean en plantas industriales.

Autor: Fortuny-Santos J., Cuatrecasas-Arbós L., Cuatrecasas Castellsaques O.

Editorial / Año: Universia Business Review, 2008

La metodología Lean Manufacturing es actualmente la clave de la eficiencia que conduce al éxito a muchas empresas. Sin embargo, muchas empresas también fracasan en su implementación y la diferencia con otros métodos radica en que el equipo de expertos da formación a las personas que hagan parte del equipo implementador y le acompaña durante toda esa etapa, por medio de seminarios en los que se analizan las situaciones no resueltas de las empresas que se van observando, por lo que en este artículo propone una guía para la implementación en plantas industriales y se trata de implantar un sistema productivo, al mínimo coste y con la calidad debida, que opere sobre la base de los pedidos de sus clientes.

Artículo: Lean Manufacturing. Flexibilidad, agilidad y productividad.

Autor: Paula Andrea Gómez Botero.

Editorial / Año: Gestión & sociedad, 2010

La autora después de introducirnos en la historia de la evolución de la metodología, conceptos, características y herramientas, busca reunir información importante sobre el modelo de gestión, el cual está orientado a mejorar la calidad, reducción de costos y en los tiempos de producción o servicio, que es donde aplica este proyecto y al igual que otros autores, coinciden que esta metodología produce lo que la demanda solicita y en la cantidad y en el momento en que lo solicita, eliminando todo tipo de actividad que no aporte valor al producto. Esta metodología ha permitido a las empresas producir una alta variedad de productos o servicios a bajo costo y ha contribuido notablemente a la mejora de la eficiencia, competitividad, rapidez de respuesta y flexibilidad en los procesos, bien sea industrial o servicios.

Artículo: Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas.

Autor: Francisco González Correa.

Editorial / Año: Revista Panorama Administrativo, 2007

Desde sus orígenes y hasta la actualidad, el autor nos muestra la evolución de la metodología y que ha generado excelentes resultados para las organizaciones que están comprometidos con la mejora continua de sus procesos de forma ordenada y sistemática y que tiene como objetivo, la eliminación de los 7 tipos de desperdicios, basado en la implementación de herramientas tales como 5's, SMED, Trabajo Estandarizado, entre muchas otras herramientas o técnicas. El autor enfatiza que

siempre tenemos que tener muy claro que el principal activo de cualquier organización es la gente que pertenece a ella, sino como una cultura que vive en cada uno de los miembros de la organización así como también en la congruencia de los directivos. La mejora continua de una organización está en la gente y no en las estrategias que se implementen, de ellos es de donde nacen las grandes ideas que nos ayudaran a mejorar todos nuestros procesos y caminar por el camino de la eliminación de las actividades que no agregan valor.

Artículo: Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain.

Autor: J. Ben Naylor!, Mohamed M Naim, Danny Berry.

Editorial / Año: Elsevier, 1999

Por el nombre del modelo, los autores nos sumergen en la lectura de Lean Manufacturing, que es una metodología económica ya que utiliza menos, o el mínimo, de todo lo requerido para producir un producto o realizar un servicio. Todo lo logra eliminando todos los procesos que no agregan valor. En una cadena de suministro 'pura magro'.

Artículo: Mejoras de Lean Manufacturing en los Sistemas Productivos.

Autor: Anne Sophie Tejeda.

Editorial / Año: Ciencia y Sociedad, 2011

Los objetivos que busca la metodología y que muchas empresas han puesto en práctica como filosofía de trabajo, son reducciones significativas en tiempo de entrega de productos o servicios, costo, retrabajo, inventario, tiempo de preparación, material en proceso y número de defectos, al mismo tiempo que aumentan su productividad, flexibilidad, mejoran la calidad, mejor utilización del personal, y logran un mejor uso del espacio y maquinarias, pero también es la de conseguir el bienestar de las personas y al mismo tiempo crear empleados polivalentes, capaces de realizar tareas diferentes con agilidad, gracias a los programas de desarrollo del talento humano. Un punto muy importante de esta metodología es que debe ser aplicada a la cadena de valor de la organización.

2.8. Conclusiones

Teniendo en cuenta el mundo competitivo de la actualidad, hace que las empresas deban buscar soluciones en su modo de gestión, que les permitan afrontar los retos que le exige el mercado y el entorno en general, con este trabajo se pretende evaluar a través de la investigación, la literatura existente acerca de las herramientas o técnicas de la metodología Lean Manufacturing, en problemáticas como la expuesta en este proyecto, recopilando toda la información que evidencia el uso de la misma y el éxito logrado; considerando que la investigación es uno de los recursos del ser humano que más nos ha hecho evolucionar, dichos actos se dirigen a obtener y aplicar nuevos conocimientos, lo cual significa llevar a cabo diferentes acciones o estrategias con el fin de descubrir algo, lo cual sin duda nos va ayudar a comprender mejor la situación del Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM SAS.

A pesar de la sencillez de las herramientas o técnicas de la metodología Lean Manufacturing y la expectativa de lograr resultados deslumbrantes, la investigación pone en manifiesto lo complejo que puede ser implementar esta metodología, dado a que para el caso de este proyecto, se requiere de mucho tiempo y se puede decir que investigación se considera teórica y no aplicada, dado al objetivo trazado no incluye una implementación, pero también se puede considerar como exploratoria y no descriptiva, ni explicativa, por el objeto de estudio, dado a que es un acercamiento al estudio del fenómeno que está ocurriendo; con base a la recolección de datos, se puede considerar que tiene tanto parte cualitativa como cuantitativa y se da debido a la búsqueda de causas que originan la situación del Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM SAS, como también de acuerdo al periodo temporal en que se analizan las variables y puede ser longitudinal al interior del departamento, como transversal dentro de la organización.

La transformación de los diferentes procesos trae consigo nuevos términos para definir el concepto mejora basado en herramientas o técnicas de metodología Lean Manufacturing; con el pasar del tiempo y debido a los cambios económicos por la globalización, este concepto de mejora se ha ido modificando y ha exigido a la sociedad su incorporación, en las acciones que demandan a diario.

Sin embargo, existen barreras por parte de algunos actores que no han asumido estos cambios de forma convincente, y a través de otros procesos han fracasado y se hace relevante enfatizar, que pese a que para algunos autores, Lean Manufacturing es la base fundamental para el proceso de mejora de las empresas, el diseño y la implementación consolida una empresa dispuesta a afrontar grandes cambios, convirtiendo acciones de desperdicios en ganancias lucrativas.

CAPITULO TRES: (APORTE DEL TRABAJO)

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1. Introducción.

Este capítulo contiene el diagnóstico que permite visualizar la situación inicial del Departamento de Servicio Técnico en la empresa IMOCOM S.A.S. de la sucursal de Barranquilla, basado en técnicas de la metodología Lean Manufacturing.

Para la realización de este diagnóstico, se realiza una revisión documental del perfil del Departamento de Servicio Técnico, sus productos, procesos, procedimientos y un análisis DOFA que permita identificar áreas de oportunidad del departamento. Seguidamente, se aplicará una encuesta a los técnicos del departamento, en la que se evaluarán cinco factores claves, con el fin de conocer los puntos débiles y fuertes que tiene la empresa IMOCOM S.A.S. y determinar el estado actual del área de taller del Departamento de Servicio Técnico. Asimismo, se presenta el diagrama recorrido general del Departamento de Servicio Técnico, con el fin de determinar distancias y tiempos de recorridos en el taller de servicios.

A partir de este análisis se identificarán los desperdicios / brechas en los cinco factores claves y para su solución se plantearán una serie de proyectos que definen las acciones necesarias para la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing por medio de las cuales se puedan cerrar las brechas encontradas.

Por lo anterior, se presenta un plan de mejora estratégico, en el cual se proponen unos proyectos para la eliminación y/o reducción de los desperdicios identificados en el Departamento de Servicio Técnico. En este plan, se mostrarán las acciones requeridas para su implementación, los resultados esperados, los recursos necesarios, indicadores, los responsables, tiempo de ejecución y secuencia.

3.2. Identificación del perfil del Departamento Técnico de la empresa.

Es de vital importancia conocer el perfil del Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM S.A.S. así como familiarizarse con cada uno de los empleados en

su entorno laboral que van a llevar el proceso de mejora, basado en las herramientas o técnicas de la metodología Lean Manufacturing. Esto permite contextualizar la situación actual de la unidad y su operación, además de obtener información básica correspondiente a la presentación general, mapa de procesos, y el sistema de calidad con el que cuenta actualmente.

Tabla 2. Numero de técnicos por la línea de trabajo

Ítems	Unidad de Negocio	Línea o división de trabajo	No de técnicos
1	Minería y Construcción	Construcción	4
		Aire comprimido	3
2	Metalmecánicas	CNC	1
		Chapa y Convencional	1
		Grúas / Línea Movimiento de Materiales	5
		HSE – Calidad	1
3	Plásticos y Empaques	Empaque y plásticos	1
4	Ing. De proyectos Especiales	Proyectos	1
Total del Personal Técnico del Dpto. Servicio Técnico			17
Asistente Administrativo y Planeador			2
Coordinadores de Servicio Técnico			2
Total de Funcionario del Dpto. Servicio Técnico			21

Fuente. Propia.

El Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM SAS está conformado por el siguiente personal, entre técnico y administrativo: siete (7) técnicos distribuidos en el área de trabajo de Construcción y Aire Comprimido, ocho (8) técnicos encargados de la unidad de Negocio de Metalmecánicas, un (1) técnico de Plásticos y Empaques, un (1) técnico para la línea de Proyectos Especiales, una (1) asistente administrativa y un (1) Ingeniero Planeador y dos (2) coordinadores de servicios técnicos, con un total de veintiún (21) funcionarios en el Departamento de Servicio Técnico de la sucursal de Barranquilla; quienes estarán enfocados en definir tanto el alcance, como los resultados a obtener después de realizado el proyecto de grado.

3.2.1. Estado inicial de los procesos

Dentro del proceso de comercialización de maquinaria industrial en la sucursal de Barranquilla, se ha presentado un incremento satisfactorio de acuerdo a los lineamientos y metas trazadas por la compañía; aunque la empresa no ha decidido aún invertir sobre la infraestructura actual, está aún mantiene la tendencia al crecimiento, su estructura operativa es restringida y deficiente para atender la alta demanda de servicios que solicitan los clientes.

3.2.2. Procedimientos

De acuerdo a los lineamientos de la organización, existe unos flujogramas que indican la forma como se ejecutan las actividades en el departamento, dentro del Macroproceso de la compañía (Ver Apéndices 1 y 2), lo cual nos permite en primera medida, presentar la propuesta de mejora al grupo primario (Grupo de Trabajo de Asuntos de Calidad) de la empresa, tomando como referencia algunos proyectos de mejoramiento de procesos que ya se han desarrollado; además de identificar los productos, que la empresa ha clasificado, de acuerdo con las operaciones de la (s) línea (s) de productos que la empresa considere como clave dentro del portafolio de participación en el mercado y para efectuar el alcance, será necesario definir las actividades antecesoras. No se puede comenzar el proceso de mejora, sin antes haber definido el esquema de partida del proyecto, por donde hay que empezar, de qué manera hay que trabajar, qué recursos se necesitan, etc.

3.2.3. Identificación de productos del Departamento Técnico de la empresa

Teniendo en cuenta que IMOCOM SAS es una empresa líder en la comercialización de bienes de capital y servicios; considerada pionera en la incorporación de nuevas tecnologías para todos los sectores económicos de la industria colombiana (Empresas públicas y privadas, de diferentes tamaños), cuenta con un portafolio integrado de fabricantes de todo el mundo, por lo cual representa diferentes marcas, que le permiten ofrecer soluciones para diferentes aplicaciones.

Tabla 3. Marcas más representativas de acuerdo a la unidad de trabajo.

Ítems	Unidad de Negocio	Línea o división de trabajo	Marcas que se representan
1	Minería y construcción	Construcción	SCUTTI; PUTZMEISTER; IMER GROUP; ALIVA; HANY;
		Aire comprimido	SULLAIR; ALMIG; GARDNER DENVER; ROBUSCHI
2	Metalmecánicas	CNC	HARTFORD; DOOSAN; LEADWELL; FRANK PHOENIX
		Chapa y Convencional	IMODRILL; IMOTURN; POREBA; PINACHO; JUNNAN; ADIRA; ERMAKSAN; GEKA; SAFAN
		Grúas	KITO; STAHL
3	Plásticos y empaques	Inyección	FRIOGOSYSTEM; MUOLTITECH; ALPHA MARATON; PASS CARD; SHINI; WELLTEC
4	Ing., De proyectos especiales	Proyectos	Estamos en capacidad de desarrollar proyectos "llave en mano", desde la conceptualización hasta su implementación y puesta en marcha. <ul style="list-style-type: none"> • Fabricamos, Integramos equipo propio, de terceros o del cliente. • Nuestra solución entrega su planta o línea de producción en operación, ejecutando el Commissioning, Pruebas en vacío o con carga, producción asistida, puesta a punto y capacitación o entrenamiento

Fuente: IMOCOM S.A.S.

**Ilustración 21. Productos y servicios ofrecidos Metalmecánica.**

Fuente: IMOCOM S.A.S.



Ilustración 22. Productos y servicios ofrecidos convencionales.

Fuente: IMOCOM S.A.S.



Ilustración 23. Productos y servicios ofrecidos plásticos y empaques

Fuente: IMOCOM S.A.S.

3.3. Diagnóstico de las problemáticas presentes

Para dar comienzo a la etapa del diagnóstico, se deben tener claros todos los conceptos acerca de las herramientas o técnicas de la metodología Lean Manufacturing, definir los objetivos y aspectos claves de la metodología, como los conceptos de cadena de valor y desperdicios, para que a partir de esta información se pueda realizar un análisis diagnóstico que permita modelar la situación actual del Departamento de Servicio Técnico en la empresa IMOCOM S.A.S. de la sucursal de Barranquilla, basado en las herramientas o técnicas de la metodología.

Los objetivos que se persiguen con la realización de este diagnóstico son:

- Determinar el estado en el que se encuentra el Departamento de Servicio Técnico en la empresa IMOCOM S.A.S
- Identificar las actividades y procesos que no agregan valor en el proceso, pero si implican costos y esfuerzos.
- Determinar si los procesos deben ser reemplazados o si es necesario realizar ajustes sobre los mismos.
- Obtener un diagnóstico particular para cada uno de los procesos que componen el Departamento de Servicio Técnico de la empresa.
- Obtener una visión preliminar sobre los procesos que se requieren en el futuro.

Inicialmente se procede a la identificación de oportunidades y amenazas, como las debilidades y fortalezas, para esto es necesaria la elaboración de la matriz DOFA del departamento. Esta Matriz DOFA fue elaborada en conjunto con el grupo primario de la empresa.

Tabla 4. Matriz DOFA del Departamento de Servicio Técnico

MATRIZ DOFA	DEBILIDADES (D)	FORTALEZAS (F)
	Las áreas del taller de servicio técnico no están bien distribuidas para desarrollar las actividades de las diferentes máquinas que se intervienen.	Ubicación geográfica en la cual están actualmente.
	No se cuentan con las herramientas adecuadas para la prestación de servicios.	Exclusividad con los proveedores y el conocimiento adquiridos por los funcionarios.
	Falta de capacitación del personal técnico.	Clientes fidelizados
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS (DO)	ESTRATEGIAS (FO)
Potencial importante de máquinas de marcas que representamos.	Se debe de reorganizar las áreas de las oficinas; es decir aumentar áreas de taller y reducir la parte administrativa las cuales están sobredimensionadas actualmente. Esto para potencializar la demanda de los equipos atendidos en el taller.	Por estar ubicado en una zona industrial con vías de acceso a las diferentes compañías a las cuales le prestamos los servicios, esto nos permite disminuir nuestros costos, ser más competitivo y poder prestar mayores servicios y atención oportuna.

Ampliar nuestros portafolios de servicios: Ejecutar trabajos de mantenimientos predictivos, amarrar servicios integrados desde la venta para aumentar Convenios de Mantenimientos.	Realizar una gestión del cambio, en la cual se pueda identificar las necesidades actuales para el taller y personal de servicio. Dotarlos con las herramientas adecuadas y óptimas para acortar las brechas en los diferentes servicios, obtener resultados competitivos y minimizar los tiempos de servicio y los riesgos asociados a la actividad.	Desarrollar grupos interdisciplinario en los cuales se puedan dividir por unidades de negocio y realizar formación para desarrollar nuevas estrategias de servicios enfocados en ampliar la cobertura y satisfacción de los clientes.
Utilizar software de mantenimientos adecuados para de servicios técnicos integrados online entre el cliente e IMOCOM.	Se deberá implantar capacitaciones con las herramientas tecnológicas y adecuadas para que el personal de servicio este alineado y pueda desarrollar e interactuar la gestión documental requerida en los diferentes procedimientos de la compañía. Con el fin de obtener la visualización de los resultados del Dpto. de Servicio Técnico online	A través de la Herramienta del software se podrá interactuar en tiempo real con el cliente y este generará una atención exclusiva, oportuna con mayor confianza, lealtad y fidelidad.
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS (DA)	ESTRATEGIAS (FA)
La no alineación en la dirección estratégica de la Organización Vs el Dpto. de servicio técnico.	Desarrollar metodología donde se vinculen las cabezas visibles de la organización con los diferentes Coordinadores de Servicios Técnicos de las sucursales. Para poder potencializar y sincronizar los esfuerzos de la unidad de negocios, procesos y departamentos funcionales, a la visión estrategia de la organización a través de la alineación vertical en cascada	La compañía deberá enfocar su potencial hacia la optimización del uso de los recursos de los metros cuadrados de las instalaciones, posicionando e integrando los procesos del Área Administrativas y de Servicio Técnico hacia la estrategia de la organización, para desarrollar personal de alto desempeño.
La no disponibilidad de repuestos en la sucursal	Desarrollar un plan de gestión de inventario con el personal de servicio técnico en el cual se puedan presentar los máximos y mínimos de la gran mayoría de los equipos de contratos de mantenimientos que ingresan en el taller.	Fortalecer alianzas estratégicas con los proveedores para las entregas oportunas de repuestos
Fortalecimiento de la competencia.	Desarrollar un plan integral en la formación de tres áreas claves: 1.)En Gestión comercial 2.)Potencializar en las áreas claves y deficientes en cada uno del personal técnico previo estudio de competencias y fortalecer el conocimiento y 3.) Mantenimientos centrados en confiabilidad.	Al desarrollar el diagnóstico es necesario desarrollar estrategias de diferenciación en caminadas en un servicio confiable y disponibilidad de repuestos permanentes con el fin de focalizarse en los clientes top.

3.3.1. Encuesta de percepción del personal Técnico del departamento

Para el análisis de la situación inicial del Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM S.A.S sucursal de Barranquilla, se diseñó un cuestionario basado en el modelo EFQM (Ver Apéndice 3 para técnicos), con el fin de evaluar el estado actual del departamento frente a aspectos como: *el Equipo de Trabajo, el Mantenimiento, la Distribución del área de trabajo (Layout) y el Manejo de materiales, los Proveedores y los Entrenamientos recibidos*. Para la aplicación del cuestionario EFQM se utilizó la escala de valoración (Tabla 14), con el fin de calificar el nivel de cumplimiento de cada uno de los ítems y criterios.

Tabla 5. Panel de resultados agentes facilitadores

Panel de resultados	Puntuación
No medimos resultados o no tenemos información disponible	5 – 10
Se miden resultados y estos muestran tendencias negativas o los resultados no alcanzan los objetivos relevantes	15 – 30
Los resultados muestran tendencias estacionarias o se alcanzan algunos objetivos relevantes	35 – 50
Los resultados muestran un progreso sostenido o se alcanzan la mayoría de los objetivos relevantes	55 – 70
Los resultados muestran un progreso sustancial o se alcanzan todos los objetivos relevantes	75 – 90
Se logran resultados excelentes y sostenidos. Se alcanzan todos los objetivos relevantes. Las comparaciones con organizaciones relevantes son favorables	95 – 100

Fuente: Elaboración propia

En la Ilustración 21 se encuentran los resultados de la encuesta aplicada a los técnicos, la cual nos muestra la situación actual del Departamento técnico frente a los temas evaluados.

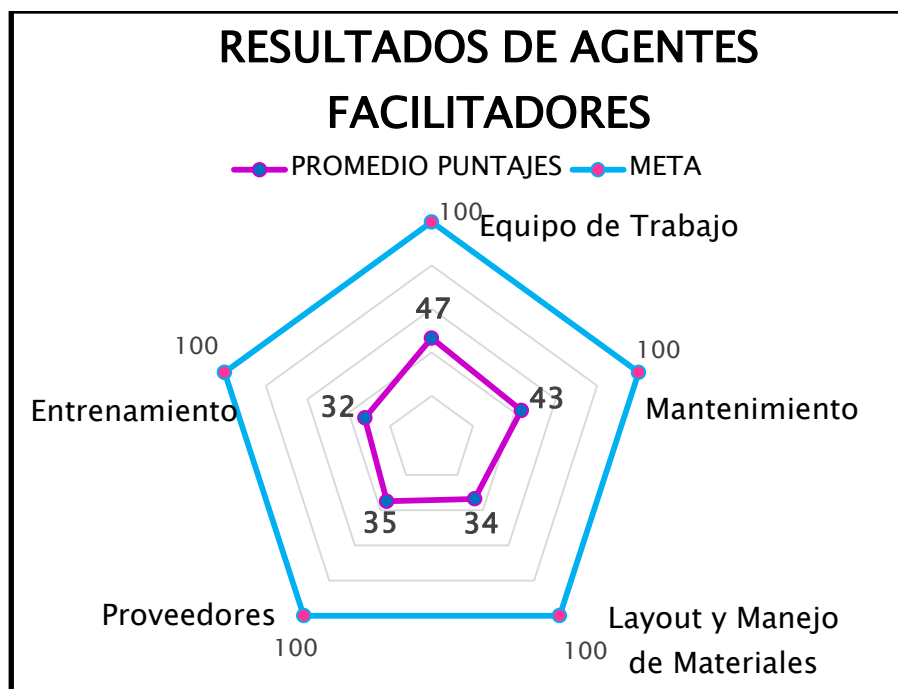


Ilustración 21. Resultado encuestas aplicadas al personal técnico

Fuente: Elaboración propia – Cuestionario EFQM

Como aspectos relevantes resultantes de la encuesta podemos mencionar:

1. **Equipo de trabajo:** Según el resumen obtenido de la encuesta al personal del Departamento de Servicio Técnico se encuentra que existe un enfoque del equipo con un progreso sostenido para el desarrollo de la organización y en especial la estabilidad laboral.
2. **Mantenimiento:** En esta encuesta se obtuvo que se están llevando ciertos lineamientos que se deben ejecutar con una frecuencia establecida y tienen como objetivo preservar el estado de un equipo, componente o artículo, para restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida, este tipo de actividades son realizadas y ejecutadas en los procedimientos de los proveedores de las máquinas que representa la organización. Todo lo anterior con una documentación trazable y controlada.
3. **Layout y manejo de materiales:** Con respecto al diseño o disposición de ciertos productos y servicios se encuentra una brecha en la cual se debe de realizar ciertas actividades para poder eliminar algunos desperdicios que se presenten en las áreas de taller, orden y aseo, ubicación de sustancias peligrosas, las

herramientas y espacios adecuados para poder llevar a cabo las actividades. Los recorridos dentro del taller son inadecuados en ciertos momentos por la misma operación del taller y se evidencian demasiados transportes y poco espacio para recorrido de personal y de los mismos equipos.

- 4. Proveedores:** Se ha venido trabajando en ciertos procesos administrativos en los cuales se han detectado debilidades en la ubicación del almacén general de repuestos y en el inventario de repuestos para los equipos de contratos, lo que repercute negativamente en la entrega oportuna de los repuestos para las reparaciones menores que se hacen en el taller. En muchos los casos los equipos ingresan a taller y duran más de 6 semanas ubicado en las instalaciones a la espera de la llegada de los repuestos, haciendo esto que se acumulen varios equipos y perdiendo área útil de trabajo. Es por esto por lo que se debe de pensar en tener un inventario de seguridad de repuestos para los equipos de contratos de mantenimiento que normalmente requieren las reparaciones y al mismo tiempo disponer de un área adecuada y organizada para el almacenamiento de los equipos en taller.
- 5. Entrenamiento:** En la parte de formación o entrenamiento se logra evidenciar que falta un plan programado por las líneas en temas de formación en el desarrollo de cada unidad de negocio, así como en capacitaciones en temas de gestión comercial y en mantenimiento centrado en la confiabilidad. Esto para poder tener un entrenamiento completo y caminar para el mejoramiento continuo. Si se ejecuta un plan adecuado de formación se podría incrementar el rendimiento en sus puestos de trabajo actuales según las instrucciones impartidas en dichas capacitaciones, elevar la calidad de la producción de la fuerza de trabajo, fortalecer la salud y seguridad (la salud mental y la seguridad física) del empleado al prevenir accidentes industriales y crear un ambiente estable.

Como conclusión general se pudo observar que no existe una distribución adecuada entre la cantidad de personas en la empresa IMOCOM S.A.S y el número de actividades necesarias por cada proceso, debido a que en este momento varios de los empleados se encuentran realizando actividades de su área y de otras dependencias.

Para continuar con el diagnóstico se procede a realizar el análisis de las problemáticas presentes en el Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM S.A.S. en la sucursal de Barranquilla, con el fin de identificar desperdicios o actividades que no generen valor dentro del proceso, para lo cual se parte de la revisión de los estados de resultados del departamento, en donde se puede verificar lo alcanzado por cada línea de producto, sin incluir la de Proyectos Especiales, pero si lo que tiene que ver con Capacitación y Entrenamiento, que hace parte de los procesos operativos del departamento; esto le permite a la Gerencia de Sucursal identificar la ineficiencia de las líneas o alguna de las divisiones que la componen, en cuanto a su desempeño, por lo cual procedemos con la información registrada en los reportes de servicio.

3.3.2. Registro de datos del servicio técnico del Departamento Técnico

El modelo de servicio que tiene establecido la empresa, opera basado en órdenes de trabajo y una vez se conocen las necesidades de los clientes, a través de solicitudes de servicio, éstas se convierten en órdenes de trabajo y una vez dado en número de trazabilidad, se programan las actividades a ejecutar y el técnico que prestaría el servicio, dependiendo el tipo y a que línea corresponde; se le asignan responsabilidades. El técnico ejecuta las actividades programadas, las cuales quedan plasmadas en el reporte de servicio y una vez culminado y recibido a satisfacción el servicio, el técnico retorna a la base y el reporte es entregado al Planeador y éste se encarga de digitalizar la información en el sistema, la cual genera un reporte de distribución por actividades, líneas, horas efectivas y facturación.

Debido a la diversidad de productos comercializados, las actividades que se ejecutan, son diferentes y muchas veces requieren de tiempo extra, como también de que el personal técnico permanezca fuera de las instalaciones de la empresa en los casos de los servicios técnicos externos, sin entregar a tiempo los reportes de los servicios ejecutados, por lo cual la información no siempre se tiene en tiempo real y no puede ser digitada oportunamente. Ver formato de servicio en la ilustración a continuación.

De los reportes de servicio registrados en la ilustración 22, se toma los datos de la relación de horas de trabajo y se digitalizan en la Tabla 6. Estos datos son con el fin de determinar las horas efectivas por cada línea y funcionario de servicio.

Tabla 6. Tabla Recopilación de Datos de Reporte de Servicio 1

FECHA	OT - REP	DT	CLIENTE	HORA DE MOVILIZACIÓN						HORAS EFECTIVAS								
				HSI	HLLC	HSC	HLLI	HT T	HLLI	HT	LMH	AIRCOMP	CONV.	CHAPA	CNC	SOLD.	MAO.FES.	CALIDAD
01/01/2018	FESTIVO																	
02/01/2018		1																
03/01/2018		2																
04/01/2018		3																
05/01/2018		4																
06/01/2018	SABADO																	
07/01/2018	DOMINGO																	
08/01/2018	FESTIVO																	
09/01/2018		5																
10/01/2018		6																
11/01/2018		7																
12/01/2018		8																
13/01/2018	SABADO																	
14/01/2018	DOMINGO																	
15/01/2018		9																
16/01/2018		10																
17/01/2018		11																
18/01/2018		12																
19/01/2018		13																
20/01/2018	SABADO																	
21/01/2018	DOMINGO																	
22/01/2018		14																
23/01/2018		15																
24/01/2018		16																
25/01/2018		17																
26/01/2018		18																
27/01/2018	SABADO																	
28/01/2018	DOMINGO																	
29/01/2018		19																
30/01/2018		20																
31/01/2018		21																
TOTAL								00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	00:00:00	

Fuente: Elaboración propia

Las nomenclaturas a tener en cuenta en la tabla 9 son:

- ❖ OT: Orden de Trabajo
- ❖ DT: días de trabajo.
- ❖ HSI: Hora de salida IMOCOM
- ❖ HLLC: Hora de llegada al cliente
- ❖ HSC: hora de salida donde el cliente.
- ❖ HLLI: Hora de llegada a IMOCOM
- ❖ HT: Horas trabajadas.

La Tabla 7, es una extensión de la Tabla 6. Esta mostrará la cantidad de horas de utilización del personal en forma de ingresos y así tener otro punto de análisis en los valores por Horas Hombre Vs Recaudo por servicio.

Tabla 7. Tabla Recopilación de Datos de Reporte de Servicio 2

FECHA	OT-REP	DT	CLIENTE	HORAS EFECTIVAS									RECAUDO A LA LÍNEA QUE CORRESPONDA						
				IAM	ARCOMP	CONV.	CHAPA	CNC	SOLD.	MAQ.FIS.	CALIDAD	CFT	OTRO	STF	STG	STC	AL	MTJ	TALLER
01.01.2018	FESTIVO																		
02.01.2018		1																	
03.01.2018		2																	
04.01.2018		3																	
05.01.2018		4																	
06.01.2018	SABADO																		
07.01.2018	DOMINGO																		
08.01.2018	FESTIVO																		
09.01.2018		5																	
10.01.2018		6																	
11.01.2018		7																	
12.01.2018		8																	
13.01.2018	SABADO																		
14.01.2018	DOMINGO																		
15.01.2018		9																	
16.01.2018		10																	
17.01.2018		11																	
18.01.2018		12																	
19.01.2018		13																	
20.01.2018	SABADO																		
21.01.2018	DOMINGO																		
22.01.2018		14																	
23.01.2018		15																	
24.01.2018		16																	
25.01.2018		17																	
26.01.2018		18																	
27.01.2018	SABADO																		
28.01.2018	DOMINGO																		
29.01.2018		19																	
30.01.2018		20																	
31.01.2018		21																	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Actividades por Líneas de Servicio

ACTIVIDADES	LINEAS DE SERVICIO							
	GRUAS O MOVIMIENTO DE MATERIALES	AIRE COMPRIMIDO	CONVENCIONALES	CHAPA	CNC	SOLDADURA	MAQUINARIA PESADA	CONTROL DE CALIDAD
Facturación (STF)								
Garantías (STG)								
Cortesías (STC)								
Alistamiento (AL)								
Montajes o Puesta En Marcha (MTJ)								
Taller								
Desplazamiento								
% UTILIZACION								

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8 se muestran las líneas de servicio y las actividades que se tienen en cuenta dentro de la ejecución de los trabajos de servicio técnico para el presente proyecto. Con esta misma tabla se podrá evidenciar el porcentaje de utilización de cada una de las líneas vs su actividad, y se podrá determinar cuáles son las líneas que no generar valor según su actividad.

La información anterior se obtendrá de los datos recopilados y suministrados por los reportes de servicios [Formato Estandarizado de Prestación de Servicio (V5F4)] de cada uno de los funcionarios que hacen parte del Dpto. de Servicio Técnico.

En la Tabla 9 se pueden observar los ingresos generados por el Departamento Servicio Técnico, desde el 2011 hasta el 2017.

Tabla 9. Ingresos por Servicios Técnicos

Acumulado: Ingresos por servicio técnico Anual (Millones)							
MES	AÑO 2011	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016	AÑO 2017
LMM - GRUAS	\$ 115,00	\$ 126,90	\$ 217,62	\$ 259,60	\$ 178,80	\$ 249,33	\$ 287,00
CONV	\$ 37,00	\$ 13,40	\$ 16,53	\$ 19,80	\$ 12,50	\$ 30,00	\$ 9,54
CHAPA	\$ 7,70	\$ 6,10	\$ 2,23	\$ 5,43	\$ 7,10	\$ 1,95	\$ 15,60
CNC	\$ 17,00	\$ 16,20	\$ 22,26	\$ 42,90	\$ 35,70	\$ 84,42	\$ 191,42
SOLDADURA / CALIDAD	\$ 1,00	\$ 3,50	\$ 1,74	\$ 4,40	\$ 3,03	\$ 5,75	\$ 1,98
AIRE COMPRIMIDO	\$ 105,00	\$ 117,10	\$ 143,66	\$ 113,34	\$ 128,45	\$ 112,78	\$ 130,41
CONSTRUCCION	\$ 68,60	\$ 106,00	\$ 134,74	\$ 167,80	\$ 180,40	\$ 205,00	\$ 218,83
CFT		\$ 97,70	\$ 11,90	\$ 1,20	\$ 4,00	\$ 2,88	\$ 11,89
ARRIENDOS	\$ 9,40	\$ 48,70	\$ 7,50	\$ 174,60	\$ 5,00		\$ 19,70
TOTAL	\$ 360,70	\$ 535,60	\$ 558,18	\$ 789,07	\$ 554,98	\$ 692,11	\$ 886,37

Fuente: IMOCOM S.A.S.

A continuación se grafican estos ingresos, con el fin de lograr identificar de esta manera, la ineficiencia de la línea de productos o alguna de sus divisiones.

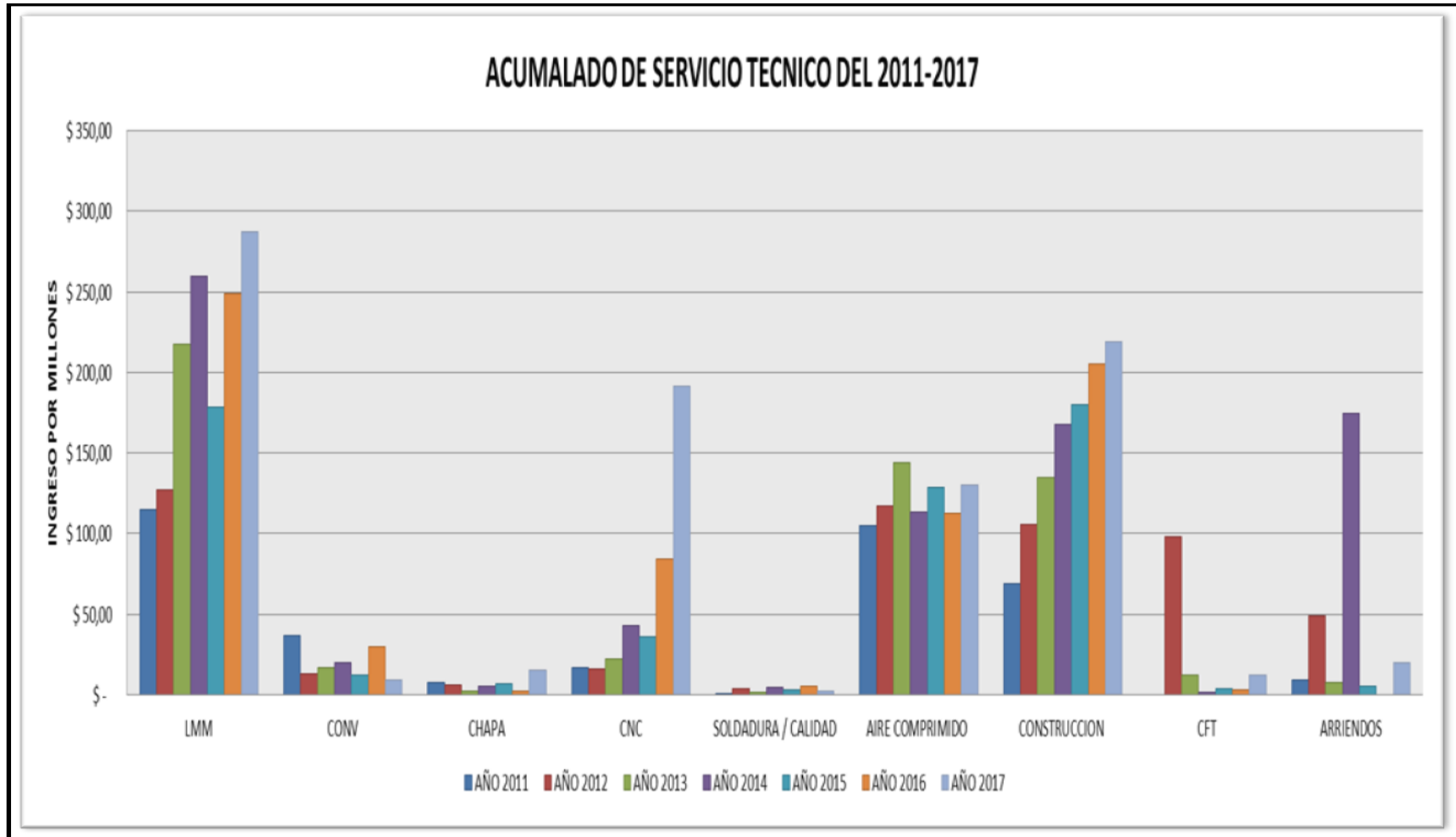


Ilustración 23. Acumulados Ingresos Servicio Técnico 2011 – 2017

Fuente: IMOCOM S.A.S.

Tabla 10. Facturación Servicio Técnico 2017

FACTURACION DPT. DE SERVICIO TECNICO - SUCURSAL AÑO 2017											
MES / Dpto. servicio Tecnico Barranquilla	Servicios Sucursal	CFT	Arriendos	Materiales, Servicios e Insumos	Desplaz.	Viaticos	GARANTIAS	CORTESIAS	ALISTAMIENTO	MONTAJE	Total general
Enero	\$ 86.241.600	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.880.000	\$ -	\$ 1.440.000	\$ 58.320.000	\$ 148.881.600
Febrero	\$ 44.716.516	\$ 2.000.000	\$ 1.000.000	\$ 5.474.650	\$ 9.791.054	\$ 3.165.522	\$ 2.880.000	\$ 5.920.000	\$ -	\$ 38.160.000	\$ 113.107.742
Marzo	\$ 91.569.460	\$ 3.492.000	\$ 6.000.000	\$ 19.556.615	\$ 2.639.028	\$ 3.316.969	\$ 4.080.000	\$ 3.600.000	\$ 12.240.000	\$ 50.240.000	\$ 196.734.072
Abril	\$ 39.992.690	\$ -	\$ 1.500.000	\$ 4.232.332	\$ 5.631.839	\$ 1.246.350	\$ 4.240.000	\$ -	\$ 3.360.000	\$ 52.560.000	\$ 112.763.211
Mayo	\$ 63.704.400	\$ -	\$ 6.700.000	\$ 4.653.822	\$ 254.000	\$ 4.153.815	\$ 15.840.000	\$ 1.440.000	\$ 2.880.000	\$ 39.520.000	\$ 139.146.037
Junio	\$ 70.673.069	\$ -	\$ 4.500.000	\$ 5.722.390	\$ 4.663.050	\$ 2.498.000	\$ 2.080.000	\$ 720.000	\$ -	\$ 33.840.000	\$ 124.696.509
Julio	\$ 45.126.929	\$ -	\$ -	\$ 5.859.460	\$ 2.254.641	\$ 399.000	\$ 30.720.000	\$ 9.280.000	\$ 6.160.000	\$ 34.560.000	\$ 134.360.030
Agosto	\$ 54.347.313	\$ -	\$ -	\$ 4.183.600	\$ 470.000	\$ 2.238.328	\$ 7.360.000	\$ -	\$ -	\$ 92.160.000	\$ 160.759.241
Septiembre	\$ 71.301.936	\$ -	\$ -	\$ 3.847.174	\$ 2.142.329	\$ 1.247.500	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 2.160.000	\$ 67.680.000	\$ 152.698.939
Octubre	\$ 64.738.782	\$ -	\$ -	\$ 3.583.296	\$ 1.600.241	\$ 2.370.165	\$ 4.500.000	\$ 1.200.000	\$ 2.000.000	\$ 24.150.000	\$ 104.142.483
Noviembre	\$ 51.688.603	\$ -	\$ -	\$ 4.265.165	\$ 6.455.160	\$ 2.090.165	\$ 1.500.000	\$ 1.200.000	\$ 5.000.000	\$ -	\$ 72.199.093
Diciembre	\$ 170.494.816	\$ 6.400.000	\$ -	\$ 21.465.545	\$ 2.515.096	\$ 1.548.020	\$ -	\$ 1.200.000	\$ 2.000.000	\$ -	\$ 205.623.477
Total facturación Dpto. Técnico.	\$ 854.596.114	\$ 11.892.000	\$ 19.700.000	\$ 82.844.049	\$ 38.416.438	\$ 24.273.834	\$ 78.240.000	\$ 26.720.000	\$ 37.240.000	\$ 491.190.000	\$ 1.665.112.434

Fuente: IMOCOM S.A.S.

En la Tabla 10 se presenta la facturación del Departamento de Servicio Técnico y se encuentra lo siguiente:

- ✓ Se observa el comportamiento de la facturación acumulada de las líneas año 2017 (información EBS); En ellas, se evidencia que el valor facturado real (servicio Sucursal).
- ✓ Se observa el valor de todas las líneas del Dpto. de servicio técnico por cada actividad; es decir, se tomaron las horas reportadas y sustentadas en los reportes de servicio técnico de cada línea.
- ✓ En este cuadro se incluyen los valores que se han cobrado por servicio técnico pero que no hacen parte en la meta de servicio; puesto que solamente se tiene en cuenta la mano de obra (facturación).

Con base en la información de la facturación que se muestra en la tabla anterior, se procede a graficar, con el fin de determinar el estado de los resultados del departamento, incluyendo aquellas actividades que genera uso del personal técnico, pero que no se ven reflejados como facturación en el sistema. Estas actividades se incluyen, para identificar el estado real del departamento.

DESCRIPCION	FACTURACION	CFT	Arriendos	Materiales, Servicios e Insumos	Desplaz.	Viaticos	GARANTIAS	CORTESIAS	ALISTAMIENTO	TALLER	TOTAL
PORCENTAJE	51%	1%	1%	5%	2%	1%	5%	2%	2%	29%	100%

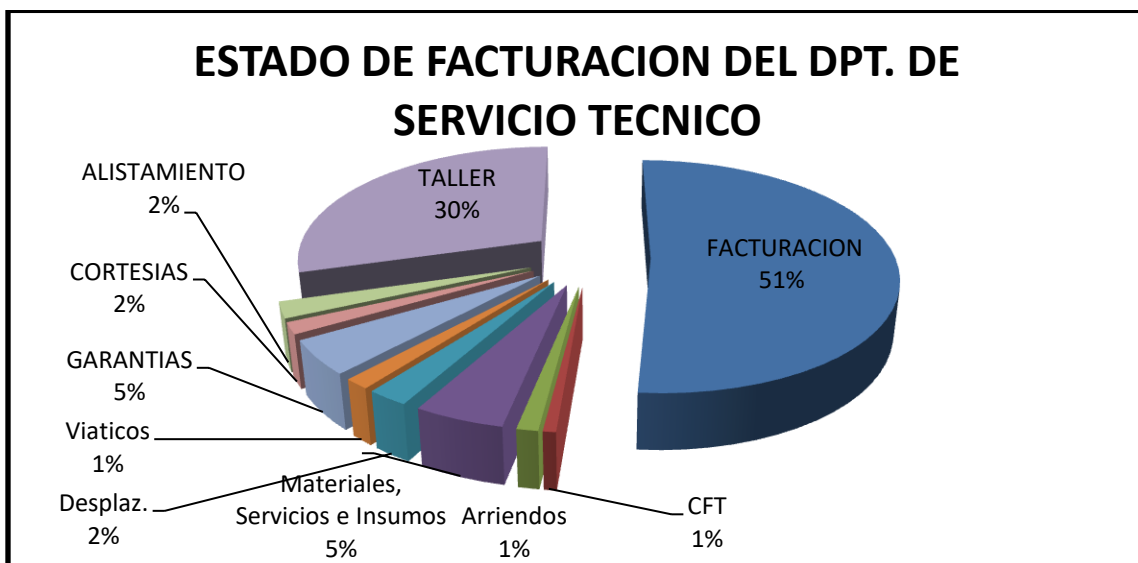


Ilustración 24. Resultado Facturación Departamento Servicio Técnico

Fuente: IMOCOM S.A.S.

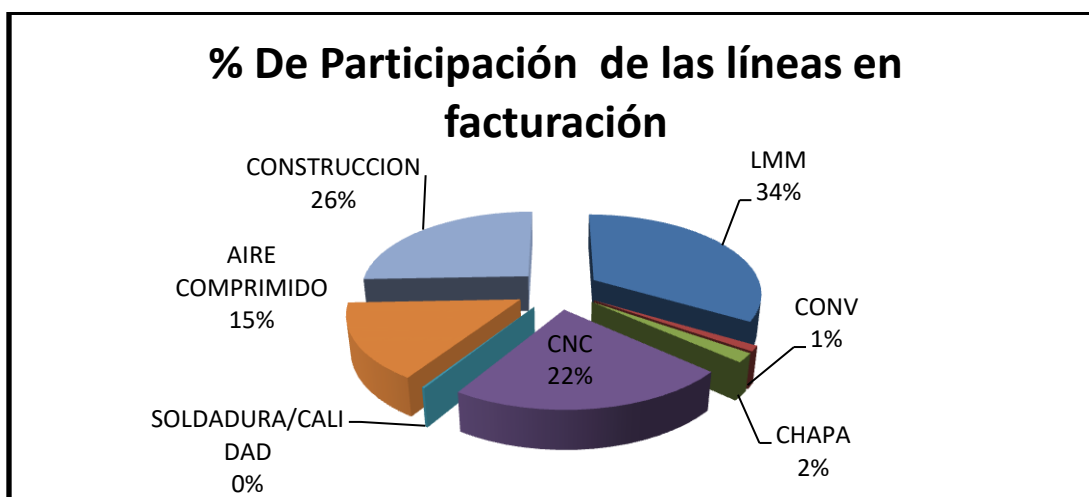
De la ilustración 24, se interpreta que el 30% de la actividad de Taller no se tiene en cuenta como ingresos del departamento en el sistema, pero si hace uso de la capacidad del personal del Departamento de Servicio Técnico de la sucursal de Barranquilla, en el desarrollo de sus compromisos. Por tal razón, es necesario profundizar en las divisiones de cada una de las líneas de productos que tiene mayor incidencia en la problemática del departamento y que afecta sus ingresos.

Teniendo en cuenta que de los factores a considerar en este diagnóstico, son los procesos operativos, como también el uso del recurso humano del departamento, a continuación presentamos la tabulación de la facturación por línea de producto representado:

Tabla 11. Facturación Por Línea

LINEAS	Facturación Servicio.	CFT	Materiales, Servicios e Insumos	Desplaz.	Viaticos	Arriendos	TOTAL
LMM	\$ 286.818.325	\$ 8.400.000	\$ 20.950.354	\$ 5.515.000	\$ 1.026.000	\$ -	\$ 322.709.679
CONV	\$ 9.536.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 9.536.000
CHAPA	\$ 15.599.700	\$ -	\$ -	\$ 320.000	\$ -	\$ -	\$ 15.919.700
CNC	\$ 191.424.960	\$ -	\$ 4.949.809	\$ 3.103.250	\$ 150.000	\$ -	\$ 199.628.019
SOLDADURA/CALIDAD	\$ 1.980.000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1.980.000
AIRE COMPRIMIDO	\$ 130.409.072	\$ -	\$ 25.288.449	\$ 12.064.178	\$ 12.486.306	\$ 19.700.000	\$ 199.948.005
COSNTRUCCION	\$ 218.828.057	\$ 3.492.000	\$ 31.655.437	\$ 17.414.010	\$ 10.611.528	\$ -	\$ 282.001.031
TOTAL	\$ 854.596.114	\$ 11.892.000	\$ 82.844.049	\$ 38.416.438	\$ 24.273.834	\$ 19.700.000	\$ 1.031.722.434

Fuente: IMOCOM S.A.S.

**Ilustración 25. Facturación por Líneas**

Fuente: Elaboración propia

De la ilustración 25, se observa que las líneas las más sobresalientes son: LMM (Línea de Movimiento de Material: 34%), Construcción (26%), CNC (22%) y Aire Comprimido (15%); su facturación será revisada en la tabla siguiente:

Tabla 12. Facturación por Servicio Técnico de las 4 Líneas

MES / Dpto. servicio Técnico Barranquilla	Facturación Servicio.	CFT	Materiales, Servicios e Insumos	Desplaz.	Viaticos	Arriendos	GARANTIAS	CORTESIAS	ALISTAMIENTO	MONTAJE
LMM	\$ 286.818.325	\$ 8.400.000	\$ 20.950.354	\$ 5.515.000	\$ 1.026.000	\$ -	\$ 32.900.000	\$ 7.444.800	\$ 15.397.200	\$ 230.859.300
CNC	\$ 191.424.960	\$ -	\$ 4.949.809	\$ 3.103.250	\$ 150.000	\$ -	\$ 12.600.000	\$ 2.851.200	\$ 5.896.800	\$ 88.414.200
AIRE COMPRIMIDO	\$ 130.409.072	\$ -	\$ 25.288.449	\$ 12.064.178	\$ 12.486.306	\$ 19.700.000	\$ 10.500.000	\$ 2.376.000	\$ 4.914.000	\$ 73.678.500
COSNTRUCCION	\$ 218.828.057	\$ 3.492.000	\$ 31.655.437	\$ 17.414.010	\$ 10.611.528	\$ -	\$ 8.240.000	\$ 10.880.000	\$ 4.480.000	\$ -

Fuente: IMOCOM S.A.S.

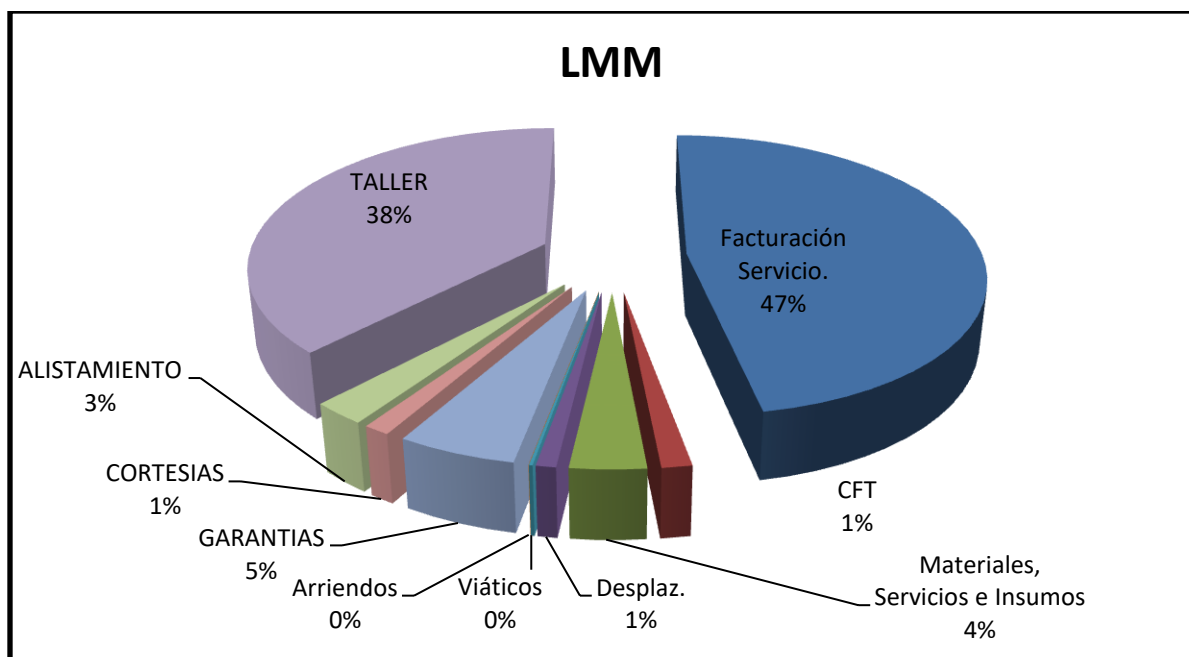


Ilustración 26. Facturación Línea Movimiento de Materiales (LMM)

Fuente: Elaboración propia

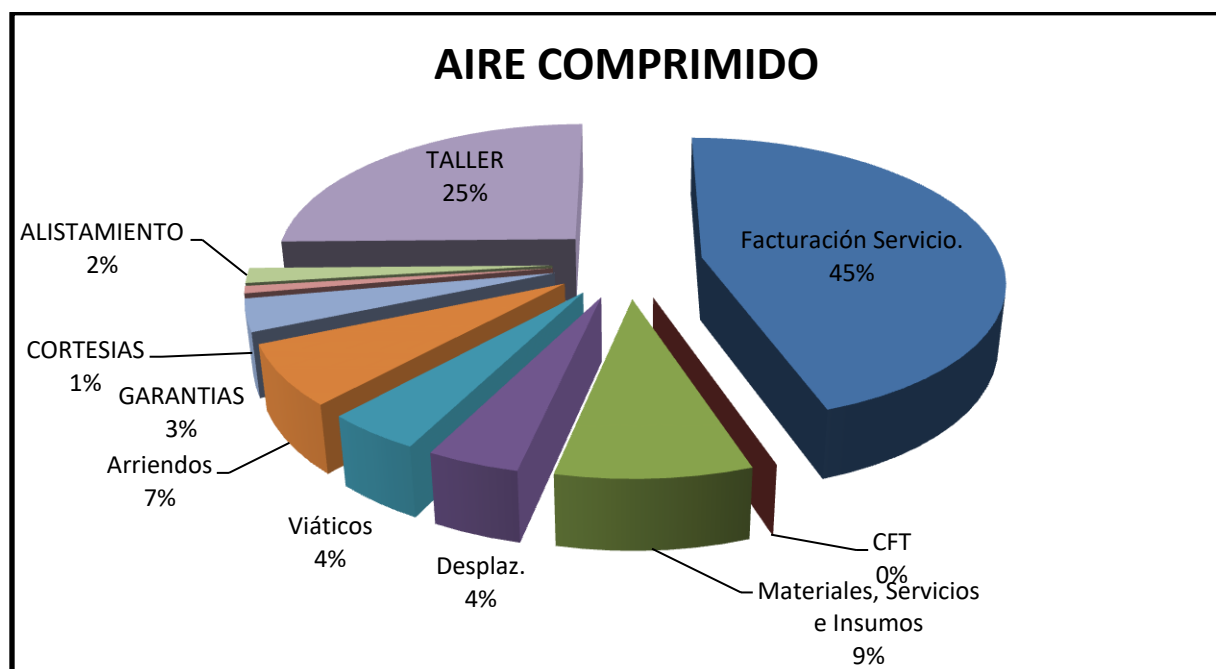


Ilustración 27. Facturación Línea Aire Comprimido

Fuente: Elaboración propia

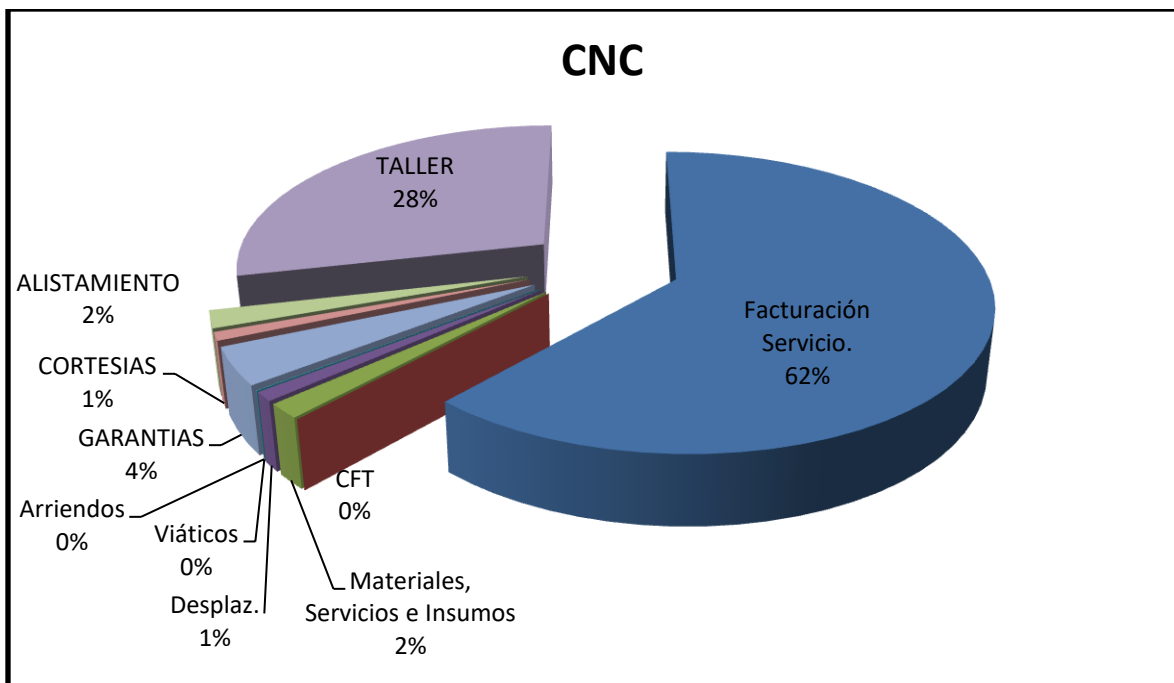


Ilustración 28. Facturación Línea CNC (Control Numérico Computarizado)

Fuente: Elaboración propia

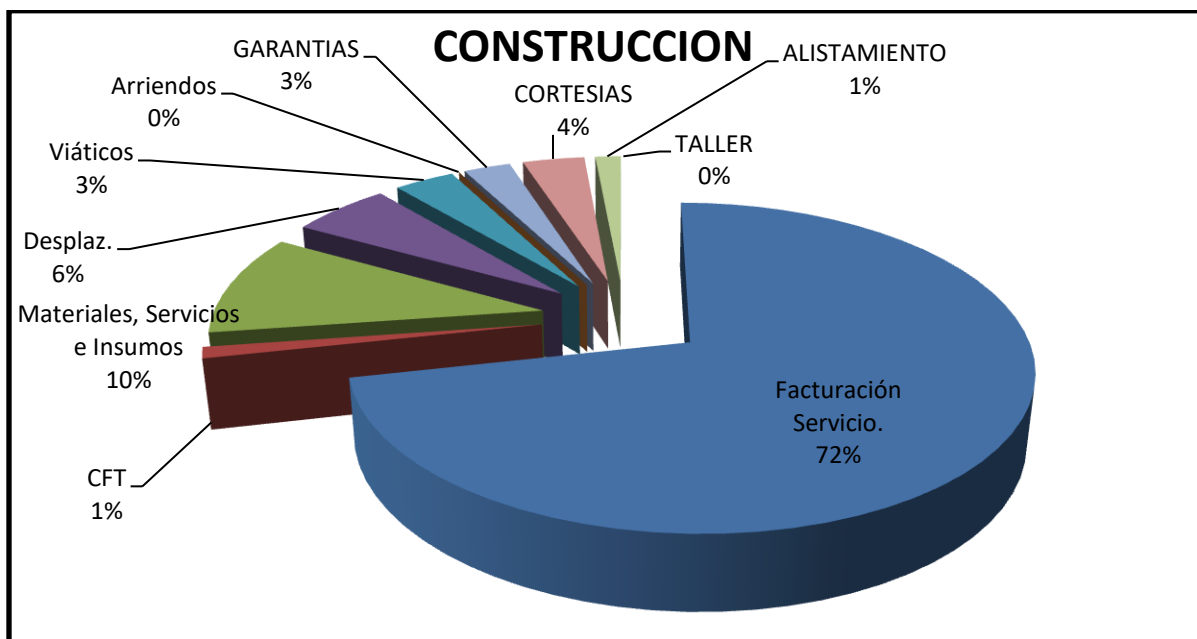


Ilustración 29. Facturación Línea Construcción

Fuente: Elaboración propia

De las ilustraciones anteriores, se puede observar que la línea que tiene mayor incidencia en actividades en el taller, es la Línea de Movimiento de Materiales (LMM).

La línea LMM posee mayor recurso humano en la sucursal de Barranquilla y se evidencia que su facturación no es la esperada, debido a que el personal técnico asignado permanecen ejecutando actividades internas de la línea, pero que no generar ingresos por servicio para el Departamento de Servicio Técnico, por lo cual se detectaron gran cantidad de desperdicios en temas de logística, transporte y movimiento innecesarios, altos tiempo de espera sin justificación alguna y en ocasiones, sobre producción en actividades en el taller.

3.3.3. Elaboración del diagrama recorrido general del Departamento Técnico

La ilustración que a continuación se presenta, corresponde a una vista de planta de las oficinas actuales del Departamento de Servicio Técnico en el primer piso:

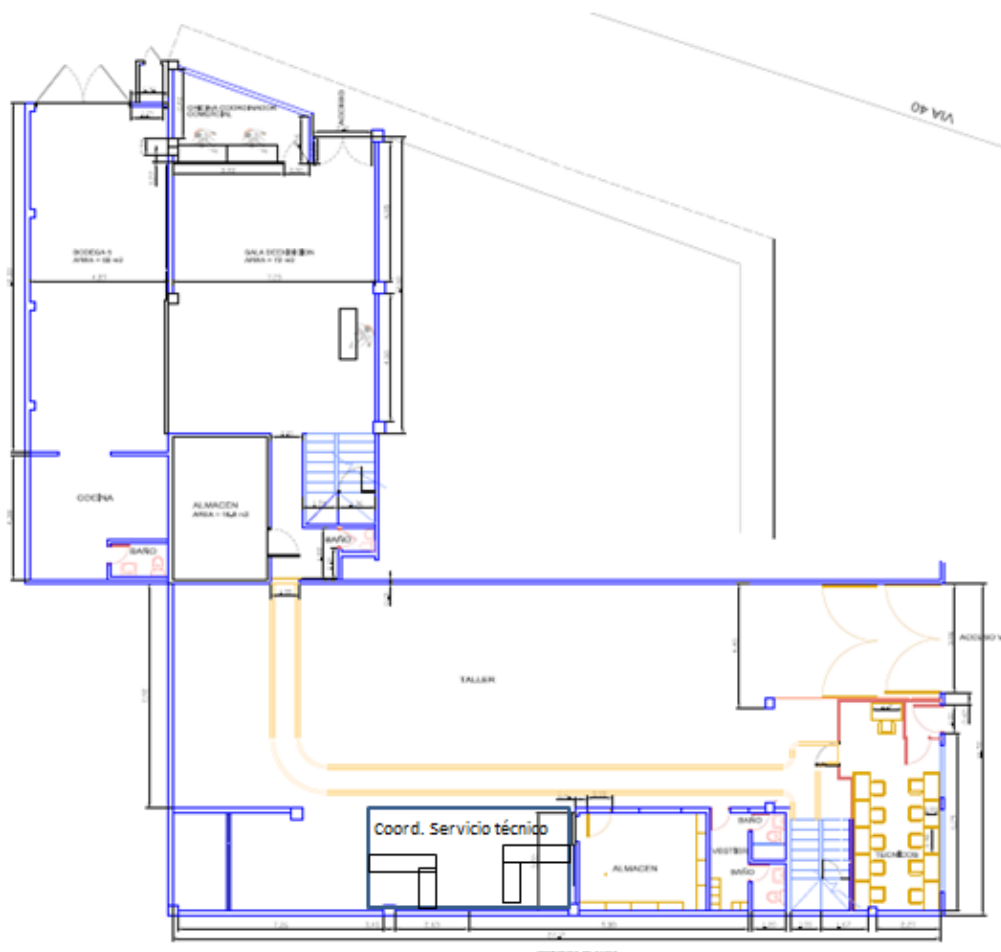


Ilustración 30. Plano Planta Oficinas Departamento de Servicio Técnico

Fuente: IMOCOM S.A.S.

En este ítem se desarrollaron los planos de los recorridos por las diferentes áreas de trabajo, como se observa en las ilustraciones 30,31 y 32.

➤ **Flujos de equipos y de información (tiempos y distancia)**

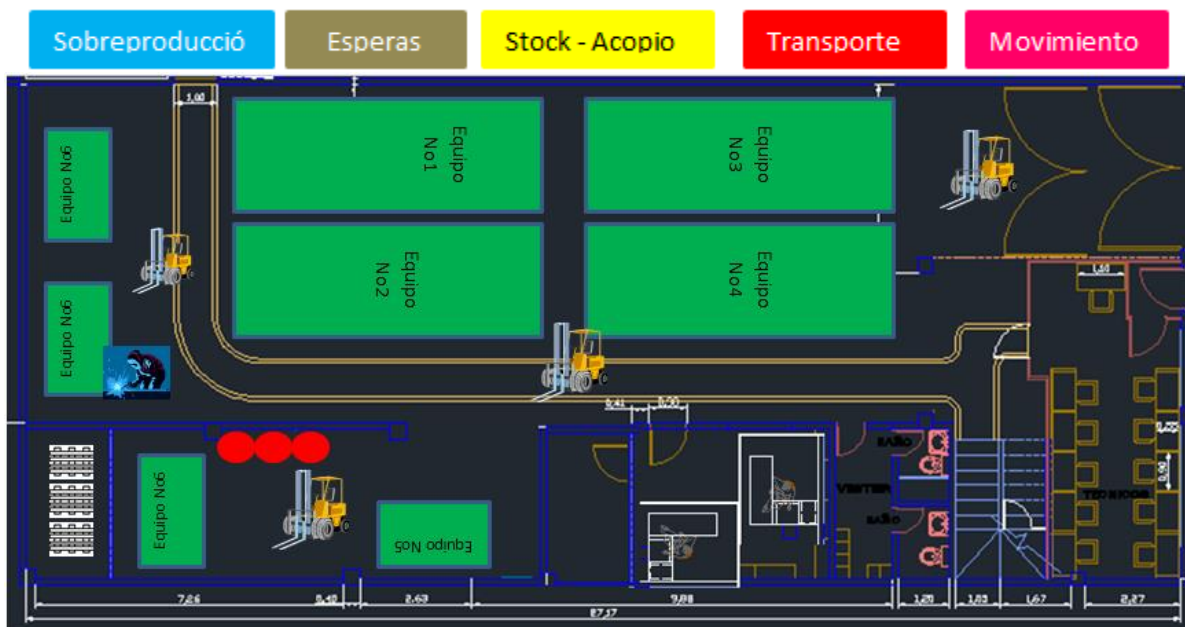


Ilustración 31. Diseño Original del Taller

Fuente: Elaboración propia

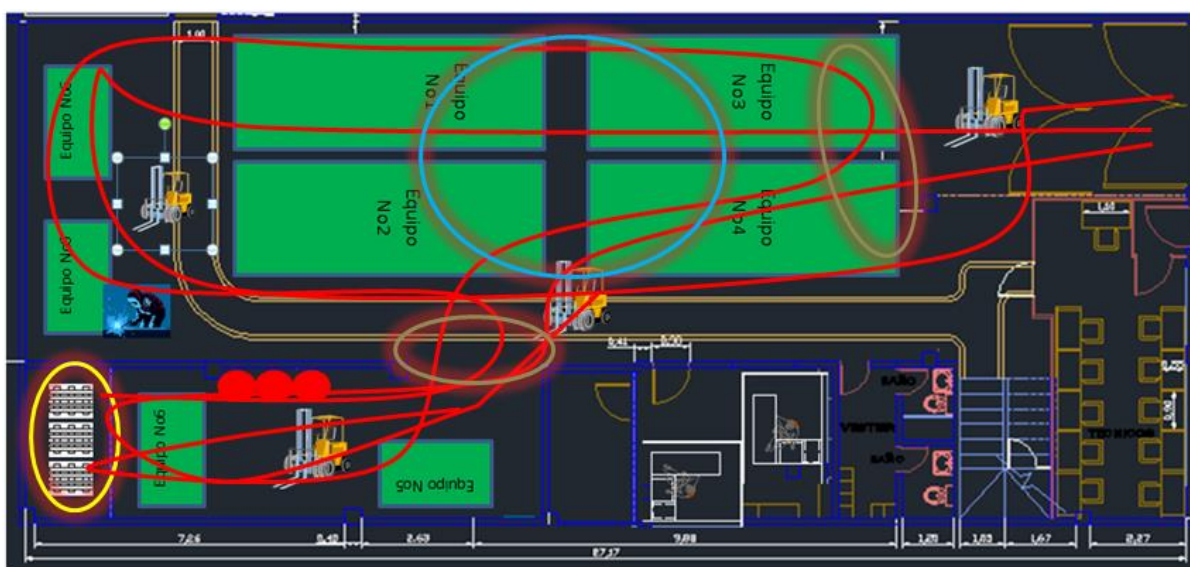


Ilustración 32. Dibujo de Flujo de Equipos y su movimiento

Fuente: Elaboración propia

- **Movimientos de los técnicos y sus herramientas (secuencia, tiempo y distancias)**

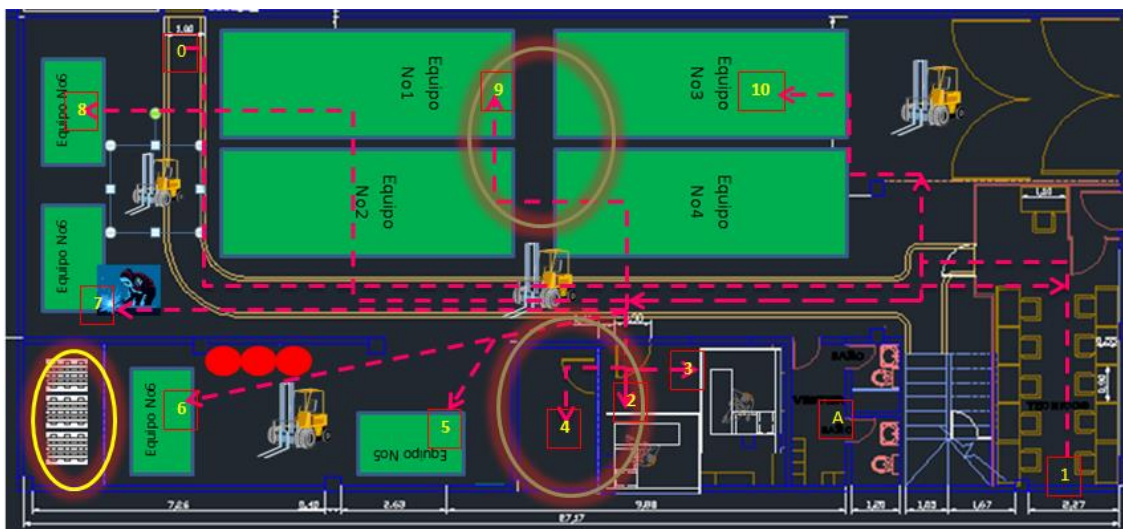


Ilustración 33. Dibujo de Movimientos de los técnicos y herramientas

Fuente: Elaboración propia

Se realizó un seguimiento durante tres semanas de las operaciones diarias en los servicios técnicos del taller y se observaron los movimientos de los equipos livianos circulantes, la ejecución de los trabajos, actividades diarias del personal dentro de las instalaciones, toma de tiempos de ingreso a las instalaciones y la hora de salida con el fin de verificar los desperdicios que se presentan en el taller. Los movimientos y desplazamientos observados en los técnicos del servicio técnico se muestran gráficamente en las Ilustraciones 32 y 33.

En las tablas 13 y 14 que se presentan a continuación, se muestran recorridos para actividades para inspección, diagnósticos y Mantenimiento Correctivos de Equipos en Taller.

Inicialmente se realiza el paso a paso de las actividades diarias en los trámites de atención a los servicios técnicos dentro y fuera del taller. Seguido a esto, se toman los tiempos en cada paso para verificar la duración en ellos. Y finalmente se toman las medidas en unidades métricas, en los recorridos que cotidianamente se llevan a cabo en estas actividades.

Tabla 13. Recorridos para actividades para Mantenimiento Correctivo de Equipos en Taller

ACTIVIDADES PARA MANTENIMIENTO CORRECTIVOS DE EQUIPOS EN TALLER.						
ITEMS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	POSICION EN PLANTA	HORA DE INICIO	HORA FINAL	HORA UTIL	DISTANCIA RECORRIDO EN METRO
1	Ingreso del técnico y ubicación en su oficina. En zona de alistamiento de servicios.	0-1	7:30	7:30	0:00	51,80
2	El Jefe de Servicio Técnico coordina la actividad del servicio a ejecutar, tramita la solicitud de servicio y orden de trabajo.	2-3	7:30	8:00	0:30	0,00
3	El técnico es llamado por el jefe, el funcionario llega a la oficina del coordinador.	1 y 2-3	8:00	8:05	0:05	16,07
4	Se dirige al Jefe de Servicio para recibir la solicitud de servicio técnico, documentos con orden de trabajo dado por el sistema y retroalimentación de la falla presentada en el equipo.	2-3	8:05	8:20	0:15	1,20
5	Ya con la orden de trabajo el técnico regresa nuevamente a su puesto de trabajo. Procede a realizar el alistamiento de las herramientas para poder dirigirse al taller.	2-3 y 1	8:20	8:40	0:20	17,27
6	Entrega de repuestos en el Almacén	1 a 0; 0 a 4	8:40	9:00	0:20	94,84
7	Ubicación de Técnico frente a la maquina y desarrollo de actividades	4 a 5,6,7,8,9,10	9:00	11:50	2:50	18,70
8	Alistamiento de Zona y limpieza de técnico	5,6,7,8,9,10 Hasta A	11:50	12:00	0:10	2,00
9	Almuerzo	A a 1 y 0	12:00	13:30	1:30	94,18
10	Continuación de trabajos en el servicio técnico.	de 0 hasta 5,6,7,8,9,10 Hasta A	13:30	17:00	3:30	17,80
11	Entrega de Equipo al funcionario responsable	5,6,7,8,9,10 a 2,3	17:00	17:15	0:15	7,92
12	Alistamiento de Zona y limpieza de técnico	4 a 5,6,7,8,9,10	17:15	17:30	0:15	2,00
13	Salida de la Empresa	1 hasta 0	17:30	17:30	0	51,80
TOTAL					10:00	375,58

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el estudio anterior, se observa que en las actividades donde se tienen que hacer reparaciones en el taller, se pierde mucho tiempo y se deben hacer recorridos de grandes distancias, específicamente en la entrega de repuestos, insumos y consumibles, para la prestación de servicio. Además, se evidencia que el transporte o la movilidad de los equipos rodantes está limitada y en muchos casos no se puede circular de un extremo del taller a otro, debido al flujo de trabajo en zonas que no están delimitadas o en su defecto invaden espacio donde no debería, dejando ver claramente la insuficiencia del espacio del taller. Por otro lado, se presentan conflictos en las prestaciones de servicio en el patio central, donde interactúan cuatro bahías con diferentes líneas, dejando ver contaminantes de los equipos, desorden de herramientas y elementos de recambio, la no recolección de elementos con residuos peligrosos y contaminados.

Tabla 14. Recorridos para Actividades de Inspección y Diagnóstico de Equipos en Taller.

ACTIVIDADES PARA INSPECCION Y DIAGNOSTICO EQUIPOS EN TALLER.						
ITEMS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	POSICION EN PLANTA	HORA DE INICIO	HORA FINAL	HORA UTIL	DISTANCIA RECORRIDO EN METRO
1	Ingreso del técnico y ubicación en su oficina. En zona de alistamiento de servicios.	0-1	7:30	7:30	0:00	51,80
2	El Jefe de Servicio Técnico coordina la actividad del servicio a ejecutar, tramita la solicitud de servicio y orden de trabajo.	2-3	7:30	8:00	0:30	0,00
3	El técnico es llamado por el jefe, el funcionario llega a la oficina del coordinador.	1 y 2-3	8:00	8:05	0:05	16,07
4	Se dirige al Jefe de Servicio para recibir la solicitud de servicio técnico, documentos con orden de trabajo dado por el sistema y retroalimentación de la falla presentada en el equipo.	2-3	8:05	8:20	0:15	1,20
5	Ya con la orden de trabajo el técnico regresa nuevamente a su puesto de trabajo. Procede a realizar el alistamiento de las herramientas para poder dirigirse al taller.	2-3 y 1	8:20	8:40	0:20	17,27
6	Ubicación de Técnico frente a la maquina y desarrollo de actividades	4 a 5,6,7,8,9,10	8:40	11:50	3:10	18,70
7	Alistamiento de Zona y limpieza de técnico	5,6,7,8,9,10 Hasta A	11:50	12:00	0:10	2,00
8	Almuerzo	A a 1 y 0	12:00	13:30	1:30	94,18
9	Continuación de trabajos en el servicio técnico.	de 0 hasta 5,6,7,8,9,10 Hasta A	13:30	15:00	1:30	17,80
10	Gestion Documental para sacar listado de repuestos	5,6,7,8,9,10 Hasta 1	15:00	16:00	1:00	17,8
11	Entrega de Equipo al funcionario responsable	5,6,7,8,9,10 a 2,3	16:00	16:30	0:30	7,92
12	Alistamiento de Zona y limpieza de técnico	4 a 5,6,7,8,9,10	16:30	17:30	1:00	2,00
13	Salida de la Empresa	1 hasta 0	17:30	17:30	0	51,80
TOTAL					10:00	298,54

Fuente: Elaboración propia

De igual forma se observa en ambos procesos que existen materiales de trabajo, elementos de inventario de almacén y equipos que no se encuentran rotulados y están ubicados en zonas que no son óptimas para este proceso, perdiéndose áreas que pudieran ser útiles para el taller y haciendo que las áreas se vean en desorden y con el espacio limitado para ejecutar labores. Finalmente, en la oficina de los coordinadores se evidencia gran flujo de tráfico del personal de servicio técnicos y de asesores comerciales, dejando de ser óptimos en sus procesos y que estos tengan que extenderse en su jornada laboral para poder cumplir con los requerimientos del día a día.

3.3.4. Diseño del diagrama sinóptico del Departamento Técnico

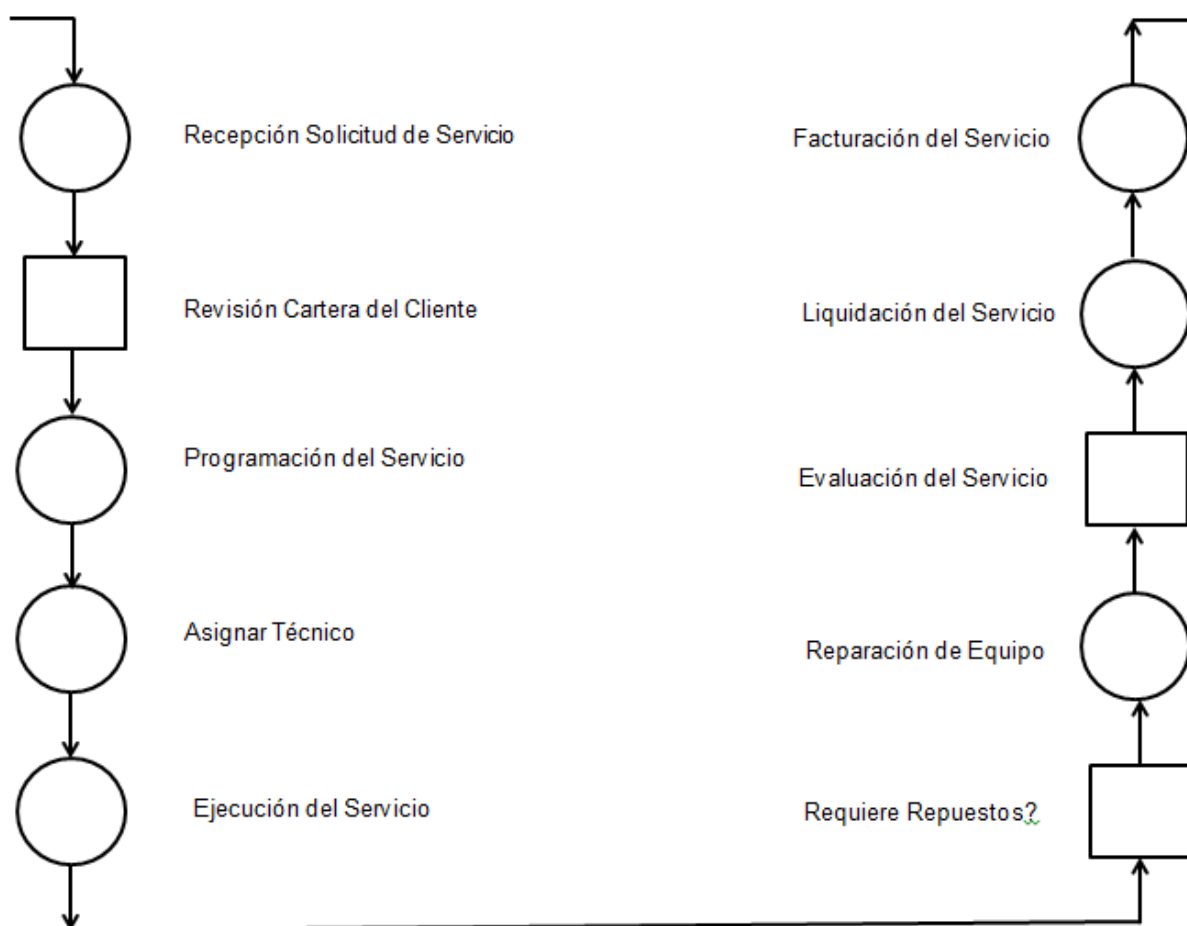


Ilustración 34. Diagrama Sinóptico de la Prestación de Servicio Técnico

Fuente: Elaboración propia

3.3.5. Identificación de los desperdicios / brechas en cada proceso

A manera de visualizar las herramientas o técnicas de la metodología de Lean Manufacturing y los diagramas de desperdicio, se convierten en una fuente de información para priorizar la implementación de algunas de dichas técnicas; por lo que de acuerdo con la situación actual del Departamento de Servicio Técnico de IMOCOM SAS y las problemáticas detectadas, se identificaron los siguientes desperdicios, que en esta temática serán todo aquello que no añade valor al proceso:

Tabla 15. Desperdicios del Departamento de Servicio Técnico

ITEMS	CARACTERISTICAS	DESPERDICIOS
1	Se evidencia según estudio de capacidad de luminarias en la zona del taller de servicio la deficiencia en los niveles de iluminación	Defectos
2	Se observa que las áreas son limitados para los diferentes tipos de reparaciones que se realizan dentro del taller, lo cual dificulta la correcta ejecución de los trabajos y la operación normal de cada equipo intervenido.	Movimientos innecesarios
3	Se observa gran cantidad de contaminantes de residuos sólidos, dejando ver que no se tienen áreas adecuadas para la recolección de este material, infringiendo las políticas de HSEQ de la compañía.	Desorden - Movimientos innecesarios
4	No se cuenta con proveedores para la recolección y disposición final de los residuos sólidos del proceso	Defectos
5	Carece de bancos de trabajos adecuados que cumplan con los requerimientos mínimos del área.	Defectos
6	Se guarda en el taller de servicios material de almacén como inventario, acortando área útil de trabajo dentro del taller.	Exceso Inventario de material
7	Se presentan conflictos de movimientos entre los equipos que están recibiendo con respecto a los equipos que están en reparación; es decir, los equipos que van a entrar al taller no pueden ser ingresados debido a que los equipos de construcción obstruyen la entrada y salida de elementos y/o de equipos.	Transporte
8	Se evidencia desorden en las áreas definidas para desarrollar las actividades dentro del taller, encontrándose herramientas dejadas en sitios no adecuados, elementos de recambio tirados, elementos de cafetería dejados sobre maquinas, utilización de elementos no adecuados (recipientes de botellas sin rotulación alguna)	Desorden - Movimientos innecesarios

9	Las herramientas mayores que se utilizan para el desarme de equipos no son las adecuadas, haciendo esto que los tiempos de desarme sean muy largos.	Movimientos innecesarios.
10	Los tiempos de ejecución o de alistamientos de los equipos no están estandarizados. Cada Técnico desarrolla las actividades según su propio criterio.	Tiempo de espera.
11	Los tiempos de reparaciones en el taller son muy largos por temas de inventarios de los repuestos.	Tiempo de espera.
12	Falta mayor capacitación del personal en las diferentes líneas.	Defectos. / Talento Humano.

3.3.6. Identificación de herramientas para solucionar cada desperdicio / brecha

Tabla 16. Proyectos y Herramientas de Mejora

ITEMS	CARACTERISTICAS	DESPERDICIOS	HERRAMIENTAS / PROPUESTAS
1	Se evidencia deficiencia en los niveles de iluminación en la zona del taller de servicio	Defectos	Análisis de riesgo físico
2	Se observa que las áreas son limitadas para los diferentes tipos de reparaciones que se realizan dentro del taller, lo cual dificulta la correcta ejecución de los trabajos y la operación normal de cada equipo intervenido.	Movimientos innecesarios	Distribución de planta en el sentido del flujo
3	Se observa gran cantidad de contaminantes de residuos sólidos, dejando ver que no se tienen áreas adecuadas para la recolección de este material, infringiendo las políticas de HSEQ de la compañía.	Desorden - Movimientos innecesarios	Implementación de la Herramienta 5S- ANDON (Control visual)
4	No se cuenta con proveedores para la recolección y disposición final de los residuos sólidos del proceso	Defectos	Programa de manejo de residuos sólidos
5	Carece de bancos de trabajos adecuados que cumplan con los requerimientos mínimos del área.	Defectos	Diseño de puestos de trabajo
6	Se guarda en el taller de servicios material de almacén como inventario, acortando área útil de trabajo dentro del taller.	Exceso Inventario de material	Implementación de la Herramienta 5S.

7	Se presentan conflictos de movimientos entre los equipos que están recibiendo con respecto a los que están en reparación; es decir, los equipos que van a entrar al taller no pueden ser ingresados debido a que los equipos de construcción obstruyen la entrada y salida de elementos y/o de equipos.	Transporte	Implementación de la Herramienta 5S - Distribución de planta en el sentido del flujo
8	Se evidencia desorden en las áreas definidas para desarrollar las actividades dentro del taller, encontrándose herramientas dejadas en sitios no adecuados, elementos de recambio tirados, elementos de cafetería dejados sobre maquinas, utilización de elementos no adecuados (recipientes de botellas sin rotulación alguna)	Desorden - Movimientos innecesarios	Implementación de la Herramienta 5S.
9	Las herramientas mayores que se utilizan para el desarme de equipos no son las adecuadas, haciendo esto que los tiempos de desarme sean muy largos.	Movimientos innecesarios.	Implementación de la Herramienta 5S – ergonomía
10	Los tiempos de ejecución o de alistamientos de los equipos no están estandarizados. Cada técnico desarrolla las actividades según su propio criterio.	Tiempo de espera.	Estandarización del trabajo
11	Los tiempos de reparaciones en el taller son muy largos por temas de inventarios de los repuestos.	Tiempo de espera.	Estandarización del trabajo
12	Falta mayor capacitación del personal en las diferentes líneas.	Defectos. / Talento Humano.	Control Visual /Desarrollo de Talento Humano

3.3.7. Proyectos de implementación de las herramientas seleccionadas.

➤ Proyecto 1: Mejora en los niveles de iluminación (desperdicio 1)

Para la eliminación de este desperdicio se propone realizar un estudio técnico de capacidad de las luminarias del taller, a fin de determinar el nivel de actual de iluminación y si el diseño y distribución del sistema de iluminación actual es el adecuado para el tipo de labores que se llevan a cabo en el taller. Este estudio justificaría a la gerencia el cambio sistema de iluminación en el taller de servicio. Para el diseño del sistema de iluminación se propone aplica el método de la constante de iluminación el cual determina el número de luminarias requeridas de acuerdo con el tamaño del área.

➤ Proyecto 2: Distribución de planta en el sentido del flujo (desperdicios 2 y 7)

En la Ilustración 35 se presenta la vista de la planta del primer piso del Departamento de Servicio Técnico. En esta propuesta se plantea realizar algunos cambios en la distribución de la planta actual con el fin de darle mayor amplitud a las áreas de taller y administrativas y poder ordenarlo de modo que permita eliminar los desperdicios que se presentan.

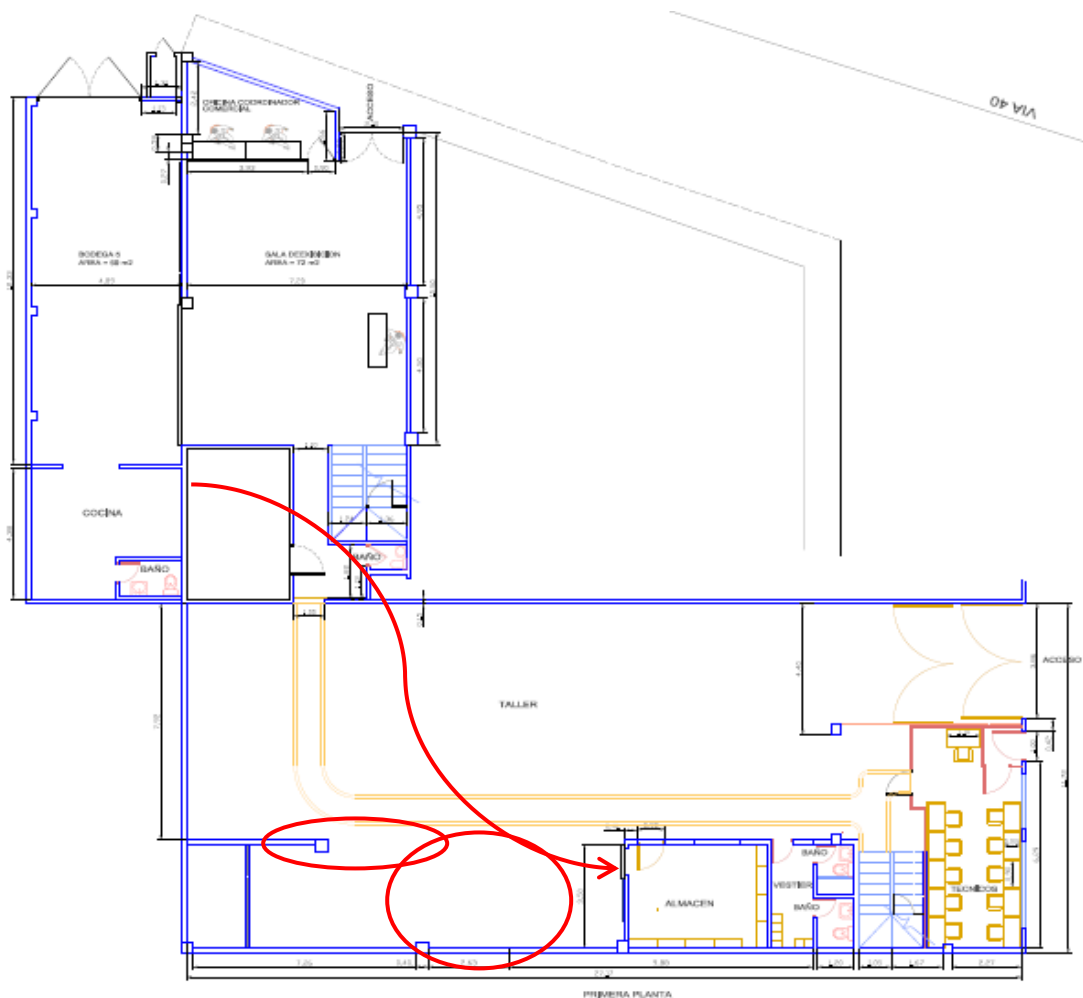


Ilustración 35. Diseño Mejorado del Taller primer piso.

Fuente: Elaboración propia

En el plano se observa que fue removida la oficina de los Coordinadores de Servicios Técnico y fue reubicada al área del centro de formación tecnológica, que es una oficina que ya no se está utilizando. Actualmente está en el segundo piso desocupada.

Lo anterior lograría ampliar el taller en 34 metros cuadrados de utilización para poder recibir y operar reparaciones en el taller. De igual forma se retiraría pared que estaría en la mitad de la operación haciendo que los equipos o maquinaria puedan entrar hasta el final de la bodega donde quedaría el almacén de los equipos pendientes por su reparación.

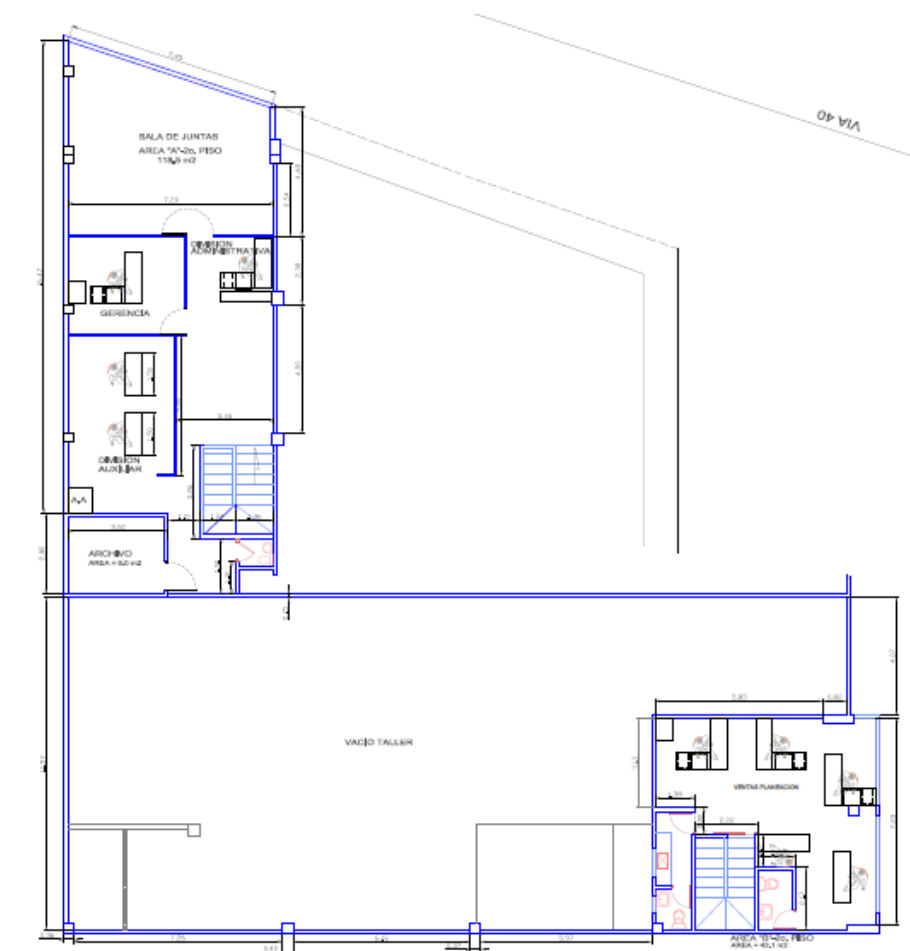


Ilustración 36. Diseño Mejorado del Taller segundo piso.

Fuente: Elaboración propia

Se propone trasladar el almacén de repuestos al taller con el fin de agilizar las operaciones y poder recorrer menores distancias. Con esta implementación se estaría ahorrando unos 94,84 mts de recorrido por la planta entregándoselos a la operación de cada equipo. En este aspecto solo sería trasladar los estantes y mercancía de lugar. Al mismo tiempo se estaría recibiendo mercancía por la puerta del taller para dejar los componentes logrando potencializar el área de almacén.

De la misma manera se plantea reubicar el depósito de residuos peligrosos al final del taller, dejándolo bajo los estándares del diseño, conforme al artículo 38 de la Resolución 2309 de 1986 del Ministerio de Salud. Los residuos requieren ser almacenados temporalmente mientras los proveedores encargados de su disposición final los retiran. Los residuos líquidos se almacenan en diques de contención contra derrames accidentales. Estos diques pueden ser en concreto o en lámina, en todo caso, deben contener el 110% del volumen total almacenado.

En las modificaciones planteadas se ganaría 43.1 mts² de un área que no es útil para la compañía, logrando trasladar de una forma integral y colocando a la parte administrativa, el planeador, los dos coordinadores de servicios técnicos y el ingeniero de aplicaciones en un solo punto. Así mismo solo el personal de servicio caminaría 2,2 metros del recorrido de la planta.

➤ Proyecto 3: Almacenamiento residuos sólidos en zonas adecuadas (desperdicio 3)

Es importante determinar dentro de la zona de taller un área para la ubicación de los residuos sólidos generados de las operaciones el taller. Se recomienda, además, ubicar cerca del puesto de trabajo contenedores móviles, con dimensiones apropiadas a las zonas de trabajo, en donde se ubiquen los residuos sólidos que salen de cada puesto, a fin de que cada técnico pueda moverlo a la zona que se defina para el almacenamiento de los mismos, al final de cada trabajo y de esa manera pueda ser dispuesto según el programa de residuos sólidos que se definirá en la siguiente propuesta. Como método de control visual o ANDON, se puede disponer un color a los contenedores dependiendo del tipo de residuo generado, convencional o peligroso, a fin de que el técnico lo clasifique en cada caneca como corresponde y se le pueda dar el tratamiento adecuado.

Se recomienda capacitar a todos los técnicos del taller de servicios, en la herramienta 5'S, con el fin de mejorar la calidad del trabajo y las condiciones ambientales, las cuales son fundamentales para aumentar la productividad, y acrecentar la satisfacción y seguridad de los empleados.

➤ Proyecto 4: Recolección y Disposición de residuos sólidos (desperdicio 4)

Para la disposición adecuada de los residuos sólidos se propone la definición de un programa de manejo de estos. Inicialmente, se debe realizar un inventario de los productos, tanto convencionales como peligrosos, que se generan con la realización de los mantenimientos en la zona de taller. Para realizar este inventario de residuos, se sugiere utilizar un formato que contenga la siguiente información:

1. Nombre completo del puesto en donde se genera el residuo
2. Nombre del residuo generado
3. Tipo de residuo: Teniendo en cuenta las hojas de seguridad de las sustancias, marcar en el símbolo de peligrosidad correspondiente.
4. Cantidad Generada en kilogramos
5. Frecuencia con la que se genera este tipo de residuos
6. Origen: de que proceso u operación se genera

Una vez definido el inventario, se debe almacenar en el sitio establecido para esto, donde se almacenan conforme al protocolo y teniendo en cuenta su clasificación. Finalmente, deben ser entregados a la entidad encargada semanalmente para que disponga de estos. Para la ejecución de esta propuesta se recomienda capacitar en la herramienta 5´S a todos los técnicos del taller de servicios, con el fin de que desarrollen habilidades de clasificación de los residuos y orden.

➤ Proyecto 5: Diseño de bancos de trabajo adecuados (desperdicio 5)

Inicialmente, se requiere la adquisición de dos bancos de trabajo pesado y dos bancos de trabajo liviano.

Se propone realizar demarcación de las áreas de trabajo y que cada espacio tenga las medidas mínimas requeridas para la ejecución de las labores y el equipo que se utiliza en dicho servicio. Asimismo, cada banco de trabajo debe estar a suficiente distancia el uno del otro para que permita el tráfico de los técnicos en el taller, del montacargas y de los contenedores con materiales y/o residuos sólidos.

En cada banco de trabajo debe haber cajas que contenga las herramientas que requiere la operación, debidamente marcadas y organizadas de acuerdo con la frecuencia de uso. Además, debe haber pequeños contenedores para almacenar los materiales que se requieren para las actividades, como es el caso de tuercas, tornillos, arandelas, entre otros.

➤ Proyecto 6: Almacenamiento de materiales (desperdicios 6 y 8)

Establecer un área adecuada dentro de la empresa para el almacenamiento de los materiales de acuerdo con el espacio requerido para estos. Esta área debe señalarse mediante un aviso sobre la pared que indique que es zona exclusiva de almacenamiento de materiales. Los materiales almacenados deben rotularse por referencia para que sea más fácil su identificación.

Este rotulo debe hacerse con etiquetas de papel de diversos colores estableciendo un color para cada material para que se pueda identificar por referencia con mayor facilidad. El material debe almacenarse aprovechando el espacio vertical del área; dicha área de almacenamiento, debe estar próxima a los puestos de trabajo para acortar la distancia y desplazamiento.

Para la eliminación de este desperdicio se propone manejar tarjetas Kanban de producción que indiquen datos precisos de la operación a realizar, como cantidad necesaria de materiales a utilizar para generar el servicio, con el fin de que el técnico tenga cerca del puesto de trabajo los materiales que va a requerir para la ejecución y no deba desplazarse varias veces al almacén a buscarlos. Esto contribuye a disminuir los tiempos de ciclo, y responder más rápido y eficientemente a las demandas de los clientes.

Las referencias de los materiales que más se utilizan, se organizarán en la parte inferior de los estantes, para que el técnico pueda adquirirlos con facilidad y el material que menos se utilice se puede colocar en la más alejada de los estantes. Se requiere dejar espacio para el libre desplazamiento de los técnicos, fácil acceso y manipulación del material almacenado. Para la ejecución de esta propuesta se recomienda capacitar en la herramienta 5´S a todos los técnicos del taller de servicios.

➤ Proyecto 7: Adquisición de herramientas especiales adecuadas a las operaciones (desperdicio 9)

Para abordar este desperdicio es necesario hacer un inventario de las herramientas especiales con las que se cuenta y revisar el estado de cada una de ellas, a fin de poder identificar que herramientas se necesitan en cada puesto de trabajo que facilitarían el desarrollo de las operaciones y que permitirían realizar el trabajo más rápido y eficientemente. Para esto se necesita, solicitar cotizaciones a empresas proveedoras de herramientas industriales, mínimo tres por herramienta requerida, para evaluar y seleccionar la mejor opción en términos de especificaciones y económicos.

Con las herramientas adecuadas se podría acortar el tiempo de trabajo, permitiendo cumplir oportunamente con los tiempos demandados por el cliente. Asimismo, se evitarían accidentes de trabajo en la manipulación de las herramientas o afecciones ergonómicas.

➤ Proyecto 8: Estandarización del tiempo de las operaciones (desperdicio 10 y 11)

Se propone realizar estudio de tiempos en cada operación que se lleva a cabo dentro del taller de servicios del Departamento Técnico, con el fin de determinar el tiempo estándar de cada actividad y definir los tiempos máximos del alistamiento de los equipos.

Como control visual se recomienda utilizar un tablero que le recuerde al trabajador el tiempo promedio de cada actividad y de los alistamientos de equipos. Asimismo, se deben tener un tablero con el inventario de repuestos del que se dispone para que cuando se encuentren en las cantidades del inventario de seguridad realizar los pedidos a los proveedores y tenerlos a tiempo para las reparaciones de los equipos.

Para controlar estos desperdicios se propone llevar un formato en el que por actividad realizada de los servicios prestados se vaya anotando el tiempo de inicio y de finalización para revisar al final de cada semana de trabajo el promedio de duración de

las operaciones y se pueda evaluar y controlar el cumplimiento de los tiempos estándares determinados en el estudio de tiempos.

➤ Proyecto 9: Capacitaciones del personal en 5'S y operaciones del taller (desperdicio 12)

El adiestramiento o capacitación es lograr la fuerza y los buenos resultados que una organización espera, ya que estos logran que el empleado pueda tener una solución rápida y efectiva a cualquier contrariedad que se le presente durante su ocupación, en el área asignada o externa.

Para este desperdicio se propone un plan de capacitación semestral en los aspectos de las operaciones que se llevan a cabo en el taller de servicios, como temas de gestión comercial y en mantenimiento, actualizaciones organizacionales, que pueden brindados por parte de los proveedores de equipos y herramientas a costo, teniendo en cuenta el valor de la adquisición del equipo. Específicamente se propone capacitar a todo el personal técnico en la herramienta de Lean Manufacturing llamada 5'S para crear una cultura de orden en la empresa. Las razones para brindar capacitación a los empleados son numerosas, ya que gracias a esta se obtienen beneficios, no solo para la organización, sino también para el desarrollo de los individuos y el mejoramiento de las interrelaciones laborales.

En la tabla 17, se presenta el plan de mejora del taller de servicios del Departamento de Servicio Técnico, en donde se encuentran todas las propuestas realizadas para la eliminación y/o reducción de los desperdicios identificados, así como el objetivo de cada propuesta, las acciones requeridas, los resultados esperados con su ejecución, los recursos requeridos y los indicadores a partir de los cuales se medirá la realización de las acciones propuestas.

Tabla 17. Plan de Mejora

ESTRATEGIAS	PROYECTOS	OBJETIVO	ACCIONES REQUERIDAS PARA EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS NECESARIOS
<ul style="list-style-type: none"> Mejorar las condiciones físicas del taller de servicio con el fin de mejorar la productividad de los técnicos del área. 	<p>Proyecto 1: Mejora en los niveles de iluminación</p>	<p>Mejorar el nivel de iluminación del área de taller a fin de disminuir o eliminar los defectos que se puedan presentar en la realización de los servicios de mantenimiento y el esfuerzo visual de los técnicos.</p>	<p>Estudio técnico de capacidad de las luminarias del taller</p>	<p>1) Mejor distribución de la iluminación del área de taller. 2) Reducción de los defectos en los servicios del taller.</p>	<p>Financieros: \$1.000.000</p>
			<p>Cambio sistema de iluminación en el taller de servicio</p>	<p>3) Disminución del esfuerzo visual de los técnicos de servicio.</p>	<p>Financieros: \$3.766.590</p>
<ul style="list-style-type: none"> Mejorar la distribución del taller de servicios, teniendo en cuenta el flujo del proceso, con el propósito de favorecer las operaciones del taller de servicios. 	<p>Proyecto 2: Distribución de planta en el sentido del flujo</p>	<p>Mejor el flujo de material y personal en el taller por medio de la adecuación del espacio del taller con el fin de eliminar movimientos innecesarios y desplazamientos de larga distancias para la ejecución de las labores</p>	<p>Remodelación del área de taller</p>	<p>1) Mejor distribución del taller. 2) Ampliación del espacio del taller y de los puestos de trabajo en 34 metros cuadrados. 3) Disminución de los recorridos de los técnicos en la ejecución de sus labores a 2,2 metros. 4) Utilización de área de 43.1 metros cuadrados anteriormente no utilizados.</p>	<p>Financieros: \$64.406.177</p>
<ul style="list-style-type: none"> Dar manejo y disposición apropiada a los materiales del proceso, así como a los residuos sólidos generados como resultado de las operaciones de mantenimiento del taller de servicios. 	<p>Proyecto 3: Almacenamiento de residuos sólidos en zonas adecuadas</p>	<p>Ubicar los residuos sólidos de la operación del taller disponiendo un área adecuada para su almacenamiento con el fin de disminuir el desorden del área de taller</p>	<p>Compra de contenedores móviles para disposición de residuos sólidos producto de la operación</p>	<p>1) Disminución de la cantidad de residuos sólidos de la operación en el área de taller. 2) Orden en el área de taller para evitar defectos en las actividades. 3) Cero accidentes de trabajo causados por residuos mal ubicados.</p>	<p>Financieros: \$ 1.615.000 Recursos Humanos: Técnicos y el personal de capacitación</p>

ESTRATEGIAS	PROYECTOS	OBJETIVO	ACCIONES REQUERIDAS PARA EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS NECESARIOS
			Capacitación de los operarios en herramienta de las 5's		
	Proyecto 4: Recolección y Disposición de residuos sólidos	Disponer adecuadamente los residuos sólidos generados en las operaciones del taller a fin de disminuir el desorden del área de taller y los defectos que se puedan presentar en las actividades de los técnicos por causa de éstos.	Realizar inventario de los residuos sólidos generados en cada operación que se lleva a cabo en el taller de servicios, por medio de un formato diseñado para este fin. Almacenar los residuos sólidos en el área designada para éstos. Entregar semanalmente a la entidad encargada para el manejo y disposición de los residuos sólidos en la ciudad.	1) Disminución de la cantidad de residuos sólidos de la operación en el área de taller. 2) Orden en el área de taller para evitar defectos en las actividades. 3) Cero accidentes de trabajo causados por residuos mal ubicados. 4) Tratamiento adecuado a los residuos sólidos generados por la operación del taller.	Financieros: \$ 1.349.000 Recursos Humanos: Técnicos
<ul style="list-style-type: none"> Favorecer el desarrollo de las operaciones del taller de servicios mejorando las condiciones de los puestos de trabajo de los técnicos, herramientas adecuadas, zonas de 	Proyecto 5: Diseño de bancos de trabajo adecuados	Diseñar los puestos de trabajo de forma apropiada a las labores que se llevan a cabo en el taller, organizando el área y adquiriendo los bancos de trabajo, con el fin de facilitar la ejecución de las	Adquirir de bancos de trabajo livianos y pesados. Demarcar áreas de trabajo con las medidas mínimas requeridas por	1) Disposición de los puestos de trabajo de acuerdo con las actividades que allí se realizan. 2) Orden en el área de taller para evitar defectos en las actividades. 3) Cero accidentes de trabajo causados por	Financieros: \$ 9.274.500 Recursos Humanos: Técnicos

ESTRATEGIAS	PROYECTOS	OBJETIVO	ACCIONES REQUERIDAS PARA EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS NECESARIOS
<p>taller y almacenamiento de materiales y repuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fortalecer la salud y seguridad (la salud mental y la seguridad física) del empleado a prevenir accidentes industriales y crear un ambiente estable. 		<p>actividades de los técnicos.</p>	<p>puesto.</p> <hr/> <p>Asignar de cajas que contenga las herramientas que requiere la operación, debidamente marcadas y organizadas de acuerdo con la frecuencia de uso.</p>	<p>residuos mal ubicados.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> Optimizar el manejo de material e información usando el método correcto para llevarlo en la cantidad correcta al lugar correcto, en el tiempo requerido, en la mejor secuencia, en la mejor posición, en la correcta condición y al menor costo. Disponer de un área adecuada y organizada para el almacenamiento de los equipos en taller. 	<p>Proyecto 6: Almacenamiento de materiales</p>	<p>Establecer un área adecuada dentro de la empresa para el almacenamiento de los materiales de acuerdo con el espacio requerido para estos y sus características, a fin de que se tengan áreas de trabajo despejadas y organizadas</p>	<p>Capacitación de los operarios en herramienta de las 5's</p> <hr/> <p>Definir y organizar el lugar de almacenamiento de los materiales que se utilizan en las operaciones del taller de servicios, que se encuentre cerca al mismo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Orden en el área de taller para evitar defectos en las actividades. Disminución de los tiempos de ciclo para responder más rápido y eficientemente a las demandas de los clientes. Reducción de los recorridos al área de almacén y reducción de desplazamientos. Reducción del inventario de materiales en los puestos de trabajo y área de taller. 	<p>Financieros: \$2.994.500 Recursos Humanos: Técnicos</p>

ESTRATEGIAS	PROYECTOS	OBJETIVO	ACCIONES REQUERIDAS PARA EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS NECESARIOS
<ul style="list-style-type: none"> Favorecer el desarrollo de las operaciones del taller de servicios mejorando las condiciones de los puestos de trabajo de los técnicos, herramientas adecuadas, zonas de taller y almacenamiento de materiales y repuestos. 	<p align="center">Proyecto 7: Adquisición de herramientas grandes adecuadas a las operaciones</p>	<p align="center">Identificar las herramientas que se necesitan en cada puesto de trabajo que facilitarían el desarrollo de las operaciones y cuya utilización permitirá realizar el trabajo más rápida y eficientemente</p>	<p align="center">Adquirir las herramientas grandes útiles para las operaciones del taller de servicios</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Reducción del tiempo de trabajo, 2) Cumplimiento oportuno de los tiempos demandados por el cliente. 3) Disminución de accidentes de trabajo en la manipulación de las herramientas o afecciones ergonómicas. 	<p align="center">Financieros: \$10.670.265</p>
<ul style="list-style-type: none"> Estandarizar los tiempos de las operaciones en el taller de servicios con el fin de poder hacer compromisos de entrega con los clientes y cumplirlos. Disponer de un inventario de seguridad de repuestos para los equipos de contratos de mantenimiento que normalmente requieren las reparaciones, a fin de poder cumplir con los tiempos de entrega a los clientes. 	<p align="center">Proyecto 8: Estandarización del tiempo de las operaciones</p>	<p>Estandarizar los tiempos de cada operación que se lleva a cabo en el taller para poder cumplir oportunamente al cliente.</p>	<p>Realizar estudio de tiempos en cada operación que se lleva a cabo dentro del taller de servicios del Departamento Técnico.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Determinación del tiempo estándar de cada actividad. 2) Definición de tiempos de alistamiento de equipos. 3) Evaluación y control del cumplimiento de los tiempos estándares. 4) Control de inventario de repuestos. 	<p align="center">Financieros: \$ 1.227.453</p>
<p>Determinar el nivel de inventario de reorden a fin de tener siempre repuestos disponibles y cumplir con los tiempos de entrega.</p>	<p>Determinar nivel de inventario de repuestos y punto de reorden</p>				

ESTRATEGIAS	PROYECTOS	OBJETIVO	ACCIONES REQUERIDAS PARA EJECUCIÓN	RESULTADOS ESPERADOS	RECURSOS NECESARIOS
<ul style="list-style-type: none"> Incrementar el rendimiento en los puestos de trabajo actuales mejorando las habilidades y competencias de los trabajadores a través de capacitaciones acordes a sus labores. Fortalecer la salud y seguridad (la salud mental y la seguridad física) del empleado a prevenir accidentes industriales y crear un ambiente estable. 	<p align="center">Proyecto 9: Capacitaciones del personal en 5's y operaciones del taller</p>	<p>Capacitar a todo el personal técnico del taller de servicios en la herramienta de 5'S y en temas de gestión comercial y mantenimiento para crear una cultura de orden en la empresa y aumentar la cualificación del personal.</p>	<p>Desarrollar plan de capacitación semestral en los aspectos de las operaciones que se llevan a cabo en el taller de servicios, como temas de gestión comercial y en mantenimiento.</p>	<p>1) Desarrollo del talento humano del Departamento de Servicio Técnico.</p>	<p>Financieros: \$ 4. 716.480 Recursos Humanos: Técnicos y Personal de capacitación</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación presentamos el plan de mejora articulado, donde se especifican las herramientas Lean, responsables, indicadores de resultados y tiempos de ejecución en cada uno de los proyectos planteados, en los cuales se pudo establecer que solo uno se considera una actividad de mejora y los demás están asociados a las herramientas Lean, acorde a los hallazgos en el diagnóstico del departamento.

Tabla 18. Plan de Mejora Articulado

PROYECTOS	HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS LEAN	RESPONSABLES	INDICADOR			EJECUCIÓN			
			SEGUIMIENTO	IMPACTO	EFICIENCIA	SECUENCIA	DURACIÓN (Días)		
							CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Proyecto 1: Mejora en los niveles de iluminación	JIDOKA	HSE Coordinadores de Servicio Compras	% iluminación taller= (Nivel de iluminación actual - Nivel de iluminación anterior/ Nivel de iluminación anterior) *100			2	8		
Proyecto 2: Distribución de planta en el sentido del flujo	5'S (Organizar, clasificar y orden y aseo)	Gerencia Sucursal Coordinadores de Servicios		*Área de trabajo = Área útil de taller /Área total de Taller	* Metros recorridos por técnico	1			60
Proyecto 3: Almacenamiento de residuos sólidos en zonas adecuadas	5'S (Organizar, clasificar y orden y aseo) Control Visual (ANDON)	HSE Coordinadores de Servicios Compras	Cantidad Residuos sólidos generados por operación (toneladas)			4		30	
Proyecto 4: Recolección y Disposición de residuos sólidos	5'S (Organizar, clasificar y orden y aseo)	HSE Coordinadores de Servicios Compras	Cantidad de residuos sólidos dispuestos de acuerdo con el programa.			5	10		
Proyecto 5: Diseño de bancos de trabajo adecuados	5'S (Clasificar y orden y aseo)	Coordinadores de Servicios		% Bancos de trabajo adecuados= (No. de bancos de trabajos adecuados / Total de bancos de trabajo) *100		6		30	

PROYECTOS	HERRAMIENTAS METODOLOGICAS LEAN	RESPONSABLES	INDICADOR			EJECUCIÓN			
			SEGUIMIENTO	IMPACTO	EFICIENCIA	SECUENCIA	DURACIÓN (Días)		
							CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
Proyecto 6: Almacenamiento de materiales	Kanban 5'S (Clasificar, limpieza, orden y aseo)	Despacho & Logísticas Planeador de Servicio	* No. técnicos capacitados/ total de técnicos de área de taller		* Total área de almacén de materiales /Total área de taller	3	4		
Proyecto 7: Adquisición de herramientas grandes adecuadas a las operaciones	No aplica (Actividad de Mejora)	Planeador y Coordinadores de Servicio		% Herramientas adquiridas= (No. de herramientas especiales adquiridas/ herramientas grandes requeridas) *100		6		15	
Proyecto 8: Estandarización del tiempo de las operaciones	Estandarización Control Visual	Coordinadores de Servicio		Inventario de seguridad de repuestos	% Cumplimiento de entregas: (Total de reparaciones no entregadas a Tiempo /Total de reparaciones entregadas) *100	6			60
Proyecto 9: Capacitaciones del personal en 5'S y operaciones del taller	5'S (Autodisciplina)	Gestión Humana			Cumplimiento de plan de capacitación = No. Técnicos capacitados / Total de técnicos del Taller de Servicios	1	3		

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de presentar la secuencia de ejecución de cada uno de los proyectos, a continuación presentamos la ilustración 37:

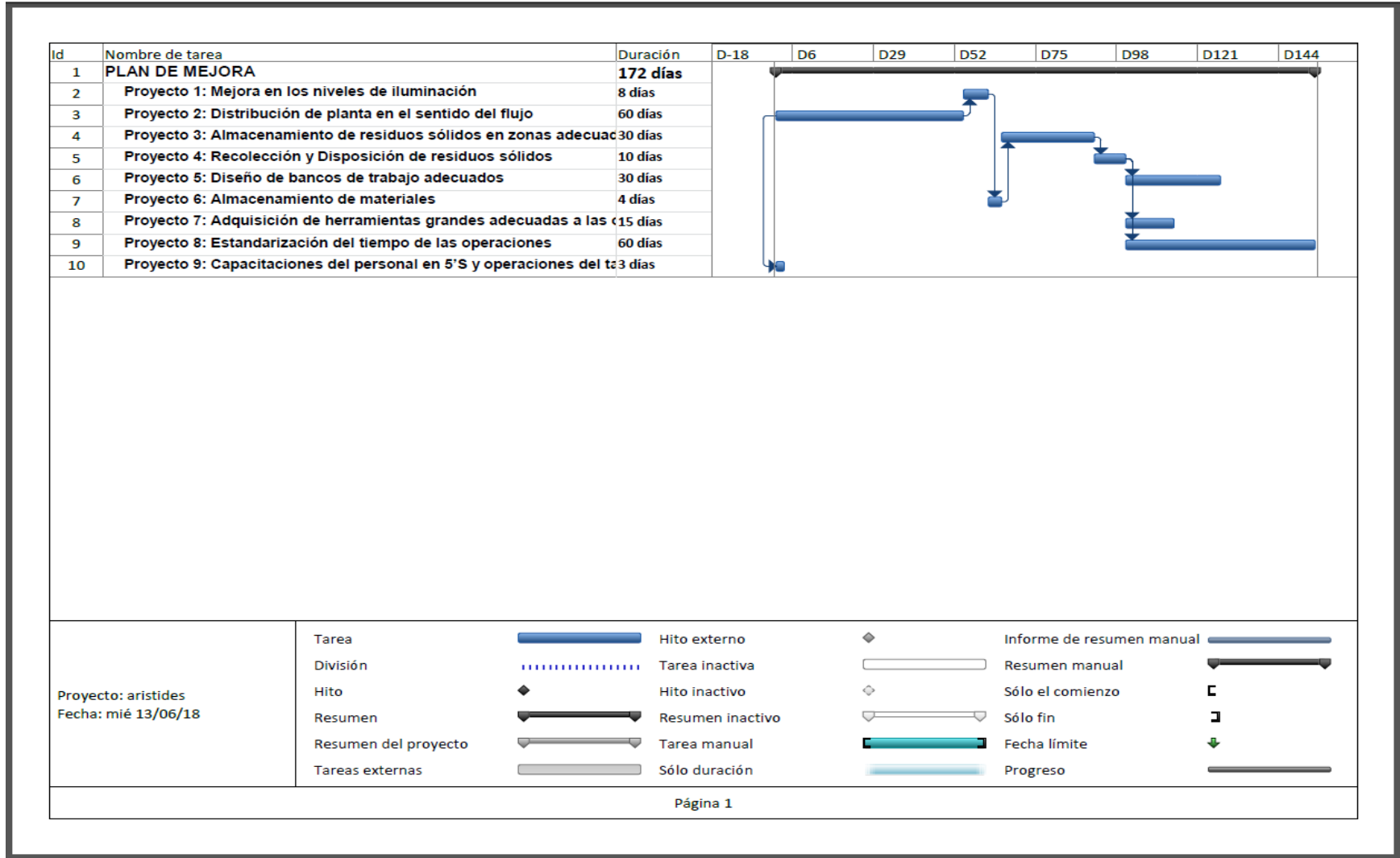


Ilustración 37. Project Secuencia Proyectos

Fuente: Elaboración propia

3.4. Conclusiones

En este capítulo, se pudo realizar el diagnóstico general del Departamento de Servicio Técnico, en el cual se evidenciaron una serie de desperdicios que afectan principalmente las actividades del Taller de Servicio. Las brechas o desperdicios que más se presentan en las operaciones fueron: Defectos, movimientos innecesarios, transportes excesivos, tiempo de espera, desorden, inventario de materiales y falta de capacitación del personal.

Para la solución de estos desperdicios se generaron nueve propuestas fundamentadas en la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, a fin de reducir o eliminar las mudas que están afectando la cadena de valor del Taller, en coherencia con las estrategias de la empresa. En cada proyecto propuesto se expresa el objetivo y la metodología que se recomienda utilizar para su ejecución en caso de que la empresa decida implementarlas a futuro.

Se observa en el plan de mejora desarrollado que la aplicación de las propuestas realizadas para la reducción y/o eliminación de los desperdicios identificados en el taller de servicios, generan grandes beneficios para la operación del Departamento Técnico, se destacan entre ellos:

- Una mejor distribución de la iluminación del área de taller, generando la reducción de los defectos en los servicios del taller y disminuye el esfuerzo visual de los técnicos de servicio.
- Una mejor distribución del taller, con una ampliación del taller en 34 metros cuadrados, espacio para la movilización de los técnicos y una utilización de un área de 43,1 metros cuadrados anteriormente inutilizados.
- Disminución de los recorridos de los técnicos en el taller a 2,2 metros.
- Orden en el área de taller, con una eliminación de los residuos sólidos dentro del área de trabajo del taller y en los puestos de trabajo.
- Reducción del riesgo de los accidentes de trabajo causados por la mala ubicación de residuos sólidos en el taller y mejora del espacio para el flujo de personas en el taller.

- Un programa de manejo de los residuos sólidos generado para la operación que determina la clasificación, almacenamiento y disposición final de los mismos.
- Cumplimiento oportuno de los tiempos demandados por el cliente, al tener los tiempos de operación y alistamiento estandarizados, eliminando tiempos que no agregan valor al servicio de mantenimiento.
- Reducción del inventario de materiales en los puestos de trabajo y área de taller.
- Desarrollo del talento humano del Departamento de Servicio Técnico a través de un plan de capacitación semestral.

CAPÍTULO CUATRO: ANÁLISIS DE COSTOS DE PROYECTOS GENERADOS EN PLAN DE MEJORA

4.1. Introducción

En este capítulo se desarrolla el análisis de los costos en los que se debe incurrir para la implementación de los proyectos propuestos con el propósito de reducir o eliminar las brechas encontradas. Este análisis se realiza a fin de que la empresa evalúe la posibilidad de llevarlas a cabo, en contraste con los beneficios que traerán al Departamento de Servicio Técnico, que fueron expresados en el plan de mejora propuesto.

4.2. Costos por proyecto:

➤ Proyecto 1: Mejora en los niveles de iluminación

Tabla 19. Costos de propuesta No. 1

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Estudio Técnico de capacidad de las luminarias	\$1.000.000
cambio sistema de iluminación en el taller de servicio	\$3.766.590
TOTAL	\$ 4.766.590

A continuación, se presenta cotización de luminarias requeridas para el área de taller:

ILUMAX		GERENCIA COMERCIAL						COTIZACION		No. 16032831	
Empresa:		HARDCOM		Fecha:		MARZO 28 DE 2018		Representante:		RAFAEL RIVERA H.	
Contacto:		CARLOS RINCON		E-mail:		carlosrin@ilumax.com.co		Teléfono:		311 6424802	
Dirección:		VIA 40 77 A - 18 LA		Distrito:		ATLANTICO		E-mail:		marketing@ilumax.com.co	
Ciudad:		BARRANQUILLA		País:		COLOMBIA		Ciudad:		BOGOTA	
Teléfono:		3534901- 3531280-3530661									
ITEM	DESCRIPCION	REF	IMAGEN	MARCA	CANT.	PRECIO UNIT.	DES. %	PRECIO UNIT.	TOTAL		
1	LUMINARIA HIGH BAY LED, 130 W, 12000 LM, 120 - 277 V 50/60 HZ, 50000 H, 4100 K, IRC 82. IDEAL PARA UTILIZAR ENTRE 6 Y 12 M DE ALTURA. SE PUEDE UTILIZAR EN LUGARES HÚMEDOS. DIMENSIONES: 122 X 25 X 11 CM. INSTALACIÓN: SOBREPONER O DESCOLGAR CON KIT DE GUAYAS, ACABADO ESMALTADO BRILLANTE BLANCO ALTERNAMENTE REFLECTIVO.	723		ILUMAX	3	\$ 835.000	12%	\$ 734.800	\$ 2.204.400		
2	HERMETICA LED 36W (2X18WT8) IP65 FLUJO DE 3060 LM MULTIVOLT/AJE-120-240VCA ÁNGULO: 120° DIMENSIONES:86x115mx1265mm	629		ILUMAX	6	\$ 181.970	12%	\$ 160.134	\$ 960.802		
								SUBTOTAL	\$ 3.165.201,60		
								IVA 19%	\$ 601.388,30		
								TOTAL	\$ 3.766.589,90		

Ilustración 38. Cotización Luminarias Taller

➤ **Proyecto 2: Distribución de planta en el sentido del flujo**

A continuación, se presenta tabla de costos de las herramientas y actividades requeridas para las modificaciones del área de taller:

ITEMS	HERRAMIENTA / DESCRIPCION	VR. UNITARIO	CANT.	VR. TOTAL
1	ADECUACION DE AREA OFICNA DE COORDINADORES DE SERVICIO	\$ 1.874.729	1	\$ 1.874.729
2	LAMPARAS SENCILLAS OFICINAS	\$ 80.000	4	\$ 320.000
3	LAMPARAS TALLER	\$ 3.165.201	1	\$ 3.165.201
4	RED DE TELEFONIA E INTERNET	\$ 70.000	1	\$ 70.000
5	REPARACION BAÑO OFICINA DE COORDINADORES DE SERVICIO	\$ 1.200.000	2	\$ 2.400.000
6	DEMOLICION DE ALMACEN DE SERVICIO TECNICO	\$ 500.000	1	\$ 500.000
7	DEMOLICION DE OFICINA COORDIANDORES DE SERVICIO	\$ 500.000	1	\$ 500.000
8	RETIRO DE ESCOMBROS - CAMION	\$ 250.000	4	\$ 1.000.000
9	DEPOSICION FINAL DE MATERIALES.	\$ 300.000	1	\$ 300.000
10	RESANES DE PAREDES DE TALLER	\$ 550.000	1	\$ 550.000
11	RESANE DE PISOS DE TALLER	\$ 1.500.000	1	\$ 1.500.000
12	PINTURA DE ALTO TRAFICO PARA TALLER DE SERVICIO x GL.	\$ 80.000	20	\$ 1.600.000
13	HERRAMIENTAS PARA PERSONAL DE SERVICIO TECNICO TALLER	\$ 3.945.229	1	\$ 3.945.229
14	COMPRESOR ESTACIONARIO 10HP	\$ 30.000.000	1	\$ 30.000.000
15	RED NEUMATICA x m LINEAL	\$ 20.000	63,44	\$ 1.268.800
16	HERRAMIENTAS PARA TRABAJO NEUMATICO INCLUYE ACCESORIOS	\$ 4.500.000	1	\$ 4.500.000
17	ADECUACION DE BANCOS DE TRABAJOS	\$ 700.000	6	\$ 4.200.000
18	ALARMA SONORA	\$ 1.867.000	1	\$ 1.867.000
SUB-TOTAL				\$ 59.560.959
IMPREVISTOS 5%				\$ 2.978.048
TOTAL				\$ 62.539.007

Ilustración 39. Cotización htas y actividades requeridas modificación taller



Eléctricos Importados S.A.
MATERIALES ELECTRICOS
Elimpisa

Para **IMOCOM S.A**
ARNOL VIEIRA

NIT: **860003168-2**

COTIZACION No. 100082071

En atención a su amable solicitud de cotización nos permitimos ofertarle el siguiente material eléctrico:

#	REFERENCIA	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	FECHA ENTREGA	TOTAL
1	P25043-36	LED P25043-36 GC616 HIGH BAY 180W 220VAC 6500K	1	COP 998,000		COP 998,000
2	425.120.67	CORNETA 425.120.67 COMBINADO DESTELLO CONTINUO 115VAC/DC WERMA	1	COP 525,629		COP 525,629
3	P36667-36	LAMPARA HERMETICA P36667-36 LED 2X18W 110/277V 6500K	1	COP 86,000		COP 86,000

Asesor Comercial: **CABARCAS DE LOS RIOS MAURICIO** Impuesto **COP 257,541**
E-mail: **mauriciocabarcas@elimpisa.com.co** Total **COP 1,867,170**

Condiciones Comerciales
Validez de la oferta: 15 días
Forma de pago: 30 días
Tiempo de Entrega: 10 días hábiles.

Ilustración 40. Cotización Alarmas

Tabla 20. Costos de propuesta No. 2

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Remodelación área de taller	\$ 62.539.007
Alarmas	\$1.867.170
TOTAL	\$ 64.406.177

➤ **Proyecto 3: Almacenamiento de residuos sólidos en zonas adecuadas**

Tabla 21. Costos de propuesta No. 3

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Compra de contenedores	\$ 415.000/ contenedor
Capacitación en 5'S (10 horas)	\$ 1.200.000 / 15 técnicos
TOTAL	\$ 1.615.000

Fuente: Elaboración propia

➤ **Proyecto 4: Recolección y Disposición de residuos sólidos**

Tabla 22. Costos de propuesta No. 4

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Planillero	\$ 9.000 (2 unidades)
Tipografía de formato membretado	\$ 140.000 (1000 unidades)
Capacitación en 5'S (10 horas)	\$ 1.200.000 / 15 técnicos
TOTAL	\$ 1.349.000

Fuente: Elaboración propia

➤ **Proyecto 5: Diseño de bancos de trabajo adecuados**

Tabla 23. Costos de propuesta No. 5

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Compra de pintura para demarcación de áreas (3 galones)	\$ 206.700 (3 galones)

Kit para pintar de 6 piezas (2 kits)	\$ 67.800 (2 kits)
Caja de Herramientas rodante (2 bancos de trabajo)	\$ 3.400.000
Contenedores bandeja (4 por banco)	\$ 816.000
Tarjetas adhesivas	\$45.600 (50 unidades)
Fabricación a todo costo de banco de trabajo pesado en acero estructural (2 bancos)	\$ 2.856.000
Fabricación a todo costo de banco de trabajo liviano en acero estructural (2 bancos)	\$ 2.744.000
TOTAL	\$ 9.274.500

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta cotización realizada para la fabricación de bancos de trabajo:

TECNOMOLDES S.A.S.		ALTA TECNOLOGÍA EN MOLDES NIT. 802.004.203-6		
				
FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE MOLDES PARA LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO. RECONSTRUCCIÓN DE COMPONENTES PARA MAQUINARIA PESADA. FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE TORNILLOS SINFIN TRANSPORTADORES Y ALIMENTADORES. SERVICIO DE MÁQUINAS, HERRAMIENTAS DE CONTROL NUMÉRICO Y CONVENCIONALES. SOLDADURAS ESPECIALES MIG-TIG Y REVESTIDAS. CROMODURO INDUSTRIAL.				
Barranquilla,		Cotizacion No. I 013		
Señores: IMOCOM S.A.				
Atn: Ing. Carlos Rincon				
Dirección: Via 40 # 77A - 18 Loc 4		Celular: 317-6367840.		
Teléfono: 3530661		E-mail: crincon@imocom.com.co		
Estamos presentando nuestra mejor oferta para la realizacion de los siguientes trabajos la cual ponemos a su consideracion y posterior aprobacion.				
tem	Descripcion del Trabajo	Cant	Vr unit	Vr Total
1	Fabricación a todo costo de BANCO DE TRABAJO PESADO en acero estructural HR , según plano e indicaciones tecnicas suministradas por el cliente.	1	\$ 1.428.000	\$1.428.000
2	Fabricación a todo costo de BANCO DE TRABAJO LIVIANO en acero estructural HR , según plano e indicaciones tecnicas suministradas por el cliente.	1	\$ 1.372.000	\$1.372.000
			Sub-total	\$ 2.800.000
			DSCTO 10%	\$ 280.000
			NETO	\$ 2.520.000
			Iva (16 %)	\$ 403.200
			Total	\$2.923.200
Condiciones Comerciales		OTI No.		
Validez de la oferta: 15 días		REMISIÓN No.		
Forma de pago: 30 días		O.C No.		
Tiempo de Entrega: 10 días hábiles.		FACT No.		

Ilustración 41. Cotización bancos de trabajo

➤ **Proyecto 6: Almacenamiento de materiales**

Tabla 24. Costos de propuesta No. 6

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Aviso en Pared en acrílico	\$ 50.000
Pintura demarcación de área	\$68.900 / galón
Tarjetas adhesivas rótulos materiales	\$ 45.600 (50 unidades)
Tarjetas Kanban de producción	\$ 30.000 (40 unidades)
Estantería	\$ 1.600.000
Capacitación 5's (10 horas)	\$ 1.200.000
TOTAL	\$ 2.994.500

Fuente: Elaboración propia

➤ **Proyecto 7: Adquisición de herramientas especiales adecuadas a las operaciones**

A continuación, se presenta cotización de las herramientas grandes adecuadas requeridas para las operaciones del área de taller, por un total de \$10.670.265:

**FISA FERRETERÍA
INDUSTRIAL S.A.S**
SOLUCIONES INTEGRALES PARA MANTENIMIENTOS
Y MONTAJES INDUSTRIALES

FUNDADA EN 1971



SOMOS AUTO-RETENEDORES: RESOLUCIÓN 989 DEL 30 DE ENERO DE 2009

Codigo	SL	Descripción	Und	Cantidad	Valor Unit.	Descuento	Valor Total

! FERRETERIA INDUSTRIAL BQUILLA				COTIZACION NO.		20577	
! N.I.T. 8,600,308,281				Bodega: 04 BARRANQUILLA			

! SEPTIEMBRE 28 2017				! Condicion de Pago : 30 30 DIAS F.F.			
! Señores : IMOCOM S.A.				! Depto de Compra :			
! 00860003168 00420				! Orden de Compra :			
! CL 16 50-24				! Plazo de entrega: A CONVENIR			
! BOGOTA				! Vendedor : 420-OSCAR VILLALOBOS			
! NIT : 860,003,168 TEL : 4137755				! Dias de vigencia: 15			
! Atención: CARLOS RINCON				! USO MULTIPLE			

! 0411463102	!	*GLL 2-50 KIT NIVEL LASER 20M	!	!	!	!	!
!	!	SIN RECEPTOR SOPORTE BMI	!	!	!	!	!
!	!	MALETIN PLASTICO BATERIA AA	!	!	!	!	!
!	!	BOSCH	!	01	785,640.00	!	785,640.00
! 0411450000	!	*GLM-50 MEDIDOR DE DISTANCIA	!	!	!	!	!
!	!	50 MTS BATERIA AAA IP 54 BOSCH	!	01	447,704.00	!	447,704.00
! 6701000028	!	*34-107S CINTA METRICA 30MTS	!	!	!	!	!
!	!	ACERO MARCA STANLEY	!	01	37,988.00	!	37,988.00
! 0410010016	!	*GSB-16RE TALADRO PERCUTOR	!	!	!	!	!
!	!	1/2" 700W 0-3000RPM BOSCH	!	01	259,977.00	!	259,977.00
! 0904500776	!	*DWDCD776 TALADRO PERCUTOR	!	!	!	!	!
!	!	20 V DEWALT	!	01	886,885.00	!	886,885.00

!0410520180	! *GWS-20-180 PULIDORA 7" 2000W	! 01	! 1.00	! 476,213.00	! 476,213.00
!0410500578	! *GWS-7-115 MINI PULIDORA 4-1/2"	! 01	! 1.00	! 284,938.00	! 284,938.00
!0999900887	! *DWE-4887*I DW-887 MOTOTOOL	! 01	! 1.00	! 413,845.00	! 413,845.00
!3701000000	! *BR-10 (MG-10)GATO BOTELLA 10"	! 01	! 1.00	! 206,557.00	! 206,557.00
!6708000006	! *50451 SET DE RECTIFICACION	! 01	! 1.00	! 505,352.00	! 505,352.00
!5013700424	! *JH7-250FR TORCOMETRO 1/2"	! 01	! 1.00	! 1,477,170.00	! 1,477,170.00
!6709000007	! *14-562 TIJERA P/LAMINA 10"	! 01	! 1.00	! 31,226.00	! 31,226.00
!6700500020	! *55-124 PATECABRA 3/4 X 24"	! 01	! 1.00	! 31,691.00	! 31,691.00
!1700116160	! *1601 ST-DV EQUIPO SOLDADURA	! 01	! 1.00	! 2,174,864.00	! 2,174,864.00
!9801950198	! *09038 JGO LLAVES RACHET SATA	! 01	! 1.00	! 168,625.00	! 168,625.00
!5008200028	! *442735-7RD GABINETE	! 01	! 1.00	! 1,757,000.00	! 1,757,000.00
!5004010053	! *4900A JGO COPAS HEXAGONALES	! 01	! 1.00	! 365,498.00	! 365,498.00
!6705800088	! *69-253 JGO LLAVES ALLEN MM 1"	! 01	! 1.00	! 17,394.00	! 17,394.00
!6705800028	! *86-082 JGO LLAVES MIXTAS DE 10mm-32mm 14 PZS. STANLEY.	! 01	! 1.00	! 264,470.00	! 264,470.00
!	! CONTINUA ...	!	!	!	!

! FERRETERIA INDUSTRIAL BOQUILLA		COTIZACION NO. 20577				
! N.I.T. 8,600,308,281		! Bodega: 04 BARRANQUILLA				
! SEPTIEMBRE 28 2017		! PAGINA No. : 002				
! Señores : IMOCOM S.A.		! Condicion de Pago : 30 30 DIAS F.F.				
! 00860003168 00420		! Depto de Compra :				
! CL 16 50-24		! Orden de Compra :				
! BOGOTA		! Plazo de entrega: A CONVENIR				
! NIT : 860,003,168 TEL : 4137755		! Vendedor : 420-OSCAR VILLALOBOS				
! Atención: CARLOS RINCON		! Dias de vigencia: 15				
		! USO MULTIPLE				
! Codigo	! SL! Descripción	! Und	! Cantidad	! Valor Unit.	! Descuento	! Valor Total
!5011400100	! *377 PINZA P/PINES CONVERTIBL DE 9" .MARCA PROTO.	! 01	! 1.00	! 77,228.00	!	! 77,228.00
!	! Subtotal	!	! 20.00	!	!	! 10,670,265.00
!	! TOTAL COTIZACION	!	!	!	!	! 10,670,265.00
!	! MAS I.V.A. VIGENTE AL MOMENTO DE LA VENTA	!	!	!	!	!

Ilustración 42. Cotización herramientas especiales del taller

Tabla 25. Costos de propuesta No. 7

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Adquisición de herramientas grandes	\$ 10.670.265
TOTAL	\$ 10.670.265

Fuente: Elaboración propia

➤ **Proyecto 8: Estandarización del tiempo de las operaciones**

Tabla 26. Costos de propuesta No. 8

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Tablero (2 unidades)	\$ 209.000
Mano de obra estudio de tiempos – Practicante (un mes)	\$ 869.453
Planillero	\$ 9.000 (2 unidades)
Tipografía de formato membretado	\$ 140.000 (1000 unidades)
TOTAL	\$ 1.227.453

Fuente: Elaboración propia

➤ **Proyecto 9: Capacitaciones del personal en 5's y operaciones del taller**

Tabla 27. Costos de propuesta No. 9

ACCIONES REQUERIDAS	COSTOS (\$)
Capacitaciones ARL	\$ 0
Capacitaciones con proveedores de equipos (8 técnicos)	\$ 3.516.480
Capacitación 5's (10 horas)	\$ 1.200.000
TOTAL	\$ 4. 716.480

Fuente: Elaboración propia

4.3. Conclusiones

A pesar de que estas propuestas representan que la empresa debe realizar ciertas inversiones, en algunas de ellas de alto costo, se puede decir que la empresa debe priorizar cuáles son aquellos que generan más impacto a la operación del taller para programar su implementación gradualmente, ya que los beneficios para el mismo son representativos.

Se observa que existen algunos proyectos, como el 3, 4, 6, 8 y 9, que representan costos mínimos para la empresa, y que su implementación traería beneficios importantes en el manejo de materiales, residuos sólidos, el tiempo de las operaciones, la capacitación y desarrollo de personal, que finalmente se ven representados en la generación de mayores ingresos para la empresa.

Por otro lado, se observa que los proyectos más costosos son los que tienen que ver con cambios en las condiciones físicas de trabajo, cambios en la distribución del taller y compra de herramientas para el mantenimiento de los equipos, en las que se recomienda hacer las inversiones de forma paulatina y priorizando los beneficios.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El diagnóstico de la situación actual del Departamento de Servicio Técnico bajo las herramientas de Lean Manufacturing permitió identificar los problemas o desperdicios en las operaciones los cuales fueron los siguientes: Defectos, movimientos innecesarios, transportes excesivos, tiempo de espera, desorden, inventario de materiales y falta de capacitación del personal.
- Se pudo observar que la mayor parte de los desperdicios que se generan en Departamento de Servicio Técnico se presentan en el área de taller; que es donde se realizan las reparaciones de los equipos.
- Se puede demostrar que para mejorar los procesos en las empresas no es necesario realizar grandes inversiones en tecnología de punta, basta con conocer e implementar herramientas de Lean Manufacturing, las cuales están enfocadas en el mejoramiento continuo con unos gastos mínimos en inversión.
- Cada una de las herramientas de Lean Manufacturing tienen distintas características que permiten lograr la reducción de los desperdicios presentes en el taller de servicios, por lo tanto, la aplicación de cada una de ellas posibilita en varios casos la reducción o eliminación de más de un desperdicio identificado. De las herramientas de la filosofía Lean aplicables a la reducción y/o eliminación de los desperdicios identificados se observó que las que más se utilizan y tiene un mayor impacto en la eliminación de las mudas son las 5'S, el control visual y el Desarrollo de Talento humano.
- Dentro de los resultados más relevantes que se pueden lograr con la implementación de las propuestas se encuentran: una ampliación del taller en 34 metros cuadrados; mayor espacio para la movilización de los técnicos y una utilización de un área de 43,1 metros cuadrados que no se utilizaban; disminución de recorridos a 2,2 metros; un programa de manejo de los residuos sólidos; reducción de inventario de materiales en los puestos de trabajo; capacitación del personal del departamento en la herramienta de 5'S y aspectos comerciales y de

mantenimiento; orden y limpieza del taller; y tiempos de operación y de alistamiento de equipos estandarizados.

- Al plantear cada propuesta se pretende dar solución a los problemas encontrados, a través de las diferentes metodologías para cada una de las herramientas de Lean Manufacturing, cada una de estas propuestas cuenta con un objetivo, costo asociado a cada una de ellas, unos resultados esperados con su ejecución y unos indicadores de seguimiento para el logro de los resultados, presentadas en un plan de mejora que se propone a la empresa.
- El análisis de las propuestas en términos de costos muestra claramente la factibilidad del proyecto, demostrando que este puede resultar atractivo para la empresa. Mediante el análisis costo y los resultados esperados, desarrollado en el plan de mejora, se logra identificar el impacto de dichas propuestas para el taller de servicios del Departamento de Servicio Técnico.
- Para llevar a cabo la implementación de los proyectos propuestos se debe contar con la aprobación y compromiso de la empresa, desde los directores hasta el nivel operativo, ya que se requiere de: presupuesto, cambios estructurales en el proceso, disposición al cambio y disposición de personal operativo para reorganizar los procesos internos.

5.2. Recomendaciones

- El éxito de cualquier proyecto de mejoramiento depende del compromiso de los empleados y la continuidad de la gerencia en las etapas de planificación, seguimiento y toma de acciones, la ventaja de manufactura esbelta radica en el poder de generar resultados con pocas semanas de implementación y en la creación de un espacio de interacción productiva entre trabajadores y directivos fortaleciendo el desarrollo de ideas y facilitando la implementación de los cambios.
- Lograr que la filosofía Lean se vuelva parte vital del sistema organizacional, que los empleados la apliquen en cada una de sus acciones e integren de igual manera a cualquier personal nuevo. Que el personal del taller se siente empoderado para tomar acciones de mejora referente a sus actividades cuando sean necesarias.


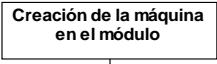
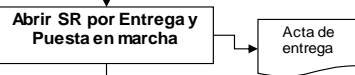
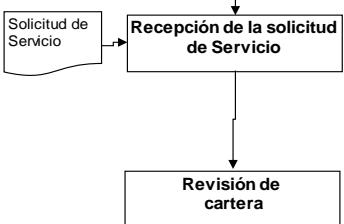
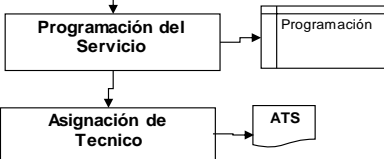
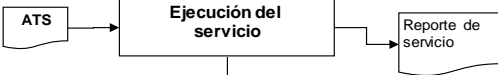
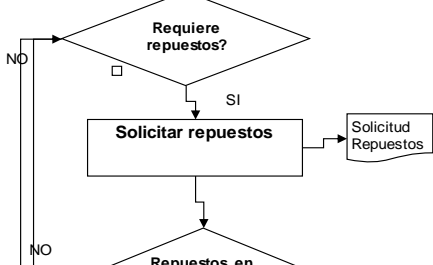
- Determinar personas encargadas del control de las propuestas a fin de que se realice un seguimiento que puedan detectar posibles oportunidades de mejora de forma oportuna en caso de que no se estén realizando las actividades propuestas y para mostrar resultados del avance de las mismas.
- Capacitar al personal involucrado sobre la importancia de los equipos y herramientas como recurso para la consecución de los objetivos del área, y que por tanto su correcto uso y mantenimiento efectivo ayudaran al desarrollo y crecimiento de la empresa.

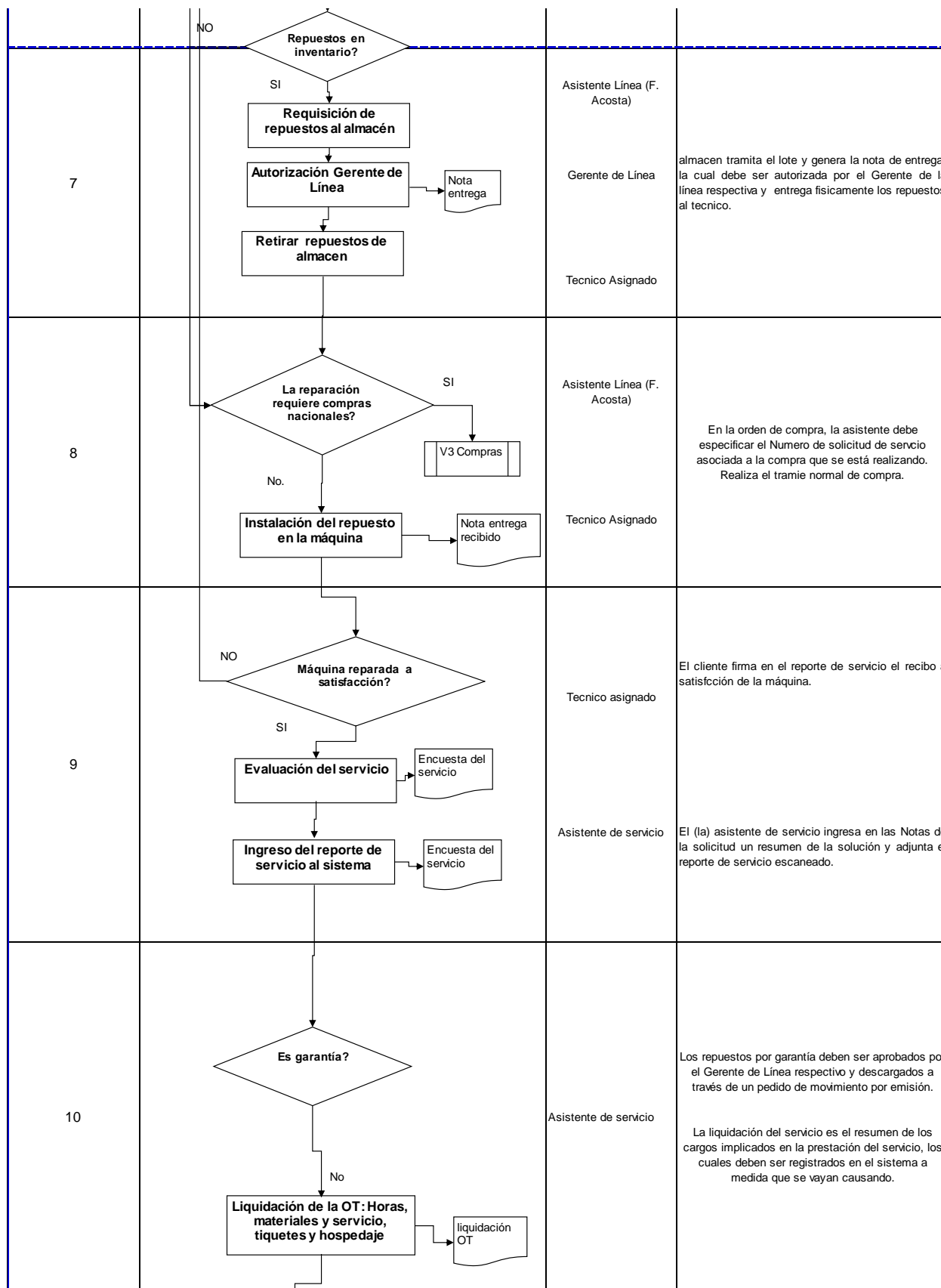
5.3. Estudios Futuros

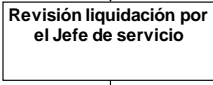
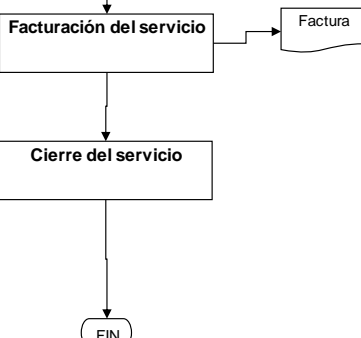
Como estudios a futuro se recomienda la implementación de cada una de las propuestas realizadas, a fin de poder medir los resultados de esta y hacer un comparativo de indicadores de la situación antes de implementación y la obtenido, esto con el propósito de determinar de manera cuantitativa, en términos de tiempos, distancias y costos, los beneficios generados por la aplicación de Lean Manufacturing en de Departamento de Servicio Técnico de la empresa IMOCOM S.A.S.

Además, se recomienda realizar otros proyectos en los que se pueda aplicar esta filosofía en otras áreas de la empresa, como es el caso del Departamento Comercial, en donde se realizan muchas actividades que generan valor al negocio y que pueden estarse viendo afectados por desperdicios que estén impactando negativamente los resultados del área y por tanto los ingresos a la empresa.


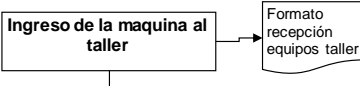
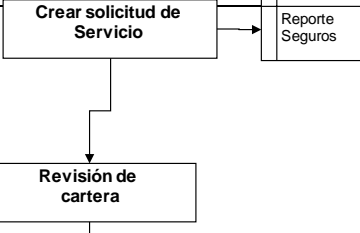
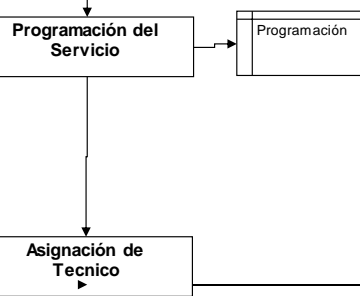

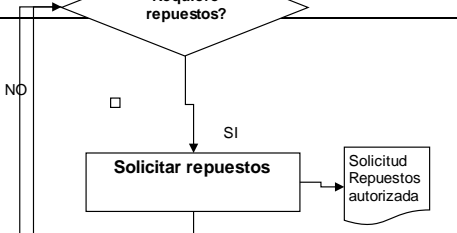
Apéndice 1. Mapa Proceso Servicio Técnico Externo

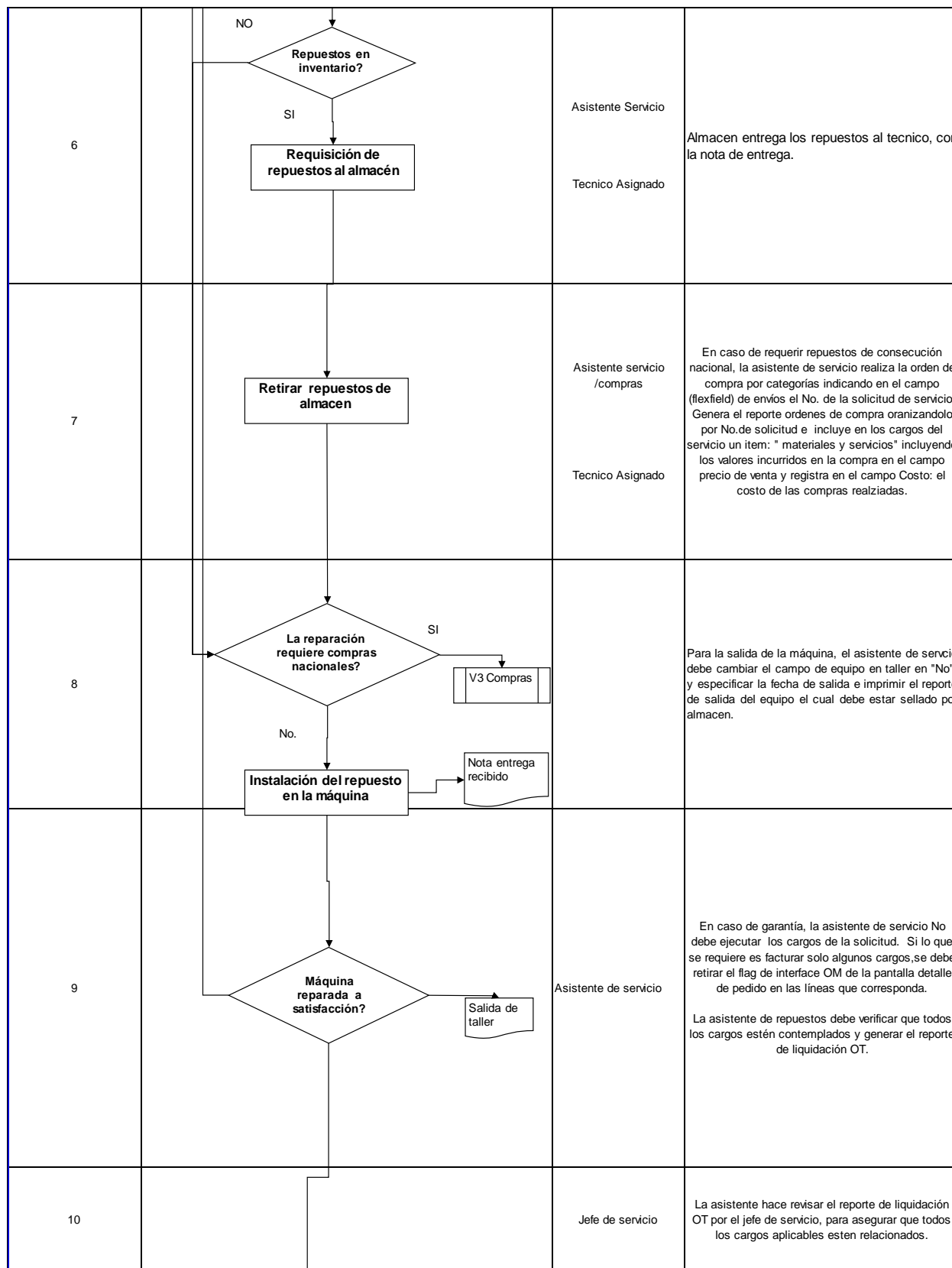
		SERVICIO TECNICO EXTERNO		Código: V5	
MACROPROCESO		Responsabilidad por Aplicación:		Fecha de Vigencia:	
POSTVENTA		Jefe de Servicio		Version No. 5	
Item No.		Actividad		Responsable	
				Página No. 1 de 2	
				Instrucción	
1		Asistente de servicio		La asistente de servicio crea la máquina como base instalada indicando el cliente, No. de serie y el código en EBS.	
2		Asistente de servicio		El (la) asistente de servicio crea una solicitud tipo: "Entrega y Puesta en marcha", asigna al tecnico, especifica fechas de ejecución. El tecnico despues de haber efectuado estas actividades, debe entregar Acta de Entrega a la asistente de servicio, quien debe escanearla, adjuntarla y cerrar la solicitud.	
3		Asistente de servicio		El cliente puede solicitar un servicio, a través del formato V5F1 o de un e-mail o de cualquier otra forma de comunicación escrita. Esta solicitud debe ser ingresada por la asistente de servicio al módulo de Servicio Técnico, indicando la máquina del cliente (base instalada), una breve descripción del problema que reporta el equipo, el código de problema. En caso de servicio al cobro debe usar la plantilla de tareas. En el momento de grabar el sistema verifica el estado de cartera de acuerdo con el tipo de cliente y si está retenido cambia el estado de la solicitud a SUSPENDIDA POR MORA, esta solicitud debe pasar liberación por el departamento de cartera.	
4		Jefe servicio/ asistente servicio		La asistente de servicio confirma con el Jefe de servicio o planeador el tecnico a asignar, la hora, fecha y el tiempo planificado de ejecución. Igualmente crea las tareas basicas de revisión de cartera y liquidación de OT y factura.	
5		Tecnico asignado		la asistente de servicio imprime el reporte de ANALISIS DE TRABAJO SEGURO desde la EBS y entrega al tecnico asignado. El tecnico visita al cliente, ejecuta el servicio tecnico, diligencia el reporte y lo entrega a la asistente de servicio, quien ingresa en las Notas de solución, TIPO: DESCRIPCION DE LA SOLUCION una BREVE RESUMEN DE LA S OLUCION REGISTRADA POR EL TECNICO EN EL REPORTE y ESCANEA POR AMBAS CARAS adjunta el reporte a la solicitud.	
6		Tecnico asignado		El tecnico hace solicitud de repuestos. Si estos son para el cobro, la asistente de línea ingresa en los cargos de la solicitud de servicio, los repuestos a despachar y ejecuta en un pedido de venta, genera lote y solicita la entrega en almacén. PARA GARANTIA: LA ASISTENTE REALIZA UN PEDIDO DE MOVIMIENTO DE EMISION POR GARANTIA Y LO DEBE AUTORIZAR EL GTE DE LINEA.	

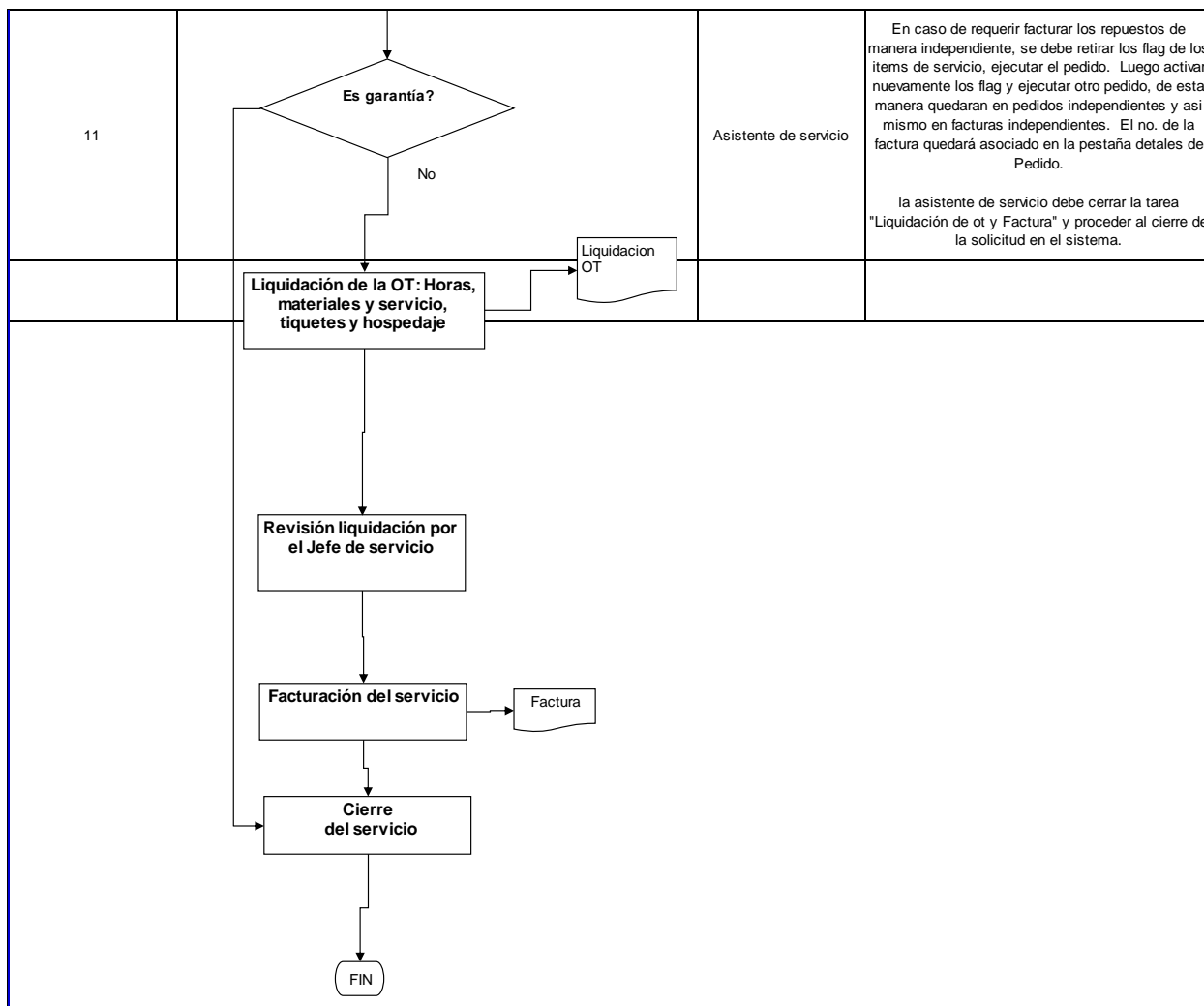


<p>11</p>	 <pre> graph TD Start(()) --> Step11[Revisión liquidación por el Jefe de servicio] </pre>	<p>Jefe de servicio</p>	<p>El asistente de servicio debe generar el reporte LIQUIDACION OT el cual muestra el detalle de las actividades realizadas por los técnicos y su asignación horaria, los repuestos de inventario instalados, las compras locales asociadas al servicio, los gastos de transporte, etc. el jefe de servicio debe revisar que todos los cargos sean aplicables y entregarlo para su facturación.</p>
<p>12</p>	 <pre> graph TD Step11 --> Step12[Facturación del servicio] Step12 --> Factura[Factura] Step12 --> Step13[Cierre del servicio] Step13 --> FIN((FIN)) </pre>	<p>Asistente de servicio</p>	<p>Se solicita la confirmación de envío de los pedidos de venta pendientes por facturar (Z enviados) y se generan los nuevos pedidos para facturar lo restante. En el momento de facturar, la asistente de sucursal debe verificar que los campos: cliente, terminos de pago, vendedor y oc cliente sean iguales, de modo que al correr el proceso de facturación, este quede en una sola factura. el numero y fecha de factura quedará asociado a la solicitud de servicio.</p> <p>despues de facturado y de haber dado cierre a cada una de las tareas establecidas para llevar a cabalidad el servicio, el (la) asistente de servicio debe cambiar el estado de la solicitud a Cerrado.</p>

Apéndice 2. Mapa Proceso Servicio Técnico de Reparación

		REPARACION TALLER		Código: V5P3
MACROPROCESO		Responsabilidad por Aplicación:		Fecha de Vigencia: sep-11
POSTVENTA		Jefe de Servicio/ Taller		Versión No. 5
Item No.	Actividad	Responsable	Instrucción	Página No. 1 de 2
1		Tecnico	En el momento de ingreso de la maquina o equipo, el tecnico o planeador que recibe debe diligenciar el formato "Recepción de equipos para el taller" V5P3F1 , indicando el estado de la máquina y los accesorios recibidos.	
2		Asistente de servicio	El cliente puede solicitar un servicio, a través del formato V5F1 o de un e-mail o de cualquier otra forma de comunicación escrita. Esta solicitud debe ser ingresada por la asistente de servicio al módulo de Servicio Tecnico, como tipo: "Reparación" indicando el cliente, la máquina, No. de serie, una descripción de la falla del equipo, costo estimado del equipo, marcar en SI en el campo Equipo en taller. Mensualmente, el analista de inventario debe imprimir reporte para notificar a la compañía de seguros.	
3		Jefe de servicio/ asistente	El planeador determina las tareas a ejecutar según el tipo de falla presentado por la maquina y revisa la disponibilidad de los tecnicos y hace asignación, indicando la hora, fecha y el tiempo planificado de ejecución. Ingresa esta información en el módulo de servicio y actualiza el estado de la solicitud a : "Asignado". consulta la programación en la opción: "Programación de Servicios Tecnicos".	
4		Tecnico asignado	El tecnico ejecuta el servicio tecnico, diligencia el reporte y lo entrega a la asistente de servicio, quien ingresa en las notas de la solicitud, la solución dada, el tiempo real ejecutado y cambia el estado de la solicitud a "Atendida".	
5		Tecnico asignado	En caso de requerir repuestos, la asistente de repuestos /servicio ingresa en los cargos los repuestos a solicitar y ejecuta en un pedido de venta, genera lote a Z. enviados y solicita la entrega en almacen. Si los repuestos están en inventario, y no se van a retirar aún, pueden ser reservados por la opción Reservar Suministro, indicando el ítem y asociandolo a la solicitud de servicio.	





Apéndice 3. Cuestionario EFQM Personal Técnico y Resultados:

CUESTIONARIOS DE AUTOEVALUACIÓN IMOCOM S.A.S		
ENTREVISTADO : PERSONAL TÉCNICO		
1. CUESTIONARIO AGENTES FACILITADORES		
1	ENFOQUE DEL EQUIPO DE TRABAJO: Corresponde a un número reducido de personas con habilidades complementarias comprometidas con un propósito común, que trabajan bajo un método del cual todos son responsables, que coordinados y que contribuyen con su talento y aptitudes, al logro de una serie de metas de desempeño.	1
1a	¿Es una organización tipo explotadora?	10
1b	¿Es una organización tipo burocrática?	60
1c	¿Es una organización tipo consultiva?	35
1d	¿Es una organización tipo participativa?	50
1e	¿Están siendo bien compensados el personal técnico?	40
1f	¿Qué tan estable son los empleos?	90
1g	¿Cuál es la rotación anual del personal?	65
1h	¿Qué porcentaje de todo el personal del Departamento de Servicio Técnico, ha recibido por lo menos ocho (8) horas de entrenamiento en formación de equipos?	50
PROMEDIO		50
2	MANTENIMIENTO: Son todas aquellas acciones técnicas y administrativas que se deben ejecutar con una frecuencia establecida y tienen como objetivo preservar el estado de un equipo, componente o artículo, para restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.	
2a	¿Se utilizan formatos estandarizados para dejar los registros y datos de los equipos atendidos, como de las actividades realizadas, para llevar el historial de reparaciones y repuestos utilizados?	55
2b	¿Se utilizan los manuales de reparación y partes, durante los mantenimientos y reparaciones en taller?	20
2c	Excluyendo los ensamble y montajes ¿qué porcentaje de horas de mantenimiento es no planificado, inesperado o de emergencia?	35
2d	¿La programación de los mantenimientos, están de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y por cada frecuencia ejecutada?	15
PROMEDIO		31
3	LAYOUT Y MANEJO: Vocablo inglés que es utilizado en el marketing para aludir al diseño o disposición de ciertos productos y servicios en sectores o posiciones en los puntos de venta en una determinada empresa, que para este caso, es referente a la prestación de servicios técnicos en el taller de IMOCOM SAS.	
3a	¿Considera usted que la distribución actual de las áreas, responde a lo que requiere la operación en el taller y a las solicitudes de los clientes?	40
3b	¿Considera usted que los espacios disponibles son suficientes y están organizados para la atención de los diferentes equipos?	40
3c	¿Considera usted que los recorridos dentro del taller (Puestos de trabajo o bahías) identifican los procesos y las secuencias como se deben ejecutar?	45
3d	¿Considera usted que hay un buen manejo de los residuos sólidos que se generan por la operación propia del taller?	45
3e	¿Considera usted que el orden y aseo del taller es óptimo?	15
PROMEDIO		37

4	PROVEEDORES: empresa o persona física que proporciona bienes o servicios a otras personas o empresas, que para este caso son las diferentes fábricas de los equipos, como también proveedores de insumos que sirven para la ejecución de los mantenimientos	
4a	¿Considera usted que la respuesta en tiempo, sería mejor si contamos con los repuestos a la mano cuanto se ejecutan los mantenimientos?	30
4b	¿Considera usted que la sucursal debe contar con un stock mínimo de partes de alta rotación para atender oportunamente los diferentes equipos en el taller?	40
4c	¿Considera usted muy importante que para dar respuestas más óptimas, se deben mantener en stock partes a nivel nacional?	40
4d	¿Considera usted que el sitio de almacenamiento de repuestos es apropiado en el lugar donde se encuentra, o debe estar más cerca del taller?	30
	PROMEDIO	35
5	ENTRENAMIENTOS: Las Organizaciones Excelentes diseñan, gestionan y mejoran sus procesos para satisfacer plenamente a sus clientes y otros grupos de interés y generar cada vez mayor valor para ellos. Actúan de manera más efectiva cuando todas sus actividades se comprenden y gestionan de manera sistemática.	
5a	¿Ha sido programado para recibir entrenamiento formal en los diferentes equipos que son atendidos en el taller, lo cual permitiría un mejor servicio técnico?	60
5b	¿Ha sido programado para recibir entrenamiento formal en el uso de las diferentes herramientas que son utilizadas en el taller?	45
5c	¿Considera usted que el gerente de la sucursal están interesados en la capacitación o entrenamiento del personal técnico?	65
	PROMEDIO	57