



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA ADMINISTRATIVA

TÍTULO DE INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**Propuesta de Implantación de Metodología Lean Manufacturing en un
Taller Automotriz del sector Batán Bajo, Quito, año 2016**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Gallardo Vivero, Juan Carlos

DIRECTORA: Armijos Buitrón, Verónica Alexandra, Mgtr.

CENTRO UNIVERSITARIO CARCELÉN

2016

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Magister.

Verónica Alexandra Armijos Buitrón.

DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

De mi consideración:

Que el presente trabajo, denominado: "**Propuesta de Implantación de Metodología Lean Manufacturing en un taller automotriz del sector Batán Bajo, Quito, año 2016**" realizado por el profesional en formación: **Gallardo Vivero Juan Carlos**; cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para la Graduación en la Universidad Técnica Particular de Loja, tanto en el aspecto de forma como de contenido, por lo cual me permito autorizar su presentación para los fines pertinentes.

Loja, Febrero de 2016

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo **Gallardo Vivero Juan Carlos** declaro ser autor (a) del presente trabajo de titulación: **Propuesta de Implantación de Metodología Lean Manufacturing en un taller automotriz del sector Batán Bajo, Quito, año 2016**, de la Titulación de **Ingeniería en Administración de Empresas**, siendo **Verónica Alexandra Armijos Buitrón** director (a) del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.
Autor Gallardo Vivero Juan Carlos
Cédula 1719224733

DEDICATORIA

A mi padre celestial, quien de muchas maneras me ha encaminado a culminar mis estudios y me ha dado la fortaleza necesaria para ser perseverante en todo momento, por ello dedico primeramente mi trabajo a Dios.

A mi esposa Daniela Báez el motor de mi vida por haberme inspirado, acompañado y motivado para la realización de la presente, y a mi padre Juan Gallardo por permitirme acceder a la información necesaria y haberme respaldado de varias formas en el proceso de desarrollo.

A mi madre Martha Vivero que siempre me ha dado apoyo moral y me ha sabido comunicar sus anhelos.

A mis suegros Washington Báez y Yolanda Viera quienes siempre me han dado su apoyo, comprensión y confianza.

A mi cuñado Sebastián Báez para motivarlo a no dejarse vencer y luchar por sus sueños.

A mis hermanas Vanessa Gallardo y Kate Gallardo que siempre han estado recordándome cuán importante es la culminación de mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradezco a la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) por haberme abierto las puertas a una formación académica de calidad y adaptada a mis necesidades.

Agradezco también a mi Directora de tesis Mgtr. Verónica Armijos por haberme guiado y solventado todas mis inquietudes para poder presentar un trabajo bien desarrollado y útil para la empresa caso de estudio u otras del sector.

Mi agradecimiento también va dirigido al Gerente Propietario de la Empresa “Tiresplus & Purifiers S.A.” el capitán Juan Gallardo por haberme permitido realizar mi tesis en su distinguida empresa.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPÍTULO I. Marco teórico	5
1.1.- Antecedentes históricos.....	6
1.2.- Concepto Lean Manufacturing	9
1.3.- Beneficios del Lean Manufacturing	12
1.4.- Principios Lean Manufacturing.....	12
1.4.1.- Valor.....	12
1.4.2.- Flujo de valor.....	13
1.4.3.- Flujo	14
1.4.4.- Pull.....	15
1.4.5.- Perfección	17
1.5.- Técnicas y herramientas Lean Manufacturing.....	19
1.5.1.- Descripción conceptual	20
1.6.- Metodologías de implantación	29
1.6.1.- Metodología Lluís Cuatrecasas	30
1.6.2.- Metodología Brunt & Kiff.....	33
CAPÍTULO II. Situación actual.....	40
2.1.- Generalidades de la empresa	41
2.2.- Organigrama.....	42
2.3.- Áreas de la empresa.....	43
2.4.- Ambiente organizacional.....	45
2.5.- FODA	53
2.5.1.- Matriz cruce de estrategias.....	55
2.6.- Análisis del historial de ventas	57
CAPÍTULO III. Implantación metodología propuesta.....	63
3.1.- Introducción	64

3.2.- Desarrollo metodología propuesta	64
3.2.1.- Recogida de datos	65
3.2.2.- Formación Lean Manufacturing	82
3.2.3.- Análisis de las operaciones y su flujo	83
3.2.4.- Mapa de flujo de valor actual.....	85
3.2.5.- Fase de estudio.....	86
3.2.6.- Mapa de flujo de valor futuro	101
3.2.7.- Fase de implantación final.....	103
CONCLUSIONES	112
RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFÍA.....	115
ANEXOS.....	117

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución Lean enterprise	9
Gráfico 2. Push & Pull.....	15
Gráfico 3. Técnicas Lean Manufacturing.....	20
Gráfico 4. Mapeo cadena de valor	21
Gráfico 5. Implementación 5S's	22
Gráfico 6. Implementación SMED	24
Gráfico 7. Tipos de kanban.....	26
Gráfico 8. Ejecución jidoka	27
Gráfico 9. Técnicas poka yoke.....	28
Gráfico 10. Metodología Luis Cuatrecasas	30
Gráfico 11. Metodología Brunt & Kiff.....	39
Gráfico 12. Organigrama	43
Gráfico 13. Áreas de la empresa	44
Gráfico 14. Ambiente organizacional	45
Gráfico 15. Variables macro ambiente	46
Gráfico 16. Industria automotriz	47
Gráfico 17. Dólar vs peso colombiano	48
Gráfico 18. Variables micro ambiente	50
Gráfico 19. Competencia Tiresplus S.A.	52
Gráfico 20. Composición de ventas 2012.....	58
Gráfico 21. Composición de ventas 2013.....	58
Gráfico 22. Composición de ventas 2014.....	59
Gráfico 23. Composición de ventas 2015.....	60
Gráfico 24. Composición de ventas en dólares.....	61
Gráfico 25. Área de taller Tiresplus S.A.	70
Gráfico 26. Tiempos promedio por servicio	81
Gráfico 27. Cadena de valor.	83
Gráfico 28. Mapa de procesos taller	84
Gráfico 29. VSM actual	85
Gráfico 30. Layout actual del taller.....	86
Gráfico 31. Ubicación de maquinaria	87
Gráfico 32. Ubicación de maquinaria y estaciones de trabajo	87
Gráfico 33. Posición de operarios y recorrido de materiales	88
Gráfico 34. VSM futuro	101

Gráfico 35. Clasificación de herramientas.....	106
Gráfico 36. Orden de herramientas y materiales.....	106
Gráfico 37. Limpieza taller	107
Gráfico 38. Estandarización procesos taller	108
Gráfico 39. Sostenimiento taller	109

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1. Foto infraestructura Tiresplus S.A.....	71
Foto 2. Showroom Tiresplus	72
Foto 3. Zona de parqueos.....	72
Foto 4. Zona de alineación	73
Foto 5. Zona ABC de motor y cambio de aceite.....	73
Foto 6. Zona de enllantaje, balanceo y rectificaciones	74
Foto 7. Zona de planchas de elevación	74
Foto 8. Bodega de neumáticos y aros.....	75
Foto 9. Bodega de repuestos.....	75
Foto 10. Alineadora	76
Foto 11. Balanceadora.....	76
Foto 12. Elevador de dos postes	77
Foto 13. Planchas de elevación	77
Foto 14. Rectificadora de discos y tambores	78
Foto 15. Desenllantadora Jhon Bean.....	78
Foto 16. Desenllantadora Corghi	79
Foto 17. Máquina de nitrógeno	79
Foto 18. Compresor	80
Foto 19. Vista general taller	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. FODA.....	54
Tabla 2. Matriz cruce de estrategias	55
Tabla 3. Nivel satisfacción cliente	66
Tabla 4. Servicios con mayor demanda	67
Tabla 5. Frecuencia visita taller	67
Tabla 6. Expectativa del cliente	68
Tabla 7. Medio publicitario taller	69

RESUMEN

En la actualidad las organizaciones interactúan en un mundo globalizado y cambiante, que los obliga a estar en constante evolución, como es el caso de la empresa Tiresplus & Purifiers S. A., cuya actividad comercial es la importación de neumáticos y la prestación de servicios desde el año 2002.

Durante los últimos años se han venido suscitando algunas reformas que de una u otra forma han afectado la operación del negocio, como son: reducción de cupos de importación, contracción de la industria automotriz, devaluación del peso colombiano, desempleo, entre otras.

Debido a estas variables y a la crisis económica que está atravesando el país, la empresa se ve obligada a buscar nuevas alternativas para revitalizar el negocio y mantenerse en el mercado en el mediano y largo plazo.

Por todo ello, en el presente trabajo se describe un modelo de gestión utilizado por grandes empresas, como la corporación Japonesa Toyota; número uno en el mundo. Ésta metodología lleva el nombre de “Lean” que significa “Sin Desperdicios”, y se propone implantar gradualmente desde una área de oportunidad exponencial como el Taller.

PALABRAS CLAVE: Lean, metodología Lean, sin desperdicios, modelo de gestión

ABSTRACT

Today organizations interact in a globalized and changing world, forcing them to be in constant evolution, such as the company Tiresplus & Purifiers SA, whose business is importing tires and service delivery since 2002.

Over the past years they have been raising some reforms that one way or another have affected the operation of the business, such as: reduction of import quotas, contraction of the automotive industry, devaluation of the Colombian peso, unemployment, among others.

Because of these variables and the economic crisis affecting the country, the company is forced to look for new ways to revitalize the business and stay in the market in the medium and long term.

Therefore, in this study a management model used by large companies such as the Japanese corporation Toyota described; number one in the world. This method is named "Lean" which means "No Waste", and intends to gradually implement from an area of exponential opportunity as the Workshop.

KEYWORDS: Lean, Lean methodology, without waste, management model

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo, se realizó una revisión de la situación actual de la empresa caso de estudio; misma que inició con el conocimiento de su Misión, Visión y Estructura Organizacional. Al mismo tiempo, se realizó un análisis de sus fortalezas, debilidades y también del entorno en el que se encuentra inmersa que se traduce en identificar amenazas para contrarrestarlas y/o minimizar su impacto en la organización y por otro lado, identificar las posibles oportunidades para tomar ventaja de éstas y aprovecharlas proactivamente en beneficio de la empresa.

El objetivo fundamental de la empresa caso de estudio en el año en curso, tiene que ver con incrementar la facturación del área de taller, para con ello, compensar la caída en ventas de neumáticos que ha venido experimentando durante los últimos años y que ha constituido desde el inicio de su operación la fuente primaria de ingresos para la compañía.

El presente trabajo, propone a la Metodología Lean Manufacturing, originaria de Japón, como una herramienta ó estrategia adecuada para el cumplimiento efectivo del objetivo planteado; ya que se enfoca como eje fundamental, en las reales necesidades del cliente y a partir de ello; en incrementar continuamente la eficiencia productiva en todos los procesos, en eliminar continuamente desperdicios y propone la adaptación continua a los cambios en el entorno, mismos que tienen que ver con lo que el cliente percibe como valor u desperdicio. Su implantación representa lograr mejores resultados involucrando al personal y a todos los recursos con los que la empresa cuenta actualmente.

El Capítulo I, contiene los aportes conceptuales sobre la Metodología Lean Manufacturing, sus orígenes, los principios en los cuales se fundamenta dicha metodología, los beneficios y/o ventajas que obtienen las empresas cuando la adoptan como filosofía. Además, se presentan algunas técnicas y herramientas para su aplicación y las metodologías de implantación con sus correspondientes fases.

El Capítulo II, contiene información relacionada a la empresa caso de estudio, que inicia desde la revisión de las generalidades de la misma, su estructura organizacional junto con sus variables de Macro y Micro Ambiente. Además, se realiza un análisis FODA de la empresa de la mano de una matriz de cruce de estrategias; y se concluye con una revisión a la evolución y composición de las ventas de la empresa caso de estudio.

En el Capítulo III, se expone la propuesta de implantación de la Metodología Lean Manufacturing en el área del taller de la empresa caso de estudio, dicha implantación inicia con la fase de recogida de datos mediante encuesta y observación en el campo, continúa con la formación al personal sobre la metodología, en la siguiente fase se analiza las operaciones y su flujo, continúa con la elaboración del mapa de flujo de valor actual (VSM Actual), seguido de la fase de estudio donde se procede con el planteamiento y definición de los diferentes aspectos de la nueva implantación Lean, continúa con la elaboración del mapa de flujo de valor futuro (VSM Futuro) y culmina con la fase de implantación final.

Finalmente y en base a todo el estudio realizado, se presentan las correspondientes conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado con el trabajo de investigación.

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes históricos

En los años 30, el conocido LEAN MANUFACTURING ó MANUFACTURA ESBELTA, fue fundado por Taiichi Ohno (1912-1990), con apoyo de Eiji Toyoda (quien era presidente de Toyota a ese tiempo), ejecutivo de TOYOTA, quien fue enemigo de los despilfarros a lo que llamaremos Muda¹ en su significado en japonés, y además demostró la existencia de un modo mejor de organizar y gestionar las relaciones con el cliente, la cadena de suministro, el desarrollo del producto y las actividades de producción; planteamiento que fue iniciado por la empresa TOYOTA.

Terminada la Segunda Guerra Mundial, en la posguerra, Japón con pocos recursos, pero con grandes especialistas como William Edwards Deming, gurú de la calidad, Joseph M. Duran, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eiji Toyoda, entre otros, empezó a visualizar las cosas de otra manera, ya no como occidente, y para competir en el mercado automotriz producto de la posguerra comenzaron a hacerlo con pocos modelos y pocos recursos, etc., pero fueron optimizando sus sistemas de producción.

En esas épocas Estados Unidos abrió sus fronteras y se concentró en el mercado mundial, por lo cual fue hasta finales de los años 1980's que se da cuenta que Japón le estaba quitando el mercado en la industria automotriz y surge el interés estadounidense por saber qué había hecho Japón que finalmente lo estaba haciendo mejor que ellos, pues hasta esa época Estados Unidos continuaba con sus mismos métodos de producción y sistemas. La industria automotriz norteamericana no modificó sus métodos de producción, de administrar inventarios, de cambiar de herramientas rápido para tener pequeños lotes.

Sistema de Producción Toyota = Manufactura Esbelta

Cuando los norteamericanos se preguntaron a finales de los años 80's que estaban haciendo los japoneses y qué no estaban haciendo ellos razón por la cual les estaban ganando el mercado en la industria automotriz entonces el Instituto Tecnológico de Massachusetts (conocido como MIT por sus siglas en inglés), creó un grupo de tres personas: James Womack, Daniel Jones y Daniel Roos a quienes mandaron a Japón a estudiar qué estaba pasando en la industria automotriz japonesa.

De su experiencia en Japón, estos tres especialistas publicaron un libro que se llamó *The Machine that changed the World / La máquina que cambió al mundo*, con el cual se originó toda la historia de la Manufactura Esbelta. Con esta obra occidente se dio cuenta que había

¹Toda actividad que consume recursos sin crear **valor**

una manera diferente de hacer las cosas y los autores acuñaron y/o introdujeron el concepto Lean Manufacturing para referirse, desde luego, al Sistema de Producción Toyota (los japoneses no le llaman Manufactura Esbelta, para ellos la técnica que desarrollaron en la industria automotriz y que compartieron al mundo es el Sistema de Producción Toyota).

A partir de la investigación realizada en la evolución del sector automotriz mundial y cómo la industria japonesa alcanzó y sobrepasó a la norteamericana y a la europea haciendo uso, primordialmente, de muchas herramientas de carácter administrativo en la planta de producción, muchas empresas alrededor del mundo incorporan esos principios. Desde entonces, conocer o aplicar los conceptos de Manufactura Esbelta es aplicar los principios de Toyota, es saber cómo lo está haciendo Toyota (que está teniendo tanto éxito) para después replicarlo en otras industrias.

La investigación igualmente arrojó como resultado que no todas esas herramientas constituían innovaciones, sino que eran principalmente utilidades efectivas de muchas otras herramientas ya existentes, orientales y occidentales, que se adaptaban al tipo de industria y de cultura en la que debía ser implantada. Las herramientas cobijadas bajo el concepto de Lean Manufacturing van desde aquellas enfocadas a la organización del puesto de trabajo (5 S's, nacida en Japón y adaptada ya por occidente) hasta las que buscan casi el 100% de calidad en los procesos (6 Sigma, nacida en EUA y desarrollada por Motorola) pero buscando igualar los índices de calidad impuestos por Japón, pasando por aquellas que concentran su atención en la búsqueda de la eficiencia en el manejo de otros recursos del aparato productivo (inventarios y maquinaria), pero siempre buscando eliminar cualquier vestigio de desperdicio (MUDA) generado por la ineficiencia existente en los procesos de producción (Justo a Tiempo, Kanban, Mantenimiento Productivo Total –TPM-, Producción Nivelada –Heijunka-, Verificación de proceso –Jidoka-, Dispositivos para prevenir errores - Poka Yoke- , Mejora continua -Kaizen).

Al conocer el Sistema de Producción Toyota, muchos gurús coinciden en señalar que muchos de aquellos conceptos desarrollados en la industria automotriz en Estados Unidos desde la época de Henry Ford, fueron adoptados por los creadores del Sistema de Producción Toyota, pero que éstos los subliman, los perfeccionan, los hacen crecer. Toyota Production System (TPS) se inició en los años 1950's, respondiendo al mercado japonés automotriz de la posguerra. Fue desarrollado principalmente por los grandes especialistas William Edwards Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eiji Toyoda, entre otros.

Este sistema ha sido definido como una metodología – filosofía de excelencia y mejora continua orientada a eliminar el desperdicio y actividades que no le dan valor agregado a los

procesos para la fabricación, distribución y comercialización de productos y/o servicios, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando aquellas actividades y subprocesos que no se requieren, permitiendo a las empresas reducir costos, mejorar procesos, eliminar desperdicios, aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad. A lo largo de los años también se le ha llamado: Manufactura de flujo, Producción Justo a Tiempo (Just in Time) y Tecnología del flujo de la demanda.

De Lean Manufacturing a Lean Enterprise

A pesar de que fue previsto por sus creadores, quienes hacen mención del síndrome NIA (No Inventado Aquí), y la resistencia de la gente a aplicar los principios del Lean Manufacturing por considerar que como fue un sistema descubierto y creado en otra parte del mundo, entonces no lo entienden y no lo aceptan. James Womack y Daniel Jones hacen mención que los conceptos de Lean Manufacturing (surgidos del Sistema de Producción Toyota) son replicables a lo que ellos llamaron más adelante, en su segundo libro Lean Thinking, Lean Enterprise, y en tal sentido son aplicables en cualquier región del mundo, en cualquier industria, empresa, entidad, organización y hasta nación.

”Creemos que las ideas fundamentales de manufactura esbelta son universales – aplicables en cualquier lugar por cualquier persona – y muchas compañías no japonesas han aprendido esto”, Womack, Jones y Roos.

Porque Lean Manufacturing parte del principio de eliminar el desperdicio, y siempre que se hace una actividad, sea lo que sea, hay desperdicio implícito. La idea de Lean Enterprise es reducirlo o eliminarlo. Lean Enterprise es una nueva manera de pensar en las organizaciones para eliminar el desperdicio, la MUDA, actividades que consumen recursos pero no agregan valor.

Los conceptos de Lean Enterprise proporcionan a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida. Asimismo, al ser un concepto holístico, el pensamiento esbelto debe involucrar a proveedores y clientes.

Gráfico # 1 - Evolución Lean Enterprise

1885	1913	1955-1990	1993-...
Producción artesanal	Producción en masa	Toyota Production System - TPS	Lean Enterprise
Bajo nivel de automatización Alta personalización de los productos	Componentes modulares Líneas de producción con ritmo Ingeniería de producción "A los operarios no les gusta pensar"	El operario resuelve los problemas Operario como dueño del proceso por medio de: - Formación - Calidad en proceso - Mínimo inventario - Just-in-time Eliminar desperdicio Respuesta a cambios	"Lean" aplicado a todas las funciones de la empresa Optimización del valor para todos los agentes implicados
Alto nivel de cualificación operarios Producción unitaria Alto coste por producto	Bajo nivel de cualificación operarios Producción de muchas unidades por producto Bajo coste (Escala) Problemas de calidad persistentes Modelos inflexibles	Bajo coste Cultura de la mejora continua Alta calidad de los productos Modelos flexibles	Bajo coste Cultura de la mejora continua Alta calidad de los productos Modelos flexibles Mas valor para todos los agentes implicados

Fuente: www.lean.org 2007

Autor: Lean Enterprise Institute

1.2. Concepto Lean Manufacturing

Existe una variedad de definiciones de Lean Manufacturing o Modelo Lean.

Lean Manufacturing, es una filosofía ó sistema de gestión sobre cómo operar un negocio enfocando esta filosofía ó sistema de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios, permitiendo reducir el tiempo entre el pedido y el cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo costos. (Solutions.co, 2011, p.4)

La palabra "lean" en inglés significa "magra", es decir, sin grasa. En español no combina mucho la definición de "manufactura magra", por lo que se la ha llamado: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil. Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio. (Padilla, n.d.)

Otra definición de Lean Manufacturing, propuesta por (Jones, 2007, pp.86-87), en un extracto del artículo de Dan Jones ¿Qué es Lean?, define a Lean como un nuevo modelo de negocio que ofrece un rendimiento superior para los clientes, empleados, accionistas y a la sociedad en general. Inicialmente, este rendimiento superior entrega exactamente lo que quieren los clientes sin problemas, demoras, molestias, errores y sin necesitar de

apagafuegos. Muy rápidamente también libera capacidad de entregar un tercio más de valor, con los recursos existentes con pocos costes adicionales.

Jones manifiesta que el Lean, trata de aprender a reconfigurar los activos y las relaciones con los participantes de la cadena de suministro para dar un paso adelante en la creación de valor adicional para los clientes. Adicionalmente, señala que en los próximos diez años, este modelo de negocio Lean, reemplazará a cualquier otro que sea imperante. Y finalmente asegura que, el poder de Lean es el creciente reconocimiento, por las principales organizaciones de todo tipo de sectores, que Toyota, el iniciador del Lean, es el modelo de referencia para nuestra época. Con razón, una aspiración común es convertirse en el Toyota de su sector.

Las empresas que emprenden el camino hacia el Lean, demuestran su capacidad para redefinir la naturaleza fundamental de la competencia en su sector, más que únicamente luchar por mantenerse a flote.

La idea fundamental detrás del Lean es ver que el valor del cliente es creado por las acciones de diferentes personas a través de muchos departamentos y organizaciones. La conexión de éstos sin fisuras de extremo a extremo, o valor de flujo² de proceso, para cada familia de productos, revela literalmente, cientos de oportunidades para acelerar el flujo, eliminando los pasos que no añaden valor y alineando la creación de flujo de valor³ con la demanda de los clientes. Esto es Lean en las operaciones, a las que la mayoría de las personas ya están familiarizadas.

La aplicación del Lean es en toda la organización, no sólo en la planta. Todas las actividades de apoyo en la oficina pueden ser rediseñadas utilizando los mismos principios y herramientas. De hecho, recomienda aprender a ver a nuestras organizaciones como un conjunto de procesos horizontales o de corrientes de valor, así como de la más familiar organización vertical de funciones y departamentos. Las funciones verticales son adecuadas para organizar el conocimiento, pero el valor es creado por flujos horizontales de valor.

²La realización progresiva de todas las tareas a lo largo del flujo de valor, a fin de que un producto avance desde el diseño hasta el lanzamiento a producción, desde el pedido a la entrega, y desde la materia prima hasta que llega a manos del consumidor, sin interrupciones, desechos, ni movimientos en sentido contrario al del flujo.

³El conjunto de actividades específicas necesarias para diseñar, solicitar y suministrar un producto específico, desde la concepción hasta su lanzamiento a fabricación, desde el pedido a su entrega, y desde las materias primas hasta que llega a manos del cliente.

Este enfoque en los procesos requiere de una forma muy distinta de gestión Lean. Alguien tiene que convertir estas actividades gestionadas separadamente, en flujos de valor de inicio a fin, así como gestionar el proceso de mejora futura, quizás a través de varias generaciones de productos. En lugar de gestionar usando el retrovisor de los resultados del mes pasado, normalmente los managers Lean van al sitio y observan los procesos en cada punto de su flujo de valor, para ayudar a los empleados a cumplir con sus objetivos cada hora o cada día y para poder planificar nuevas mejoras. Es también su responsabilidad batallar con las funciones para obtener los recursos para hacerlo, dentro de una política organizativa que alinea estas actividades con las necesidades de la organización y sus clientes.

La creciente interdependencia de cada paso en cada uno de los flujos de valor revelará todos los problemas y los retos de un mercado que cambia. Para poder resolver las causas raíz, los problemas deben ser visibles y no ocultos. El verdadero poder de una organización Lean es cuando todos los empleados pueden tomar la iniciativa para resolver problemas y mejorar su puesto de trabajo, de forma que proporcione valor para los clientes y prosperidad para la organización.

Adicionalmente, se puede decir también que el pensamiento Lean es el antídoto para el Muda; proporciona un método para especificar valor, alinear las acciones creadoras de valor de acuerdo con la secuencia óptima, llevar a cabo estas acciones sin interrupciones siempre que alguien las solicite y realizarlas cada vez de manera más eficaz. Es un método para hacer Más con menos: Menor esfuerzo humano, menor equipamiento, menos tiempo y menos espacio; procurando al mismo tiempo el satisfacer con exactitud aquello que los clientes desean y convertir esa Muda en Valor.

1.3. Beneficios del Lean Manufacturing

Para definir los beneficios que se obtienen al implementar un modelo de gestión Lean Manufacturing, se requiere que el modelo lleve a las organizaciones a que decidan incorporarlo, a que se mejoren diversos aspectos, que afectan las actividades en su operación diaria; algunos de estos beneficios son los siguientes (*Vollman, 2005, p.45*)

- Reducción en el tiempo de manufactura.
- Distancias más cortas entre los movimientos de los materiales.
- Tiempos de alistamientos más reducidos.

- Reducción de inventarios.
- Mayor responsabilidad a las demandas del mercado.
- Trabajadores más comprometidos en la resolución de problemas.
- Reducción de los costos de calidad y desperdicios.
- Mejoras en calidad.

1.4. Principios Lean Manufacturing

1.4.1. Valor

El valor sólo puede definirlo el consumidor final. Y es significativo cuando se expresa en términos de un producto específico; sea éste un bien o un servicio (o ambos); que satisface las necesidades del consumidor a un precio concreto y en un momento determinado. (Womack & Jones, Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, 1996, p.8)

La definición de valor debe ser la suma de las definiciones de valor de las empresas por las que fluye el producto/servicio (o ambos). Una definición adecuada de producto cambia cuando empezamos a analizar el conjunto a través de los ojos del cliente.

Otra definición de valor es “**todo aquello que hace que se cumplan las funcionalidades esperadas por el cliente, con un nivel de calidad esperado, a un coste esperado y en un plazo de tiempo esperado**”. (Rajadell Carreras & Sanchez García, 2010, p.11)

El concepto de valor se lo debe replantear, para medir lo que realmente es necesario para el cliente. El replanteamiento de Valor (*kaikaku*⁴) exige que los fabricantes hablen con los clientes con un nuevo estilo, y que las empresas que se encuentran a lo largo del flujo de valor dialoguen entre sí también con un nuevo estilo.

Las iniciativas Lean deben revisar permanentemente el tema del valor con los equipos de producto para cuestionarse si realmente han llegado a la mejor respuesta, ésta es la especificación de valor análoga del *kaizen*⁵ que persigue mejorar continuamente el

⁴Mejora radical de una actividad para eliminar *muda*. Sinónimo de **kaizen radical, kaizen de flujo y kaizen de sistema**.

⁵Mejora continua y progresiva de una actividad para crear más **valor** con menos *muda*. También llamado **kaizen point** y **kaizen de proceso**.

desarrollo del producto, la gestión de pedidos y las actividades de producción. Produce resultados constantes a lo largo del camino hacia la perfección.

La redefinición de valor por parte de los productores y de las empresas que se encuentran a lo largo del flujo de valor, es un desafío clave para descubrir más clientes lo que se traduce en más ventas, lo cual es fundamental para el éxito Lean.

1.4.2. Flujo de Valor o Cadena de Valor

El Flujo de Valor, es el conjunto de todas las acciones específicas requeridas para pasar un producto específico (un bien o servicio, o una combinación de ambos) por las tres tareas de gestión críticas de cualquier empresa:

- **Tarea de Solución de Problemas:** Inicia con la concepción, sigue en el diseño detallado e ingeniería, hasta su lanzamiento a la producción.
- **Tarea de Gestión de la Información:** Que inicia desde la recepción del pedido a la entrega, por medio de una programación detallada, y,
- **Tarea de Transformación Física:** Con los procesos existentes desde la materia prima hasta el producto acabado en manos del consumidor.

Para ello se utiliza la herramienta llamada “**Value Stream Mapping**” (VSM), que no es más que una descripción gráfica de la cadena de valor que utiliza símbolos estandarizados para establecer un lenguaje común en el análisis de procesos.

El análisis de Flujo de Valor revelará casi siempre la presencia de tres tipos de acciones a lo largo de éste:

- 1) Acciones Inequívocas;
- 2) Acciones que no agregan valor; Muda Tipo 1; pero que son inevitables de acuerdo con la tecnología actual y los activos de producción disponibles, y,
- 3) Acciones que no crean ningún valor; Muda Tipo 2, que pueden evitarse de modo inmediato.

Además, el análisis del Flujo de Valor permite cuestionar a aquellas acciones que aisladamente o en combinación, no crean u optimizan valor para el consumidor.

Taiichi Ohno, inventó el conocido sistema de gestión de flujo llamado como Just In Time. Es óptimo gestionar los flujos de valor completos para bienes y servicios específicos y analizarlos a profundidad en busca de muda.

Una de las bondades de éstas prácticas, es la mejora de la capacidad de reacción ante los cambios de la demanda y el grado de precisión de los pedidos en toda la cadena de valor; enfatizando el de su parte inicial. Hoy por hoy, es más común ver la reposición de inventario de forma automática y muchas veces diaria dependiendo de la industria.

1.4.3. Flujo o Flujo Continuo

Este principio define como hacer Fluir el Valor por todo el Flujo de valor que detenidamente se han determinado. Y consiste en hacer fluir las etapas creadoras de valor que quedaron del análisis citado en el principio anterior. La eliminación de colas y lotes es un tema relevante de la propuesta de este principio.

Los pasos a seguir y que deben ejecutarse conjuntamente son:

1. Concentrarse de principio a fin en el objeto real, que se refiere al producto y/o servicio;
2. Ignorar las limitaciones tradicionales y construir una iniciativa Lean que elimine todos los impedimentos al flujo continuo del producto y/o servicio;
3. Replantear prácticas y herramientas que provoquen flujos hacia atrás, generen desechos e interrupciones de cualquier tipo; de modo que permita al flujo avance en forma continua.

Un aspecto importante es el Flujo en el trabajo, que señala que en una organización donde el valor fluye continuamente, crea al mismo tiempo las condiciones del flujo psicológico en su gente; por tanto cada empleado puede conocer si el trabajo fue bien hecho y ver el estatus de la totalidad del sistema.

La alternativa Lean es redefinir la operativa de las funciones, departamentos y empresas para que sean capaces de crear una real contribución al valor en términos de reales necesidades de los empleados en cada parte del flujo; y así generar un real interés de su parte por hacer que el valor fluya.

1.4.4. Pull

Significa que el cliente sea quien atraiga (pull) el producto de acuerdo con sus necesidades, en lugar de empujar (push) los productos no deseados muchas veces hacia los clientes, a ello se suma una demanda mucho más estable que sabe que puede obtener lo que desea de manera inmediata.

Gráfico # 2 -_Push & Pull



Fuente: Claves del Lean Management 2005

Autor: Lluís Cuatrecasas

La gestión del Pull genera muchos beneficios en torno a su eficiente aplicación; entre otros menciono:

- Incrementa la productividad y la eficiencia del sistema y elimina necesidades importantes de espacio y no requiere de incurrir en inversiones en nueva tecnología;
- Elimina el coste de oportunidad de los activos improductivos, lo que se traduce en reducción de altas cantidades de stocks;
- Elimina gastos de originación por entregas de producto urgentes;
- Elimina la producción de grandes lotes; mismos que demandan grandes lotes de materias primas, mano de obra y extensiones de espacio importantes;
- Elimina el modelo clásico de grandes lotes y colas⁶;
- Impulsa la generación de un grupo de proveedores que estén en sintonía con el concepto Lean;
- Permite que los procesos fluyan en toda la cadena de valor;
- Hace que cada actividad tire de la anterior;
- El takt time⁷ y la planificación de entregas toman el rol del marcapasos de la totalidad de la operación;

⁶Método de producción a gran escala, que consiste en fabricar grandes lotes de una determinada pieza, que luego tienen que hacer cola de espera en la operación siguiente del proceso de producción. Se contraponen a **flujo de una sola pieza**.

⁷Resultado de dividir el tiempo disponible para la producción por la demanda del cliente.

- Permite la implantación de una planificación nivelada, que es una programación diaria; que afina el hacer los pedidos a los proveedores diariamente de lo que los clientes han demandado en ese día;
- Se enfoca en producir lo necesario; y a partir de ello hacerlo rápido;
- Genera mayor cantidad de ventas, haciendo que los pedidos de stocks sean de menor cantidad pero de mayor frecuencia;
- Facilita la variación de la producción a tono con la demanda;
- Genera que la entrega del producto y/o servicio sea en el momento que el cliente lo solicite;
- Contribuye al aumento de la calidad;
- Promueve que la empresa esté en la capacidad de fabricar pequeños lotes de producción apenas reciba un pedido;
- Toma en consideración la importancia del tiempo que toma la distribución de un producto; tiene claro que un alto tiempo de distribución, genera una “demanda artificial” del producto; lo que nuevamente se traduce en grandes lotes de producción y altas cantidades de inventario;
- Considera las diversas situaciones del mercado, dependiendo de la industria que sea del caso; como asuntos de estaciones climáticas, temporada de promociones, etc.;
- Considera la importancia de que los miembros de los equipos de trabajo a través de herramientas visuales puedan conocer el avance del trabajo y ello reduce la necesidad de líderes o supervisores de grupo; asimismo, con esta misma premisa se fomenta que los operarios sean parte de las actividades kaizen;
- Las empresas miembro de la cadena de valor, también experimentarían la reducción de sus inventarios y al mismo tiempo el poder ofrecer una gama de productos y/o servicios más amplia;
- Las promociones especiales no serían necesarias, puesto que desde el punto de vista Lean, la organización estaría en la capacidad de siempre ofrecer al mercado la mejor calidad al menor costo posible; y,
- Finalmente, como resultado el cliente se encontraría realmente satisfecho.

De la misma manera requiere de la conjunción de varias variables como:

- Una definición clara del concepto de valor;
- La identificación de cada paso del flujo de valor para productos específicos, y su eventual reorganización física para que todo fluya;
- La integración de todos los participantes de la cadena de valor y su inserción en el uso de modelos Lean; y,
- La colaboración de todos los miembros del equipo de trabajo.

1.4.5. Perfección

La perfección tiene que ver entre otras cosas con encontrar nuevas formas de eliminar Muda aunque no sea posible la eliminación del 100% de la misma; sin embargo, este principio invita a concienciar que las actividades kaizen no son gratuitas y por ende deben tener una dirección clara.

Uno de los caminos hacia la perfección, es la denominada ruta radical, un kaikaku total del flujo de valor, que involucra a todas las empresas desde el principio hasta el final.

Los enfoques requeridos para perseguir la perfección son la Mejora continua progresiva y radical, que necesitan dos técnicas Lean finales. En primer lugar, los responsables del flujo de valor tendrían que aplicar los cuatro principios Lean: especificación de valor, identificación del flujo de valor, organización en flujo y sistema pull. Y en segundo lugar, los responsables del flujo de valor deben decidir qué formas de muda deben atacarse en primera instancia, a través de un despliegue de la política apropiada, denominada hoshinkanri⁸en Japón.

Uno de los puntos clave para este principio, recae en que los directivos tengan una imagen clara de la perfección para que el objetivo de mejora sea visible y real para todos los implicados en la iniciativa. Esto apoyado en su capacidad de observar el flujo de valor y la manera de cómo el valor es atraído por los clientes. Así también, los directivos deben establecer un calendario de los pasos a seguir en todo el proceso y cumplirlo.

Una discusión abierta de la cantidad de recursos disponibles con relación a los objetivos planteados y el mantener informados a todos los empleados, son otras cualidades de un modelo eficiente de implantar la perfección. Considerando que únicamente en la fase inicial de establecimiento de objetivos el proceso va de arriba abajo y que en las subsiguientes fases los procesos fluyen en ambas direcciones.

El objetivo de la perfección según los autores (Womack & Jones, Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, 1996, p.17). “Es como el infinito: tratar de imaginarla (y llegar a ella) es materialmente imposible, pero el esfuerzo proporciona la inspiración y dirección esenciales para progresar a lo largo del camino”.

⁸Una herramienta estratégica de toma de decisiones para el equipo ejecutivo de una empresa que concentra recursos en las actividades esenciales necesarias para lograr los objetivos económicos de la empresa.

Entre los impedimentos para avanzar con rapidez es la inadecuación de la mayor parte de las tecnologías de fabricación existentes, de muchos diseños de productos; a las necesidades de la iniciativa Lean. Lo óptimo sería pensar que los productos deben fabricarse con más flexibilidad, en lotes pequeños y el flujo continuo.

Las organizaciones que nunca empiezan el camino en busca de la perfección por falta de visión, aseguran su fracaso. Es importante, identificar los pasos clave para llegar a la perfección priorizarlos y enfocarse de uno solo a la vez y continuar el orden.

El despliegue de políticas, constituye una necesidad imperante que requiere que el equipo directivo defina los objetivos para la transición a técnicas Lean, seleccionar a algunos proyectos para alcanzar estos objetivos, designar a las personas y recursos que lo ejecuten y finalmente establecer objetivos de mejora cuantitativos que se han de conseguir en un tiempo definido.

Las empresas que triunfan son aquellas que llevan a fin la cantidad de proyectos acorde con los recursos disponibles de la misma.

Las técnicas y filosofía Lean por definición, son igualitarias y abiertas. Por tanto, la transparencia de todos los aspectos, el trabajo en equipo y el trato justo son puntos clave.

Así como también, el manejo como proceso abierto del despliegue de políticas, alinean los recursos humanos y materiales en tareas de perfeccionamiento.

Sin embargo, la fuerza catalítica que cristaliza todo lo mencionado, es un agente externo a la empresa, que rompe todas las reglas tradicionales y que lo denominan agente del cambio.

1.5. Técnicas y herramientas Lean Manufacturing

Uno de los objetivos clave de toda empresa, es la de aplicar técnicas de mejoramiento continuo a sus sistemas productivos e instalaciones, con la participación y el compromiso de todos los integrantes de la misma (directivos – trabajadores en general); El autor Womack et al. (1990, p.35), plantea que las técnicas japonesas de manufactura ofrecen los lineamientos para enfocar la gestión de las plantas de producción, desde la óptica del mejoramiento continuo y la reconversión de los procesos (*Arrieta, 2007, p. 15*); estas técnicas se utilizan en la optimización para las operaciones de forma que se puedan obtener tiempos de respuesta más cortos, mejor nivel de servicio al cliente, mejor calidad, y costos más bajos (*Delgado et*

al. 2010, p.13). Para implementar los principios de gestión *Lean*, existe una variedad de técnicas y herramientas representadas en el gráfico # 3, cuya aplicación combinada permitirá implementar con éxito un modelo Lean.

Gráfico # 3 – Técnicas Lean Manufacturing



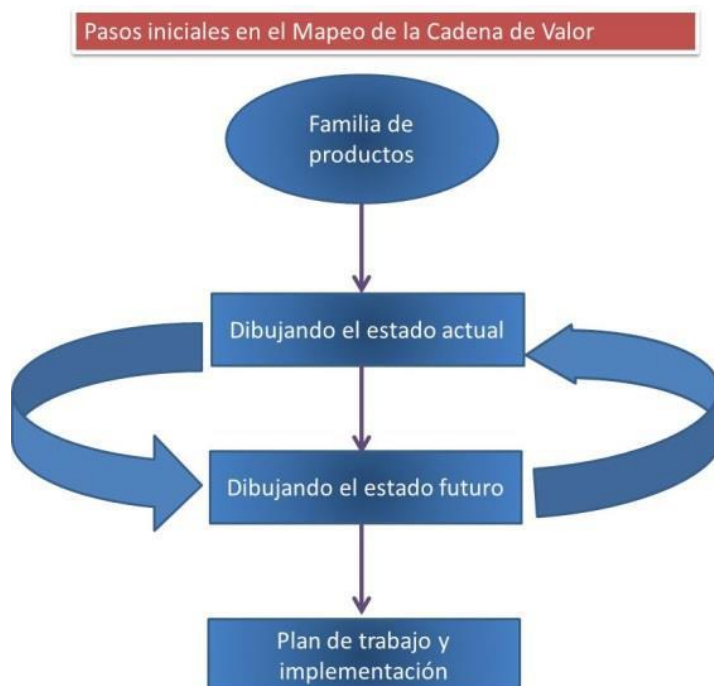
Fuente: *Técnicas y Herramientas para implementar el Lean Manufacturing 2010*
 Autor: Elaboración a partir de Vilana (2010-2011), y Maneechote et al. (2010)

1.5.1. Descripción conceptual

A continuación se procede a describir los conceptos teóricos y las ventajas de algunas de las técnicas y herramientas analizadas:

- **Mapeo de la cadena de valor (Value Stream Mapping –VSM):** El análisis de la cadena de valor enfoca su atención en el flujo del proceso de producción en lugar de ver los procesos de manera aislada (Díaz de B et al. 2003, pp.12-14). Es una técnica usada en los programas de mejoramiento continuo y contribuye a entender y mejorar el flujo de material y de información, categorizando las actividades de los procesos en dos áreas: los procesos que adicionan valor y las actividades que no adicionan valor (Duranik, et al. 2011; Marudhamuthu et al. 2011; Gjedum et al. 2011; Kadam et al. 2012, p.34). Rajadell et al. (2010) aclara que todo proceso Lean Manufacturing debe comenzar con VSM. El VSM inicialmente sigue los pasos que se muestran en el gráfico # 4.

Gráfico # 4 – Mapeo Cadena de Valor



Fuente: *Pasos Iniciales en el Mapeo de la Cadena de Valor 2011*

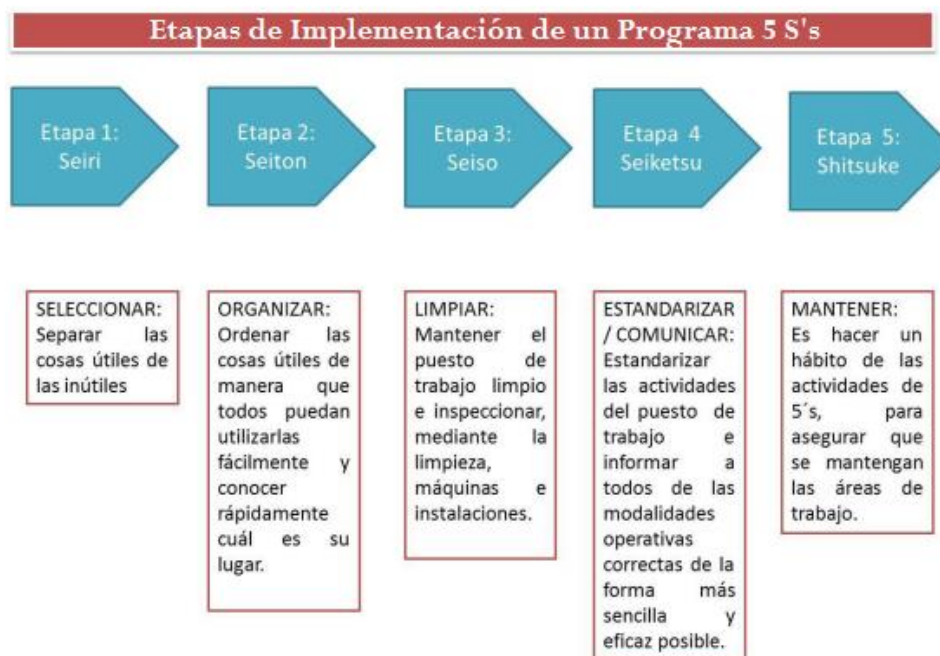
Autor: Elaboración a partir de Gjeldum et al. (2011)

- **Cinco S's:** Su objetivo es mejorar y mantener las condiciones de organización, el orden y limpieza en el lugar de trabajo, la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia, la calidad, la productividad y la competitividad de la organización. Rajadell et al. (2010, p.25), establece que las 5S son el punto de partida operativo para cualquier empresa que quiera implementar con éxito el modelo Lean Manufacturing; Arrieta (2011, p.18), expone que las 5S representan los bloques fundacionales sobre los que se puede instalar la producción en flujo continuo (mover un pequeño lote, hacer un pequeño lote), el control visual de la planta y las operaciones estándar. Soconnini (2008, p.39), hace referencia que la implementación de las 5S requiere de cinco etapas, las cuales se exponen en el Gráfico # 5. Además las 5S son un pre requisito para otras metodologías como TQM, TPM, JIT, y Kaizen, entre otras (Treurnicht et al. 2011, p.45). Con el fin de incrementar la productividad, toda organización, intencional o no intencionalmente debe usar un sistema de 5S o al menos alguna parte de ellas, para obtener un mejor rendimiento de su sistema productivo (Hosseini, 2011, p.37).

Finalmente por medio de esta técnica se puede contar con un área de trabajo limpia y ordenada, creando un sistema de control visual, que mejora la productividad, incrementa

la vida útil de las máquinas, y reconoce los diferentes tipos de desperdicio, siendo el puente para otras técnicas.

Gráfico # 5 – Implementación 5S's



Fuente: Etapas de Implementación de un programa Cinco S's.

Autor: Elaboración a partir de de Soconnini (2008) y Rajadell et al. (2010).

- Trabajo Estandarizado:** Es una metodología que busca la mejor manera para que los trabajadores ejecuten sus tareas en sus puestos de trabajo, con el fin de asegurar: seguridad, repetitividad, calidad, y cero desperdicios, con base en descripciones específicas de cómo deben ser realizados los procesos, de una manera consistente, oportuna, segura, repetible y con un mínimo de residuos (*Engum, 2009, pp.14-17*). El trabajo estandarizado consiste en: Observar la situación inicial que es el punto base de cualquier iniciativa de mejora, aprender a observar, establecer puntos sobre los que focalizar la vista, fijar indicadores para la mejora, y estandarizar la forma en que se observa; adicionalmente sirve como base para detectar el desperdicio y las rutas más eficientes de mejora.
- Células de Manufactura:** Son todas las operaciones necesarias que agregan valor al proceso en forma de unidades de trabajo cercanas, con el objetivo de establecer niveles de comunicación entre sus integrantes para la solución de problemas de calidad, además de reducir transportes innecesarios y tiempos de espera; la célula incluye

maquinaria afín a la elaboración del producto e incorpora todas las operaciones necesarias para producir y mantener flujos de producción continuos.

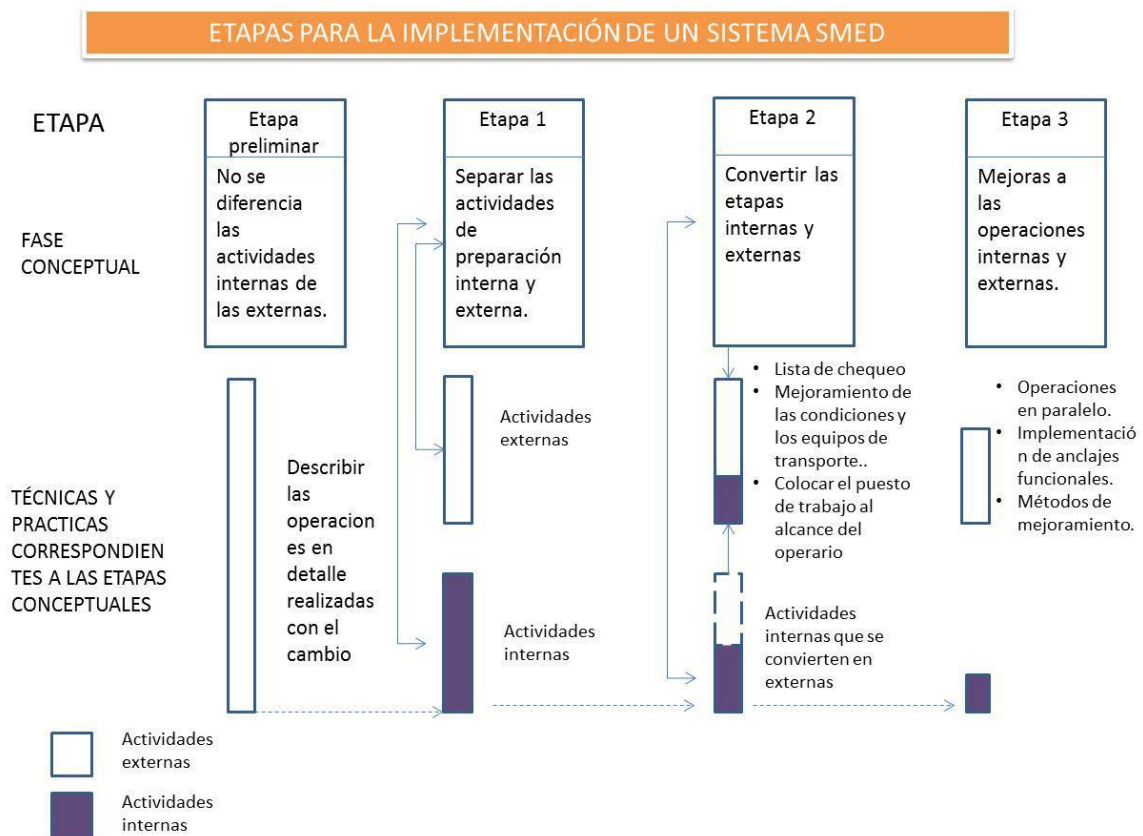
Es uno de los puntos centrales del Lean Manufacturing, al proponer un sistema alternativo de producción ideal para las organizaciones con portafolios de productos y niveles de demanda medios, puesto que se beneficia de la flexibilidad típica de los talleres de trabajo y de los flujos eficientes de las líneas de producción convencionales, otorgando fundamentos para su implementación (*Ortiz et al. 2007, p.12*). Villaseñor (2007), plantea que la célula de trabajo es una unidad que incluye operaciones que agregan valor al proceso (p.28). Su diseño se fundamenta en dos tareas: la formación de familias de productos y la formación de grupos de máquinas llamadas celdas; al agrupar productos, se buscan los que tengan características o requerimientos de proceso similares y al formar celdas implica que las máquinas se puedan dedicar a la fabricación de una o más familias de productos. Es así como se descompone un sistema de manufactura complejo, para lograr reducciones en tiempos de preparación, tiempos de espera, inventarios, con el objetivo final de minimizar los costos implicados en el proceso de manufactura (*Ortiz et al. 2007, p.54*). Nicholas y Soni (2006), agregan que una de las principales ventajas de las células de manufactura es su flexibilidad y que requieren un mínimo de tiempo en los cambios, siendo altamente ventajoso durante la fase piloto de producción de nuevos productos (*Pattanaik et al. 2009, p.25*).

- **SMED (Single Minute Exchange of Die):** Significa el cambio de herramientas en un solo dígito de un minuto, es decir, que esté por debajo de los 10 minutos, siendo el tiempo de cambio el que transcurre desde que sale la última pieza buena de un lote anterior hasta que sale la primera pieza del siguiente lote después del cambio (Socconnini 2008; *Ferdousi, 2010, p.42*); el sistema concebido por parte de Shingo, fue el resultado de la necesidad de reducir los tiempos de cambio y de incrementar la producción de pequeños lotes requeridos para encontrar la flexibilidad que el cliente demanda (*Ulutas 2011, p.54*); Arrieta (2011), determina que el sistema busca eliminar o disminuir el tiempo de paro de las máquinas, durante la espera que tiene lugar mientras están listas para operar (p.19); Restrepo et al. (2009) establecen que el SMED sirve para: reducir el tiempo de preparación y volverlo productivo, reducir el tamaño del inventario, reducir el tamaño de los lotes de producción y producir varios modelos o productos el mismo día en la misma máquina o línea de producción (pp.12-14). Arrieta (2011) complementa que el SMED tiene como clave la observación detenida del entorno y la zona de trabajo, para determinar cómo se hacen las cosas y así proceder a mejorarlas. Las tareas que se deben conocer son las siguientes: operaciones de montaje

y desmontaje, operaciones de manufactura, operaciones de ajuste y calibración, fabricación de piezas y operaciones para el surtido de materiales. (Perinic et al. 2009; Kusar et al. 2010; Chen et al. 2010, p.24).

Las etapas para implementar un sistema SMED se observan en el gráfico # 6.

Gráfico # 6 – Implementación SMED



Fuente: Etapas para la implementación de un sistema Smed.

Autor: Elaboración a partir de Cakmakci Mehmet (2009) y Arrieta (2011).

- Mantenimiento Productivo Total:** Es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos. Soconnini (2008) lo define como una metodología de mejora que permite la continuidad de la operación, en los equipos y plantas, al introducir los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes y participación total de las personas (pp.12-16). Rajadell (2010) complementa que el TPM busca, lograr una actitud de mayor responsabilidad y atención en las instalaciones en las que se trabaja cotidianamente (p.19). El TPM dentro del entorno Lean se considera como una estrategia para maximizar la efectividad global del equipo, ya que empodera a los

trabajadores para mantener y mejorar las operaciones y sus equipos en sus áreas de trabajo, previniendo rupturas, mal funcionamiento y accidentes (*Cakmakci 2009, p.42*). Por otra parte, enseña a los operadores de máquina y los trabajadores cómo observar los equipos de la compañía, ya que gracias a este sistema cada pieza del equipo de la línea de producción siempre está lista para realizar las tareas productivas y por lo tanto evitar interrupciones en los procesos de producción (*Gajdzik 2008, p.23*). Las diferentes herramientas del TPM mejoran la eficiencia de los procesos de transformación, lo que incluye el marco para liberar la capacidad, aumentar el control y la repetitividad (*McCarthy 2004; Friedli et al. 2010; Sun et al. 2003; Teeravaraprug et al. 2011, p.26*).

- **Sistemas Kanban:** Es un sistema innovador de tarjetas y en ciertos casos de señales electrónicas, que controla el sistema de producción justo a tiempo. En un sistema Kanban se dan instrucciones de trabajo a través de tarjetas a las distintas zonas de producción. Las instrucciones van de un proceso a otro precedente a éste y están en función de los requerimientos del cliente; es decir, se produce sólo para el cliente y no para un inventario (*Ballesteros et al. 2008*). Gross y Mcinnis (2003) lo definen bajo el siguiente contexto: “en la programación con Kanban, los operarios usan señales visuales para determinar cómo ellos deben correr y cuándo deben detenerse o hacer cambios” (pp.12-13). Las reglas Kanban, dice a los operadores qué hacer cuando ellos tienen un problema y a quién deben ir cuando esos problemas surgen (*Gross-Mcinnis, 2003, pp.2-4*). Los beneficios de la programación kanban, son:
 - ✓ Reduce el inventario
 - ✓ Mejora el flujo
 - ✓ Previene la sobreproducción
 - ✓ Controla en el lugar del nivel de operaciones (con el operador).
 - ✓ Crea una programación visual y administración del proceso.
 - ✓ Mejora la responsabilidad a los cambios de la demanda.
 - ✓ Minimiza el riesgo de inventario obsoleto.
 - ✓ Incrementa la habilidad para administrar la cadena de suministro.

Por consiguiente, para que un proceso de programación sea considerado un verdadero Kanban, el proceso sólo debe producir el producto para reemplazar el producto consumido por el cliente, y sólo producir el producto basado en las señales enviadas por el cliente (*Campuzano 2010, p.8*). Villaseñor (2007) identifica dos tipos de Kanban: el de producción y el de retiro. El primero se refiere a una señal para hacer algo y el segundo a una señal para

retirar (p.21). El gráfico # 7 esquematiza la división y la aplicación de cada tipo de Kanban. Finalmente, el personal debe entrenarse en el uso de esta herramienta, conocer y practicar el SMED, la producción de lotes pequeños, Jidoka, Andon, Poka Yoke, Mantenimiento Total Productivo, todo esto es pre requisito para la introducción Kanban y evitar contratiempos en la línea de producción. (Agrawal 2010; Sivakumar et al.,2008; Widyadana et al., 2010;Azadeh et al., 2010, p.34).

Gráfico # 7 – Tipos de Kanban

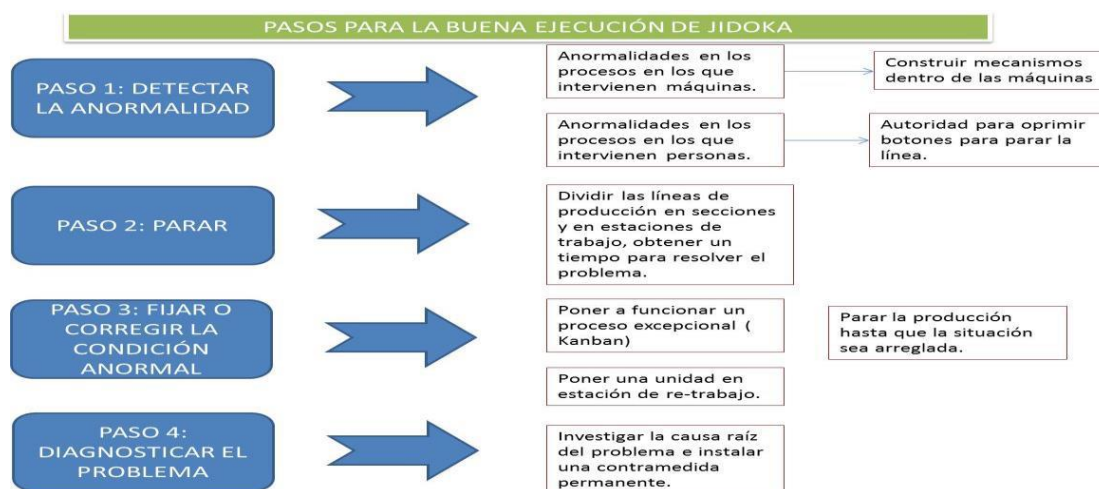


Fuente: Tipos de Kanban 2007

Autor: Elaboración propia a partir de Villaseñor (2007).

- **Jidoka:** Es un término japonés que significa —automatización con un toque humano, permite que el proceso tenga su propio autocontrol de calidad. El objetivo es incorporar la calidad como un elemento del propio proceso, busca que el sistema muestre los problemas y defectos. McCarthy y Rich (2004) definen que cuando un defecto es detectado en el sistema de manufactura, el sistema no permite que los productos con defectos pasen a las siguientes operaciones de cliente interno (pp.34-37); Cuatrecasas (2011), hace referencia a que *Jidoka*, implica asegurar la operatividad correcta, sin incurrir en desperdicios, distribuyendo las funciones de trabajadores y máquinas de forma tal, que se les otorgue a los trabajadores la capacidad para detectar anomalías y se eleve al máximo la eficiencia (p.24). La implementación del Jidoka abarca cuatro aspectos según el gráfico # 8.

Gráfico # 8 – Ejecución JIDOKA

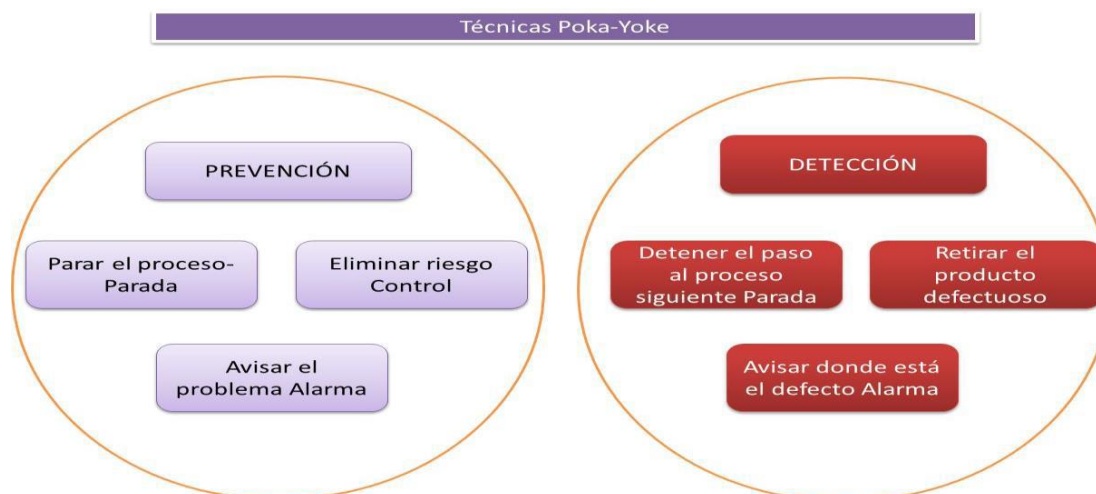


Fuente: Pasos para la buena ejecución de Jidoka.

Autor: Elaboración propia a partir de los aportes de Noriega (2007).

- Poka Yoke:** Es la técnica cuyo significado es a prueba de errores; usa dispositivos en los equipos de proceso, para prevenir la causa especial que resulta en defectos o inspección económica de cada ítem que es producido, para determinar si éste es aceptable o defectuoso (Tsou et al. 2005, p.6). Arrieta (2011) indica que el Poka Yoke es la herramienta de producción que se enfoca en la mejora continua de la calidad de los productos y servicios, mediante el uso de mecanismos o dispositivos. Comprende técnicas para prevenir fallas, siendo un sistema de administración de la calidad orientado a evitar errores accidentales, para proteger las operaciones (pp.13-16). Su objetivo es obtener cero fallas en los productos apoyado en dispositivos simples que normalmente son usados para detener la máquina y alertar al operador cuando exista un problema. El gráfico # 9 expone los ambientes de trabajo sobre los cuales se diseñan los mecanismos Poka-Yoke; dichos sistemas tienen una estrecha relación con los sistemas SMED, 5S y la fábrica visual. En este mismo sentido, Arrieta (2011) afirma que, si una empresa tiene bien implementadas las 5S y el SMED en sus etapas 2 y 3, los sistemas Poka-Yoke serán mejor desarrollados y las mejoras de calidad en el proceso productivo más fáciles (p.27).

Gráfico # 9 – Técnicas Poka Yoke



Fuente: Técnicas Poka-Yoke, Implementación Poka Yoke 2012

Autor: Juan Carlos Gallardo

- **Heijunka o producción nivelada:** Es una técnica que adapta la producción a la demanda fluctuante del cliente. La palabra japonesa Heijunka, significa literalmente "hacer llano y nivelado". La demanda del cliente debe cumplirse con la entrega requerida del cliente, pero la demanda del cliente es fluctuante, mientras las fábricas prefieren que ésta esté nivelada" o estable. Un fabricante necesita alinear la demanda con la producción. La herramienta principal para la producción nivelada es el cambio frecuente de lotes pequeños de muchos modelos, en períodos cortos de tiempo con cambios rápidos en una línea dada (Rajadell et al., 2010, p.43). En lugar de, ejecutar lotes grandes de un modelo después de otro, se debe producir lotes pequeños de muchos modelos en períodos cortos de tiempo. Esto requiere tiempos de cambio más rápidos (SMED), con pequeños lotes de piezas buenas entregadas con mayor frecuencia (Palominos et al. 2010, p.23).
- **Medibles de Lean Manufacturing:** Lo importante para cualquier compañía que adopta el enfoque Lean es el resultado frente a los cambios de rendimiento que se obtienen (Ahlstrom, 1997, p.11). Rajadell (2010) complementa que, el mejor método para aplicar un enfoque Lean es, que puedan disponer de elementos que permitan medir el efecto de sus esfuerzos en actividades de mejora, siendo la medición clave para un cambio exitoso y sostenible (p.17). Por tanto, bajo un conjunto de medidas diseñadas y controladas para establecer el progreso y efectividad de diferentes cambios, herramientas y técnicas a implementar (Atehortúa et al., 2010, p.32). Los indicadores deben dar una visión general de las mejoras logradas, convirtiéndose en el punto de referencia para dimensionar las mejoras a obtener (Cuatrecasas, 2006; Marín-García et

al., 2008; Cuatrecasas et al., 2011, p.34). Rajadell (2010) establece que, bajo el entorno Lean no se encuentra un listado definido de indicadores a utilizar, puesto que el diseño y aplicación, depende de establecer los más adecuados a la situación particular en que se encuentre (p.45).

- **Kaizen:** El *Kaizen* representa la plataforma base del pensamiento *Lean*. Se define como el mejoramiento progresivo que se enfoca en la gente y en la estandarización de los procesos, para lo cual requiere establecer equipos de trabajo interdisciplinarios, con el objetivo de incrementar la productividad, controlando los procesos de manufactura a través de la reducción de tiempos, estandarización de criterios de calidad y los métodos de trabajo por operación (*Atehortúa et al. 2010, pp.21-23*), reconociendo en su filosofía que cualquier empresa tiene problemas, y éstos deben ser detectados, eliminados y prevenidos. La filosofía Kaizen utiliza diferentes herramientas que conducen a disminuir el desperdicio; algunas son: Ciclo de Deming, Justo a tiempo, Kanban, Poka Yoke, TPM, SMED, Cinco S, Control de Calidad Total, —3MII Diagrama causa efecto y sistema de sugerencias (*Manotas et al., 2007; Stefacnic et al., 2009; Katarína et al.,2011;Farris et al., 2008, p.43*).

1.6. Metodologías de Implantación

Iniciando con el estudio de la filosofía Lean, la literatura despliega una serie de metodologías de implantación del modelo de gestión Lean Manufacturing y sus respectivas ventajas y desventajas; cada una de ellas con niveles diversos de complejidad, debido a una serie de variables, entre ellas, se puede citar las siguientes: nivel tecnológico, tipo de industria, barreras culturales, tamaño, operaciones a nivel local y/o mundial, etc.

Por todo ello, se puede decir que no existe un patrón de implantación único y que por ende su aplicación depende de la situación de partida de cada empresa, el sector y el país en el que se desenvuelve. La adaptabilidad de los principios a las características de cada situación, es indispensable, lo que representa la generación de una dinámica propia de mejora.

Dentro de los objetivos que persigue la implantación de la metodología Lean, tenemos los siguientes:

- Implantar un sistema productivo que opere en base a los pedidos de sus clientes (enfoque pull);

- Operar al mínimo coste, eliminando todo tipo de desperdicios; sin necesidad de acudir a las conocidas economías de escala de producto acabado o de componentes;
- Minimizar todo tipo de consumo;
- Ofrecer rapidez de respuesta;
- Ser flexibles, para que la producción se pueda adaptar en todo momento a la demanda, y,
- Entregar una calidad requerida alcanzada a la primera.

1.6.1. Metodología Lluís Cuatrecasas

A continuación, se describe la metodología propuesta por *Lluís Cuatrecasas Arbós* (2008, pp.34-42) de la Universidad Politécnica de Catalunya; dirigido para empresas de tamaño medio e independientes, referentes a su capacidad para la adopción de la gestión Lean, especialmente frente a sus proveedores y con nivel tecnológico medio. Propone una metodología correcta y ordenada, que inicia con el mapa de Flujo de Valor o Value Stream Map, y se compone de las siguientes fases:

Gráfico # 10 – Metodología de Implantación - Lluís Cuatrecasas



Fuente: *Lluís Cuatrecasas Arbós* 2008

Autor: Juan Carlos Gallardo

Fase 1.- Recogida de datos:

Serán necesarios datos relativos a los productos, sus referencias, requerimientos, componentes, tecnología, los volúmenes estimados y requeridos para cada uno, los procesos y sus operaciones, equipamientos productivos y su capacidad, flujos y otros recursos utilizados.

Esta fase es de vital importancia puesto que la veracidad de esta información es clave para el éxito de la implantación Lean.

Fase 2.- Formación acerca del Lean Manufacturing:

Esta fase debe llevarse a cabo, paralelamente a la recogida de datos, y debe dirigirse a todas las personas que vayan a participar en los grupos de trabajo y que decidirán las acciones a llevar a cabo en las distintas etapas de la implantación Lean y sus herramientas.

Los lineamientos básicos a impartirse son:

- Introducción y objetivos del Lean Management. Aspectos clave: Valor, flujo de valor, flujo de actividades y enfoque pull de la producción.
- Análisis de las operaciones y su flujo: detección de despilfarros.
- Aspectos que comprende la implantación de la producción Lean: flujo regular y constante, equilibrado o balanceado, calidad, involucramiento, disponibilidad operacional, movimientos de materiales y operarios, organización de puestos de trabajo, diseño Lean del producto y diseño Lean del proceso.
- Representación del proceso y su flujo por medio de la herramienta de gestión visual denominada Mapa de Flujo de Valor o Value Stream Map. Planteamiento y seguimiento de la transición a la implantación Lean mediante la misma.

Fase 3.- Análisis de las operaciones y su flujo. Diagrama de flujo (flow chart):

Este se basa en la determinación de las operaciones básicas para los distintos componentes de los productos. Identifica las posibles secuencias y las atribuciones de valor de las operaciones y finalmente incluye las secuencias de operaciones de productos y componentes.

Fase 4.- Mapa de flujo de valor (value stream map – VSM) actual:

En esta etapa se introducirá toda la información recogida y analizada hasta el momento, previo al inicio del cambio. El Value Stream Map actual, representa una fuente de información global de la situación de partida, visualizada a través de los flujos de producto, materiales e información. Esta herramienta es vital para guiar la conversión de los procesos.

Fase 5.- Fase de estudio:

En esta etapa, y a partir del mapa de Flujo de Valor como fuente de información y como representación de la nueva implantación; se procederá con el planteamiento y definición de los diferentes aspectos de la nueva implantación Lean.

En esta fase se debe incluir necesariamente, lo siguiente:

- Definición y diseño de la distribución en planta (layout), a tres niveles: layout general, layout de cada proceso y layout de cada operación de cada proceso. También, la definición de las posiciones de las máquinas, estaciones de trabajo, la posición de trabajo de los operarios y el recorrido de materiales y personas.
- Descripción de las tareas por puesto de trabajo, con la asignación de las tareas a cada trabajador y la determinación de las actividades con valor añadido y sin él, las esperas y los desplazamientos para cada puesto de trabajo.
- Balance de operaciones y puestos de trabajo.
- Balance de operaciones: basado en el análisis de las capacidades de operación para cada etapa de cada proceso. Con ello se busca, lograr ajustar la capacidad productiva a la demanda, determinando los recursos necesarios de todo tipo; la mejora en los cuellos de botella y en operaciones con más desperdicios.
- Balance de puestos de trabajo: basado en el análisis de la capacidad de cada puesto, de acuerdo con las tareas asignadas, tratándose de ajustar los recursos necesarios para que pueda operar. Con ello se busca, priorizar la mejora de los puestos con tareas que incluyan más esperas, desplazamientos y desperdicios en general.

Fase 6.- Mapa de flujo de valor (value stream map – VSM) futuro:

El Value Stream Map futuro, plantea la implantación completa del nuevo estado futuro Lean; representa una fuente de información global de la situación futura, que visualiza el flujo de producto, materiales e información. Esta herramienta, permite identificar los desperdicios y oportunidades de mejora residuales e impulsa que la mejora continua no tenga fin.

Fase 7.- Fase de implantación final:

En esta fase se procede a la determinación de: las opciones de desarrollo de los procesos para los distintos niveles de producción, los flujos de materiales, trabajadores, elementos de transporte e información, tamaño de los lotes de transferencia, con la ayuda del Mapa de flujo de valor, la propuesta y la aplicación de soluciones visuales a los diferentes flujos.

La implantación del sistema Lean, propone un flujo regular y constante para los procesos, avanzando el producto en pequeños lotes o unidad a unidad, flujo que facilite la eliminación de todas las acumulaciones de materiales entre operaciones. A medida que la operativa y el flujo sean más regulares y constantes, el stock intermedio irá reduciéndose cada vez más.

Esta etapa concluye con la asignación de espacios para almacenamiento, entradas y salidas de material y rutas de reaprovisionamiento. Se define asimismo las cantidades y capacidades de los medios de transporte de materiales y productos (mantención) y los tiempos de almacenamiento.

Todas las etapas precisadas anteriormente, se deben llevar a fin en grupos de trabajo reunidos a través de workshops, y éstos deben constituirse por los responsables de las áreas involucradas y dirigidos por un experto en implantaciones Lean.

1.6.2. Metodología Brunt & Kiff

Finalmente, se cita la metodología propuesta por (Brunt & Kiff, 2007), *Creating Lean Dealers* (2007), quienes declaran que las empresas pueden obtener beneficios del Lean si lo aplican de manera correcta:

- Doblar el rendimiento de la organización usando los recursos existentes;
- Doblar la rentabilidad, e,
- Incrementar substancialmente la satisfacción del cliente, el cumplimiento y su fidelidad.

Los pasos a seguir de acuerdo a los autores señalados son:

PRIMERO: OBSERVAR OPORTUNIDADES

Que tiene que ver con saber el valor que busca el cliente, dentro de este punto se citan puntos importantes como son:

- **Medir el Grado de Cumplimiento:** Que tiene que ver en enfocarse en medir si el trabajo fue hecho bien a la primera vez y a tiempo. Así esta medida proporciona señales de cómo y dónde los procesos internos impactan a la experiencia del consumidor con la organización.
- **Mapa de Consumo:** Este mapa muestra cada paso que el cliente experimenta cuando compra el bien o servicio que ofreces. Se puede realizar uno por cada tipo de interacción del cliente.

Observar oportunidades, también tiene que ver con eliminar la insatisfacción del cliente y con aumentar la lealtad del cliente.

La medición de los grados de cumplimiento mide no solo las experiencias del cliente, sino que, mide todo el proceso de entrega de valor.

Cada fracaso para alcanzar los grados de cumplimiento demandados por los clientes, se traducen en desperdicio y en costo para la compañía. Además que son oportunidades para que el cliente visite a la competencia y sea ésta quien resuelva sus problemas.

SEGUNDO: EVALUAR LA SITUACIÓN ACTUAL

Esta fase hace referencia a la construcción de un Mapa de Situación Actual. Y para ello cita información sobre la cadena de valor, que integran todas las actividades que se requieren para entregar el valor que el cliente demanda. Este mapa de situación actual se alimenta de la información de los requerimientos del cliente, obtenidos del análisis de la demanda.

Recomienda, el acudir al lugar del trabajo para saber que pasa para recolectar información de flujo físico y de información.

TERCERO: CREAR UN ESTADO FUTURO

Que resulta de la información del Mapa de Situación Actual, dado que proporciona algunas interrogantes concretas para la definición del Mapa de Estado Futuro. Mismo que muestra como la cadena de valor puede fluir.

Para ello, requiere de:

Entendimiento de la demanda: predictiva y la no predictiva.

Generar un flujo continuo mayormente de tres maneras:

- Flujo de Información;
- Flujo de trabajo, y,
- Flujo de las personas.

Promover el PULL antes que el PUSH.

Separar la capacidad planificada del horario de trabajo diario de los técnicos y usar pizarras visuales para ambos. El horario de trabajo diario mostrará si la persona está atrás o adelante del rendimiento diario.

Seleccionar un plazo apropiado dentro del cual se puedan atender y comprender los problemas a diario y abordar sus causas profundas.

CUARTO: PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL CAMBIO

El plan para conseguir el deseado Estado Futuro, debe ser fácil de comunicar y debe ayudar al control del progreso por parte del personal. Es recomendable mostrarlo en un lugar donde todos lo puedan ver:

- Mapa de Situación Actual.
- Mapa de Situación Futura.
- Diseños, información de demanda, diagramas de la actividad de procesos.
- Un plan anual de flujo de valor.
- Métricas clave para mostrar cómo se está progresando.

Es necesario dividir en partes todo el proceso para lograr que fluya y al mismo tiempo que las mejoras realizadas contribuyan a la visión del deseado Estado Futuro. Por un lado, la parte del proceso que abarca el flujo del proceso y la información entre los clientes. Y por otro, algunos procesos adicionales que refuercen el cumplimiento pleno de crear valor al cliente.

Plan de cadena de valor

Este muestra todas las mejoras de manera conjunta, propuestas para lograr el estado de situación futura.

El plan contempla:

- El qué hacer
- Cuándo
- Quién

Incluye también objetivos cuantificables e indicadores para gestionar el curso de la implementación. Se debe decidir por dónde empezar, dependiendo del tipo de proceso y esto depende de:

- El problema que se está intentando resolver.
- Donde se consideran habrá rápidas ganancias.
- Donde las mejoras son visibles.
- Donde se pueda mejorar el rendimiento.
- Donde la oportunidad de mejora es alta para la cantidad de tiempo que requiera.
- Donde la gente esté receptiva a hacer las mejoras.
- La mejora Lean es multidimensional, tiene un progreso progresivo.

Hay cuatro importantes pasos para mejorar un proceso:

- Reunir la información relevante de la forma de operación de la cadena de valor.
- Usar esta información para resolver los problemas más importantes.
- Establecer sistemas Pull para controlar la producción.
- Introducir una nivelada producción para eliminar fluctuaciones de demanda.

Indicadores Clave

Son necesarios para administrar las operaciones diarias y evaluar el progreso de los esfuerzos Lean. Esta información debe mostrarse en un lugar visible para que todos puedan ver lo que está sucediendo.

Se debe seleccionar las métricas indicadas y correctas, focalizadas en aquello que agrega valor para el cliente.

Para promulgar el plan, por ejemplo se pueden llevar a fin reuniones cortas y focalizadas de manera diaria; con objeto de transmitir el objetivo de bien a la primera vez y a tiempo y las mejoras que se deben llevar a cabo para conseguirlo.

QUINTO: MANTENER LAS GANANCIAS.

Este punto tiene que ver con el mantener el progreso. Y para ello es recomendable cuestionar en ocasiones los tradicionales métodos de administrar la empresa.

Los líderes Lean, necesitan visitar el lugar de trabajo y revisar sus visibles planes diarios para saber si están por adelante o por atrás de los mismos. El líder Lean tiene un modelo mental diferente para hacer los negocios.

Las herramientas Lean tienen el único objetivo que es eliminar muda, para con ello mejorar el flujo, la calidad, los tiempos de entrega y el costo.

Diagrama de actividades de proceso (PAC).

Incluye como información más relevante las ideas de remover muda y de mejorar el proceso recorrido. Se lo puede realizar en distintos niveles o detalles de magnificación, pero en sí, revela importantes potenciales de mejora. Este diagrama documenta al proceso y lo categoriza en distintos pasos en términos de: Operaciones, Transporte, Inspección, Almacenamiento y espera.

Spaguetti Chart

El Spaguetti chart, es una herramienta que documenta los pasos de un actividad del proceso y lo hace visible. Ayudan a entender el proceso antes de remover pasos innecesarios, reconfigurar y estandarizarlos.

Denota la distancia recorrida, el número de pasos y el tiempo que toma toda actividad y que son evidentes. Pueden realizarse Spaguetti Charts, para analizar los movimientos de la gente, de las partes, la información, etc.

Proceso de resolución de problemas

Dentro de este punto, se exponen, dos herramientas básicas para resolver problemas dentro de un proceso estructurado.

Los **5 por qué**. Que es una simple práctica de preguntar ¿Por qué?, con el objeto de conocer las causas raíces de los problemas.

Y los **5W1H**. Que consiste en preguntar: Quien? Qué? Dónde? Cuándo? Por qué? Y Cómo?. Para cualquier situación o problema. Teniendo clara las respuestas, todo el equipo logra un entendimiento de la situación y ello contribuye a la resolución de los problemas.

SEXTO: DIFUNDIR EL LEAN A TODA LA EMPRESA:

Donde proponen que es posible utilizar los principios, herramientas y técnicas para aplicar Lean a todos los procesos de la organización. La clave es entender, qué se requiere para trabajar en mejorar el flujo de valor al cliente y posteriormente:

- Medir el Grado de cumplimiento (habilidad del proceso para proveer valor).
- Entender al proceso de consumo.
- Entender la demanda.
- Entender el Proceso de Estado Actual.

- Desarrollar un Mapa de Situación Futura y un plan de acción para implementarla.

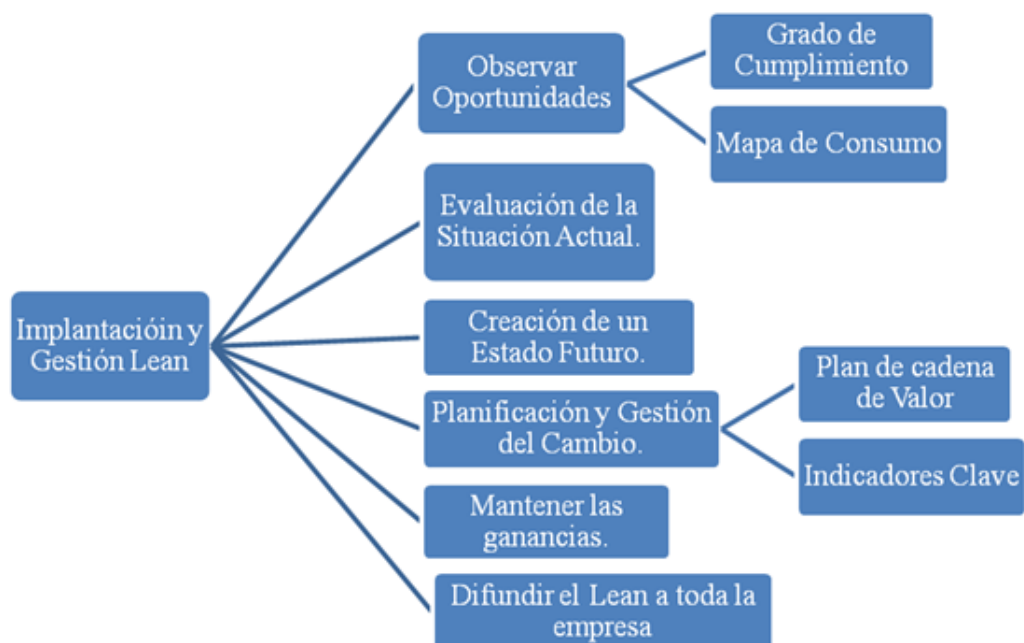
Naturalmente, las mediciones, mapas y planes de acción son diferentes, pero la lógica es la misma. El objetivo es hacer que el valor fluya lo más posible.

Los modelos que aparecen en la literatura son contingentes: se efectúan análisis ex-post sobre implantaciones ya realizadas, buscando trazos comunes en cada proceso de implantación y desarrollando relaciones intuitivas en un conjunto de empresas, para llegar a conclusiones que son válidas en unas determinadas condiciones.

La idea principal es que la implementación sea una construcción sostenida y que los aprendizajes ganados se conserven y se aprovechen para generar ganancias operativas cada vez mayores.

Para concluir este tema, considero importante hacer énfasis en que la forma de implantar los principios no forma parte del cuerpo doctrinal central de esta filosofía, ya que se trata de implantar una dinámica de mejora continua partiendo de la situación inicial de la empresa y su contexto.

Gráfico # 11 – Metodología Brunt & Kiff



Autor: Juan Carlos Gallardo

CAPÍTULO II
SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Generalidades de la empresa

La empresa caso de estudio del presente trabajo se llama: TIRESPLUS & PURIFIERS S.A., misma que de aquí en adelante se le denominará la Empresa.

La empresa fue fundada en el año 2002 y se dedica a la prestación de servicios de mantenimiento vehicular y a la importación de neumáticos desde diferentes países como son: Japón, Costa Rica, México y Estados Unidos; ofreciendo en este sentido, una extensa variedad de producto para cubrir con las exigencias de calidad y desempeño requeridas por el segmento de mercado que la empresa atiende. Las principales marcas importadas son: Bridgestone, Firestone y Goodride.

En cuanto la composición accionaria, esta es una empresa familiar cuyos fundadores son tres hermanos que tienen igual participación, así como responsabilidades y obligaciones.

La empresa brinda servicios de mantenimiento preventivo y correctivo en sus dos talleres, uno ubicado al norte de la ciudad de Quito (Av. Gaspar de Villaroel y Shyris) y el segundo en el Valle de los Chillos (Av. General Rumiñahui e Ilalo). Además, trabaja con personal técnico continuamente capacitado, maquinaria americana importada con tecnología de punta y herramientas innovadoras para una atención inmediata.

Los principales servicios de mantenimiento vehicular que la empresa ofrece son; alineación, enllantaje, balanceo, ABC frenos, ABC motor, cambio de aceite, correcciones de camber-caster, rectificación de disco, entre otros.

Los productos que se comercializan principalmente son neumáticos, seguido de aros y repuestos de vehículos en general.

La empresa junto con su equipo de trabajo, se desempeña en el marco de sus valores y principios corporativos, a continuación se realiza un breve recuento:

Misión

Proveer al mercado ecuatoriano de neumáticos de alta calidad con los mejores precios posibles así como dar una eficiente asesoría técnica en seguridad vehicular principalmente en la ciudad de Quito, con la finalidad de brindar un servicio rápido, cordial y profesional para crear en el cliente la confianza y el deseo de volver.

Visión

Ser una corporación con presencia en todo el país a través de locales físicos y virtuales, brindando comodidad y atención personalizada a nuestros clientes. Además, contribuir a la sociedad con fuentes de empleo, convenios empresariales y preservación ambiental.

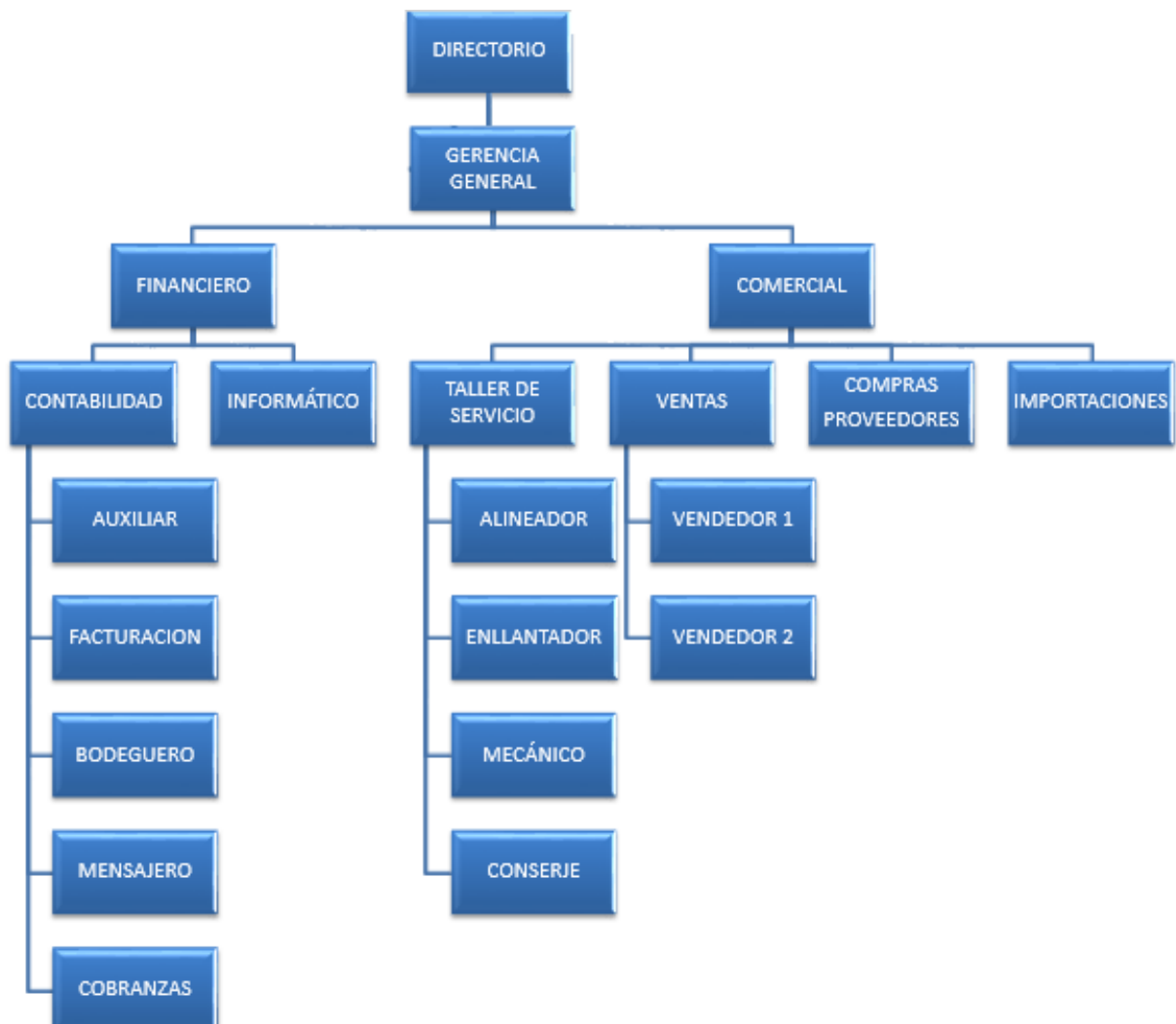
Objetivo

- Incrementar considerablemente la facturación por prestación de servicios de taller en el presente año.

2.2. Organigrama

En el siguiente gráfico se puede apreciar el organigrama de la empresa:

Gráfico # 12 - Organigrama Tiresplus & Purifiers S.A.



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Dpto. Financiero Tiresplus S.A.

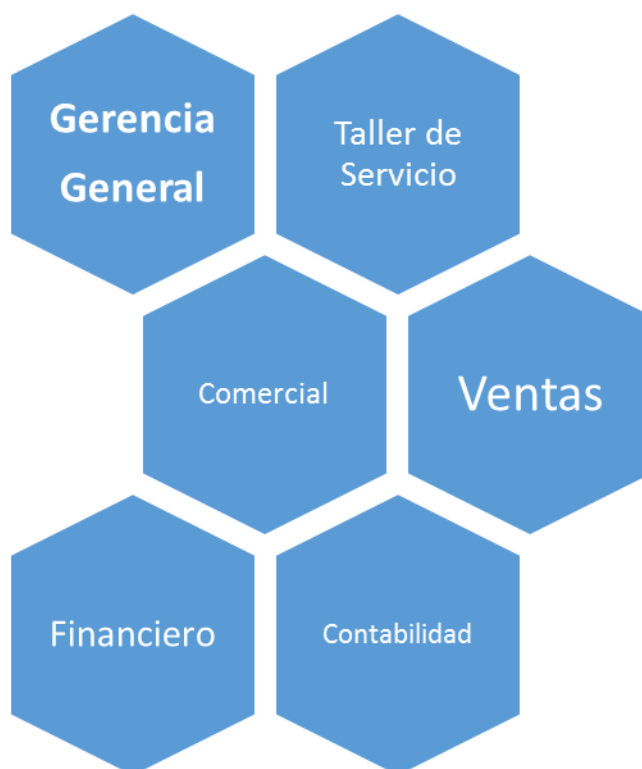
En la gráfica anterior podemos observar el organigrama actual de la empresa caso de estudio, en ella podemos apreciar primeramente el Directorio que encabeza el nivel jerárquico seguido de la Gerencia General, de la cual se desprenden dos grandes áreas (Gerencias):

- Financiero.- Tiene a su cargo el área contable e informática
- Comercial.- Tiene a su cargo al área de taller de servicio, ventas, compras a proveedores e importaciones.

2.3. Áreas de la empresa

La empresa se encuentra conformada por algunas áreas, mismas que tienen a su cargo una serie de actividades y procesos. Es importante también señalar cómo interactúan entre sí. A continuación se despliega la información al respecto:

Gráfico # 13 - Áreas de las Empresa



Fuente: Empresa Tiresplus
Autor: Juan Carlos Gallardo

- **Gerencia General.-** Controla y toma decisiones estratégicas de toda la empresa.
- **Área Comercial.-** Establece relaciones con proveedores, cuentas corporativas, distribuidores. dirección de equipo de ventas y vendedores externos.

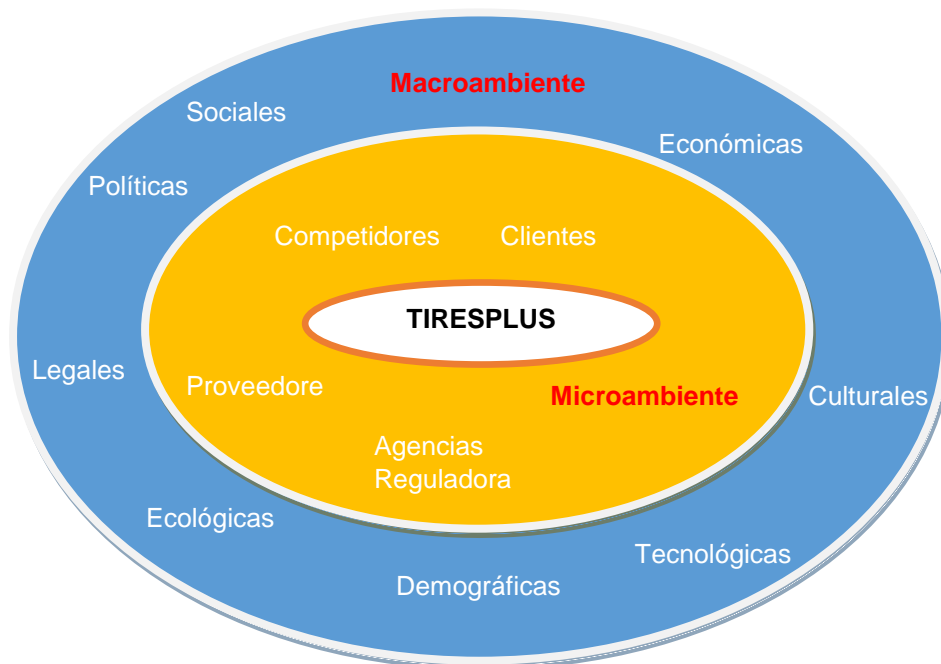
- **Área de Ventas.-** Trabaja directamente con el área comercial para liderar campañas de marketing y publicidad. Así como también para el diseño de promociones que promuevan las ventas en especial de aquellos productos con menor rotación.
- **Área de Taller de servicio.-** Trabaja con bodega y dirige el equipo técnico.
- **Área Financiera.-** Emite estados financieros, realiza un control general y coordina con el área contable; así como comunica a Gerencia General información para la toma de decisiones.
- **Área de Contabilidad.-** Registra toda la actividad comercial de la empresa, coordina con facturación y caja, emite informes, realiza cobranzas y reporta al área Financiera.

2.4. Ambiente Organizacional

Es todo aquello que le rodea a la organización y de lo que puede recibir influencia y al mismo tiempo sobre lo que puede actuar. Las influencias pueden ser múltiples y de diferentes características.

A continuación, se describe el ambiente de la empresa Tiresplus & Purifiers S.A. en dos grupos con sus correspondientes variables:

Gráfico # 14 - Ambiente Organizacional

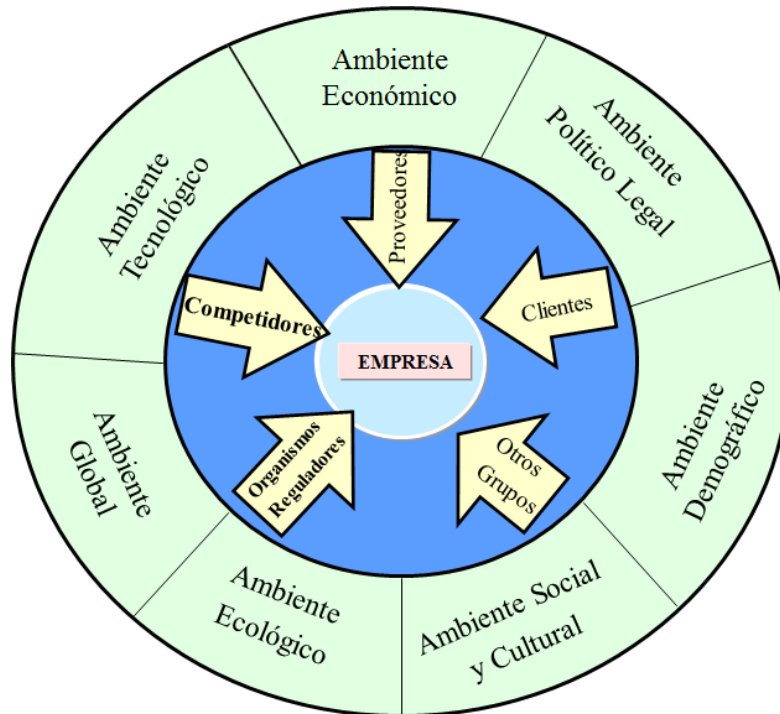


Fuente: Chiavenato 2012
 Autor: Juan Carlos Gallardo

- **Macro ambiente o General**

El ambiente general es el medio más amplio que incluye a la sociedad, es un ambiente que cambia permanentemente, dinámico, complejo, inestable y con mucha incertidumbre, la empresa no puede controlar ni modificar estas fuerzas.

Gráfico # 15 - Variables del Macro ambiente



Fuente: www.entornonegociosinternacionales.com
 Autor: Entorno Negocios Internacionales 2013

Las variables del macro ambiente que se van a analizar en la empresa, caso de estudio son: Económicas, tecnológicas, sociales y culturales, políticas y legales, y demográficas.

Variables del Macro ambiente

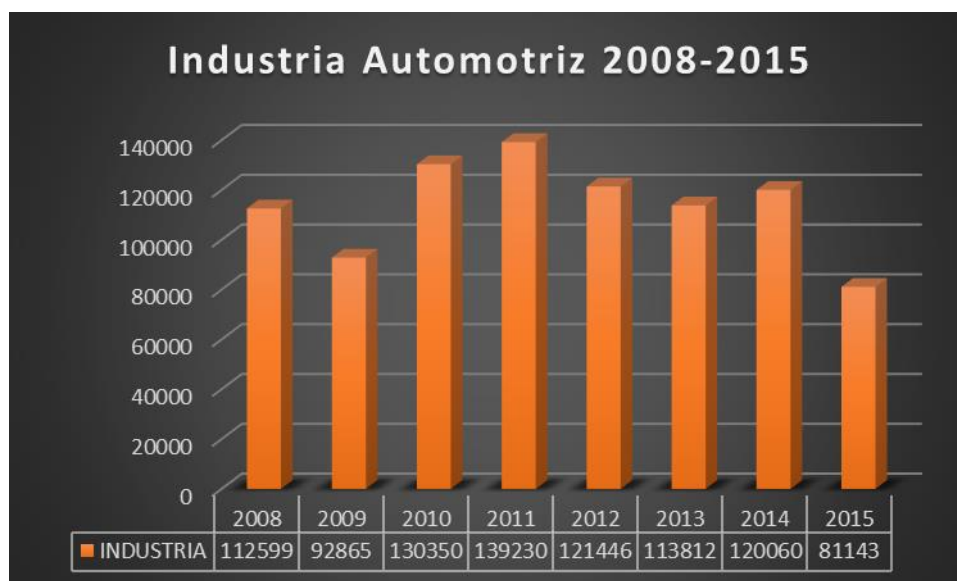
- **Económicas.-**

Dentro de las variables macro económicas, se citan a continuación aquellas que tienen un impacto importante dentro de la gestión de la empresa caso de estudio, entre estas tenemos:

- El precio del barril de petróleo mantiene una tendencia a la baja, actualmente Enero 2016 el precio del crudo WTI se encuentra en \$ 33,16 USD por barril. (Fuente Petroecuador).

- La inflación del año 2015 fue de 3,38% y expertos en el tema aseguran que la crisis global generada por la disminución del precio del petróleo tenderá a aumentar la inflación en este año y años posteriores. (Fuente BCE).
- Industria automotriz sufre contracción desde el año anterior (Fuente AEADE).

Gráfico # 16 – Industria Automotriz 2008-2015



Fuente: AEADE

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como se puede observar en la gráfica, comparando la industria automotriz del año 2014 con la del año anterior 2015, se puede constatar que ha existido una reducción en la industria de 38917 vehículos, lo que representa una variación negativa del 32,41% de la industria automotriz ecuatoriana. Se observa además, que el tamaño de industria actual es la más baja desde el año 2008, por ello podemos sentir el impacto en la economía del país y la contracción de la industria.

Además, de acuerdo a la gerencia del concesionario Automotores Continental se proyecta que la industria automotriz para este año será de máximo 65000 vehículos, lo cual nos indica que seguirá la tendencia a la baja en la industria.

- Reducción de cupos de Importación, En agosto del año 2014, el representante de la empresa caso de estudio, firmó un acuerdo con el Ministerio de Industrias (MIPRO) en el cual se comprometía a reducir el 30% de las importaciones con respecto al histórico del último año, según Acuerdo Ministerial No. 14244 del 13 de junio 2014.

Con ésta medida se vió afectada de gran manera la empresa y por ello está en la búsqueda de otras estrategias para generar ingresos, y reducir el impacto.

- La devaluación del peso colombiano y del nuevo sol peruano afecta la competitividad de los empresarios ecuatorianos.

Gráfico # 17 – Dólar vs Peso Colombiano Sept. – Oct. 2015

Comportamiento del dólar

Cifras en pesos



Fuente: Bloomberg

Fuente: www.elespectador.com

Autor: Bloomberg

Como se puede observar en la gráfica anterior, la devaluación de la moneda Colombia (peso Colombiano) sigue en tendencia creciente desde el año anterior, por ello actualmente a 8 de Enero 2016 el peso colombiano cotiza a \$ 3265 pesos por cada dólar mientras que el nuevo sol peruano cotiza a \$ 3,45 soles por cada dólar. Estos factores repercuten en los grandes sectores de la economía y en países vecinos como Ecuador. (Fuente Revista Lideres 11 Enero 2016).

- La reducción en el presupuesto del estado ecuatoriano en USD 30.000 millones equivalentes al 17% menos que el presupuesto 2015, impactará la economía del país en el presente año 2016, dado el peso que tiene el Estado como motor de la economía. (Fuente elcomercio.com 15 Octubre 2015)

- **Tecnológicas.-**

La empresa, caso de estudio cuenta actualmente con un sistema administrativo contable muy limitado ya que funciona solamente en red, es decir, mediante un servidor físico y enlaces de red con todas la computadoras, es decir no puede se puede acceder mediante Internet, lo cual es una desventaja competitiva frente a las empresas que cuentan con sistema web service, es decir, se pueden conectar desde cualquier lugar (computadora) mediante internet, ya que sus sistemas están programados en entornos web. Además la telefonía móvil, telecomunicaciones, internet y nuevas tecnologías están invadiendo el país ya que es una tendencia mundial imparables.

- **Sociales y culturales.-**

En el aspecto social, actualmente resulta un reto para la empresa mantener el funcionamiento de la misma, sin realizar despidos de personal debido a la situación económica que está atravesando el país; sin embargo, la filosofía de la empresa se basa en valorar el recurso humano como el más valioso, por ello la empresa caso de estudio está buscando los mecanismo para seguir operando siendo más productivos y eficientes en el uso de los recursos, así como diseñar estrategias para salir adelante en escenarios como el actual.

- **Políticas y legales.-**

En el año 2013, El Ministerio del Ambiente (MAE) expidió mediante el Acuerdo Ministerial No. 20, el Plan de Gestión Integral de los Neumáticos Usados cuyo objetivo es establecer los requisitos, procedimientos y especificaciones ambientales para la elaboración, aplicación y control del plan para la recuperación y tratamiento de los neumáticos.

Este documento describe el correcto proceso que deben cumplir los importadores y productores, en cuanto a la cadena de comercialización, mecanismos de comunicación, recolección, devolución, acopio, transporte, tratamiento, disposición final y exportación en los casos que aplique, con la finalidad de garantizar un manejo ambientalmente seguro de los desechos.

Desde hace algunos años, se han venido implementando en el país varias medidas para disminuir las importaciones como los certificados de calidad INEN, Acuerdos con el MIPRO-OAE, y ultimamente la dismunición de importaciones de vehículos y partes CDK desde el año anterior.

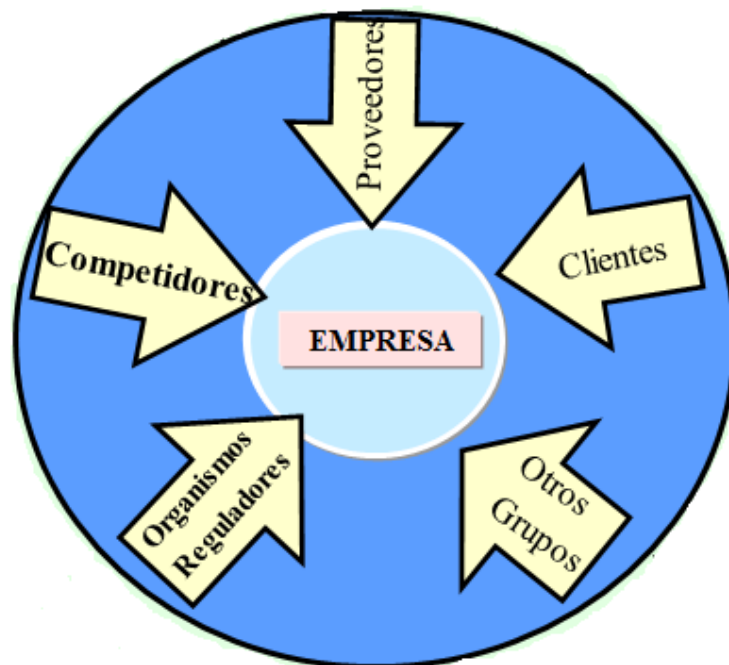
- **Demográficos.-**

El segmento de mercado de la empresa caso es estudio, son en su mayoría hombres desde los 25 hasta las 60 años de edad, que viven en la ciudad de Quito o en el Valle de los Chillos; y buscan productos de buena calidad, desempeño y con garantía.

- **Microambiente o Específico**

Es el ambiente más cercano a la organización constituye el nicho donde desarrolla sus actividades, obtiene sus insumos y coloca sus productos y servicios, está constituido por los siguientes elementos implicados directamente en la organización.

Gráfico # 18 - Variables del Microambiente



Fuente: www.entornonegociosinternacionales.com

Autor: Entorno Negocios Internacionales 2013

Variables del Micro ambiente

- **Clientes**

La empresa, caso de estudio cuenta actualmente con una base de datos de clientes de 9974 desde su fecha de inicio de operaciones (2002) hasta la actualidad (2016), y atiende un promedio de 360 clientes cada mes (15 clientes diarios) según información de la Gerencia General de la empresa.

La empresa atiende directamente al cliente final en sus talleres de servicio, enfocando su atención principalmente en su nicho de mercado, el cual es, la clase media y la clase media alta debido a la calidad, desempeño y seguridad que brindan los neumáticos que ofrece la empresa.

Un segundo nicho de mercado que la empresa atiende, son los clientes corporativos como concesionarios, empresas públicas y privadas quienes demandan productos y servicios de la mejor calidad.

La mayoría de los clientes que visitan frecuentemente la empresa son clientes antiguos que la misma ha logrado fidelizar, por ello se podría decir que se cumple la regla de Pareto que menciona que el 20% de los clientes representan el 80% de los ingresos.

- **Distribuidores**

Ya que la empresa importa directamente neumáticos cuenta con un canal de distribución a nivel nacional, los cuales tienen precios preferenciales para sus negocios así como líneas crédito con la empresa.

Los distribuidores que posee actualmente son ocho que se encuentran en las siguientes ciudades: Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Santo Domingo, Ibarra y Machala.

- **Proveedores**

El principal proveedor de la empresa, son las fábricas de neumáticos de Japón, México, Costa Rica y posiblemente a futuro de China, que son los países desde los cuales la empresa, caso de estudio realiza la importación actualmente.

En segunda instancia, los proveedores son otros importadores de neumáticos de otras marcas, en su mayoría productos de fabricación China, Tailandia, Corea, entre otros.

Finalmente, la empresa se abastece según la demanda de productos de fabricación nacional desde la planta de Continental – General Tire o uno de sus distribuidores autorizados.

En el tema de aros y repuestos en general, se compran localmente a importadores directos de las diferentes marcas que existen en el mercado.

- **Competencia**

Como se puede apreciar en la siguiente gráfica, la empresa tiene cuatro principales competidores que se encuentran cerca de las sucursales de la misma, y que compiten directamente en relación a precio de neumáticos y servicios de taller.

Gráfico # 19 - Competencia Tiresplus S.A.



Fuente: Googlemaps.com

Autor: Juan Carlos Gallardo

Los competidores son:

- Llantamoya
- Erco Tires
- Gallardo Tires
- Llantamatic

Todas las empresas antes mencionadas, brindan al igual que la empresa caso de estudio, servicios de taller automotriz; siendo diferencial, la atención, calidad del servicio, tiempo de entrega y fundamentalmente la calidad de los neumáticos con garantía.

- **Agencias reguladoras**

Dentro de las agencias reguladoras, se cita como principal a la Superintendencia de Compañías, que es un ente que supervisa que las empresas cumplan con el objeto para lo cual fueron constituidas. Entre otros entes de control con los cuales la empresa interactúa son los siguientes:

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito;- Quien supervisan que la empresa cuente con los permisos de funcionamiento, rotulaciones, señalética y procedimientos de seguridad a cargo del Cuerpo de Bomberos.
- Servicio de Rentas Internas (SRI).- Quienes supervisan y velan por el cobro de impuestos de toda índole, los cuales en la actualidad representan una fuente de ingresos para el modelo de gobierno de país.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.- Quienes gestionan los dineros de los afiliados ya sean patronos o empleados.
- Ministerio de Trabajo.- Quienes supervisan las actividades de la empresa en los procesos relacionados a contratación de personal, liquidaciones y demás.
- Aduana del Ecuador (SENAE).- Quienes realizan un control del comercio exterior y supervisan el ingreso de productos al país, su origen y destino final.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).- Quienes supervisan que los productos importados cumplan con los certificados de calidad establecidos así como con los permisos de importación de cada ítem.
- Ministerio de Industrias (MIPRO).- Quienes supervisan que se cumplan con los requisitos para importar y comercializar los productos, así como de renovar las licencias de importación e informar sobre los cupos de importación.

2.5. F.O.D.A.

Para un entendimiento general del contexto de la empresa, procedo a realizar un análisis FODA, y así poder identificar todas las variables que influyen en el desempeño y la consecución de sus objetivos. El mismo constituye una herramienta fundamental de análisis para una empresa, puesto que considera factores tanto internos y como externos que afectan a la empresa, lo cual permite diseñar estrategias y tomar decisiones oportunas.

En la siguiente tabla, se detallan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa.

Tabla # 1 – FODA Tiresplus S.A.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<p>Empresa familiar con experiencia de 25 años en comercialización de neumáticos</p> <p>Importador de neumáticos por más de 14 años en el mercado</p> <p>Talleres de servicio propios (No se paga arriendos)</p> <p>Maquinaria americana con tecnología de punta y herramientas innovadoras</p> <p>Personal técnico continuamente capacitado</p> <p>Productos de alta calidad, desempeño y con garantía</p> <p>La mayoría de nuestros clientes son antiguos, y demuestran fidelidad</p>	<p>Modelo de negocio actual depende en gran medida de la venta de neumáticos.</p> <p>Costos operativos altos.</p> <p>Falta de programas de mantenimiento a maquinaria y equipos.</p> <p>Deficiencias en la comunicación a nivel operativo.</p> <p>No existen procedimientos operativos claros.</p> <p>No se cuenta con vendedores externos para la promoción de productos.</p> <p>No se cuenta con área de marketing y publicidad (El área de ventas está a cargo)</p>
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<p>Competir en la prestación de servicios de taller de alta calidad con concesionarios de autos a mejores precios.</p> <p>Ser pioneros en la implementación del modelo Lean en talleres automotrices.</p> <p>Desarrollar planes de mantenimiento vehicular para los clientes a precios competitivos.</p> <p>Segmentar la publicidad dirigido únicamente a personas de nivel medio alto que valoran la calidad de los neumáticos que se importan.</p> <p>Importar neumáticos chinos de buena marca y calidad para poder competir actualmente (Clientes tienen menos poder adquisitivo).</p> <p>La contracción de la industria automotriz para el año en curso, podría traducirse en que buena parte de la gente se mantendrá con su actual vehículo y esto se traduciría</p>	<p>Reducción en el presupuesto general del estado impactará la economía en el presente año 2016.</p> <p>Depreciación de monedas de países vecinos principalmente Colombia y Perú.</p> <p>Cupos de importación limitados</p> <p>Costos bajos de producción en llanta nacional</p> <p>Recesión económica e Inflación</p> <p>Altos precios de repuestos automotrices</p> <p>Disminución en préstamos a empresas por parte de la banca privada.</p> <p>Desempleo tanto en empresas públicas como privadas</p>

en incremento de servicios por mantenimiento y reparación.	
------------------------------------------------------------	--

Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

Con la información encontrada en la tabla anterior, se procede a realizar la Matriz de cruce de Estrategias.

2.5.1. Matriz Cruce de Estrategias

Esta matriz es una de las más interesantes por las cualidades intuitivas que exigen a los analistas, y es posiblemente la más importante y conocida como una herramienta de análisis situacional.

Tabla # 2 - Matriz cruce de estrategias

	FORTALEZAS - F	DEBILIDADES – D
OPORTUNIDADES	<p>ESTRATEGIAS (FO)</p> <p>* Gracias a la experiencia como importadores de neumáticos resulta factible buscar proveedores de mercadería China de buena calidad para colocarla en el mercado nacional.</p> <p>* Ya que la empresa cuenta con vasta experiencia y talleres propios puede ser pionera en la implantación del modelo Lean y aprovechar que la contracción de la industria automotriz promueve que buena parte de la gente se mantenga con su actual vehículo y esto se traduciría en incremento de servicios por mantenimiento y reparación para rentabilizar de mejor manera ésta línea de negocios.</p> <p>* Debido a que se cuenta con personal técnico capacitado, maquinaria moderna</p>	<p>ESTRATEGIAS (DO)</p> <p>* Ya que el modelo de negocio actual de la empresa depende en gran medida de la venta de neumáticos, y por ende tiene costos operativos altos, la misma necesita otra fuente de ingresos como puede ser al área de taller que se puede rentabilizar mediante la implantación del modelo Lean y con ello además sería pionera en su uso en talleres automotrices.</p> <p>* Si la empresa crea un área de marketing y publicidad, puede crear campañas para segmentar la publicidad hacia personas de nivel medio alto que valoran la calidad tanto en los neumáticos como en el servicio.</p> <p>* Si la empresa crea un área de marketing y publicidad; y contrata a</p>

	<p>así como herramientas, la empresa puede competir en la prestación de servicios de taller de calidad con concesionarios de autos.</p> <p>* Mediante publicidad dirigida a personas de nivel medio alto se puede ofrecer los productos de calidad y garantía que la empresa dispone.</p> <p>* A los clientes antiguos por su fidelidad se les puede ofrecer servicios de mantenimiento vehicular periódico a precios competitivos.</p>	<p>vendedores externos puede colocar más fácilmente en el mercado, neumáticos chinos importados de buena calidad para posicionarse en el mercado y atraer a los clientes que no dispongan de poder adquisitivo para adquirir neumáticos de calidad superior.</p>
A M E N A Z A S A	<p>ESTRATEGIAS (FA)</p> <p>* Con la vasta experiencia que tiene la empresa, sumado a que dispone de talleres propios y personal técnico continuamente capacitado, buscará los mecanismos y alternativas necesarias para reducir el impacto de las variables macroeconómicas de la actualidad como la recesión económica, inflación y depreciación de la moneda de países vecinos, principalmente Colombia.</p>	<p>ESTRATEGIAS (DA)</p> <p>* La empresa debe potencializar otras líneas de negocio como el área de taller de servicio, ya que actualmente tiene costos operativos altos y deficientes procedimientos operativos que dificultarán la situación de la empresa ante las variables macroeconómicas como la recesión económica, desempleo y demás de la actualidad.</p> <p>* Se debe crear un área de marketing y publicidad para crear campañas de bajo presupuesto y alto impacto para ofrecer los productos y servicios de la empresa y atraer a la mayor cantidad de clientes, ya que la competencia será agresiva ante la situación económica actual de nuestro país. (Enero 2016)</p>

Autor: Juan Carlos Gallardo

La matriz de cruce de estrategias arriba descrita, indica claramente la situación por la que la empresa está atravesando y las posibles estrategias que se pueden tomar basadas en sus fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.

La mayoría de las estrategias encontradas direccionan a la empresa hacia la potencialización del área de taller como fuente de ingreso con proyección de crecimiento en un futuro cercano, como se puede constatar en las siguientes estrategias:

* Ya que la empresa cuenta con vasta experiencia y talleres propios puede ser pionera en la implantación del modelo Lean y aprovechar que la contracción de la industria automotriz promueve que buena parte de la gente se mantenga con su actual vehículo y esto se traduciría en incremento de servicios por mantenimiento y reparación para rentabilizar de mejor manera ésta línea de negocios.

* Debido a que se cuenta con personal técnico capacitado, maquinaria moderna así como herramientas, la empresa puede competir en la prestación de servicios de taller de calidad con concesionarios de autos.

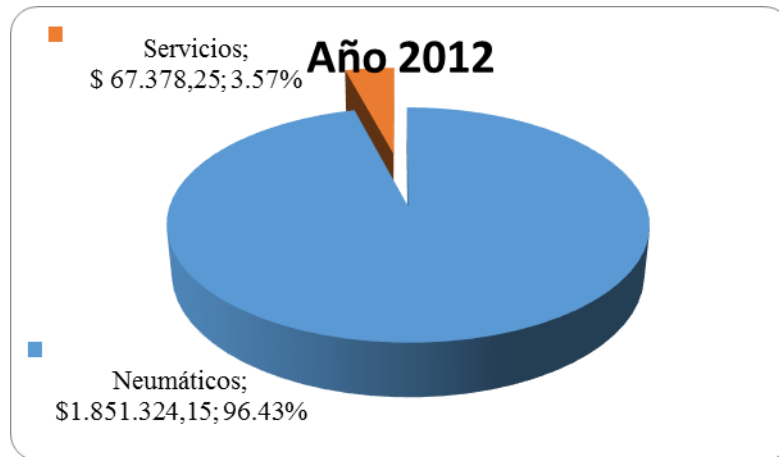
* Ya que el modelo de negocio actual de la empresa depende en gran medida de la venta de neumáticos, y por ende tiene costos operativos altos, la misma necesita otra fuente de ingresos como puede ser al área de taller que se puede rentabilizar mediante la implantación del modelo Lean y con ello además sería pionera en su uso en talleres automotrices.

* La empresa debe potencializar otras líneas de negocio como el área de taller de servicio, ya que actualmente tiene costos operativos altos y deficientes procedimientos operativos que dificultarán la situación de la empresa ante las variables macroeconómicas como la recesión económica, desempleo y demás de la actualidad.

2.6. Análisis del historial de ventas

Para analizar la facturación anual de la empresa, se considera imperante hacer un comparativo entre la facturación de servicios de taller y la facturación de neumáticos, información que está acumulada de los cuatro últimos años y se despliega a continuación en cantidad y porcentualmente.

Gráfico # 20 - Composición de Ventas 2012

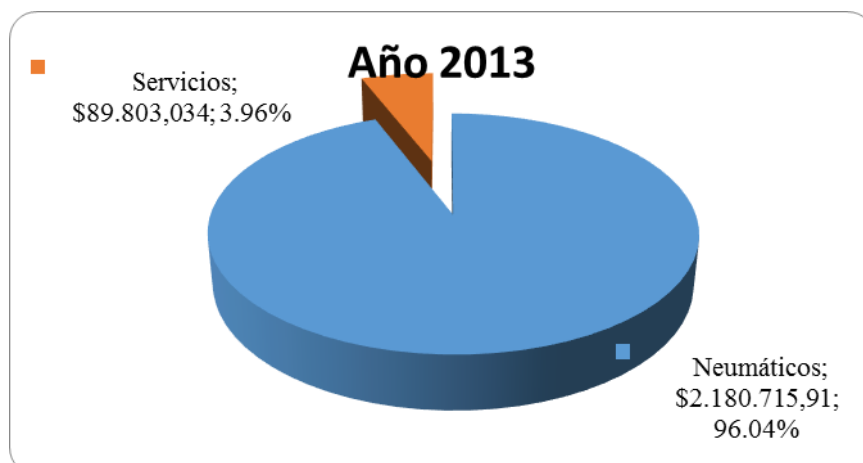


Fuente: Historial de ventas Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, la facturación por prestación de servicios representa el 3,57% de la facturación total de la empresa, mientras que la facturación de inventario de neumáticos representa el 96,43%, con ello, se puede comprobar que el giro de negocio de la empresa va de acuerdo a la venta de neumáticos y los servicios son simplemente un valor adicional que recibe el cliente, pero que, sin embargo, no se los ha rentabilizado y es por eso que actualmente, la empresa no cobra por los servicios de instalación, alineación y balanceo al comprar el juego de neumáticos. En el siguiente gráfico se puede apreciar lo que ocurrió en el siguiente año de operación.

Gráfico # 21 - Composición de Ventas 2013

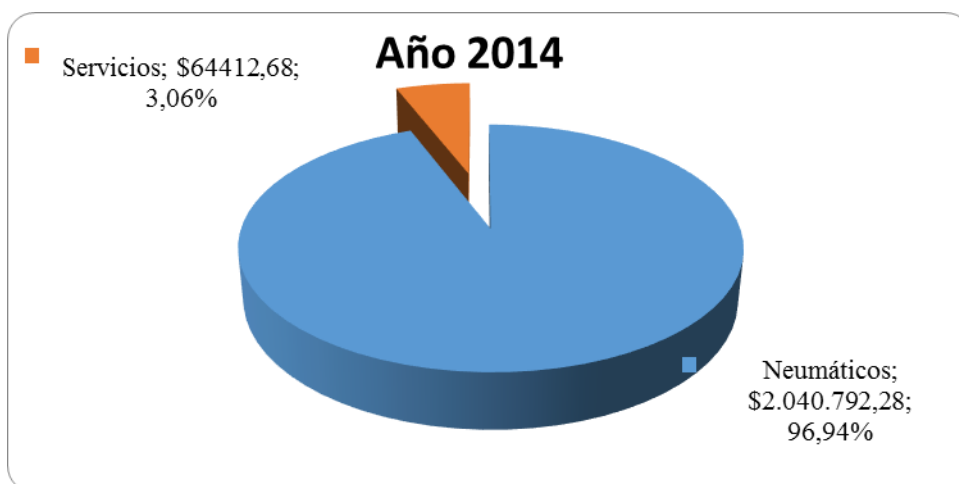


Fuente: Historial de ventas Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

En el gráfico anterior, se observa un muy (3.96%) pequeño incremento porcentual en la facturación por prestación de servicios comparado con el año anterior, pero sigue siendo muy inferior en comparación con la venta de inventario de neumáticos. En el siguiente gráfico se puede apreciar lo que ocurrió en el siguiente año de operación.

Gráfico # 22 - Composición de Ventas 2014



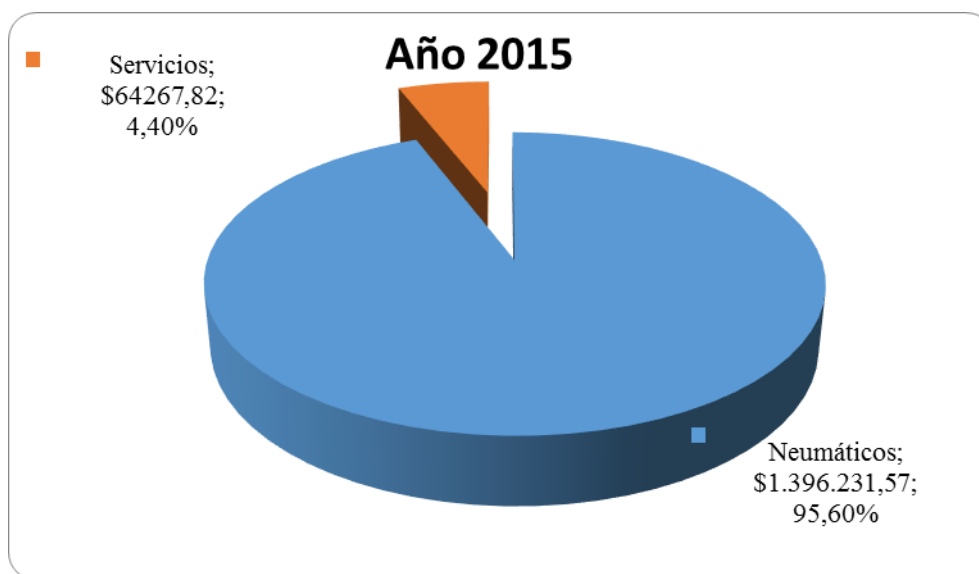
Fuente: Historial de ventas Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

En el gráfico anterior, se observa que el nivel de participación de la facturación por prestación de servicios se mantiene estancado año tras año, lo que nos demuestra que la empresa enfoca todas sus operaciones y gestión en la venta de neumáticos únicamente, por lo que depende muy estrechamente de la misma y no tiene otras fuentes de ingreso, como lo podría representar la prestación de servicios de mantenimiento vehicular para brindarle liquidez a la empresa en escenarios como la situación económica nacional de la actualidad.

En el siguiente gráfico se puede apreciar lo que ocurrió en el siguiente año de operación.

Gráfico # 23 - Composición de Ventas 2015



Fuente: Historial de ventas Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

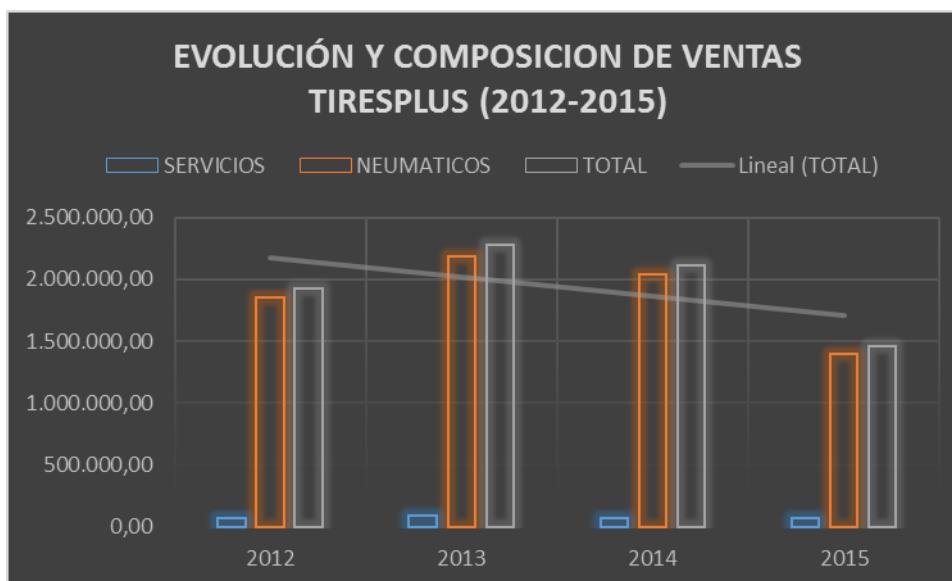
En el gráfico anterior, se observa primeramente una notable disminución en la facturación de neumáticos, cayendo las ventas en \$ 644.560,71 dólares comparado con el año anterior, debido a la contracción de la industria automotriz y a la recesión económica que viene sufriendo el país desde el año anterior (2015).

Por otro lado, se aprecia que el nivel de participación de la facturación por prestación de servicios aumentó considerablemente en un 1,34% respecto al año anterior de operación, lo que nos demuestra que se puede generar mayores ingresos para la empresa, potenciando el área del taller, situación que se aspira empate sobre todo en la situación económica actual donde la competencia se torna muy agresiva en la comercialización de neumáticos y sumado a eso la competencia de nuestros países vecinos como Colombia con una devaluación de la moneda considerable.

Evolución y composición de ventas

Para observar de mejor manera la evolución de las ventas y su composición año tras año se presenta el siguiente gráfico.

Gráfico # 24 - Composición de ventas en dólares 2012-2015



Fuente: Historial de ventas Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

En el gráfico anterior, se aprecia la evolución de las ventas tanto de neumáticos como de servicios desde el año 2012 hasta el 2015, en el mismo se puede observar una línea de tendencia negativa desde el año 2013 en la venta de neumáticos, mientras que la facturación por servicios se ha mantenido prácticamente estable desde el año 2012.

En resumen, sacando un promedio de los últimos años analizados, el área de taller factura al año \$ 64.800 dólares por concepto de prestación de servicios y mano de obra, esto quiere decir \$ 5.400 dólares al mes con una visita promedio de 360 clientes mensuales (15 clientes diarios), lo que nos indica que cada cliente factura con la empresa solamente \$ 15 cada mes por concepto de prestación de servicios de taller.

Como dato adicional, los servicios con mayor demanda al año en la empresa son:

Balanceo con 12310 trabajos al año, enlantaje con 7972 trabajos al año, rotación con 3607 al año y alineación con 3344 trabajos al año, pero éstos servicios se entregan sin costo en la venta de neumáticos; es decir, la empresa no genera ingresos con estos servicios de taller en la actualidad.

Por tanto, el área de taller no está aprovechando su capacidad instalada y mano de obra disponible de forma eficiente y eficaz.

Esta es la realidad actual de la empresa caso de estudio, por ello mediante los principios y herramientas Lean, se propone una metodología integral que abarque todos los procesos

implicados, iniciando con la potencialización del área de taller, para que ésta incremente notablemente su productividad y con ello su rentabilidad; enmarcados en crear valor para nuestros clientes y cumplir con las expectativas de la gerencia de la empresa, para posteriormente, poder aplicarlo gradualmente hacia las otras áreas de la empresa y con ello avalar la sostenibilidad y crecimiento del negocio.

Este tipo de factores y todo lo anteriormente revisado en el presente capítulo, se los analizará más detenidamente en la implantación de la metodología Lean Manufacturing y sus herramientas-técnicas; lo cual implica la puesta en marcha y aplicación de la teoría e información que se ha venido revisando.

CAPÍTULO III
IMPLANTACIÓN METODOLOGÍA PROPUESTA

3.1. Introducción

En base a la información revisada en los capítulos anteriores, se procede al desarrollo de la implantación de la metodología Lean Manufacturing propuesta por el autor Lluís Cuatrecasas; con la finalidad de manejar los problemas encontrados y potencializar los procesos del área del taller, buscando con ello, el logro del objetivo institucional de incrementar la facturación por prestación de servicios.

Primeramente, se describe un breve resumen del funcionamiento actual del área de taller de servicio en la empresa, caso de estudio.

Actualmente, los servicios de taller de la empresa son solamente un valor agregado al cliente que facilitan la venta de neumáticos, actividad que ha sido su fuente de ingresos estrella y que ahora se encuentra decreciendo; motivo por el cual pone su mirada hacia la prestación de servicios de taller como otra fuente de ingresos para la empresa.

En el área de taller se ofrecen servicios que no demoran más allá de dos horas de actividad, como son: los servicios de alineación, enllantaje, balanceo, rotación, cambio de aceite, reparación de pinchazos, inflado de neumáticos con aire o nitrógeno, chequeo de niveles y fluidos, entre otros.

También se ofrecen servicios como, la reparación de una o varias partes del vehículo que no abarcan un alto nivel de complejidad; por ejemplo: los servicios de ABC de frenos, ABC de motor, limpieza de inyectores, entre otros servicios, que no demoren más allá de tres horas de trabajo. Otros servicios como: de reparación de motor, cabezote, cajas de cambios y demás, no se realizan, ya que requieren de mucho tiempo de trabajo, espacio y finalmente representan un margen poco atractivo.

3.2. Desarrollo metodología propuesta

De acuerdo al estudio realizado en el capítulo I sobre las metodologías de implantación, se ha determinado que la metodología propuesta por *Lluís Cuatrecasas Arbós* (2008, pp.34-42) de la Universidad Politécnica de Catalunya, es la más adecuada para cumplir con los objetivos de la empresa ya que propone una metodología correcta y ordenada para empresas de tamaño medio como la empresa caso de estudio. Sumado a ello, es factible, por cuanto se cuenta con toda la información requerida en cada fase de implantación de ésta metodología.

Esta metodología se compone de las siguientes fases:

3.2.1. Fase 1.- Recogida de datos

Se necesitan datos relativos a los productos o servicios, sus referencias, requerimientos, componentes, tecnología, los volúmenes estimados y requeridos para cada uno, los procesos y sus operaciones, equipamientos productivos y su capacidad, flujos y otros recursos utilizados.

a) Encuesta servicios taller

Con la aprobación de los dueños de la empresa, se accede a la base de datos de sus clientes y se inicia la recogida de datos mediante una encuesta para conocerlos y determinar que valoran y que es apreciado por ellos. Con la información resultante se puede delinear una metodología Lean a la medida de las necesidades de los clientes esto con respecto a la interacción del cliente con el área de estudio.

La encuesta se la realizó en Octubre del año anterior vía online, a una base de 1300 clientes de la empresa desde hace dos años, de los cuales 145 que representa el 10% del total, completaron la encuesta totalmente, y con ésta información se puede analizar los siguientes factores: (Anexos-Encuesta servicios taller)

- Nivel de satisfacción del cliente
- Servicios con mayor demanda
- Frecuencia de visita taller
- Expectativa del cliente
- Medio publicitario

A continuación se describe cada factor.

Nivel de satisfacción del cliente

Para lograr una verdadera satisfacción del cliente es importante brindar una atención cordial y personalizada, y sobre todo cumplir con los tiempos de entrega ofrecidos. Para lograr esta meta, es importante que cada proceso y responsable estén alineados hacia un mismo fin, el cual es conseguir un cliente satisfecho que regrese constantemente por la atención y eficiencia recibida.

Respecto a este punto, la encuesta se refirió a esta pregunta: *¿Cuál fue su nivel de satisfacción por los servicios recibidos en el taller?* y los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla # 3 - Nivel de satisfacción cliente

Opción	Porcentaje
Malo	2,13 %
Regular	6,38%
Bueno	23,40%
Muy Bueno	46,81%
Excelente	21,28%

Fuente: Encuesta Octubre 2015

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como podemos apreciar en la tabla anterior, el nivel de satisfacción de los clientes por los servicios de taller recibidos es percibido como mayormente muy bueno con el 46,81% del total de los encuestados, seguido por bueno con el 23,40% y excelente con el 21,28%, es decir más del 90% de los encuestados tienen una apreciación y valoración buena en general de los servicios de taller ofrecidos por la empresa, caso de estudio.

Servicios con mayor demanda

En la encuesta se consultó al cliente *sobre los servicios que le ha realizado a su vehículo*, la cual fue una pregunta de opción múltiple con más de una respuesta permitida, las opciones fueron: *Alineación, balanceo, rotación, ABC de frenos, ABC de motor, cambio de aceite, cambio de neumáticos (compra) u otros.*

Los datos resultantes se muestran en la siguiente tabla de acuerdo a su porcentaje ordenado de mayor a menor:

Tabla 4 – Servicios con mayor demanda

Servicio	Porcentaje
Alineación	76,60%
Balanceo	74,47%
Cambio de neumáticos	68,09%
ABC de frenos	17,02%
Otros	14,89%
ABC de motor	8,51%

Fuente: Encuesta Octubre 2015

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como se puede apreciar en la tabla anterior, del 100% de los clientes encuestados, la mayoría de los mismos realizan servicios de Alineación, seguido de servicios de Balanceo y Cambio de neumáticos, con estos resultados podemos evidenciar claramente el modelo de negocios que utiliza actualmente la empresa, el cual se basa principalmente en la venta de neumáticos y los servicios son nada más que facilitadores de su venta, ya que como se mencionó en el capítulo anterior, los servicios de alineación y balanceo se ofrecen gratuitamente a los clientes por la compra de los juegos de neumáticos.

Frecuencia visita taller

En la encuesta se consultó: *¿Con qué frecuencia realiza el mantenimiento a su vehículo?, y las opciones de respuesta que se presentaron fueron: cada 5.000 km, 10.000 km, 20.000 km u otros.*

Los datos resultantes se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5 – Frecuencia visita taller

Opción	Porcentaje
Cada 5000 km	55,56%
Cada 10000km	28,40%
Cada 20000km	12,35%
Otro	3,70%

Fuente: Encuesta Octubre 2015

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como podemos apreciar en la tabla anterior, el 55,56% de los clientes encuestados respondieron a que realizan el mantenimiento a su vehículo cada 5.000 Km, el 28,40% cada 10.000 Km y el 12,35% cada 20.000 Km. Con estos datos se puede establecer que *los clientes visitan un taller de servicio automotriz en su mayoría cada 5.000 Km o 3 meses en promedio*. Lo que representa una gran oportunidad para la empresa, de ofrecer servicios de taller periódicos para conservar el buen funcionamiento de los vehículos de los clientes y así fidelizarlos más y aumentar su frecuencia de compra tanto en productos (repuestos) como en servicios.

Expectativa del cliente

Con referencia a este punto, en la encuesta se consultó: *¿Qué es lo que espera de un taller de servicio automotriz en su visita al mismo?*, la cual fue una pregunta de opción múltiple con más de una respuesta permitida, las opciones fueron: *rapidez, infraestructura, buena atención, trabajo garantizado y servicio postventa. (Seguimiento del estado del vehículo del cliente)*

Los datos resultantes se muestran en la siguiente tabla de acuerdo a la opción con mayor número de respuestas en orden de mayor a menor:

Tabla 6 – Expectativa del cliente

Opción	Porcentaje
Trabajo garantizado	91,36%
Buena atención	55,56%
Rapidez	40,74%
Infraestructura	29,63%
Servicio postventa o Seguimiento	18,52%

Fuente: Encuesta Octubre 2015

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como se puede apreciar en la tabla anterior, del 100% de los clientes encuestados, la mayoría de los mismos esperan un trabajo garantizado de un taller de servicio automotriz, en segundo lugar esperan una buena atención y en tercer lugar esperan ser atendidos con rapidez.

Con esta información se puede enfocar los esfuerzos y procesos de la metodología Lean en el área de taller hacia la consecución de las expectativas mencionadas por los clientes. Además, el conocer estas preferencias de los clientes, es de fundamental importancia para que la empresa pueda direccionar correctamente la publicidad y promociones que se puede realizar en los servicios de taller para tener una mejor aceptación y de esta manera poder aumentar las visitas del cliente a la empresa.

Medio publicitario taller

En la encuesta se consultó: *¿Cómo se enteró de nuestro taller de servicio automotriz?*, la cual fue una pregunta de opción múltiple con más de una respuesta permitida, las opciones fueron: *por recomendación, movilización por la zona, búsqueda en google, redes sociales y página web.*

Los datos resultantes se muestran en la siguiente tabla de acuerdo a la opción con mayor número de respuestas de mayor a menor:

Tabla 7 – Medio publicitario taller

Opción	Porcentaje
Búsqueda en Google	37,04%
Nuestra página web	30,86%
Redes sociales	27,16%
Movilización por la zona	24,69%
Por recomendación	1,23%

Fuente: Encuesta Octubre 2015

Autor: Juan Carlos Gallardo

Como se puede apreciar en la tabla anterior, del 100% de los clientes encuestados, la mayoría de los mismos se enteraron de los servicios de taller de la empresa por búsqueda en google, en segundo lugar por la página web de la empresa y en tercer lugar por redes sociales.

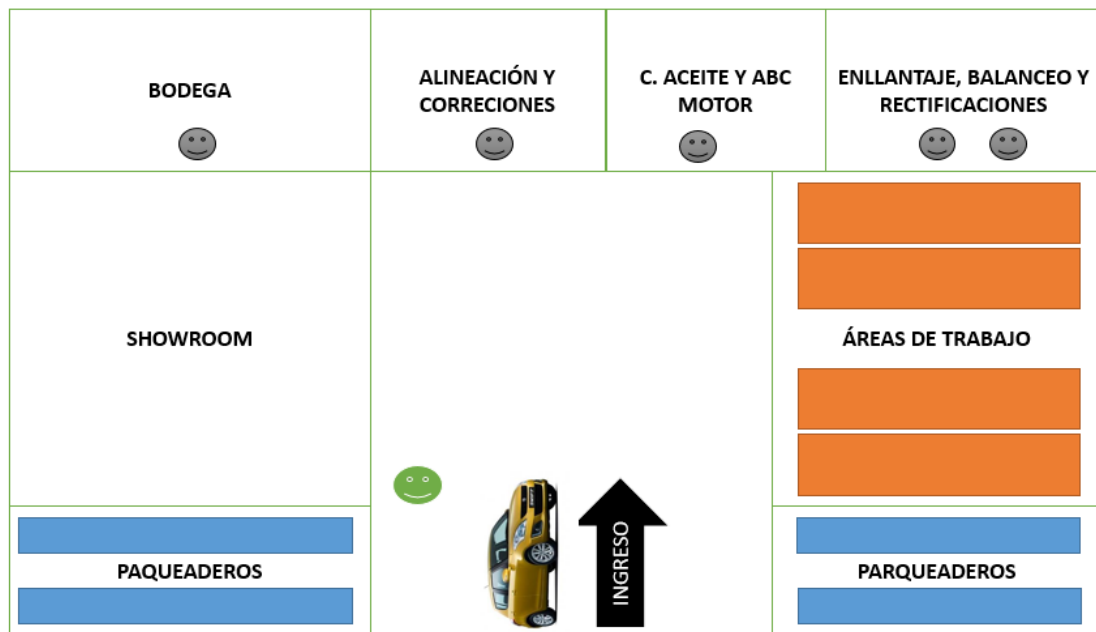
Esto quiere decir que los clientes encuestados en su mayoría han llegado a conocer a la empresa y sus servicios de taller gracias al Internet y sus diferentes portales, y como opción adicional han llegado por movilización por la zona.

La información obtenida es de fundamental importancia para la empresa, en el sentido de que le permitirá gestionar campañas publicitarias por los medios anunciados para promover los servicios de taller de la empresa, caso de estudio.

b) Procedimientos y operaciones taller

A continuación, se recoge datos sobre el área de de taller de servicio, que se encuentra administrada actualmente: por 1 jefe de taller quien tiene a su mando y dirige al personal técnico: un alineador, dos balanceadores-enllantadores, un mecánico general y un bodeguero, quien coordina el abastecimiento de productos y/o repuestos que sean requeridos.

Gráfico # 25 – Área de taller Tiresplus S.A.



Autor: Juan Carlos Gallardo

El Jefe de taller, es el responsable directo de la productividad del taller, por ello se encarga de organizar al personal y acompañar al cliente en todo el proceso para satisfacer su necesidad.

El Mecánico General, se encarga de diagnosticar y explicar al cliente el estado de su vehículo así como de coordinar con el Jefe de Taller todos los trabajos a realizar.

El Bodeguero, coordina el abastecimiento de productos como neumáticos, aros y/o repuestos que sean requeridos.

El Alineador, se encarga de alinear los cuatro neumáticos y sacar un reporte del estado del mismo, y si fuera necesario informar las correcciones necesarias para la aprobación del cliente como correcciones especiales de: camber – caster ó convergencia y divergencia.

El Enllantador-Balanceador, se encarga de ubicar los vehículos en las plazas de trabajo y realizar los trabajos solicitados por el cliente de enllantaje de aros o neumáticos y balanceo de los mismos.

Delimitación de zonas

El área de taller cuenta con una infraestructura física de 400 m2 aproximadamente con cubierta metálica, como se muestra en la siguiente gráfica:

Foto # 1 – Foto infraestructura Tiresplus S.A.



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

El taller de servicio ésta dividido en las siguientes zonas:

- Atención al cliente (Showroom) 104,50 m2 de superficie

Foto # 2 - Showroom Tiresplus

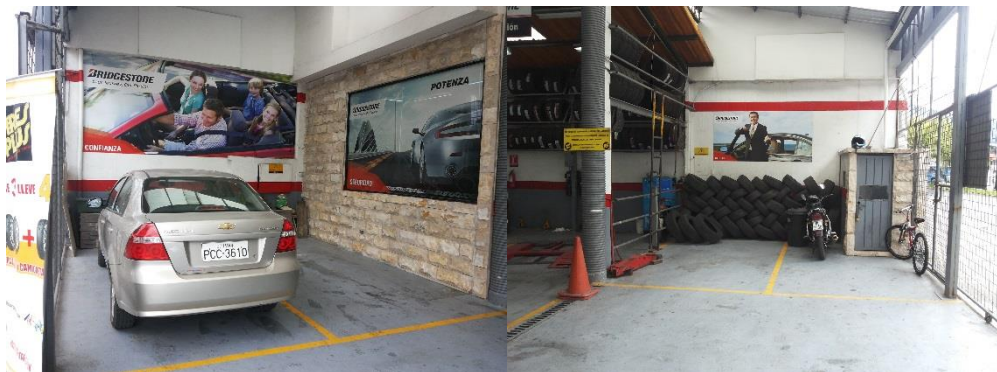


Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Dos parqueaderos con 20 m2 de superficie cada uno

Foto # 3 – Zona de parqueos Tiresplus



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de alineación y correcciones, 28 m2 de superficie

Foto # 4 – Zona de alineación

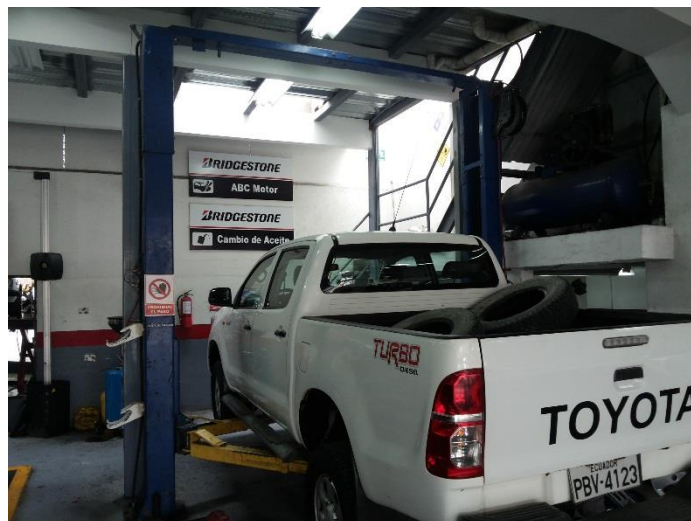


Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de ABC motor y cambio de aceite, 30 m2 de superficie

Foto # 5 – Zona ABC de motor y cambio de aceite



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de Enllantaje y Balanceo, 30 m2 de superficie

Foto # 6 – Zona de enlantaje, balanceo y rectificaciones



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de trabajo (4 planchas de elevación) 68 m2 de superficie

Foto # 7 – Zona de planchas de elevación



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de bodega de neumáticos y aros ,60 m2 de superficie

Foto # 8 – Bodega de neumáticos y aros



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Área de bodega de repuestos, 12 m2 de superficie

Foto # 9 – Bodega de repuestos



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

Maquinaria y equipos

La maquinaria y equipos que se encuentran en el área de taller son:

- Una alineadora Jhon Bean Arago tridimensional equipada con cuatro cabezas inalámbricas de alineación, dos torres reflectoras infrarrojo, dos monitores y una impresora.

Foto # 10 – Alineadora Tiresplus



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Una balanceadora DSP9600 Hunter con pantalla digital y tablero de pieza

Foto # 11 – Balanceadora Tiresplus

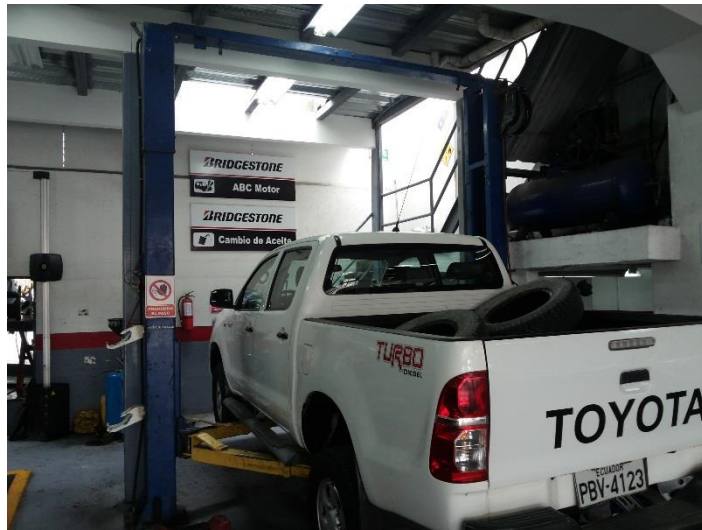


Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Un elevador de dos postes marca Wester con capacidad de carga de 9000 lb

Foto # 12 – Elevador de 2 Postes



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Cuatro planchas de elevación marca Wester con capacidad de carga de 6000 lb.

Foto # 13 - Planchas de elevación



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Una rectificadora de discos y tambores

Foto # 14 - Rectificadora de discos y tambores



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Una Desenllantadora Jhon Bean

Foto # 15 – Desenllantadora Jhon Bean



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Una Desenllantadora Corghi

Foto # 16 – Desenllantadora Corghi



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Una máquina de nitrógeno

Foto # 17 – Máquina de nitrógeno



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

- Un compresor marca Bellair de 5hp (caballos de fuerza)

Foto # 18 – Compresor Bellair



Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

Vista general del área de taller

Foto # 19 – Vista Taller

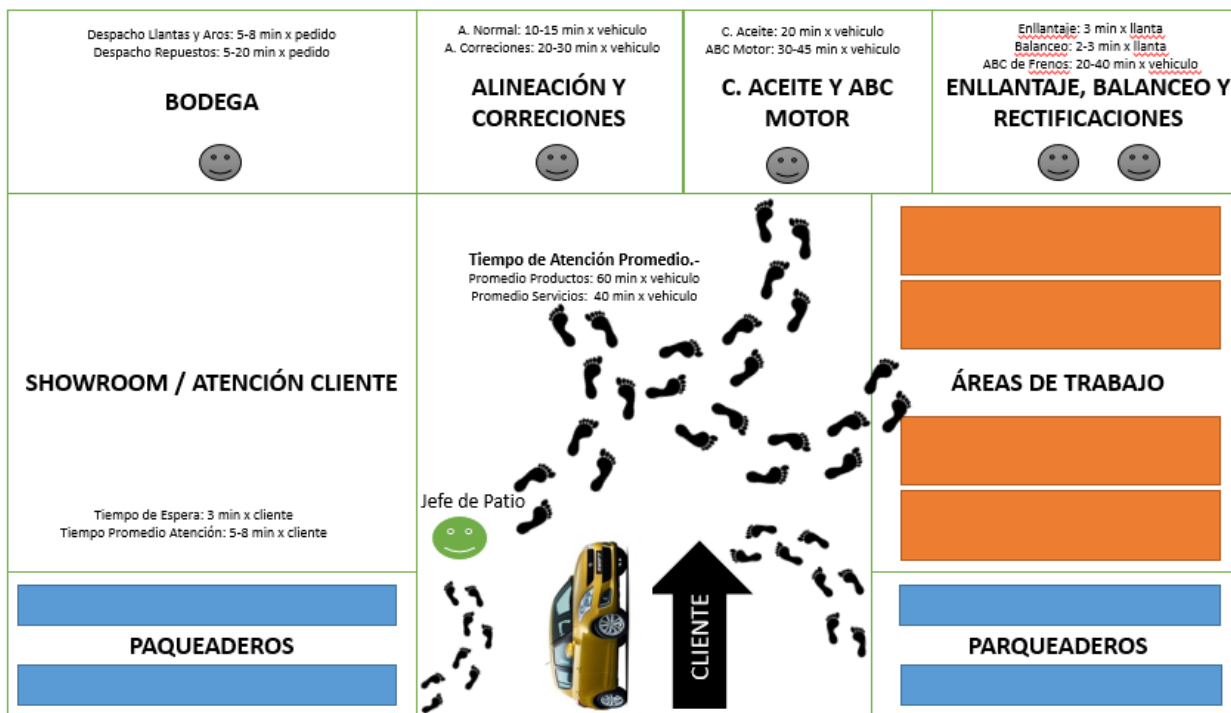


Fuente: Empresa Tiresplus S.A.

Autor: Juan Carlos Gallardo

c) Tiempos de cada proceso de servicio

Gráfico # 26 - Tiempo promedio por servicio



Autor: Juan Carlos Gallardo

En base a un levantamiento del proceso actual, se detalla a continuación los tiempos promedio de cada actividad del taller:

Balanceo.- Tiempo estimado 3 minutos por llanta

Alineación normal.- Tiempo estimado 10-15 minutos por vehículo

Alineación con correcciones.- Tiempo estimado 20 – 30 minutos por vehículo

Enllantaje.- Tiempo estimado 2-3 minutos por llanta

Atención al cliente.- Tiempo estimado 3-5 minutos por cliente

Tiempo de espera estimado clientes.- 3 minutos

Cambio de aceite.- Tiempo estimado 20 minutos por vehículo

ABC de motor.- Tiempo estimado 30 – 45 minutos por vehículo

ABC de frenos.- Tiempo estimado 20 – 40 minutos por vehículo

Si no hay stock de un producto solicitado por el cliente, los vendedores pueden llamar rápidamente a proveedores cercanos para abastecerse del producto, el tiempo promedio de entrega es de 90 minutos y esto sucede con regularidad, lo que causa que se prolongue el tiempo la entrega del vehículo al cliente y por ende la espera crece en un 50% de lo acordado.

Actualmente, los servicios de alineación y balanceo de un vehículo demoran en promedio 60 minutos debido a la falta de organización del trabajo según complejidad y tipo de servicio, porque en realidad el tiempo total debería ser máximo 45 minutos, que es un tiempo promedio comparándonos con la competencia cercana.

3.2.2. Fase 2.- Formación acerca del Lean Manufacturing

Esta fase se lleva a cabo, paralelamente a la recogida de datos, y se dirige a todas las personas que van a participar en los grupos de trabajo y que deciden las acciones a llevar a cabo en las distintas etapas de la implantación lean y sus herramientas.

Los lineamientos básicos que se imparten son:

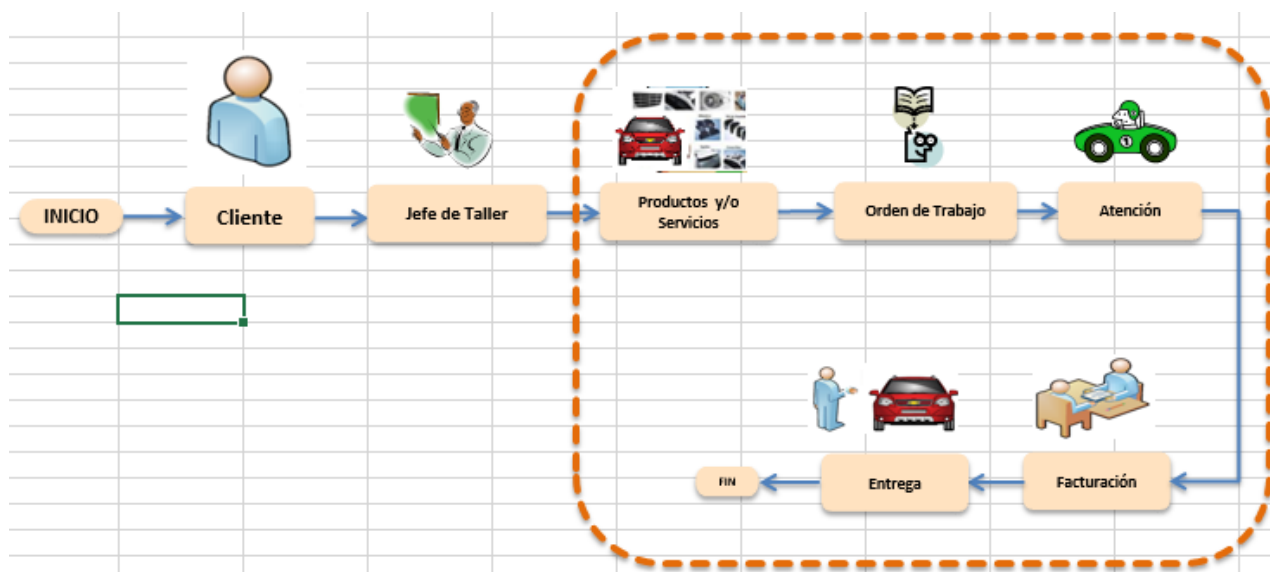
- Introducción y objetivos del Lean Manufacturing. Aspectos clave y principios: valor, flujo de valor, perfección, flujo de actividades y enfoque pull de la operatividad.
- Análisis de las operaciones y su flujo: detección de despilfarros.
- Aspectos que comprende la implantación del modelo Lean Manufacturing: flujo regular y constante, equilibrado o balanceado, calidad, involucramiento, disponibilidad operacional, movimientos de materiales y operarios, organización de puestos de trabajo, diseño Lean del producto y diseño Lean del proceso.
- Representación del proceso y su flujo por medio de la herramienta de gestión visual denominada Mapa de Flujo de Valor o Value Stream Map. Planteamiento y seguimiento de la transición a la implantación lean mediante la misma.

Con el apoyo de la gerencia, se capacita e instruye a todo el personal del área de taller sobre los temas mencionados y se coordina con el Jefe de taller los horarios determinados para que reciban éstas instrucciones y exista colaboración para implantar con éxito la metodología Lean propuesta, en este caso el líder de ésta capacitación es la persona con mayor conocimiento de la metodología, y se le denomina líder Lean, quien estará en constante comunicación con la gerencia, en primera instancia para determinar los horarios de la capacitaciones y el lugar para las mismas.

3.2.3. Fase 3.- Análisis de las operaciones y su flujo. Diagrama de flujo (flow chart)

Este se basa en la determinación de las operaciones básicas para los distintos componentes de los productos. Identifica las posibles secuencias y las atribuciones de valor de las operaciones y finalmente incluye las secuencias de operaciones de productos y componentes.

Gráfico # 27 – Cadena de Valor

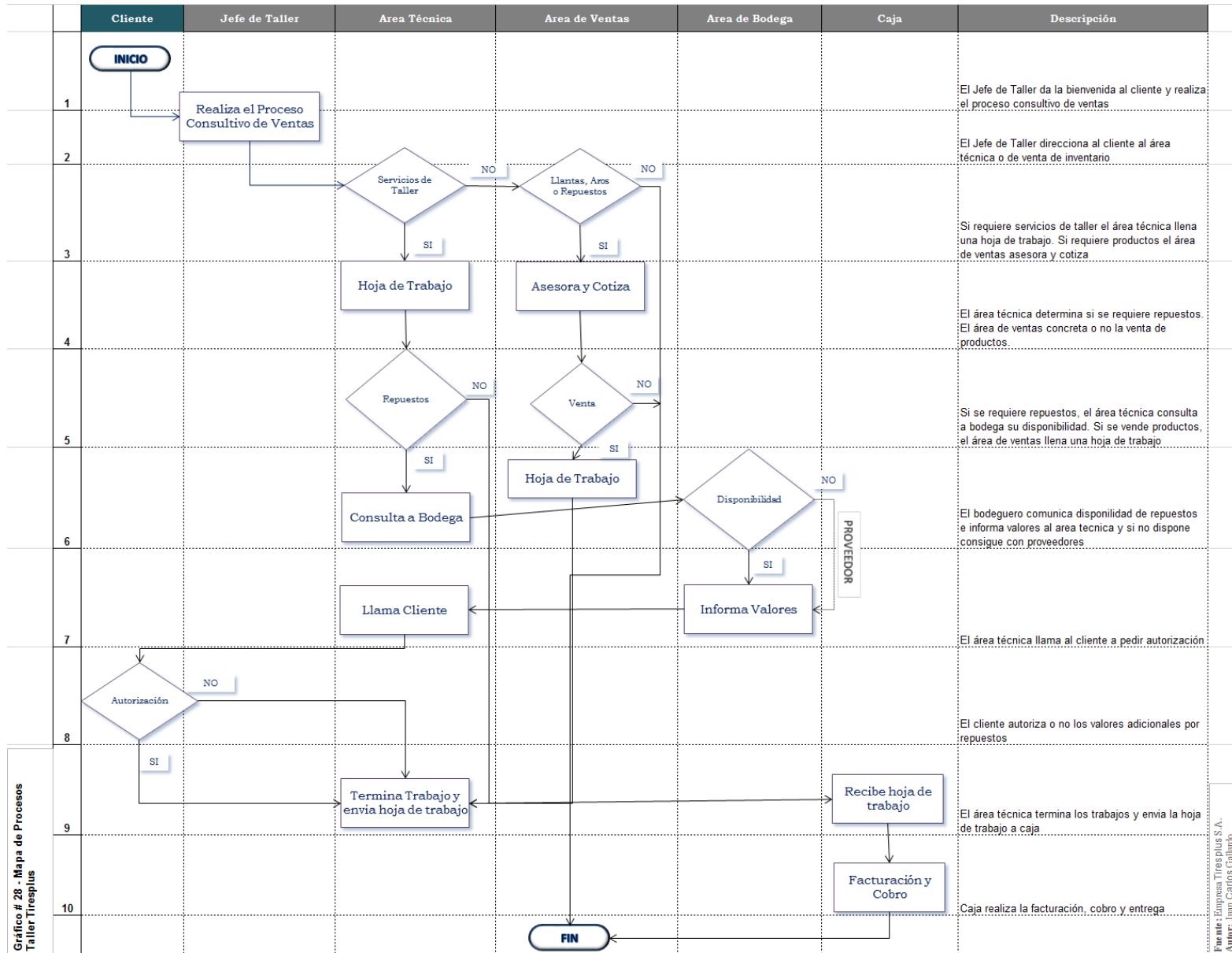


Autor: Juan Carlos Gallardo

En la gráfica anterior, se aprecia la cadena de valor de la empresa caso de estudio, en la cual se observa el primer protagonista, que es el cliente, quien visita el autoservicio y es atendido por un jefe de taller quien escucha las necesidades del mismo, y lo direcciona ya sea a productos o servicios, con una orden de trabajo y enseguida se le brinda la atención solicitada. Una vez finalizado el proceso, se lo direcciona al cliente al área de facturación para posteriormente hacerle la entrega del vehículo y despedirlo cordialmente hasta su próxima visita.

Los eslabones de la cadena de valor se dividen en Primarios; Bienvenida, asesoría, operación, facturación, entrega y despedida. Y en Secundarios: Documentación y atención personalizada.

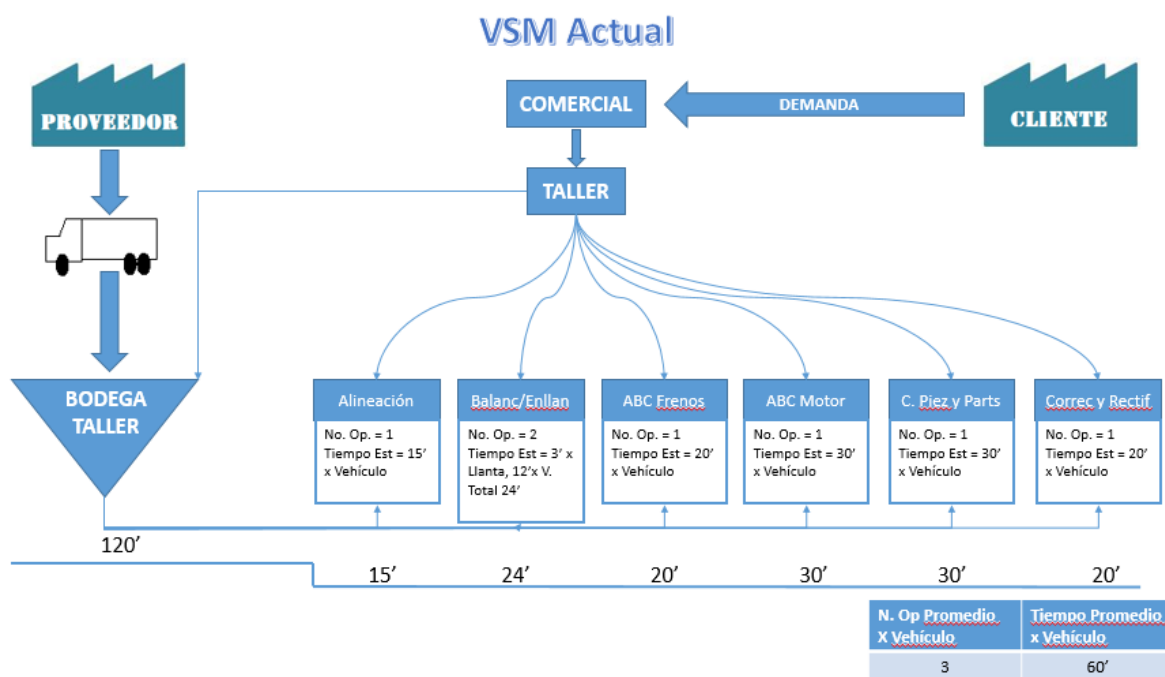
A continuación, se desarrolla un mapa de procesos detallado de la empresa, caso de estudio con sus correspondientes descripciones:



3.2.4. Fase 4.- Mapa de flujo de valor actual (Value Stream Map – VSM)

En esta etapa se introduce toda la información recogida y analizada hasta el momento, previo al inicio del cambio. El Value Stream Map actual, representa una fuente de información global de la situación de partida, visualizada a través de los flujos de producto, materiales e información. Esta herramienta debe ser compartida con todos los involucrados ya que es de vital importancia para guiar la conversión de los procesos.

Gráfico # 29 – VSM Actual



Autor: Juan Carlos Gallardo

En el gráfico anterior, se aprecia el VSM actual de la empresa Tiresplus S.A. en el cual se observa que el cliente llega al taller y es atendido por el área comercial, quien luego lo direcciona al Jefe de taller, quien a su vez lo delega hacia alguno de los operarios para los trabajos. Además se aprecia que la bodega del taller se demora en promedio dos horas (120 minutos) en abastecerse de los productos que no se dispongan en stock.

Además se observa que no existe ningún tipo orden o prioridad para alguno de los servicios de taller, es decir todos tienen actualmente el mismo nivel de importancia para la operatividad del taller.

Se determina, que actualmente la empresa requiere en promedio de tres operarios con un tiempo de 60 minutos para atender a un solo cliente con su vehículo.

3.2.5. Fase 5.- Fase de estudio

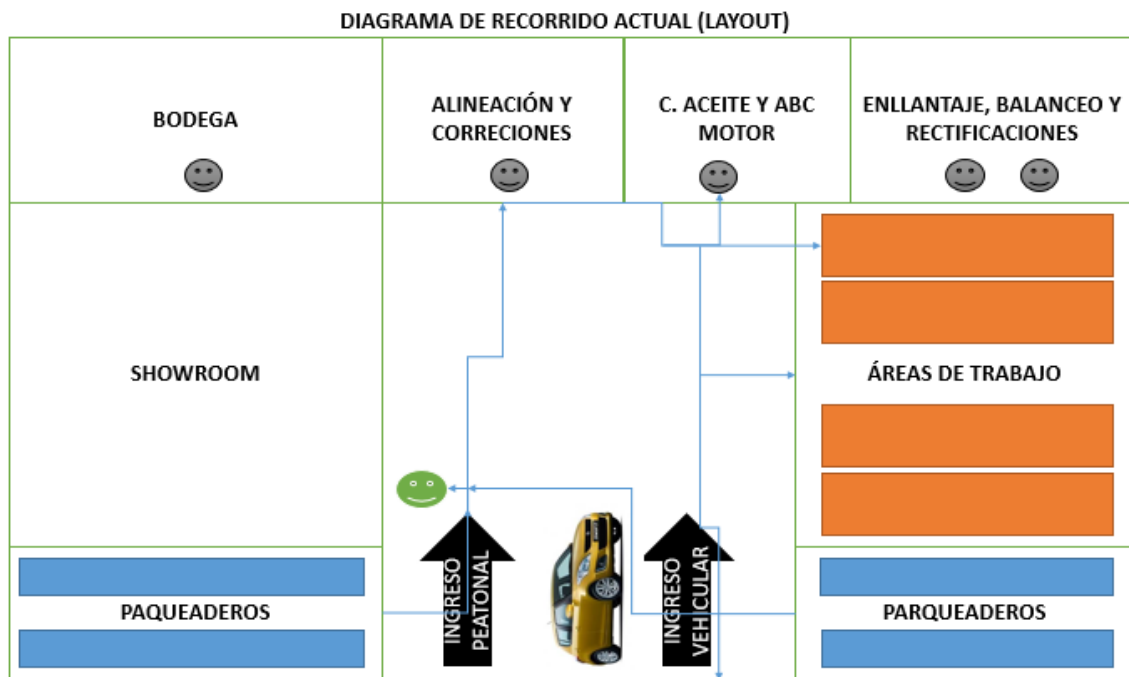
En esta etapa, y a partir del mapa de flujo de valor como fuente de información y como representación de la nueva implantación; se procede con el planteamiento y definición de los diferentes aspectos de la nueva implantación Lean.

En esta fase se debe incluir necesariamente, lo siguiente:

- **Definición y diseño de la distribución en planta general (layout). También, la definición de las posiciones de las máquinas, estaciones de trabajo, la posición de trabajo de los operarios y el recorrido de materiales y personas.**

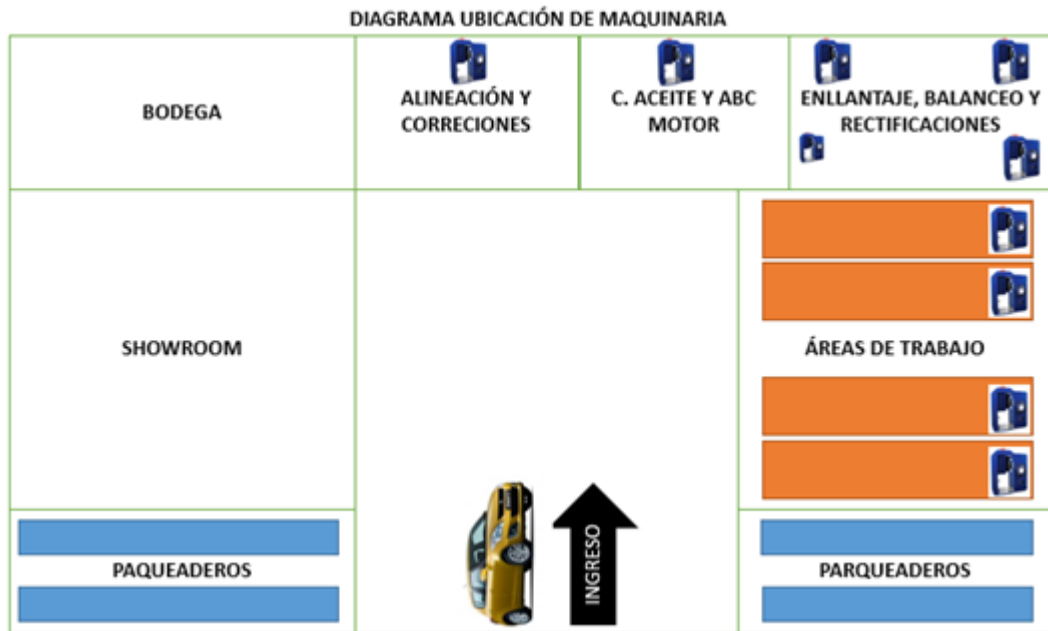
Para el desarrollo de la presente fase, se presentan gráficas que ilustrarán lo requerido sobre la distribución en planta.

Gráfico # 30 – Layout actual del taller



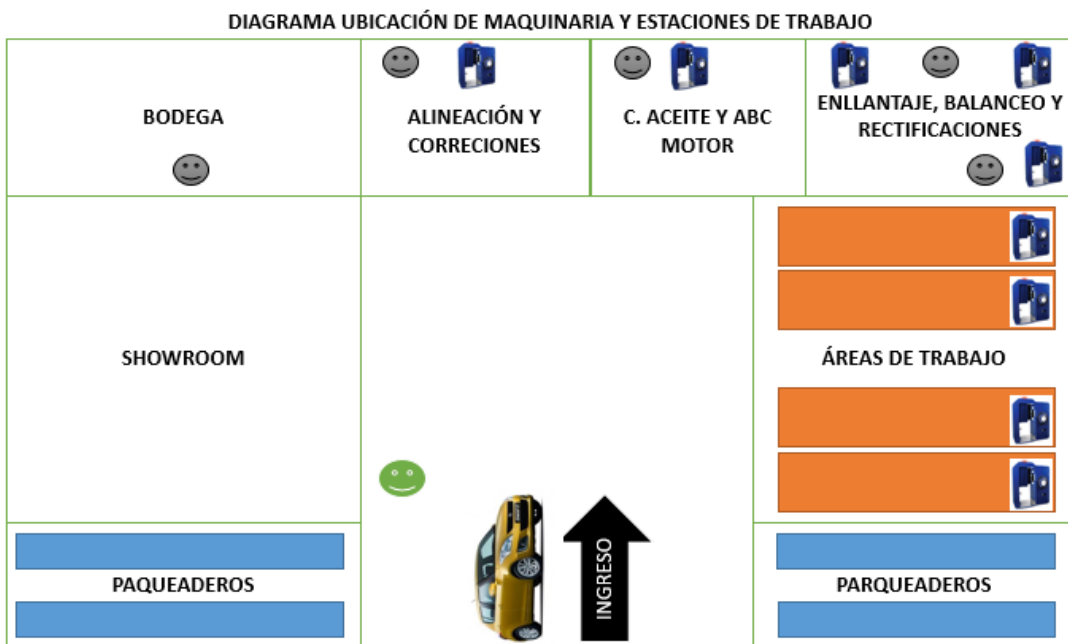
Autor: Juan Carlos Gallardo

Gráfico # 31 – Ubicación de maquinaria



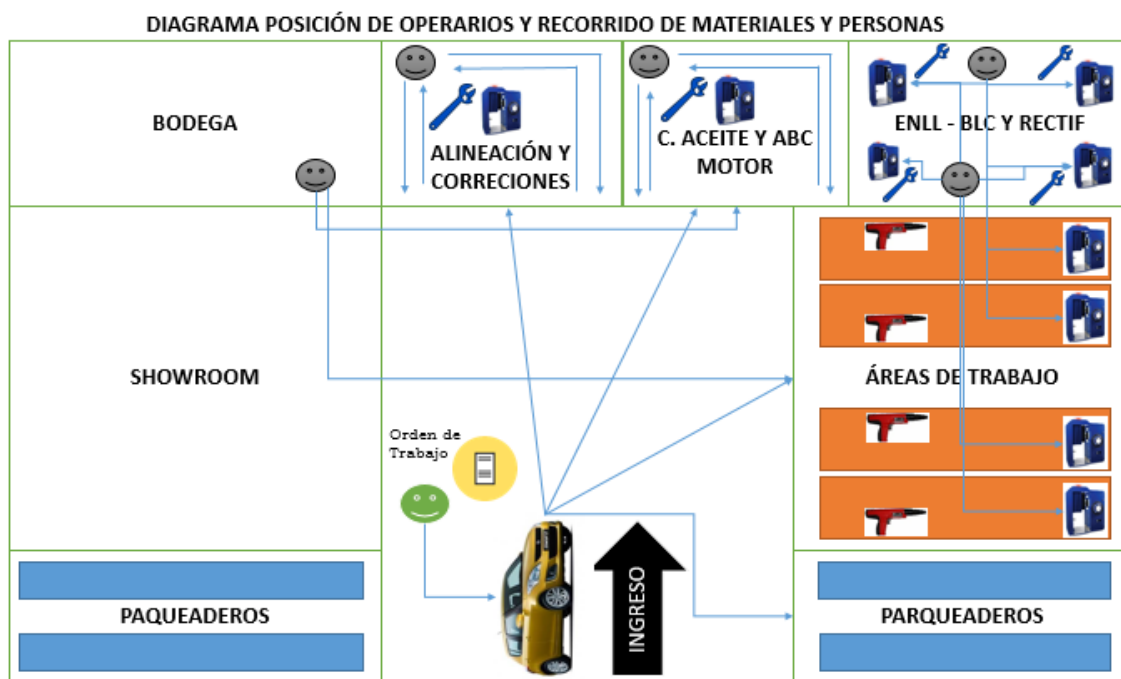
Autor: Juan Carlos Gallardo

Gráfico # 32 – Ubicación de maquinaria y estaciones trabajo



Autor: Juan Carlos Gallardo

Gráfico # 33 – Posición de operarios y recorrido de materiales y personas



Autor: Juan Carlos Gallardo

- **Descripción de las tareas por puesto de trabajo, con la asignación de las tareas a cada trabajador y la determinación de las actividades con valor añadido y sin él, las esperas y los desplazamientos para cada puesto de trabajo.**

Jefe de taller. Es el responsable directo de la productividad del taller por ello se encarga de organizar al personal y acompañar al cliente en todo el proceso para satisfacer su necesidad.

Tareas:

- Coordinar los trabajos de mecánica en general.
- Designar a la persona responsable de realizar los trabajos de mecánica
- Hacer el seguimiento de los trabajos de mecánica y prestar apoyo Técnico operativo.
- Mantener bajo control el orden de realización de los trabajos.
- Recibir la orden de trabajo para programar los trabajos requeridos
- Informar al administrador cualquier novedad en relación a los trabajos en proceso.
- Comunicar al administrador cuando un trabajo de mecánica está concluido.
- Coordinar que el Patio de servicio quede limpio y los equipos y herramientas en orden antes de autorizar el retiro el personal al cierre del local.
- Mantener operativas todas las máquinas y herramientas necesarias para el trabajo en forma diaria.

- Mantener a su equipo ocupado en horas de bajo movimiento
- Coordinar con el personal operativo la realización y seguimiento de las órdenes de trabajo.
- Planificar procedimientos de trabajos a realizar en el centro en los días que exista baja rotación de clientes.
- Solicitar equipos, herramientas y personal necesario para el óptimo funcionamiento del centro.

Actividades con valor añadido:

- Dar la bienvenida y recibir amablemente al cliente
- Escuchar atentamente al cliente
- Dar soluciones inmediatas y confiables
- Asesorar correctamente
- Cumplir con los tiempos y trabajos acordados
- Coordinar trabajos con personal de taller
- Llenar correctamente hoja de trabajo
- Entregar al finalizar trabajos hoja de trabajo a facturación
- Reportar al cliente cualquier novedad y/o sugerencia preventiva
- Despedir amablemente al cliente y tener listo el vehículo para su salida

Actividades sin valor añadido:

- Conversar con el cliente de otros temas
- No llamar apenas esté listo el auto al cliente
- Sacar el auto a la salida sin que haya cancelado el cliente
- Dejar que el cliente coloque el auto en las áreas de trabajo

Actividades con esperas:

- Atención al cliente (aproximadamente 3 minutos)
- Llenado de hoja de trabajo (aproximadamente 2 minutos)
- Ubicación de vehículo en área de trabajo (aproximadamente 5 minutos)
- Prueba de manejo de funcionalidad de vehículo (aproximadamente 5 minutos)
- Llamar al cliente y parquear vehículo (aproximadamente 5 minutos)

Desplazamientos:

- Sale a recibir al cliente
- Toma una hoja de trabajo y la llena

- Dirige al cliente a sala de espera o comunica tiempos estimados para que el cliente regrese
- Va hacia el vehículo con las llaves
- Ubica el vehículo en una zona de trabajo libre
- Da indicaciones a operarios y bodeguero
- Supervisa los trabajos
- Retira hoja de trabajo y la lleva a facturación
- Saca el vehículo ya terminado y lo parquea en zona disponible
- Entrega el vehículo al cliente y se despide

Mecánico general, Se encarga de diagnosticar y explicar al cliente el estado de su vehículo así como de coordinar con el Jefe de taller todos los trabajos a realizar.

Tareas:

- Realizar el trabajo de su especialidad con profesionalismo y prestancia, en caso de dañar alguna parte del vehículo este valor será asumido por la persona responsable de realizar el mismo.
- Realizar la preparación del área de servicio antes de iniciar la atención al público y mantener la misma permanentemente limpia y ordenada.
- Notificar oportunamente novedades en el funcionamiento de los equipos al Jefe de Taller.
- Realizar su trabajo con responsabilidad.
- Mantener siempre una actitud positiva y buena disposición de servicio.
- Informar inmediatamente de terminado un trabajo para continuar con otro al Jefe de Taller.
- Comunicar al Jefe de Taller cualquier novedad encontrada durante la realización de un trabajo y que represente gasto adicional para que se notifique al administrador.
- Solicitar repuestos requeridos al Jefe de Taller.
- No realizar trabajos sin que exista una orden de trabajo
- Reportar al Jefe de Taller de existir faltantes en partes del vehículo.
- Apoyar en otras tareas del taller en horas de bajo movimiento en su actividad las mismas que serán designadas por el Jefe de Taller o Patio.
- Cuidar las herramientas y equipos de trabajo asignadas.
- Usar siempre el uniforme en horas de trabajo y mantener un buen aspecto personal.

Actividades con valor añadido:

- Escuchar atentamente las indicaciones del Jefe de Taller
- Revisar y diagnosticar oportunamente el estado del vehículo
- Coordina con operarios los trabajos a realizar
- Comunicar rápidamente al Jefe de Taller cualquier novedad
- Informar al jefe de taller cualquier requerimiento de repuestos
- Cumplir con los tiempos y trabajos acordados
- Brindar un trabajo de calidad y con asesoría personal

Actividades sin valor añadido:

- Hacer otros trabajos que no le corresponden
- Conversar con sus compañeros y distraerse
- Hacer pruebas de manejo muy largas
- No comunicar rápidamente al cliente el requerimiento de repuestos
- Demorarse mucho en cada trabajo

Actividades con esperas:

- Pedido de repuestos (aproximadamente 3 minutos)
- Llamar al cliente (aproximadamente 3 minutos)
- Solicita ayuda a compañeros en un trabajo especial (aproximadamente 5 minutos)
- Prueba de manejo de funcionalidad de vehículo (aproximadamente 5 minutos)

Desplazamientos:

- Dirige al jefe de taller en la colocación del vehículo en área de trabajo
- Revisa la hoja de trabajo y escucha indicaciones del jefe de taller
- Prepara el vehículo y activa el elevador
- Revisa minuciosamente el vehículo
- Pide colaboración a su equipo de trabajo (operarios)
- Saca el vehículo ya terminado y lo parquea en zona disponible
- Entrega llaves a jefe de taller

Bodeguero, Coordina el abastecimiento de productos como neumáticos, aros y/o repuestos que sean requeridos.

Tareas:

- Realizar el almacenamiento de productos, bienes, suministros, materiales, equipos y repuestos en forma lógicamente ordenada.
- Ingresar las facturas de compra de productos, bienes, suministros, materiales, equipos y repuestos adquiridos y recibidos en bodega
- Coordinar el despacho de repuestos, equipos, materiales, entre otros, asegurándose de la efectiva llegada y que los mismos se encuentren en las mismas condiciones de envío, soportada con los documentos como guías de remisión, notas de egreso, facturas, etc.
- Elaborar cuadros estadísticos de consumo por unidades, de los productos, bienes, suministros, materiales, equipos y repuestos necesarios.
- Realizar los inventarios diarios de neumáticos y mensuales de repuestos utilizando para tal efecto, distintos mecanismos de control, como registros en Excel, entre otros.
- Controlar y verificar la constatación física de los inventarios.
- Proveer de datos diarios de existencias a Gerencia Comercial
- Mantener relaciones cordiales con proveedores y clientes internos y externos.
- Ingresar las compras al sistema vigilando el procedimiento establecido para ello.
- Creación correcta de códigos, llenando la ficha del sistema con todos los datos solicitados respetando el código externo e interno, su descripción del proveedor
- Realizar un correcto mantenimiento y limpieza de todas las instalaciones de la bodega y oficinas de la misma, a efectos de procurar una eficiente conservación y cuidado de los repuestos, materiales, herramientas, suministros y otros materiales que se encuentren almacenados
- Cotizar y abastecer los repuestos que sean necesarios para uso del taller, los mismos que no deben pasar de \$200.00, caso contrario deberá existir aprobación de la Gerencia Financiera.
- Emitir y controlar las órdenes de compra y/o trabajo en otros talleres.
- Recibir la mercadería constatando los ítems de la factura con lo físicamente enviado y firmar la factura como constancia de haber recibido en conformidad dicha mercadería.
- Revisar los inventarios con bodegas de los demás centros para intercambio de mercadería.
- Asistir a reuniones convocadas.

Actividades con valor añadido:

- Llenar un inventario diario de stock de repuestos y productos
- Solicitar al administrador la compra de stock
- Realizar movimientos de inventario solicitados por el administrador
- Comunicar rápidamente al Jefe de Taller cualquier novedad
- Despachar eficazmente los productos y repuestos solicitados
- Manejar correctamente el software informático de la empresa
- Codificar correctamente el stock
- Gestionar ágilmente los envíos fuera de la empresa
- Informar al administrador oportunidades de negocio detectadas
- Cuidar responsablemente el inventario asignado

Actividades sin valor añadido:

- Hacer otros trabajos que no le corresponden
- Conversar con sus compañeros y distraerse
- No abastecerse de mercadería de rápida salida
- No despachar rápidamente mercadería y repuestos solicitados
- Olvidarse de codificar mercadería nueva

Actividades con esperas:

- Realizar pedidos a proveedores (aproximadamente 3 minutos)
- Mover inventarios solicitados por administración (aproximadamente 15 minutos)
- Buscar la llanta solicitada en la bodega (aproximadamente 5 minutos)
- Recepción de pedidos de mercadería o repuestos solicitados (aproximadamente 15 minutos)

Desplazamientos:

- Revisa órdenes de trabajo y solicitud de mercadería requerida
- Comunica a Jefe de taller cualquier novedad sobre el stock
- Se dirige a bodega ya sea de repuestos o de mercadería de productos (neumáticos, aros)
- Busca atentamente lo solicitado en la bodega
- Saca la mercadería a la zona de trabajo requerida y entrega a técnico
- Si no se tiene en stock, llama y coordina la compra y entrega inmediatamente
- Recibe pedidos a proveedores
- Entrega a Jefe de taller o técnico del área

- Coordina con chofer entregas de mercadería a otros distribuidores

El Alineador. Se encarga de alinear los neumáticos y sacar un reporte del estado de los mismos, y si fuera necesario informar las correcciones necesarias para la aprobación del cliente, como correcciones especiales de camber – caster o convergencia - divergencia.

Tareas:

- Realizar el trabajo de su especialidad con profesionalismo y prestancia,
- Realizar la preparación del área de servicio antes de iniciar la atención al público y mantener la misma permanentemente limpia y ordenada.
- Notificar oportunamente novedades en el funcionamiento de los equipos al Jefe de Taller.
- Realizar su trabajo con responsabilidad.
- Mantener siempre una actitud positiva y buena disposición de servicio.
- Informar inmediatamente de terminado un trabajo para continuar con otro al Jefe de Taller.
- Comunicar al Jefe de Taller cualquier novedad encontrada durante la realización de un trabajo y que represente gasto adicional para que se notifique al Asesor de Servicio.
- Solicitar repuestos requeridos al Jefe de Taller
- No realizar trabajos sin que exista una orden de trabajo
- Reportar al Jefe de Taller de existir faltantes en partes del vehículo.
- Apoyar en otras tareas del taller en horas de bajo movimiento en su actividad las mismas que serán designadas por el Jefe de Taller.
- Revisar la suspensión de los vehículos antes de proceder a alinear.
- Usar siempre el uniforme en horas de trabajo y mantener un buen aspecto personal.
- Cuidar las herramientas y equipo a su cargo.
- Usar siempre el uniforme en horas de trabajo y mantener un buen aspecto personal.

Actividades con valor añadido:

- Tener limpia y presentable su zona de trabajo
- Ubicar los vehículos personalmente en el elevador de alineación
- Revisar minuciosamente la hoja de trabajo e indicaciones adicionales del Jefe de taller
- Colocar las cabezas de alineación en cada llanta y encender el software de alineación
- Detectar correctamente las correcciones requeridas por cada vehículo

- Corregir los errores encontrados con las herramientas correctas
- Sugerir correcciones especiales de camber-caster o convergencia-divergencia al dueño del vehículo que lo necesite, para evitar daños posteriores
- Retirar cuidadosamente el vehículo de la zona de trabajo y estacionarlo en zonas establecidas
- Comunicar al Jefe de taller si el vehículo tiene problemas de suspensión o amortiguación, que impidan una adecuada alineación
- Dar mantenimiento periódicamente a maquina utilizada
- Sugerir o comunicar al Jefe de taller posibles mejoras en el proceso

Actividades sin valor añadido:

- Hacer otros trabajos que no le corresponden
- Conversar con sus compañeros y distraerse
- No comunicar al cliente sobre las reparaciones urgentes e importantes
- No sacar rápidamente el vehiculo de la zona, luego de haber terminado el trabajo
- No comunicar correctamente los requerimientos de repuestos
- No imprimir ni entregar la hoja de alineación a cada cliente

Actividades con esperas:

- Cambio de vehículo que ingrese a zona de trabajo (aproximadamente 5 minutos)
- Recepción de repuestos solicitados a bodega (aproximadamente 15 minutos)
- Aprobación de cliente sobre trabajos adicionales (aproximadamente 10 minutos)

Desplazamientos:

- Ubica o guía a Jefe de taller en la colocación de vehículos en su zona de trabajo
- Revisa hoja de trabajo del vehículo
- Coloca las cabezas de alineación en cada llanta
- Se dirige hacia la computadora para escanear el vehículo
- Va hacia cada llanta que requiera una corrección
- Retira herramientas de armario respectivo
- Ejecuta nuevamente software de alineación
- Informa a Jefe de taller sobre repuestos requeridos y/o correcciones para aprobación o no del cliente
- Realiza trabajos adiciones si los hubiera

- Saca las cabezas de alineación de cada llanta
- Retira el vehículo de la zona de trabajo
- Parquea el vehículo en zona establecida

Enllantador-balanceador. Se encarga de ubicar los vehículos en las plazas de trabajo y realizar los trabajos solicitados por el cliente principalmente de enllantaje y balanceo de aros y neumáticos, así como de otros servicios.

Tareas:

- Realizar el trabajo de su especialidad con profesionalismo y prestancia,
- Realizar la preparación del área de servicio antes de iniciar la atención al público y mantener la misma en óptimas condiciones.
- Notificar oportunamente novedades en el funcionamiento de los equipos al Jefe de Taller.
- Realizar su trabajo con responsabilidad.
- Mantener siempre una actitud positiva y buena disposición de servicio.
- Informar inmediatamente de terminado un trabajo para continuar con otro al Jefe de Taller.
- Comunicar al Jefe de Taller cualquier novedad encontrada durante la realización de un trabajo y que represente gasto adicional para que se notifique al Asesor de Servicio.
- Solicitar repuestos requeridos al Asesor de Servicio
- No realizar trabajos sin que exista una orden de trabajo
- Reportar al Jefe de Taller de existir faltantes en partes del vehículo.
- Apoyar en otras tareas del taller en horas de bajo movimiento en su actividad las mismas que serán designadas por el Jefe de Taller.
- Revisar que todas las tuercas de los neumáticos estén bien ajustadas una vez culminado el trabajo.
- Usar siempre el uniforme en horas de trabajo y mantener un buen aspecto personal.
- Cuidar las herramientas y equipos a su cargo.
- Usar siempre el uniforme en horas de trabajo y mantener un buen aspecto personal.

Actividades con valor añadido:

- Tener limpia y presentable su zona de trabajo
- Ubicar los vehículos personalmente en la zona de trabajo
- Revisar minuciosamente la hoja de trabajo e indicaciones del Jefe de taller
- Revisar y dejar constancia del estado inicial del vehículo en la hoja de trabajo así como de las pertencias que se dejen en el interior del vehículo
- Solicitar cordialmente al cliente la clave del vehículo y la tuerca de seguridad, si la tuviera así como particularidades del vehículo.
- Receptar los neumáticos y/o aros nuevos de bodeguero y ubicarlas correctamente por prioridad
- Retirar correctamente tapacubos de los aros, si los tuviera
- Sacar cuidadosamente las tuercas de cada aro del vehículo con equipo necesario
- Ubicar los neumáticos con aro en equipos de enllantaje y/o balanceo
- Desenllantar cuidadosamente los neumáticos viejos de cada aro
- Ubicar los neumáticos viejos en zonas establecidas
- Enllantar los neumáticos nuevos en el mismo aro u otro nuevo
- Balancear cada los neumático nuevo con aro y usar pesas si fuera necesario
- Si se requiere Abc de frenos, coordina con compañero de trabajo las actividades de cambio de pastillas de freno, rectificación de discos y tambores
- Anotar en hoja de trabajo repuestos y/o servicios adiciones no registrados
- Promover servicios adicionales al cliente como cambio de pastillas de freno, abc de frenos, cambio de aceite y otros adicionales
- Retirar cuidadosamente el vehículo de la zona de trabajo y estacionarlo en zonas establecidas
- Comunicar al Jefe de taller cualquier novedad antes de que pase la hoja de trabajo a facturación
- Dar mantenimiento periódicamente a maquina utilizada o reportar a Jefe de taller problemas de la misma para su reparación
- Sugerir o comunicar al Jefe de taller posibles mejoras en el proceso

Actividades sin valor añadido:

- Hacer otros trabajos que no le corresponden
- Conversar con sus compañeros y distraerse
- No promover al cliente servicios adicionales
- No ordenar correctamente las herramientas requeridad
- No atender al cliente por orden de llegada y prioridad

- No sacar rápidamente el vehículo de la zona, luego de haber terminado el trabajo
- No comunicar correctamente los requerimientos de repuestos
- No coordinar los trabajos con compañeros y Jefe de taller
- Falta de coordinación en horarios de salida al almuerzo con jefe de taller

Actividades con esperas:

- Cambio de vehículo que ingrese a zona de trabajo (aproximadamente 5 minutos)
- Recepción de repuestos, aros y/o neumáticos solicitados a bodega (aproximadamente 5 minutos si hay en stock, 15 minutos si no hay)
- Aprobación de cliente sobre trabajos adicionales (aproximadamente 10 minutos)

Desplazamientos:

- Ubicar el vehículo en zona de trabajo o guiar a Jefe de taller
- Trae pistola de aire para sacar las tuercas
- Saca las tuercas de cada llanta
- Retira los neumáticos con aro del vehículo
- Coloca los neumáticos en máquina enllantadora
- Retira los neumáticos viejos y los ubica en zona establecida
- Recoge los neumáticos nuevos y los coloca nuevamente en máquina enllantadora
- Traslada los neumáticos nuevos con aro a máquina balanceadora
- Lleva los neumáticos nuevamente al vehículo
- Coloca los neumáticos nuevos con aro en el vehículo
- Retira el vehículo de la zona de trabajo y lo estaciona en zona establecida

➤ **Balance de operaciones y puestos de trabajo.**

Balance de operaciones taller

Un cliente puede visitar el taller primeramente movilizándose por la zona sin vehículo e ingresar directamente al showroom, donde el personal de ventas lo puede atender de acuerdo a sus necesidades.

Si un cliente visita el taller en su vehículo, sale a su encuentro el Jefe de taller, mecánico general o asesor de ventas, pero principalmente el Jefe de taller es quien solicita al cliente que se estacione en el área de parqueos o le pide las llaves para que él lo haga. Luego se dirige nuevamente donde el cliente para preguntarle sus requerimientos ya sea de productos

y/o servicios. Posteriormente llena una hoja de trabajo y revisa el estado del vehículo y los artículos que se dejan en él. Luego se ubica el vehículo en la zona de trabajo y se comunican los trabajos requeridos al personal de taller y bodega. Se realizan los trabajos y se llama al cliente si fuera necesario algún repuesto o servicio adicional para su aprobación. Finalmente, se retira el vehículo de la zona de trabajo y se lo estaciona.

Al supervisar la operación actual del área de taller se pudo encontrar los siguientes problemas o falencias de acuerdo a las observaciones en el campo:

- Falta de capacitación a Jefe de taller
- Falta de motivación e incentivos al personal de taller
- Falta de mantenimiento a maquinaria y equipos
- Falta de limpieza y orden en áreas de trabajo
- Falta de capacitación y actualización al mecánico general
- Falta de eficiencia y rapidez en la atención
- Falta de inversión en promoción de servicios
- Falta de herramientas en buen estado
- Falta de priorización de atención por tipo de trabajo
- No se sabe con seguridad el tiempo estimado de cada servicio
- No se cumple con los tiempos acordados
- No hay buena comunicación con facturación
- No se llena completamente las hojas de trabajo y revisa minuciosamente el estado del vehículo
- En ocasiones no se le hace firmar la hoja de trabajo al cliente
- Los enllantadores no comunican rápidamente si se requieren nuevas tuercas en la venta de nuevos aros
- Falta de innovación en nuevos procesos de atención al cliente

Balance de operaciones por puesto de trabajo

Jefe de taller.- Es una persona dinámica y con mucha conocimiento del área técnica, sus falencias se enfocan en la calidad de la atención al cliente y la falta de promoción de servicios adicionales.

Alineador.- Es una persona sociable y sabe decir las cosas a los clientes, lo único que no es productivo es que se pone a leer cuando no hay clientes y no busca como ayudar a los demás compañeros del área que ésta con trabajo.

Balancedor-enllantador.- Existen dos operarios, uno de ellos es un poco más lento en sus actividades por ejemplo se demora 3 minutos en desenllantar mientras que el otro (más joven), es más rápido y se demora máximo 2 minutos en hacer el mismo trabajo. Una ventaja adicional es que el más joven también sabe alinear y puede ocupar tranquilamente esa área de trabajo cuando no asiste el principal.

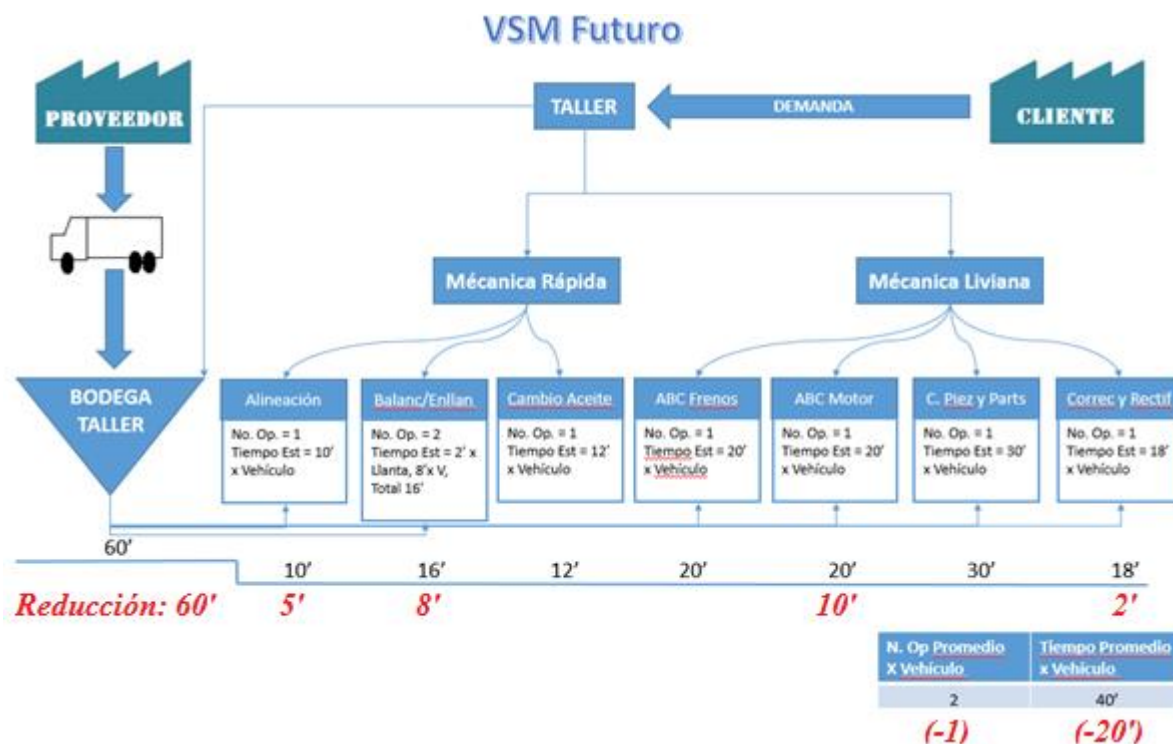
Mecánico general.- Es una persona con amplio conocimiento técnico práctico pero que aplica la ley del menor esfuerzo, ya que se demora cualquier cantidad de tiempo en cada trabajo que realiza, y lo hace de forma pausada y no constante, le falta organización y medirse en los tiempos. Además no asesora ni aconseja al cliente.

Bodeguero.- Es una persona paciente pero no muy comercial que se limita a hacer lo que se le diga, y no propone nuevas ideas ni busca mejores proveedores para la empresa.

3.2.6. Fase 6.- Mapa de flujo de valor futuro (Value Stream Map – VSM)

El Value Stream Map futuro, plantea la implantación completa del nuevo estado futuro Lean; representa una fuente de información global de la situación futura, que visualiza el flujo de producto, materiales e información. Esta herramienta, permite identificar los desperdicios y oportunidades de mejora residuales e impulsa que la mejora continua no tenga fin.

Gráfico # 34 - VSM Futuro



Autor: Juan Carlos Gallardo

En la gráfica se puede apreciar la propuesta de VSM futuro para la empresa caso de estudio, en la cual se observa en primera instancia que el cliente ya no pasa por el área comercial sino que es atendido directamente por el Jefe de taller, quien lo direcciona a cualquiera de las dos familias de servicios: mecánica rápida o a mecánica liviana para que sea atendido directamente por un técnico especializado que ya conoce el motivo de su visita debido a un agendamiento de citas previo propuesto en esta fase, para que el técnico lo esté esperando al cliente a la hora agendada con las herramientas y repuestos necesarios.

En comparación al VSM actual, se observan las siguientes reducciones de tiempo y personal:

- 60 minutos en los tiempos de abastecimiento de stock a bodega, gracias a un trabajo conjunto con proveedores para mejorar las actividades de logística y entrega de los pedidos.
- 5 minutos en la actividad de alineación, gracias a la clasificación de servicios por familias y a la polifuncionalidad de los operarios.
- 8 minutos en la actividad de enllantaje y balanceo, gracias a la polifuncionalidad de los operarios y al trabajo organizado.
- 10 minutos en la actividad de ABC de motor, gracias a la clasificación de servicios por familias y a la polifuncionalidad de los operarios.
- 2 minutos en la actividad de correcciones y rectificaciones, gracias al trabajo organizado y a la polifuncionalidad de los operarios.
- 1 operario menos es la reducción en promedio por vehículo, gracias a la polifuncionalidad de los operarios y al trabajo organizado.

Se propone dividir y ubicar a la bodega del taller de la siguiente manera; Bodega de repuestos debe estar cerca del área de mecánica liviana y Bodega de neumáticos y aros debe estar cerca del área de mecánica rápida. Esto para reducir las distancias de desplazamientos de los operarios y también los tiempos muertos o improductivos. Se espera que con éstos cambios y la colaboración integral del equipo del área de taller se disminuyan considerablemente los desperdicios de tiempo y recursos, de manera que toda el área se enfoque en ser más rentable y productiva.

Gracias a esta organización, la rapidez en la operatividad del taller aumenta como se aprecia en la gráfica anterior, ya que se reduce el tiempo promedio por vehículo de 60 minutos a 40 minutos, además el número de operarios promedio de 3 a 2 operarios por vehículo. Lo cual representa un incremento en productividad del 33,33% del área del taller.

De acuerdo a la división de servicios propuesto, se forman los equipos de trabajo que deben ser poli funcionales, es decir deben estar capacitados para realizar cualquiera de los servicios requeridos, con la finalidad de que no se detenga la operatividad del taller y existan cuellos de botella.

Se propone motivar a los equipos de trabajo por resultados visibles en la facturación por prestación de servicios cada mes, mediante un tablero visible en el área de taller, con la información del valor de facturación que se debe conseguir y que valor es el que se va consiguiendo semana tras semana, para que con ello puedan visualizar y tomar acciones para llegar o sobre pasar la meta establecida.

3.2.7. Fase 7.- Fase de implantación final

En esta fase se procede a la determinación de los cambios a realizar según la metodología Lean Manufacturing propuesta y desarrollada:

✓ **Valor**

Se entiende como valor del cliente lo siguiente; Un trabajo bien hecho, a tiempo y con entrega del vehículo el mismo día.

✓ **Propuesta de nuevo Layout**

Este paso comprende la división de los servicios del taller en dos grandes familias según su duración y complejidad:

1. Mecánica Rápida
2. Mecánica Liviana

- Mecánica Rápida.- Comprende servicios de taller cuya complejidad sea baja y su tiempo de trabajo sea de menor duración, los servicios que se encuentran en esta familia son:

- * Alineación
- * Enllantaje
- * Balanceo
- * Rotación
- * Cambio de aceite
- * Lavada express
- * Inflado de neumáticos con nitrógeno
- * Chequeo de fluidos
- * Chequeo de batería

* Chequeo de presión de aireo

- **Mecánica Liviana.**- Comprende servicios de taller cuya complejidad sea media y su tiempo de trabajo sea de mediana duración, los servicios que se encuentran en esta familia son:

- * ABC de Frenos
- * ABC de Motor
- * Correcciones de Camber – Caster
- * Correcciones de Divergencia - Convergencia
- * Cambio de piezas y partes
- * Rectificación de discos y tambores
- * Rectificación de aros de magnesio
- * Empacada de zapatas
- * Cambio de amortiguadores
- * Ajuste de Suspensión
- * Limpieza de Inyectores

Esta distinción se la realiza para organizar de mejor forma los: procesos, recursos, mano de obra, así como el flujo de información y materiales hacia la potenciación de los servicios de taller de mecánica liviana y por ello se propone además, la habilitación de una estación más de alineación con correcciones para poder cubrir específicamente la demanda insatisfecha en este servicio. Ya que el servicio de alineación siempre ha representado un cuello de botella para la entrega final del vehículo al cliente debido a que sólo un operario del taller sabe alinear y en ciertas horas como su hora de almuerzo no hay quien sepa realizar éste servicio y ocasiona esperas prolongadas al cliente. Por ello complementando lo anterior, se propone que todos los operarios sean poli funcionales, es decir deben estar capacitados para realizar cualquiera de los servicios requeridos por el cliente, con la finalidad de que no se detenga la operatividad del taller y existan cuellos de botella.

Se propone identificar claramente en el taller, la zona de mecánica rápida y la zona de mecánica liviana, además de enumerar las plazas de trabajo que corresponden a cada una de las familias de servicios. Por ello, se aconseja separar los servicios de ABC de motor y cambio de aceite que actualmente se encuentran juntos, y colocarlos cada uno en la familia de servicios que corresponde.

Se establece que debe haber una redistribución de las estaciones de trabajo de la siguiente manera:

- La familia de mecánica rápida debe estar ubicado junto, ó, lo más cerca posible de la bodega de neumáticos y aros.
- La familia de mecánica liviana debe estar ubicado junto, ó, lo más cerca posible de la bodega de repuestos.

✓ **Implementación herramienta 5S**

La implementación de las 5s busca mejorar la forma de trabajo de los operarios al momento de realizar las diferentes funciones que se dan durante el proceso de servicio al cliente en el taller.

La búsqueda de una mejor organización del área de trabajo es el objetivo de esta implementación.

Previa a la implementación de las 5s se debe dar una capacitación a los operarios sobre los fundamentos de la metodología Lean y lo que se busca obtener mediante la aplicación de esta herramienta. Se debe buscar que los operarios comprendan y se adapten a la herramienta como parte de su nueva forma de trabajo, mas no, como una aplicación temporal. Por todo lo antes mencionado se propone:

- **SEIRI – Clasificar**

En colaboración con el Jefe de taller y los operarios se propone realizar una revisión de las herramientas y materiales a ser utilizados, y se los clasifique por su utilidad y frecuencia de uso para los trabajos de taller, así mismo se determina mantener únicamente lo que sea necesario y eliminar lo que ocupe espacio y represente desperdicio de cualquier índole.

La clasificación general del taller va enfocada en los dos tipos de familias de servicios ya mencionados, los servicios de mecánica rápida y los servicios de mecánica liviana, de allí parten las sub clasificaciones correspondientes.

En la siguiente gráfica, podemos observar la clasificación de herramientas. De arriba hacia abajo se colocan las herramientas de mayor uso.

Gráfico # 35 – Clasificación de herramientas



Fuente: Equipotaller.es 2012

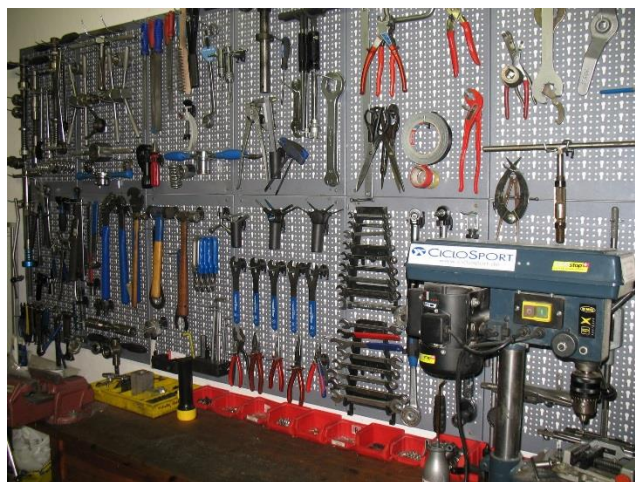
Autor: Juan Carlos Gallardo

-

SEITON – Orden

En colaboración con el Jefe de taller y los operarios se propone ordenar las herramientas y materiales necesarios en una pared agujereada como se muestra en la siguiente gráfica, de manera que sea fácil acceder y encontrar lo que cada uno necesita.

Gráfica # 36 – Orden herramientas y materiales



Fuente: Masquemaquina.com 2013

Autor: Juan Carlos Gallardo

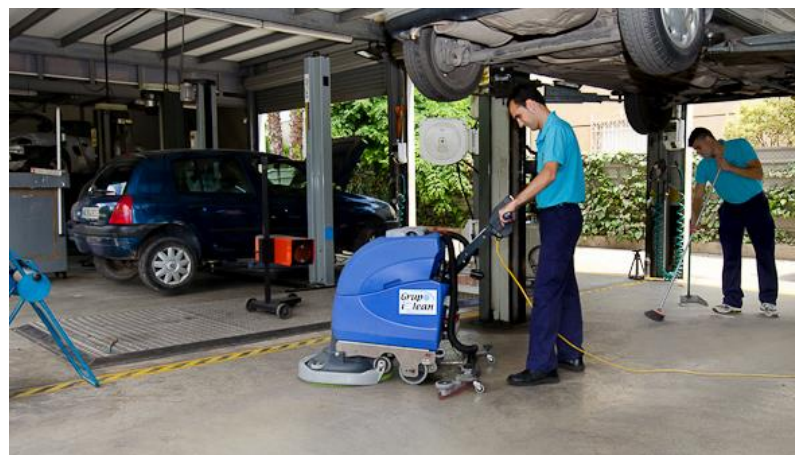
Esta filosofía del orden, se la deberá socializar con todo el personal de la empresa para que todos velen por el orden y organización de sus lugares de trabajo, y sea ésta, la forma en que la empresa se presente ante sus clientes.

La primera persona de la empresa que recibirá al cliente será siempre el Jefe de taller, quien posteriormente lo conducirá hacia los colaboradores que correspondan para finalizar los trabajos solicitados.

- **SEISO – Limpieza**

En colaboración con el Jefe de taller y los operarios, se propone que cada operario se encargue de mantener limpia y aseada su zona de trabajo, y una vez a la semana colaborar todos con la limpieza integral del taller en horarios previo a la apertura del mismo.

Gráfico # 37 – Limpieza taller



Fuente: Bluecarservices.com 2012

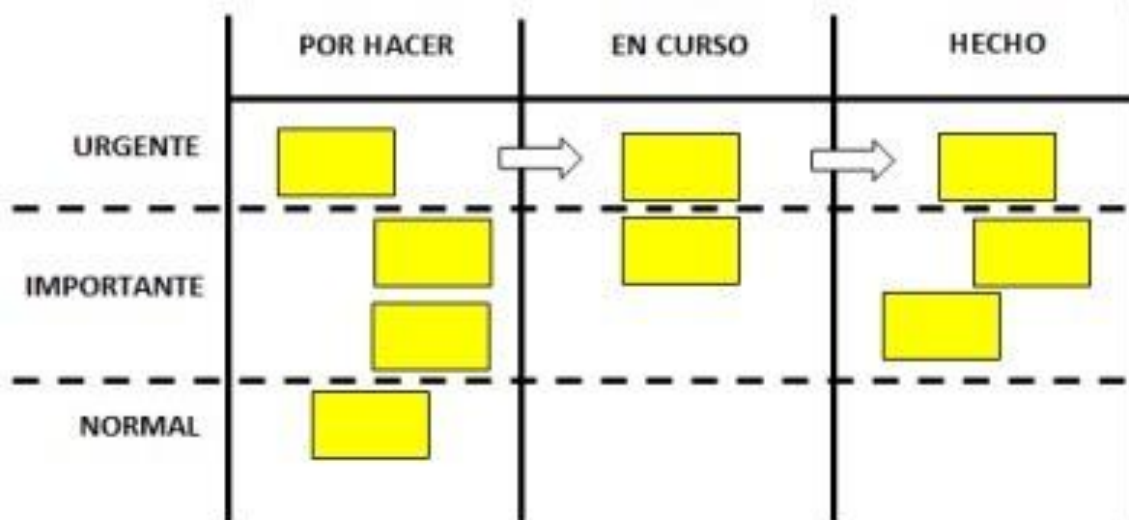
Autor: Juan Carlos Gallardo

- **SEIKETSU – Estandarización**

En colaboración con la Gerencia y el Jefe de taller se propone la creación de manuales de procesos y procedimientos del área de taller para crear estándares de funcionamiento y operatividad.

Luego deberá dar a conocer los estándares visualmente a todo el personal involucrado, a través de tableros Kanban, como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfico # 38 – Estandarización procesos taller



Fuente: www.gjenterprisescolombia.com 2011

Autor: Juan Carlos Gallardo

En la gráfica se observa un ejemplo de tablero kanban, donde se colocan las actividades del taller *por hacer* (*pendientes*), *en curso* y *hechas*, para que visualmente los trabajadores y el Jefe de taller puedan reconocer en qué fase se encuentran de cada pedido de los clientes, y así puedan ser más eficientes en su desempeño y brindarle al cliente una mejor calidad de servicio.

SHITSUKE – Sostenimiento

En colaboración con la Gerencia y el Jefe de taller se propone supervisar el continuo desarrollo de las actividades de todos los trabajadores y se controla que estén capacitados apropiadamente.

Además, esta supervisión sirve para animar y reconocer los logros del personal que se haya destacado en sus funciones, también para mantener la energía y fomentar la participación de todo el equipo de trabajo.

La clave está en estar en el campo con los trabajadores y escuchar sus sugerencias y necesidades para que su óptimo desempeño sea constante.

Gráfico # 39 – Sostenimiento taller



Fuente: Tallerenmadrid.com 2013

Autor: Juan Carlos Gallardo

✓ **Visualización de indicadores de gestión**

Los indicadores de gestión que se sugiere usar son:

- Número de clientes atendidos al día tanto por servicios de mecánica rápida como liviana.
- Número de vehículos facturados y entregados el mismo día tanto en mecánica rápida como liviana.
- Número de reclamos presentados a la semana tanto en mecánica rápida como liviana.

Estos indicadores se publican con regularidad en pizarras visibles dentro del área del taller y son una herramienta de retroalimentación para todo el personal. Por ello se debe primeramente brindar una explicación detallada a los operarios para que se familiaricen la información mostrada y lo que significa.

✓ **Identificación de problemas los 5 Porqués (5WHY)**

¿Por qué no se promueven los servicios de taller en la empresa?

Porque los procesos están más enfocados en la venta de neumáticos que en la prestación de servicios

¿Por qué están enfocados los procesos más en la venta de neumáticos?

Porque el porcentaje mayor de ingresos proviene de la venta de neumáticos

¿Por qué el porcentaje mayor de ingresos proviene de la venta de neumáticos?

Porque no se han buscado otras fuentes de ingreso en la empresa

¿Por qué no se han buscado otras fuentes de ingreso en la empresa?

Sin respuesta / La gran respuesta a ésta pregunta iría enfocada a la potencialización del taller a través de la metodología Lean Manufacturing propuesta para que represente otra fuente de ingresos para la empresa.

✓ **Predicción de la demanda**

Se propone impulsar a través de la web y el área comercial, el agendamiento de citas de manera que podamos conocer con anticipación los servicios y trabajos que el cliente demanda, para con ello, realizar un adecuado abastecimiento de repuestos y organizar de mejor manera la carga de trabajo y disponibilidad de espacios en el área de taller.

No se puede cuantificar el grado de utilización de este servicio ni el nivel de cumplimiento de los clientes con las citas, ya que los éstos pueden no asistir a la cita programada y/o llegar con retraso, lo cual se traduce en la generación de tiempos muertos; sin embargo, se propone hacerlo con la finalidad de poder predecir de alguna forma la demanda e incentivar de manera progresiva el uso de esta modalidad de atención. El escenario ideal que se busca con esto, es que cuando el cliente haga una cita previa, acuda al taller y sea dirigido directamente a una plaza de trabajo con un técnico determinado con pleno conocimiento del motivo de su visita y además ya disponga de los repuestos y herramientas requeridas.

✓ **Mantenimiento preventivo de la maquinaria**

Se propone colocar un calendario de mantenimiento en cada maquinaria del área del taller para que los operarios puedan controlar de forma visual cuando fue la última vez que se le dio mantenimiento y cuando será el próximo chequeo, para con ello, garantizar el contar siempre con la maquinaria operativa y funcional. Como complemento se propone dar una capacitación al personal sobre el correcto manejo de la maquinaria y cómo prolongar la vida útil de la misma. Adicional, se propone el reemplazo de las herramientas viejas y usadas con nuevas y más funcionales para cada área de trabajo.

Propuestas complementarias.-

➤ **Remuneración por promoción de servicios**

Se propone establecer un salario fijo más un variable que dependa exclusivamente del porcentaje de promoción de servicios de mecánica tanto liviana como rápida, según una tabla base determinada por el área comercial de la empresa. Para el cálculo del ingreso variable, cada operario tiene que guardar una copia de cada hoja de trabajo ya facturada (o

llevar un reporte del número de facturas) para presentar de forma mensual a contabilidad, para determinar el valor y agregarlo a su rol de pagos.

➤ **Planes de mantenimiento periódico**

Se propone ofrecer a los clientes antiguos en primera instancia, planes de mantenimiento vehicular periódico cada 5.000 km, 10000 km o 20000 km como lo ofrecen los concesionarios de autos como garantía en la venta de vehículos. Una estrategia para esto, es promover la venta de tarjetas de consumo de servicios periódicos que abarquen los servicios de alineación, balanceo, rotación, ABC de frenos y ABC de motor que son los más demandados por los clientes. Obviamente estas tarjetas tienen precios especiales así como una fecha límite de uso.

La ventaja del cliente es que va a estar informado constantemente sobre el estado de su vehículo, que mantenimientos se le hizo a su auto y cuáles están pendientes, para con ello, él pueda prolongar la vida útil de su vehículo, y finalmente la empresa logre fidelizar y ganar la confianza de más y más clientes.

**CONCLUSIONES
Y RECOMENDACIONES**

CONCLUSIONES

Desarrollando la presente propuesta en la empresa caso de estudio, se llega a concluir los siguientes puntos:

- La implantación de las técnicas y sobre todo de la filosofía Lean, permite obtener unas mejoras muy significativas en aspectos como la productividad, reducción de costes y la participación del personal.
- A través de la implantación de la metodología Lean Manufacturing en los procesos del área de taller, se puede disminuir el tiempo de espera del cliente de 60 minutos a 40 minutos por vehículo en promedio. Adicional a ello, se puede reducir el tiempo de abastecimiento de stock de 120 minutos a 60 minutos, lo cual permite cumplir con lo que valoran y aprecian los clientes.
- El cambio de layout propuesto separa en dos grandes grupos a los servicios del taller; mecánica liviana y mecánica rápida, esto para fomentar la eficiencia de toda el área y reducir desperdicios de toda índole.
- Lo que espera y valora un cliente al visitar un taller automotriz es un trabajo bien hecho, a tiempo y con entrega del vehículo el mismo día.
- El mantenimiento preventivo de la maquinaria es crucial para el óptimo desempeño de las funciones operativas en el taller.
- El factor humano es clave para la implantación de las técnicas Lean.
- La implantación Lean, debe ser consistente con la estrategia de valor y ventaja/s competitiva/s de la empresa ya que con ello se asegura la obtención de los beneficios que ofrece, principalmente con visión a largo plazo.
- La herramienta VSM nos ayuda a identificar de forma visual todo el flujo de información y materiales de la empresa, así como los procesos que no generan valor y los que tienen desperdicios.
- La metodología Lean Manufacturing permite identificar procesos ineficientes y actividades sin valor, como la actividad improductiva de hacer pruebas de manejo muy largas, solicitar al mismo cliente que coloque el vehículo en las plazas de trabajo, no llamar al cliente inmediatamente que ya esté listo su vehículo, entre otras.

- Existe una gran oportunidad para que los talleres automotrices sean pioneros en la utilización de estas metodologías de gestión y se posicionen en el mercado.
- El cambio hacia una empresa LEAN, finalmente debe significar un beneficio en resultados económicos a través de la reducción de desperdicios y una mayor retención de clientes que generan más ingresos.

RECOMENDACIONES

Luego de realizado el presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

- Implementar la metodología Lean Manufacturing de forma gradual ya que conlleva un importante cambio de mentalidad de la gente.
- Designar al líder Lean de la organización, quién es responsable de velar por una exitosa implantación de la metodología Lean Manufacturing, sus principios y la correcta aplicación de sus herramientas; siempre con el enfoque hacia las necesidades del cliente.
- Escuchar en todo momento las necesidades del cliente; dado que ello representa la base fundamental para crear mejores productos, servicios, procesos y al mismo tiempo se disminuyen los costos.
- Aplicar en todo el taller principalmente la técnica de los 5's y promover la mejora continua-kaizen, para fomentar esta cultura organizacional.
- Colocar cuadros visuales de cumplimiento de objetivos de forma diaria y mensual, así como enumerar las plazas de trabajo correspondientes a cada familia de servicios, mismas que estén correctamente identificadas y señalizadas.
- Pedir retroalimentación de todo el personal operativo frecuentemente para buscar mejoras ya sea en procedimientos o en procesos en general.

BIBLIOGRAFÍA

- AEADE, A. d. (2013). *Boletín Agosto*.
- Brunt, D., & Kiff, J. (2007). *Creating Lean Dealers*.
- Cabril, E. A. (2000).
- Cuatrecasas, L. (2006). *Claves de Lean Management: Un enfoque para la alta competitividad en un mundo globalizado*. Barcelona, España: Gestion 2000.
- Groesbeck, R. (2005). *Class Notes for the course in Production Systems Improvement*. Blacksburg.
- Group, A. (s.f.). 2004.
- Fundación EOI (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid, España.
- Jones, D. T. (2007). *¿Qué es Lean? Dan Jones*.
- Liker, J. K. (2010). *Las Claves de Éxito de TOYOTA: 14 Principios de Gestión del Fabricante más grande del mundo*.
- Lluís Cuatrecasas Arbós, J. F.-S. (2008). *Universidad Politècnica de Catalunya*. España.
- Mehri, D. (2005). *Notes from Toyota-land*. Ithaca: ILR Press.
- Monden, Y. (1988). *El Sistema de Producción Toyota*. Madrid.
- Nakajima, S. (1993). *Introducción al TPM*. Massachusetts: Productivity Press.
- Rajadell Carreras, M., & Sanchez García, J. I. (2010). *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. España.
- Rivera Cadavid, L. (s.f.). *Justificación conceptual de un Modelo de Implementación de Lean Manufacturing*. Cali: Heurística.
- Taylor, H. &. (2000).
- VISTAZO. (2012). Melissa Cortez, Ivonne Auad, Jorge Cavagnaro, Sylvia Poveda, Gabriel Román, Eva Valencia, Consuelo Aguirre, Marcela Jimenez. *VISTAZO*, 47-66.
- Vives, J. M. (2012). *Introducción a Lean*. Leanpub.
- Womack, D. T. (1996).
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2005). *Lean Solutions: How Companies and Customers Can Create Value and Wealth Together*. Sydney.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2007). *The Machine that changed the world*. New York.

Páginas Web

Cuatrecasas, L. (2013). *myLean.org*. Recuperado el 2013, de <http://www.mylean.org/es/artilm/149-el-por-que-de-los-principios-del-lean-management.html>

Martin, C. (2013). *myLean.org*. Recuperado el 2013, de <http://www.mylean.org/es/artilm/148-gemba-en-la-escena-del-crimen.html>

Solutions.co, L. (2011). *www.leansolutions.co*. Obtenido de <http://www.leansolutions.co/wp-content/uploads/2011/07/Que-es-Lean-Manufacturing1.pdf>

Padilla, I. L. (s.f.). http://www.tec.url.edu.gt/boletin/URL_15_MEC01.pdf.

El Comercio (2015). www.elcomercio.com/actualidad/economia-ecuador-presupuesto2016-austeridad.html

ANEXOS

Encuesta Servicios Taller

Los resultados de la siguiente encuesta, nos ayudarán a brindarle el servicio y atención que Ud. se merece y además recibirá el 50% de Descuento en Alineación y Balanceo, o un Chequeo Gratuito de 23 puntos para su vehículo por su tiempo prestado.

*** 1. Ha visitado nuestro taller(es) para mantenimiento vehicular u otros servicios?**

- SI
- NO

2. Si su respuesta fue afirmativa, que servicios le realizó a su vehículo?

- Alineación
- Balanceo
- ABC de Frenos
- ABC de Motor
- Cambios de Llantas
- Otro (especifique)

3.Cuál fue su nivel de satisfacción por los servicios recibidos en el taller

- Malo
- Regular
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

*** 4. Con que frecuencia realiza el mantenimiento a su vehículo?**

- Cada 5.000 KM

- Cada 10.000 KM
- Cada 20.000 KM
- Otro (especifique)

* 5. Cómo se enteró de nuestro taller de servicio automotriz?

- Por recomendación
- Movilización por la zona
- Búsqueda en google
- Redes sociales
- Nuestra página web

* 6. Qué es lo que espera de un taller de servicio automotriz en su visita al mismo?

- Rapidez
- Infraestructura
- Buena atención
- Trabajo garantizado
- Servicio postventa

* 7. Le gustaría que le brindemos un servicio de seguimiento para conservar el buen estado de su vehículo?

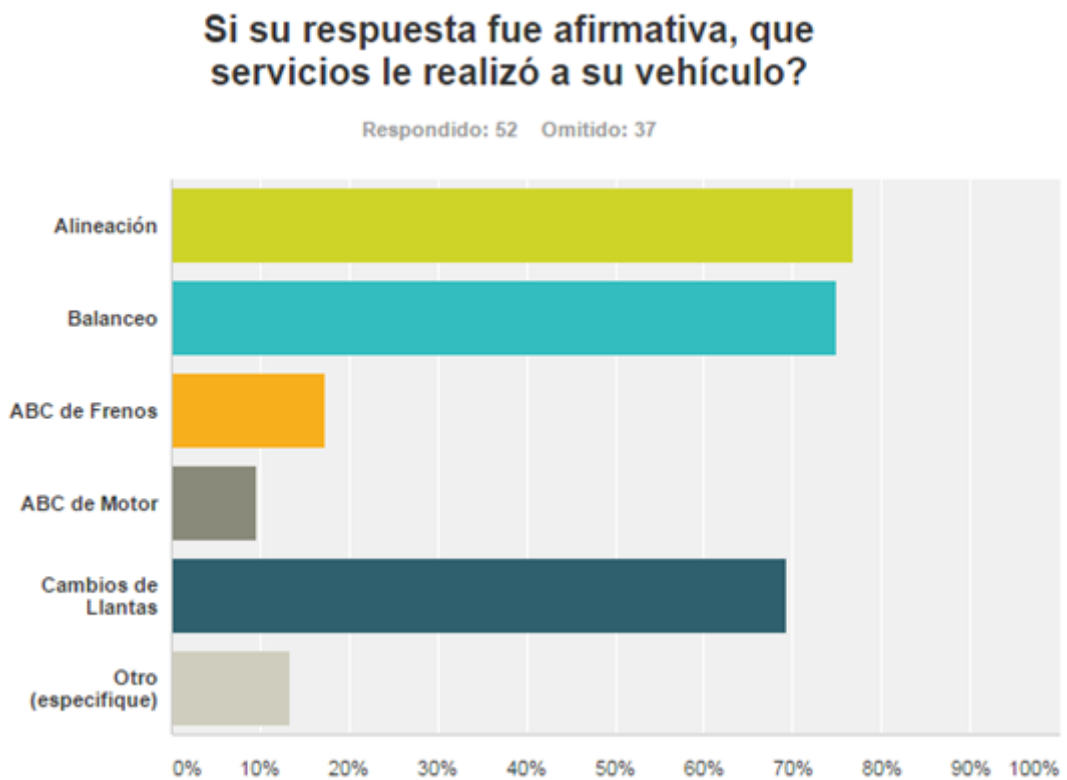
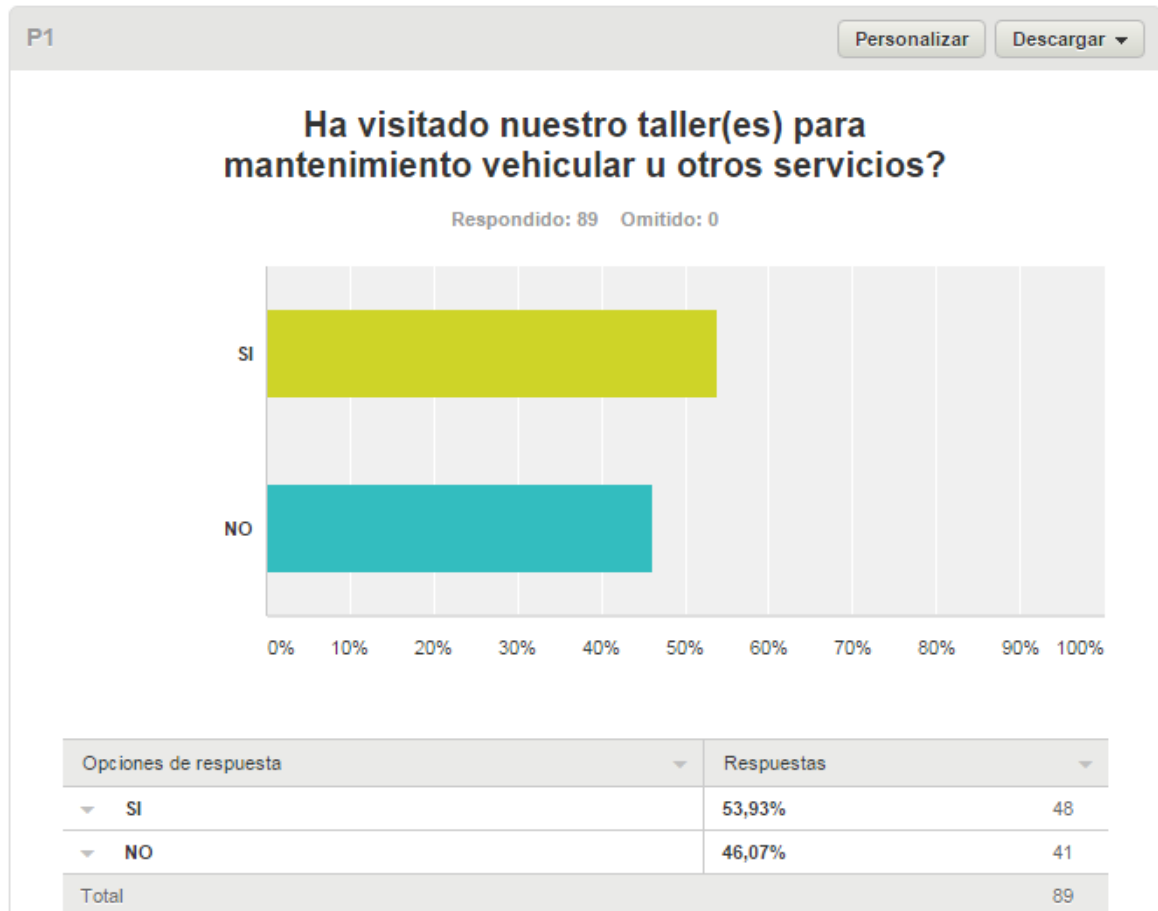
- SI
- NO

Listo

Desarrollado por

 SurveyMonkey®

Vea qué fácil es [crear una encuesta](#).

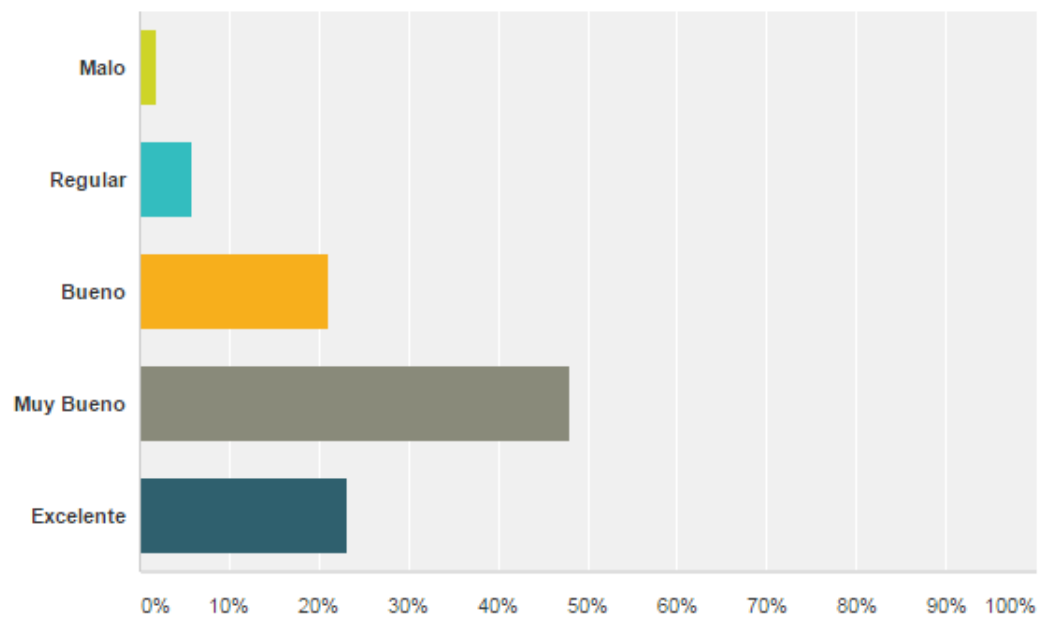


Opciones de respuesta	Respuestas
▼ Alineación	76,92% 40
▼ Balanceo	75,00% 39
▼ ABC de Frenos	17,31% 9
▼ ABC de Motor	9,62% 5
▼ Cambios de Llantas	69,23% 36
▼ Otro (especifique) Respuestas	13,46% 7

Total de encuestados: 52

Cuál fue su nivel de satisfacción por los servicios recibidos en el taller

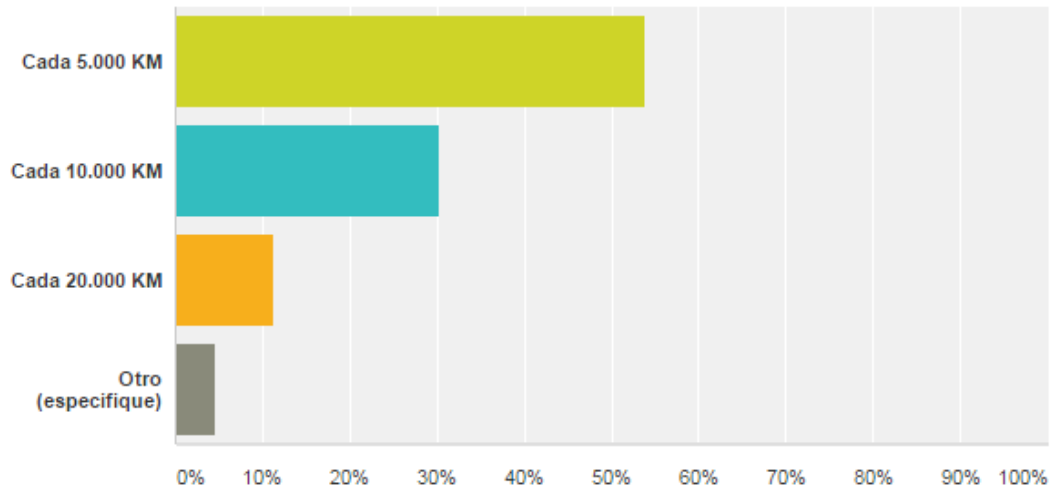
Respondido: 52 Omitido: 37



Opciones de respuesta	Respuestas
▼ Malo	1,92% 1
▼ Regular	5,77% 3
▼ Bueno	21,15% 11
▼ Muy Bueno	48,08% 25
▼ Excelente	23,08% 12
Total	52

Con que frecuencia realiza el mantenimiento a su vehículo?

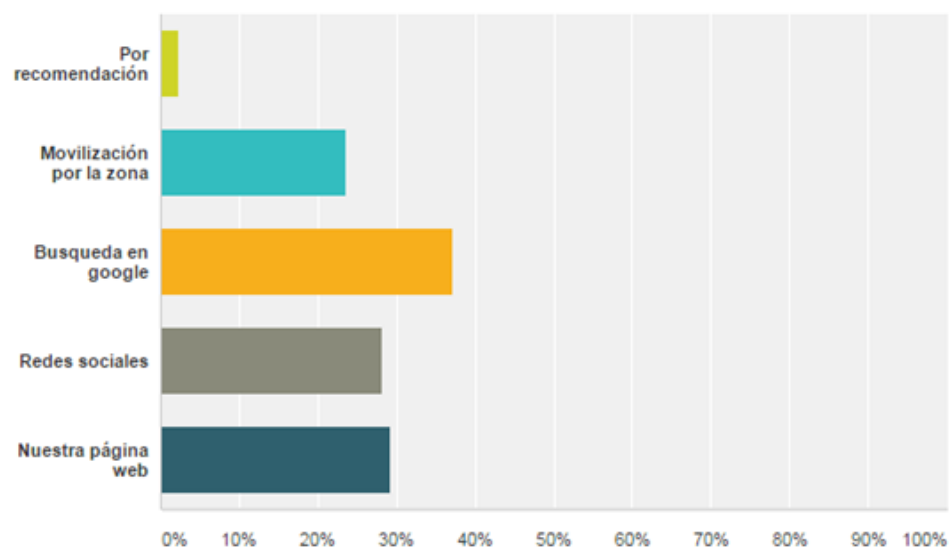
Respondido: 89 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
▾ Cada 5.000 KM	53,93% 48
▾ Cada 10.000 KM	30,34% 27
▾ Cada 20.000 KM	11,24% 10
▾ Otro (especifique) Respuestas	4,49% 4
Total	89

Cómo se enteró de nuestro taller de servicio automotriz?

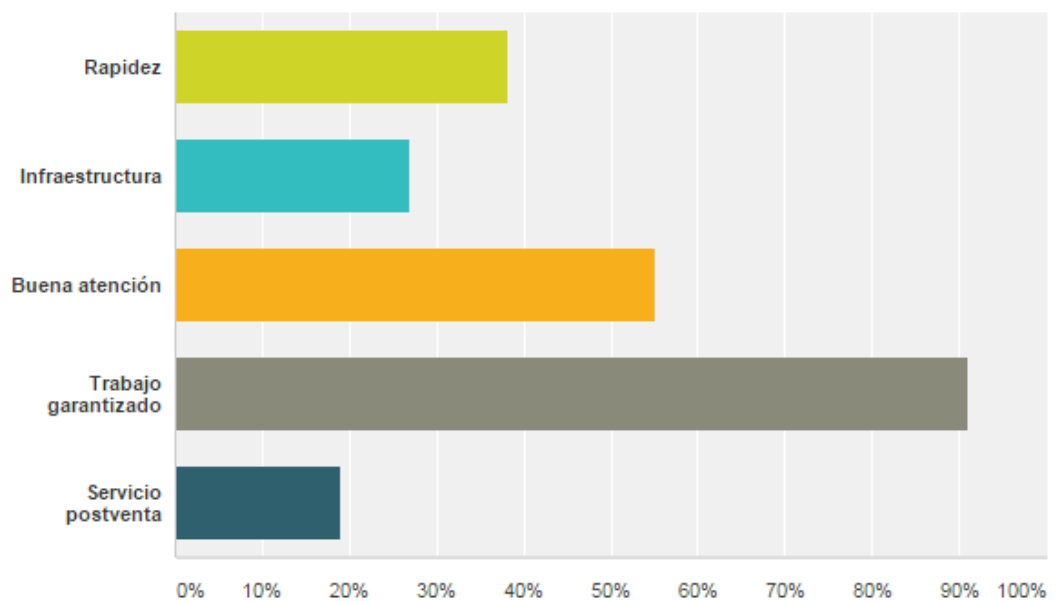
Respondido: 89 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Por recomendación	2,25% 2
Movilización por la zona	23,60% 21
Busqueda en google	37,08% 33
Redes sociales	28,09% 25
Nuestra página web	29,21% 26
Total de encuestados: 89	

Qué es lo que espera de un taller de servicio automotriz en su visita al mismo?

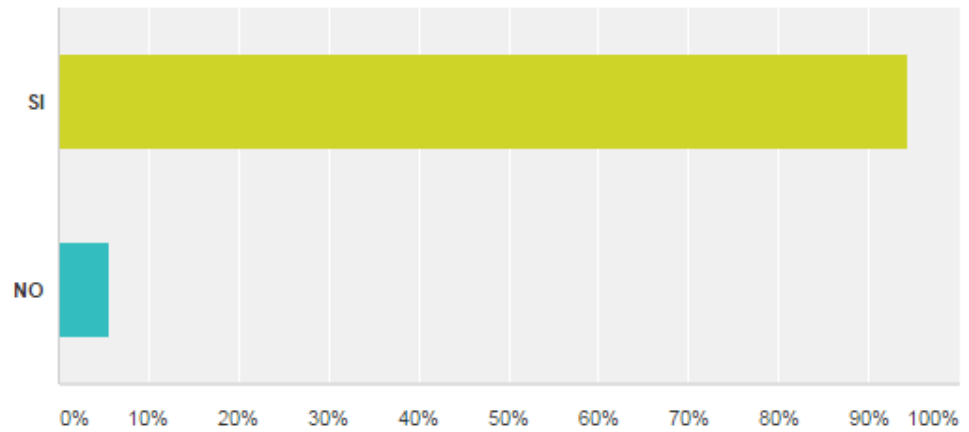
Respondido: 89 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Rapidez	38,20% 34
Infraestructura	26,97% 24
Buena atención	55,06% 49
Trabajo garantizado	91,01% 81
Servicio postventa	19,10% 17
Total de encuestados: 89	

Le gustaría que le brindemos un servicio de seguimiento para conservar el buen estado de su vehículo?

Respondido: 89 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
SI	94,38% 84
NO	5,62% 5
Total	89