Título del trabajo Propuesta de mejoramiento del proceso de revisión de mantenimiento vehicular en Flota la Macarena S.A.

Angela Monrroy
Adriana Lozano
Andres Valentin
Enero 2018.

Universidad el Bosque.
Facultad de Ingeniería.
Especialización en Gerencia de Producción y Productividad

Tabla de Contenidos

Capítulo 1 Generalidades 5
Capítulo 2 Justificación 7
Capítulo 3 Antecedentes 9
Capítulo 4 Identificación del problema 12
Capítulo 5 Planteamiento del problema (Pregunta de investigación) 15
Capítulo 6 Objetivos 16
6.1 Objetivo General 16
6.2 Objetivos Específicos 16
Capítulo 7 Alcance 17
Capítulo 8 Metodología 18
Capítulo 9 Marco de referencia 19
9.1 Marco Institucional 19
9.2 Marco Teórico 21
9.2.1 El Value Stream Mapping (VSM) 21
9.2.2 Técnica Metodología 5 S 24
9.2.3 Trabajo estandarizado 28
9.2.4 KPI 29
9.2.5 Kaizen 29
9.2.6 Los Cinco Por Que 30
9.3 Marco Conceptual 30
9.4 Marco Legal 32
Capítulo 10 Diagnostico 35
10.1 Identificar el Valor: 35
10.2 Análisis de operaciones y su flujo: 36
10.3 Diagrama de Pareto: 42
10.4 Identificación de mudas. 46
10.5 Los 5 porqués de las mudas 48
Capítulo 11 Propuesta de mejora 52
11.1 VSM (Value Stream Mapping) futuro 54
11.2 Aplicación metodología 5s 57
11.3 Inversión en infraestructura 64
11.4 Jidoka 65
11.5 Estandarización 66
11.6 KIP 73
11.7 Cambio Organizacional 77
11.8 Kaizen 81
Capítulo 11 Viabilidad económica de la inversión 85
Capítulo 12 Conclusiones 90
Capítulo 13 Recomendaciones 91
Bibliografía 91

Lista de tablas

Tabla 1Cumplimiento resolución 315 de 2013 12
Tabla 2Entradas y salidas proceso mantenimiento vehicular 41
Tabla 3Indicador Revisiones de Vehículo 42
Tabla 4 Análisis de causas 45
Tabla 5 Descripción del proceso 46
Tabla 6 Muda 1 48
Tabla 7 Muda 2 49
Tabla 8 Muda 3 50
Tabla 9Muda 4 51
Tabla 10 Herramientas Lean a aplicar 52
Tabla 11 Comparativo VSM actual vs futuro (cálculo del ahorro) 56
Tabla 12 Clasificación de objetos necesarios para la revisión 58
Tabla 13 Jornadas de Limpieza por turno. 61
Tabla 14 Criterios evaluados para el concurso 5s 62
Tabla 15 Procedimiento revisión antes de viaje 66
Tabla 16 Caracterización del proceso de mantenimiento 78
Tabla 17 Estructura para capacitación 81
Tabla 18 Esquema de reconocimiento de mejoras 83
Tabla 19 Costos de inversión para la ejecución del proyecto 85
Tabla 20 Beneficios económicos y no económicos del proyecto 86
Tabla 21 Calculo costo beneficio del proyecto 88

Lista de figuras

Figura 1. Metodología utilizada. 18
Figura 2Convenciones VSM 35
Figura 3 Flujo del proceso para transporte de pasajeros 36
Figura 4Mapa de flujo de valor actual 38
Figura 5. Imagen satelital parqueadero terminal salitre. 40
Figura 6 Vehículos Revisados 43
Figura 7 Diagrama de Pareto causas incumplimiento revisión vehículos 44
Figura 9 Oficina de mantenimiento antes de la aplicación 5s 57
Figura 10 Organización carpetas durante la implementación 5s 59
Figura 11 Metodología 5s publicada en la oficina mantenimiento y por medio de correo electrónico 61
Figura 12 Premiación de empleados por mantenimiento 5s 62
Figura 13 Cárcamo terminal de transportes salitre 64
Figure 14 Instructivo para revisión antes de viaje 69
Figura 15Indicador de revisión de vehículos propuesto 74
Figura 16 Indicador para medir efectividad revisiones propuesto 75
Figura 17 Indicador para controles de calidad revisiones propuesto 76

Capítulo 1

Generalidades

La empresa Flota La Macarena S.A. es una de las empresas de transporte terrestre líderes del país, la cual está dividida en nueve unidades de negocio como lo son transporte de pasajeros, transporte de carga, turismo y servicios especiales, transporte especial de pasajeros (Ventas Corporativas), infraestructura, estaciones de servicio e insumos y envíos; las cuales están bajo la gestión por procesos.

Para el desarrollo de este trabajo se pretende mejorar el proceso de revisión pre viaje "Proceso de revisión del Mantenimiento Vehicular" en la unidad de negocio de transporte de pasajeros, se selecciona este proceso dado a su importancia, ya que el objeto de este es dar cumplimiento a la resolución 315 de 2013 articulo cuatro, donde indica que debe realizarse un protocolo de alistamiento para vehículos de trasporte terrestre de pasajeros, con el fin de garantizar la seguridad, en el cual se identifica un incumplimiento al no realizar este proceso en la totalidad de los vehículos despachados .

Se identificó en primera instancia las causas de la problemática y se realizó un diagnostico con ayuda de las herramientas de los cinco porque, diagrama de Ishikawa y diagrama de proceso, acompañado de un estudio de tiempos, para así lograr identificar la causa raíz del problema y poder valorar la actividad más critica a mejorar.

Para el proceso de mejoramiento se realizó un análisis de metodologías aplicadas en sectores similares en las cuales se encontró viabilidad de aplicación para realizar primero un VSM para identificar la cadena de valor y los desperdicios, donde se estudiaron las mudas aplicables en el proceso, como segunda herramienta se tomó la estandarización de actividades realizada con base en los requisitos de la resolución y los tiempos de proceso y

finalmente la aplicación de la herramienta 5 “s” dentro de la propuesta de un puesto de trabajo fijo, con el fin de lograr un flujo continuo.

Capítulo 2

Justificación

Este proyecto busca desarrollar una propuesta de mejora, para el proceso de revisión pre viaje, con la finalidad de dar cumplimiento a los requisitos de seguridad establecidos por la resolución 315 de 2013 articulo 4 ; el cual se fundamenta en garantizar la seguridad en el trasporte público terrestre, a través de protocolos de alistamiento bajo la revisión de terminales de transporte, aplicado para aquellas empresas con permiso de operación, habilitado para prestación del servicio público de transporte.

El cumplimiento de estos requisitos de ley es muy importante dado que la empresa puede acarrear con la cancelación de la habilitación del permiso de operación y será solidariamente responsable con el conductor del vehículo de las sanciones que se impongan, además de que puede provocar una pérdida de imagen, al presentar incertidumbre en el estado del vehículo y demás condiciones para el despacho, lo que implica un riesgo para el pasajero.

Se busca que con la implementación de las herramientas VSM, estandarización, JIDOKA, KAIZEN, 5 “S” y aplicación de KPI, se de principalmente cumplimiento a la resolución 315 basado en una mejora basada en atacar la problemática que se evidencia en el diagnóstico sobre la eliminación de desperdicios en el proceso. Para que así se reduzcan los servicios no conformes y que mejore además la confiabilidad de los clientes a través de la prestación de un servicio con seguridad y que cumpla con los procedimientos internos y normatividad.

Por razones y políticas de confidencialidad de la empresa, no se incluye información relacionada con accidentes, multas, heridos y fallecidos causados por el factor vehículo, sin

embargo, se busca impactar significativamente para reducir que se presenten estas situaciones.

En búsqueda de la conformidad y cumplimiento de la resolución se requiere adicionalmente que se realice bajo un esquema de proceso organizado que permita una operación además de eficaz eficiente en la búsqueda de su objetivo para el cual se pretende realizar un análisis de aplicación de herramientas, que se basan en el mejoramiento de procesos, que conllevara paralelamente un aseguramiento de las actividades desarrolladas en la operación con el fin de mantener la mejora continua.

Capítulo 3

Antecedentes

Para la mejora de procesos no solo de manufactura sino principalmente de servicios que es uno de los mercados con mayor crecimiento de acuerdo al estudio de competitividad en procesos de servicio : lean service el primer principio de la filosofía lean es la definición de la cadena de valor identificando lo que es vital para el proceso con el fin de identificar las mudas que pueden ser eliminadas, reorganizando así los procesos y enfocándolos a que funcionen por una demanda atraída por el cliente en lugar de empujada por el proceso. (Vásquez, 2017)

En la evolución del mercado de transporte se ha visto las exigencias que han dado paso a un alto grado de competitividad, donde ahora se requieren además de calidad y buenos tiempos de respuesta y cumplimiento a una serie de normas y requisitos. Para asegurar este cumplimiento las empresas han empezado a realizar mejoramiento en sus procesos de servicio como es el caso de aplicación de lean manufacturing en el proceso de mantenimiento de CIAC S.A. Corporación de la industria aeronáutica donde buscan mejorar el nivel de servicio, aumentando su productividad y calidad y reduciendo tiempos de entrega y otros desperdicios que no le agregan valor al proceso. Esto se realizó partiendo de definir el valor del proceso de mantenimiento mediante el VSM y realizando una serie de fases donde se realizaron cambios en los espacios de trabajo y en los flujos del proceso para finalmente alcanzar la estandarización y el mejoramiento continuo. (PATIÑO, 2013)

El proceso de mejoramiento que se busca abarcar, es en el aspecto de tiempos de respuesta y calidad del cumplimiento de requisitos, donde se parte de la necesidad de garantizar que el proceso de mantenimiento preventivo vehicular, verifique el buen funcionamiento del

vehículo antes de ser despachado a un viaje, lo cual es muy importante no solo para los usuarios si no para los conductores, como lo muestra el estudio de Percepción de Riesgo y Clima de Seguridad en Operadores de Transporte en Mérida, Yucatán que obtiene que " las condiciones inseguras que lograron percibir los operadores de transporte público acerca de la percepción de riesgo, mayormente fue acerca del estado en que se encuentra sus unidades de transporte ya que la mayoría indican muchos aspectos sobre las fallas mecánicas en las que se encuentran estas unidades" (Dzib Koh, Campos Covarrubias, & Novelo Alpuche, 2016).

Para entrar en el tema de mantenimiento es de gran importancia identificar los métodos de mejoramiento adaptada a los requisitos de la organización partiendo de la experiencia como parte importante como lo describen en el artículo Improving Maintenance Strategies from Experience Feedback "Los gerentes, supervisores y operadores consideran que la falta de Conocimientos sobre la planta, el equipo y el proceso son Limitación para implementar un mantenimiento efectivo" (P. Potes Ruiz, 2013)

El artículo Effectiveness of maintenance approaches for High Reliability Organizations, muestra la importancia de la integración de varias herramientas con el fin de encontrar una estrategia de mantenimiento confiable de manera eficiente y rápida (Serena Andriulo*, 2015),lo que permite concluir que se necesita la aplicación de más de una herramienta para el mejoramiento, una herramienta importante a tener en cuenta es la propuesta en el artículo Integrating Lean and Green Paradigms in Maintenance Management (Kaczmarek, 2014) donde proponen la integración de lean en procesos de mantenimiento con el fin de eliminar los desperdicios como movimientos innecesarios para mejorar el servicio al cliente, al tener en cuenta herramientas de lean se debe ser consciente de lo que implica la implementación como lo muestra el articulo Lean Manufacturing ¿una

herramienta de mejora de un sistema de producción? (Vargas-Hernández, Muratalla-Bautista, & Jiménez-Castillo, 2016) donde se concluye que se debe adoptar una filosofía de mejoramiento continuo mostrando estadísticas de lo que no agrega valor en las empresas para tener en cuenta. también se encuentran métodos como el que resaltan en el artículo Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo Análisis de puntos débiles en equipos de alto impacto (Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera, & Crespo, 2013) donde sugieren primeramente el uso del causa raíz para identificar causas de las fallas, también se encuentra el diagrama de recorrido para diagnosticar la situación en cuanto a movimientos para el mejoramiento y eliminación de uno de los desperdicios de lean como se referencia en el libro Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica (Velasco Sánchez, 2014).

El objetivo y plan fundamental de mantenimiento de flotas, es disminuir considerablemente el mantenimiento correctivo, para reemplazarlo por el mantenimiento preventivo, esto me da más confiabilidad en el sistema de reparación mecánica de las flotas y vehículos que, donde se recomienda manuales de usuario, manuales de taller y esto me genera, guías de mantenimiento, tarifa de tiempos y planes de servicios, esto nos hace una empresa rentable, con excelente funcionalidad en el servicio al cliente, genero inversión pero obtengo excelentes resultados en cuestión del desplazamiento de las flotas se le genera confiabilidad al conductor para que haga sus operaciones con flexibilidad, con un análisis que se hizo se considera que el número de trabajadores en el área de mantenimiento debe incrementar considerablemente, para prevenir fallos y que la operación de los vehículos mejore con procesos de calidad en los viajes de las flotas. (CHRISTIAN WILSON APOLO ORDOÑEZ)

Capítulo 4

Identificación del problema

El proceso de mantenimiento vehicular interviene críticamente en la operación pues es requisito que el vehículo cumpla con unas condiciones mínimas para operar con el objetivo de asegurar la vida del pasajero, en caso de que no se cumpla con estas condiciones se debe bloquear el vehículo generando así cambios al rodamiento de la operación. Este análisis se realiza a través de la aplicación de la resolución 315 la cual se describe a continuación con el grado de cumplimiento actual.

Tabla 1Cumplimiento resolución 315 de 2013

Resolución 315 de 2013	**¿Cumple?**		**Descripción**
	SI	**NO**	
Artículo 1°. Revisión técnico mecánica. La revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes de que trata el artículo 51 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 11 de la Ley 1383 de 2010, modificado por el artículo 201 del Decreto número 019 de 2012, deberá realizarla directamente la empresa de transporte terrestre de pasajeros sobre los vehículos que tenga vinculados a su parque automotor, a través del Centro de Diagnóstico Automotor Autorizado que seleccione para el efecto, con cargo al propietario del vehículo.	X		Desde el proceso de mantenimiento se realiza el control al cumplimiento de las revisiones anuales y bimensuales, además de controlar los CDA con los que efectúan las revisiones técnico mecánicas.
Artículo 2°. Revisión y Mantenimiento de los vehículos. Las empresas de transporte terrestre automotor de pasajeros serán las responsables de realizar directamente el mantenimiento preventivo de los vehículos de servicio público vinculados a su parque automotor, a través de un centro especializado y con cargo al propietario del vehículo. Las intervenciones correctivas que sea necesario realizar al vehículo podrán ser contratadas por el propietario, pero el vehículo no podrá ser despachado sin la validación satisfactoria por parte de la empresa de las reparaciones realizadas.	X		Se efectúan en los centros autorizados por la empresa
Artículo 3°. Mantenimiento de vehículos. Aclarado por el art. 1, Resolución Min. Transporte 378 de 2013. El mantenimiento de los vehículos será preventivo y correctivo. El mantenimiento preventivo constituye la serie de intervenciones y reparaciones realizadas al vehículo con la finalidad de anticipar fallos o desperfectos; no podrá entenderse por mantenimiento preventivo las actividades de revisión o inspección. El mantenimiento correctivo es aquel que se ejecuta en cualquier momento al vehículo y ante la evidencia de una falla en cualquiera de sus componentes. El mantenimiento preventivo se realizará a cada vehículo en los periodos determinados por la empresa, para lo cual se garantizará como mínimo el mantenimiento bimensual, llevando una ficha de mantenimiento donde consignará el registro de las intervenciones y reparaciones realizadas, indicando día, mes y año, centro especializado e ingeniero mecánico que lo realizó y el detalle de las actividades adelantadas durante la labor. En la ficha de mantenimiento además, se relacionarán las intervenciones	X		Desde el proceso de mantenimiento se realiza el control al cumplimiento de las revisiones anuales y bimensuales, además de controlar los CDA con los que efectúan las revisiones técnico mecánicas.

correctivas realizadas indicando día, mes y año, centro especializado y técnico que realizó el mantenimiento, detalle de las actividades adelantadas durante la labor de mantenimiento correctivo y la aprobación de la empresa. Las empresas de transporte deberán ajustar sus fichas físicas de mantenimiento a lo dispuesto en la presente resolución y conservar la de cada vehículo a disposición permanente de las autoridades de inspección, vigilancia y control de su operación.			
Artículo 4°. Protocolo de alistamiento. Sin perjuicio del mantenimiento preventivo y correctivo realizado al vehículo, todas las empresas de transporte terrestre de pasajeros, las empresas de transporte de carga y las empresas de transporte mixto, realizarán el alistamiento diario de cada vehículo, dentro del período comprendido entre el último despacho del día y el primero del día siguiente, donde se verificarán como mínimo los siguientes aspectos: – Fugas del motor, tensión correas, tapas, niveles de aceite de motor, transmisión, dirección, frenos, nivel agua limpia brisas, aditivos de radiador, filtros húmedos y secos. – Baterías: niveles de electrólito, ajustes de bordes y sulfatación. – Llantas: desgaste, presión de aire. – Equipo de carretera. – Botiquín.		X	Se tiene establecido un formato de inspección de los criterios mencionados en el presente artículo, sin embargo, no se aplica el protocolo por parte un experto a la totalidad del parque automotor. La empresa realiza una verificación y se imprime una tirilla.
Artículo 5°. Reparaciones en la vía. De conformidad con lo señalado en el artículo 79 de la Ley 769 de 2002, o la norma que lo modifique, adicione o sustituya solamente se podrá reparar vehículos en las vías públicas en caso de reparaciones de emergencia o bajo absoluta imposibilidad física de mover el vehículo, con el fin de permitir el desplazamiento del automotor al centro especializado para las labores de reparación.	X		Se solicita asistencia y traslado del vehículo a un punto de reparación o taller
Artículo 6°. Segundo conductor. Todos los vehículos de servicio público de transporte terrestre de pasajeros y mixto, para la realización de operaciones de transporte con una duración superior a ocho (8) horas de recorrido entre el lugar de origen y el lugar de destino, deberán contar con un segundo conductor. Las empresas de transporte deberán adoptar las medidas conducentes para garantizar los descansos necesarios de los conductores.	X		Se tiene control de las horas de conducción por medio del sistema de despachos
Artículo 7°. ***Terminales de transporte terrestre.*** Cuando las operaciones de transporte se realicen a través de una terminal de transporte, estas se encuentran en la obligación de informar de manera inmediata a la autoridad de transporte y tránsito más cercana el incumplimiento de lo establecido en el artículo anterior por parte de la empresa de transporte.	X		Es controlado por la Terminal de Transportes
Artículo 8°. Transporte privado escolar. Los establecimientos educativos y las personas naturales que en vehículos particulares, se encuentren autorizados para prestar el servicio de transporte privado escolar deben dar cumplimiento a las obligaciones establecidas en la presente resolución.	N/A	N/A	No aplica
Artículo 9°. Cumplimiento de las normas de transporte. El Ministerio de Transporte en conjunto con la Superintendencia de Puertos y Transporte podrá en cualquier tiempo verificar si las empresas de transporte conservan las condiciones que dieron origen a la expedición de las habilitaciones y permisos de operación.	N/A	N/A	No aplica

Artículo 10. Sin perjuicio de la aplicación inmediata que en virtud de la fuerza ejecutoria corresponde a las disposiciones contenidas en la presente resolución, las empresas de transporte y los propietarios de vehículos a ella vinculados, ajustarán en lo necesario los contratos de vinculación suscritos.	N/A	N/A	No aplica
Artículo 11. Las empresas de transporte terrestre de pasajeros deberán en cada despacho informar a los ocupantes del vehículo las recomendaciones de seguridad, comportamiento en caso de accidentes, procedimiento cuando se presenten infracciones por parte del conductor, números de emergencia y demás recomendaciones que propendan por la seguridad vial.	X		Se realiza un protocolo de servicio al cliente para despedir a los usuarios dándoles las recomendaciones y se tienen ubicados en los vehículos los sticker reglamentarios con los números de emergencia
Artículo 12. Las disposiciones contenidas en la presente resolución, se entienden sin perjuicio de las obligaciones establecidas en la Ley 1503 de 2011 y las normas que la desarrollen o reglamenten.	N/A	N/A	No aplica
Artículo 13. La presente rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las disposiciones que le sean contrarias.	N/A	N/A	No aplica

Fuente: Elaboración Propia (autores)

Capítulo 5

Planteamiento del problema (Pregunta de investigación)

¿Cómo mejorar el proceso de revisión del mantenimiento vehicular, con el fin de cubrir la totalidad del parque automotor operativo y cumplir los requisitos legales?

Capítulo 6

Objetivos

6.1 Objetivo General

Generar una propuesta de mejoramiento al proceso de revisión en mantenimiento vehicular de la empresa Flota la Macarena S.A, en la unidad de transporte de pasajeros en Bogotá y Villavicencio, con el fin de que todos los vehículos que se despachen sean revisados y aprobados para cumplir la línea programada, y dar cumplimiento a los requisitos legales.

6.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico del proceso de revisión de vehículos con el fin de determinar los problemas y oportunidades de mejora del mismo.
- ✓ Proponer un nuevo método con mejoras para el proceso de revisión pre- viaje.
- ✓ Determinar la viabilidad económica de la inversión versus beneficios económicos y no económicos.

Capítulo 7

Alcance

El alcance del proceso está enfocado en la unidad de negocio de transporte de pasajeros de la empresa flota la Macarena. En la revisión de los vehículos antes de viaje, inicia desde que el vehículo se presenta al proceso de revisión pre viajen hasta que se le da despacho, en la terminal Bogotá.

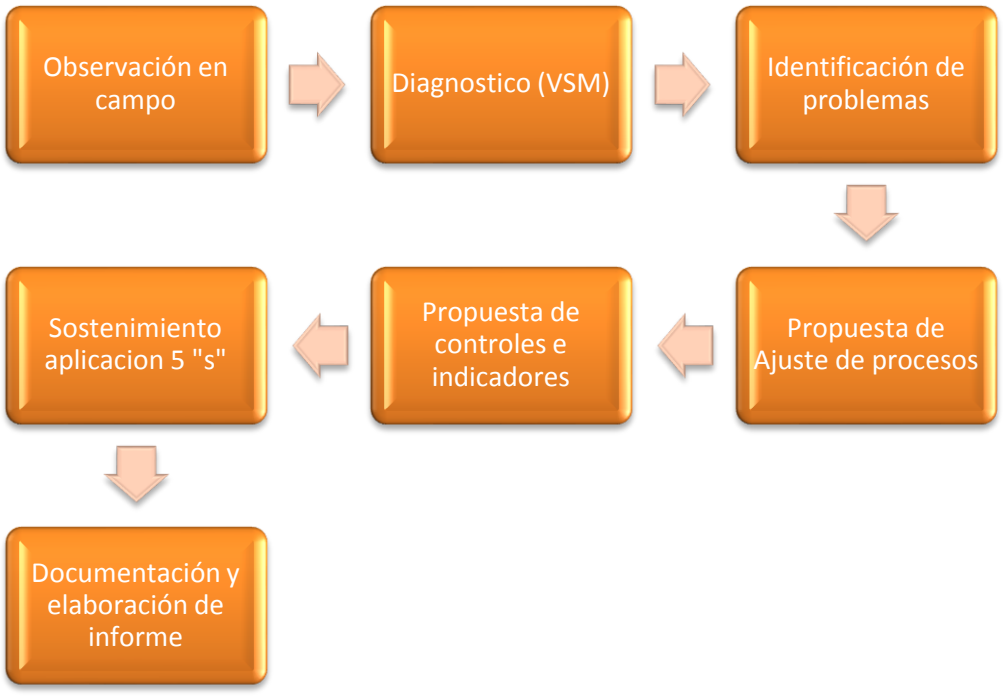
La implementación de este proyecto se realizará de manera parcial, adoptando las mejoras que la empresa autorice a realizar.

Capítulo 8

Metodología

Para definir la metodología se estudiaron los principios para aplicación de Lean Service principalmente de la investigación adelantada sobre la competitividad en procesos de servicios: Lean Service caso de estudio. (Vásquez, 2017)

Figura 1. Metodología utilizada.



Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 9

Marco de referencia

9.1 Marco Institucional

MISIÓN

Ser una empresa competitiva en el servicio público de transporte, comprometida en el mejoramiento continuo a fin de fidelizar a sus clientes a través de la estrategia organizacional, parque automotor renovado, tecnología de vanguardia y sustentabilidad con el medio ambiente, propendiendo por el desarrollo económico y social.

VISIÓN

Ser una empresa líder en la prestación del Servicio Público de Transporte a través de servicios propios y aliados estratégicos, con tecnología de punta y recurso humano comprometido y competente, que nos permita bajo estándares internacionales de calidad prestar un servicio inigualable.

VALORES

- ✓ **Honestidad:** Es la conducta recta, honrada que lleva a cumplir normas y compromisos, así como actuar con la verdad, lo que denota sinceridad y coherencia entre lo que hace, lo que piensa y lo que dice.
- ✓ **Lealtad:** Hace referencia a la fidelidad, compromiso, identificación, orgullo, pertenencia, confidencialidad y defensa de intereses que en todo momento debemos demostrar para y por nuestra empresa.

- ✓ **Respeto:** El respeto es un valor que permite que el hombre pueda reconocer, aceptar, apreciar y valorar las cualidades del prójimo y sus derechos. Es valorar a los demás y considerar su dignidad mediante un trato amable y cortes; es la esencia de las relaciones humanas, de la vida en comunidad y del trabajo en equipo.
- ✓ **Compromiso:** Es poner en practica nuestras capacidades y competencia para sacar adelante todo aquello que se nos ha confiado, va más allá de cumplir con una obligación.
- ✓ **Gratitud:** Reconocimiento por un favor o servicio que se nos hace, que conlleva la correspondencia.

PRINCIPIOS

- ✓ **Humanidad:** Bondad y sensibilidad que la empresa demuestra a sus trabajadores, afiliados, accionistas y demás personas con las que se pueda relacionar, se manifiesta en su manera de actuar tendiente siempre a evitarles algún daño o complicación en su existencia y a tenderles una mano cuando lo necesitan.
- ✓ **Imparcialidad:** Criterio de justicia que mantendrá la empresa en las decisiones que se deban tomar, centrándose en la objetividad y razonabilidad de las actuaciones sin influencia de sesgos, prejuicios o tratos diferentes por razones inapropiadas.
- ✓ **Cohesión:** Enlace entre los procesos y personas para la ejecución coordinada de las actividades para el logro de los objetivos.
- ✓ **Disciplina:** Comportamiento que se adopta para mantener el orden y la subordinación entre las personas de la empresa.

- ✓ Responsabilidad: Actuación consiente de las personas de manera que reflexiona, administra, orienta y valora las consecuencias de la ejecución de sus actividades, cumpliendo con las metas y objetivos establecidos.

(Flota La Macarena S.A., 2016, pág. Corporativa)

9.2 Marco Teórico

9.2.1 El Value Stream Mapping (VSM)

El Mapa de Cadena de Valor es una herramienta diagnóstica del Lean Manufacturing y se utiliza para identificar los desperdicios en el proceso productivo. El VSM ayuda a entender el flujo de materiales y de información a través de un idioma común, donde otras herramientas de Lean se pueden utilizar para lograr una situación futura o ideal. Incluye la colección de todas las actividades que agregan y no agregan valor, y que se llevan a cabo para obtener un producto o grupo de productos que utilizan recursos comunes), La aplicación de la metodología Lean Manufacturing es altamente eficiente y competitivo. (Mejia, 2016)

Paso 1: Recogida de datos. - Este punto es de especial importancia, dado que el éxito de la implantación depende, en gran medida, de la fiabilidad de estos datos. Se precisa información sobre los productos (referencias, componentes, cantidades) y los procesos (operaciones, equipos, capacidad, tiempos). Se debe analizar también la demanda producto a producto, para poder evaluar el ritmo de producción necesario.

Paso 2: Formación en lean manufacturing. - Paralelamente a la fase 1 se capacitan a las personas que han de participar en la implantación lean. Los principales puntos que se tratan en la formación son: Objetivos y aspectos clave del lean manufacturing como los conceptos de valor y flujo de valor o el enfoque pull de la producción. Aprender a analizar

las operaciones y su flujo, detectando despilfarros, con la ayuda de paneles de control de la producción. Aspectos operativos de la implantación de la producción ajustada: un flujo regular basado en el equilibrado de puestos de trabajo y la complicidad y movilidad del personal. Aprender a representar el proceso y su flujo por medio del mapa de flujo de valor o value stream map, herramienta visual que representa los flujos de materiales y de información del proceso desde el aprovisionamiento hasta el cliente. Se considera una herramienta muy importante para decidir y guiar la mejora de los procesos todas las etapas de la transición a la producción ajustada y, en particular, las de análisis, obtención de soluciones e implementación de las mismas, se llevan a cabo en grupos de trabajo constituidos por los responsables de las áreas involucradas.

Paso 3: Análisis de las operaciones y su flujo. - Con la ayuda de un diagrama de flujo se reflexiona sobre el valor que aportan las operaciones precisas para los distintos componentes de los productos.

Paso 4: Trazado del value stream map actual. - En esta etapa se introduce toda la información recogida y analizada hasta el momento, referida a la implantación antes de proceder a la mejora, en un VSM que actúa como fuente de información global de la situación de partida, visualizada a través de los flujos de producto, materiales e información.

Paso 5: Fase central de estudio y diseño. - En esta etapa se deciden los distintos aspectos de la nueva implantación, tomando el mapa de Flujo de Valor como fuente de información y como representación de la nueva implementación. Esta fase incluye:

Asignación de tareas a los puestos de trabajo, observando si hay operaciones sin valor añadido, esperas o desplazamientos.

Equilibrado de operaciones y puestos de trabajo, ajustando la capacidad productiva a la demanda y prestando atención a las operaciones con más despilfarros.

Paso 6: Trazado del value stream map futuro. - Utilizando como input el VSM de las fases anteriores, el equipo Lean visualiza la situación actual de la planta a través del flujo de producto, materiales e información, para posteriormente identificar los desperdicios y oportunidades de mejora, y así perfeccionar la solución obtenida en la etapa anterior en un proceso de mejora continua.

Paso 7: Fase de implantación final. - En esta etapa se concluye con la asignación de espacios para almacenamiento, entradas y salidas de material y rutas de re-aprovisionamiento y la definición de la cantidad y capacidad de los medios de transporte y los tiempos de almacenamiento.

Las implantaciones lean a la que se desea llegar a partir de un sistema productivo convencional debe mostrar un flujo regular para los procesos, avanzando el producto en pequeños lotes o unidad a unidad.

Sin embargo, difícilmente podrá alcanzarse en el primer intento un flujo suficientemente regular y constante por lo que se implantarán stock de piezas en las operaciones que lo requieran, quedando reflejado en el VSM. A medida que se mejore la operativa y el flujo pueda hacerse más regular y constante, el stock intermedio irá reduciéndose, y la operación que marca el ritmo del proceso (pacemaker) irá acercándose al inicio del proceso completo. (Mejia, 2016)

Para establecer VSM existen unos símbolos para identificar los procesos del sistema, el flujo de materiales e información. Para luego calcular el lead time del proceso y empezar con la identificación de mejoras en cada proceso. (Manuel Rajadell Carreras, 2011)

9.2.2 Técnica Metodología 5 S

Esta metodología fue inventada por Sakichi y Kiichiro Toyoda, así como el ingeniero Taiichi Ohno. Su nombre proviene de las primeras letras de las palabras japonesas que conforman los cinco puntos a seguir para aumentar el orden y la eficiencia del lugar de trabajo con el objetivo de incidir positivamente en la productividad empresarial. A continuación, explicaremos cada una de las fases de esta táctica de éxito aplicada por primera vez la Toyota Motor Corporation:

- Seiri, la clasificación

El primer paso de la técnica japonesa de las 5 S es la clasificación de todos los objetos y materiales que hay en el lugar de trabajo. Esta acción tiene por objetivo eliminar los elementos innecesarios e identificar aquellos importantes para los procesos de trabajo. En este paso se deberá:

Preguntarse qué criterios regirán la purga de objetos, como su utilidad, frecuencia de uso o cantidad. Para la clasificación puede utilizarse etiquetas de distintos colores, para diferenciar cada tipo de objeto.

Los artículos clasificados como innecesarios deberán almacenarse en un área de espera, hasta que el gerente u otra persona autorizada decida qué hacer con ellos: llevarlos a otro departamento dónde se necesiten, venderlos o desecharlos.

El resto de objetos deberán ser clasificados según su frecuencia de uso: aquellos que se usan a diario, los que se usan una vez por semana o mes y los utilizados con menor frecuencia.

- Seiton, el orden

Una vez eliminado o reubicado todo el material de oficina que no era necesario para trabajar, el siguiente paso del método de las 5 “S” tiene que ver con el orden del resto de objetos. Para ello será necesario:

Colocar los objetos de oficina que se utilizan cada hora o a diario dentro del espacio al que podamos llegar estirando los brazos.

En cambio, disponer los materiales usados una vez por semana o al mes cerca del lugar de trabajo.

Aquellos elementos que se usan con menos frecuencia deberán ubicarse más lejos y así sucesivamente.

Asegúrese de que en todo momento los supervisores y superiores autorizan la reubicación de objetos, así como de que los trabajadores están informados de las nuevas ubicaciones.

- Seiso, la limpieza

La limpieza es una regla indispensable de la metodología de trabajo japonesa, que debe llevarse a cabo diariamente antes de iniciar la jornada laboral y a la hora del cierre. Según esta regla, los mismos trabajadores deben asegurarse de que su lugar de trabajo está limpio en estos dos periodos de tiempo, mientras que un supervisor deberá comprobar que efectivamente se ha llevado a cabo una limpieza adecuada.

Para ello, deberá desarrollarse un plan para evaluar todos los elementos a limpiar (toda la empresa, tanto los espacios interiores como exteriores) y distribuir responsabilidades. En este sentido, también será necesario identificar los focos de suciedad, así como idear nuevas formas de prevenir la suciedad. Este paso incluye tareas de rehabilitación, como la reparación de objetos o dar nuevas capas de pintura y barniz. En el

mundo actual, es de especial importancia el entorno y la ecología, por lo que las empresas modernas deberán asegurarse de cumplir éticamente con los valores ecológicos y deshacerse de los elementos que causen contaminación.

- Seiketsu, la estandarización

Si los tres primeros pasos de la técnica de las 5 S se ejecutan mediante órdenes, en la fase de estandarización se pretende que las fases anteriores se conviertan en hábito, de forma que se lleven a cabo naturalmente. Para lograr que las prácticas anteriores se conviertan en un estándar va a ser indispensable:

Crear procedimientos para evaluar periódicamente el seguimiento de la clasificación, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

Plasmar la nueva configuración de los objetos, así como las normas que rige la clasificación y el orden de los mismos, en un documento claro y conciso, visible para todos los trabajadores, por ejemplo, colocándolo en un panel central.

Asimismo, se deberá elaborar un documento con el horario, las reglas y las responsabilidades de la limpieza de la organización.

Una de las claves para fomentar el cumplimiento y estandarización de las reglas se centra en incentivar la competición entre departamentos de la empresa, mediante premios o reconocimientos.

- Shitsuke, la autodisciplina

En la última fase del método Toyota de la 5 S, se trata el comportamiento y actitud adecuada en el trabajo, con el objetivo de asegurar el buen cumplimiento de las 5 “S”. A continuación, se mencionan los pasos aconsejados:

Los trabajadores deben tratar el lugar de trabajo como si fuera su propia casa e integrara los 5 pasos como una tarea más de su jornada laboral y no como una imposición absurda.

Todos los integrantes de la organización deberán velar por el cumplimiento de las 5 "S", por lo que deberá aplicarse valores como la dedicación, el compromiso y la sinceridad.

Los propietarios y gerentes de la empresa deberán participar activamente en el método de las 5 "S", dando ejemplo con la puesta en práctica personalmente. Asimismo, deberán incentivar siempre la mejora y la eficiencia exponiendo periódicamente los resultados y evaluaciones de las tareas. (Bortolotti, 2014, pág. 1)

Según los autores del libro "5s Para la Mejora Continua" es importante la implementación de esta metodología en los puestos de trabajo y en el entorno en el que nos desarrollamos pues genera cambios importantes y visibles, recalcando la importancia de capacitar como primera medida al personal para que el desarrollo e implantación de esta herramienta tenga un resultado exitoso.

Se plantea en el libro que se deben mostrar los desperdicios de tiempo, operaciones sin calidad, transportes que se realizan y son innecesarios, desperdicio del intelecto de las personas, aspectos negativos en cuanto al desorden y desaseo de los puestos de trabajo, y demás aspectos que se identifiquen y requieran de mejora. Una vez identificados se procede a la aplicación del proyecto el cual según los autores Jaume Aldabear, Eduard Vidal, Jordi consta de las siguientes fases: (Jaume Aldavert, Abril,2016, págs. 18,19).

Diseño y planificación: Se debe introducir la estrategia de la empresa en las 5s, con base en los propósitos de la organización, se eligen las áreas en las cuales se va a iniciar el proyecto, se definen los equipos que participaran y se capacitan.

Acondicionar el entorno con los elementos o recursos de soporte necesarios.

Implementar la metodología; se inicia con las “S” operativas seleccionar, ordenar y limpiar el puesto de trabajo.

Desarrollo de las “S” funcionales estandarización y mantenimiento de la disciplina. Además de realizar auditoria de la metodología implantada.

Una vez terminada las fases anteriores se debe realizar el cierre del proyecto mostrando los resultados y logros obtenidos y recalcando la importancia del mantenimiento de la misma.

Con la implementación de esa metodología se conseguirá mantener en un estado de orden y limpieza el puesto de trabajo, se tendrán a la mano los elementos necesarios para la ejecución de las actividades, se reducirán tiempos por desplazamientos innecesarios o por las operaciones complejas que generaban desgaste de tiempo por falta de orden, se tendrá una perspectiva visual mucho mejor, el ambiente de trabajo será diferente pues cuando se trabaja en un entorno más organizado se tiende a ser más productivo, se evitaran los errores porque todo estará identificado de tal manera que cada persona del proceso conozca el lugar de cada elemento y se tendrá un personal capacitado.

9.2.3 Trabajo estandarizado

El trabajo estandarizado busca el mejor método de trabajo para realizar una tarea teniendo en cuenta la calidad, la seguridad y la eliminación de desperdicios en el proceso. Donde se detalla el paso a paso del proceso para que el trabajador lo siga, así mismo también se debe establecer en qué punto se realizaran mediciones en el proceso para el control y seguimiento que garantice una mejora continua en el proceso lo que permite alcanzar operaciones eficientes. (Betancurth, 2013)

9.2.4 KPI

Los KPI deben desarrollarse teniendo en cuenta los procesos y puntos críticos que se desean mejorar y además que estén alineados a los objetivos del proceso con metas claras, realistas y motivadoras, donde se pueda evidenciar un comportamiento claro que permita el seguimiento y la toma de decisiones. También es clave la gestión de los mismos determinando el número necesario de indicadores a ser utilizados y que agreguen valor

La Buena definición de indicadores señala el camino claro para la mejora continua y el alcance de los objetivos de la organización.

9.2.5 Kaizen

Herramienta basada en el mejoramiento que parte desde la experiencia y conocimiento del personal involucrado, donde se busca mejorar la productividad identificando así también técnicas para la detección de desperdicios y solución de problemas . Durante este proceso se debe tener en cuenta un plan de capacitación que permita mantener el sistema, para así alcanzar todos los beneficios que tras en si esta herramienta. (Vicente, 2015)

Para la implementación se sugiere seguir los siguientes pasos:

- Compromiso de las personas involucradas
- Plan de reconocimiento a las mejoras
- Participación activa de un grupo de trabajo
- Liderazgo que permita la orientación al cambio
- Medición y seguimiento que permita evidenciar los cambios

9.2.6 Los Cinco Por Que

Para la aplicación de esta técnica se debe tener en cuenta para iniciar el análisis el propósito, lugar, sucesión, persona y medios de ejecución con el fin de identificar lo innecesario, evaluar las tareas que se pueden combinar lo que llevaría a una reorganización del flujo de trabajo para finalmente buscar la simplificación de los procesos. (Sánchez, 2014)

9.3 Marco Conceptual

- Línea: Es el recorrido de origen a destino planeado por la empresa y debidamente autorizado por el Ministerio de Transporte en las resoluciones otorgadas.
- Sistema Administrador de Rutas SAR: Se encarga de verificar que las líneas programadas y despachadas por las empresas convenio a los llanos Orientales sean las autorizadas y en sus horarios respectivos.
- Conduce: Autorización para operar una ruta, donde se relaciona el valor de la tasa de uso, el cobro de la prueba de alcoholimetría y la permanencia en el terminal.
- LogioX: Sistema operativo donde se realiza la programación de los vehículos al rodamiento, asignación de tanqueos, despacho de vehículos y operadores.
- Automotor afiliado: vehículo vinculado a la empresa por parte de un tercero.
- Automotor propio: vehículo de propiedad de la empresa
- Riesgo tipo a y tipo b: Categoría de calificación de los defectos encontrados en los vehículos para las revisiones que efectúan los CDA. Tipo A (aquellos graves, que implican un peligro inminente para quien maneje el vehículo y los acompañantes) y tipo B (que poseen un tipo de riesgo potencial).

- Vehículos operativos: Cantidad de vehículos propios y afiliados activos en el parque automotor de la empresa.
- Cárcamo: Lugar especializado para realizar la revisión de vehículos por la parte inferior de manera segura.
- Pre-despacho: Proceso que se efectúa para dar autorización previa al operador y al vehículo de acuerdo a la línea que tenga programada.
- Despacho: Proceso donde se realiza la liquidación de pasajeros y se autoriza en el libro de viaje a que el vehículo de inicio de la línea para efectuar el transporte de pasajeros.
- Libro de Viaje: Documento que contiene planillas donde se registra cada uno de los viajes, número de pasajeros y paso por oficinas realizados por los vehículos afiliados y propios.
- Centros de Diagnóstico Automotor CDA: Centros especializados que se encargan de realizar las revisiones reglamentarias exigidas a los vehículos para el mantenimiento preventivo.
- Alcoholimetría: Prueba que se realiza al os Operadores de Vehículo para determinar el nivel de alcohol que hay en la sangre.
- Plataforma de ascenso: Lugar determinado para dar ingreso de los pasajeros a los vehículos.
- Afectación de la operación: Nivel en que se da incumplimiento de la programación establecida.

9.4 Marco Legal

Resolución 315 de 2013

Por la cual se adoptan unas medidas para garantizar la seguridad en el transporte público terrestre automotor y se dictan otras disposiciones.

La Ministra de Transporte, en ejercicio de las facultades legales y en especial las conferidas por los artículos 5° de la Ley 105 de 1993, 3° y 38 de la Ley 336 de 1996 y 6, numeral 6.3, del Decreto 087 de 2011.

Artículo 4°. Protocolo de alistamiento. Sin perjuicio del mantenimiento preventivo y correctivo realizado al vehículo, todas las empresas de transporte terrestre de pasajeros, las empresas de transporte de carga y las empresas de transporte mixto, realizarán el alistamiento diario de cada vehículo, dentro del período comprendido entre el último despacho del día y el primero del día siguiente, donde se verificarán como mínimo los siguientes aspectos:

– Fugas del motor, tensión correas, tapas, niveles de aceite de motor, transmisión, dirección, frenos, nivel agua limpia brisas, aditivos de radiador, filtros húmedos y secos.

– Baterías: niveles de electrólito, ajustes de bordes y sulfatación.

– Llantas: desgaste, presión de aire.

– Equipo de carretera.

– Botiquín.

Parágrafo. El alistamiento lo realizará la empresa con personal diferente de sus conductores, pero con la participación del conductor del vehículo a ser despachado. Del proceso de alistamiento y de las personas que participaron en el mismo, así como de su relación con la empresa, se dejará constancia en la planilla de viaje ocasional, planilla de despacho o extracto de contrato, según el caso.

Resolución 572

El Ministerio de Transporte, obliga a los vehículos de servicio público de Transporte Terrestre de pasajeros por carretera, servicio especial y carga de carácter público, a llevar en el exterior e interior un adhesivo con la leyenda "¿Cómo conduzco? Marque gratis # 767, opción 3", se deben tener en cuenta sus estrictos requisitos técnicos.

Resolución 19200 de 2002

(diciembre 20)

"Por la cual se reglamenta el uso e instalación del cinturón de seguridad de acuerdo con el artículo 82 del Código Nacional de Tránsito Terrestre".

EL MINISTRO DE TRANSPORTE,

En ejercicio de sus atribuciones legales, en especial las conferidas por la Ley 769 de 2002 y el Decreto 101 de 2000, y

CONSIDERANDO:

Que el inciso 2 del artículo 82 del Código Nacional de Tránsito señala que es obligatorio el uso del cinturón de seguridad por parte del conductor y de los pasajeros ubicados en los asientos delanteros de los vehículos en todas las vías del territorio nacional, incluyendo las urbanas; Que el inicio 4 de la misma codificación preceptúa que a partir de los vehículos fabricados en el año 2004, se exigirá el uso del cinturón de seguridad en los asientos traseros, de acuerdo con la reglamentación que sobre el particular expida el Ministerio de Transporte; Que se hace necesario establecer los lineamientos sobre el uso e instalación del cinturón de seguridad en los vehículos automotores que transitan por todas las vías del territorio colombiano,

Resolución 1949 de 2009

RESUELVE: Artículo 1°. Todos los vehículos automotores que transiten por las vías del territorio nacional, incluyendo las urbanas, deberán portar en los asientos delanteros el cinturón de seguridad. Los vehículos de transporte público colectivo municipal de pasajeros que sean importados, ensamblados o carrozados en el país están en la obligación de instalar cinturones de seguridad, en los asientos del conductor y del usuario adjunto. Además de lo anterior, los vehículos de transporte público colectivo de pasajeros por carretera deberán poseer cinturones de seguridad en los puestos que no tengan al frente otros asientos, incluyendo el transporte escolar, especial, turístico y de discapacitados.

Artículo 2°. Los cinturones de seguridad que portarán los vehículos que transitan por las vías del territorio nacional, incluyendo las urbanas deberán cumplir con las características técnicas, de fijación o anclaje contempladas en la norma Icontec NTC-1570, o la norma que la modifique o sustituya.

Capítulo 10

Diagnostico

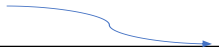
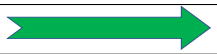
Para realizar el diagnostico se efectúa la aplicación de la metodología Lean siguiendo el paso a paso para la construcción de cada una de las etapas.

10.1 Identificar el Valor:

El valor del producto para transporte de pasajeros para la empresa Flota la Macarena S.A. es la seguridad y puntualidad para los usuarios.

Para realizar la identificación de la cadena de valor se definieron los siguientes parámetros cada uno con su icono y su descripción.

Figura 2Convenciones VSM

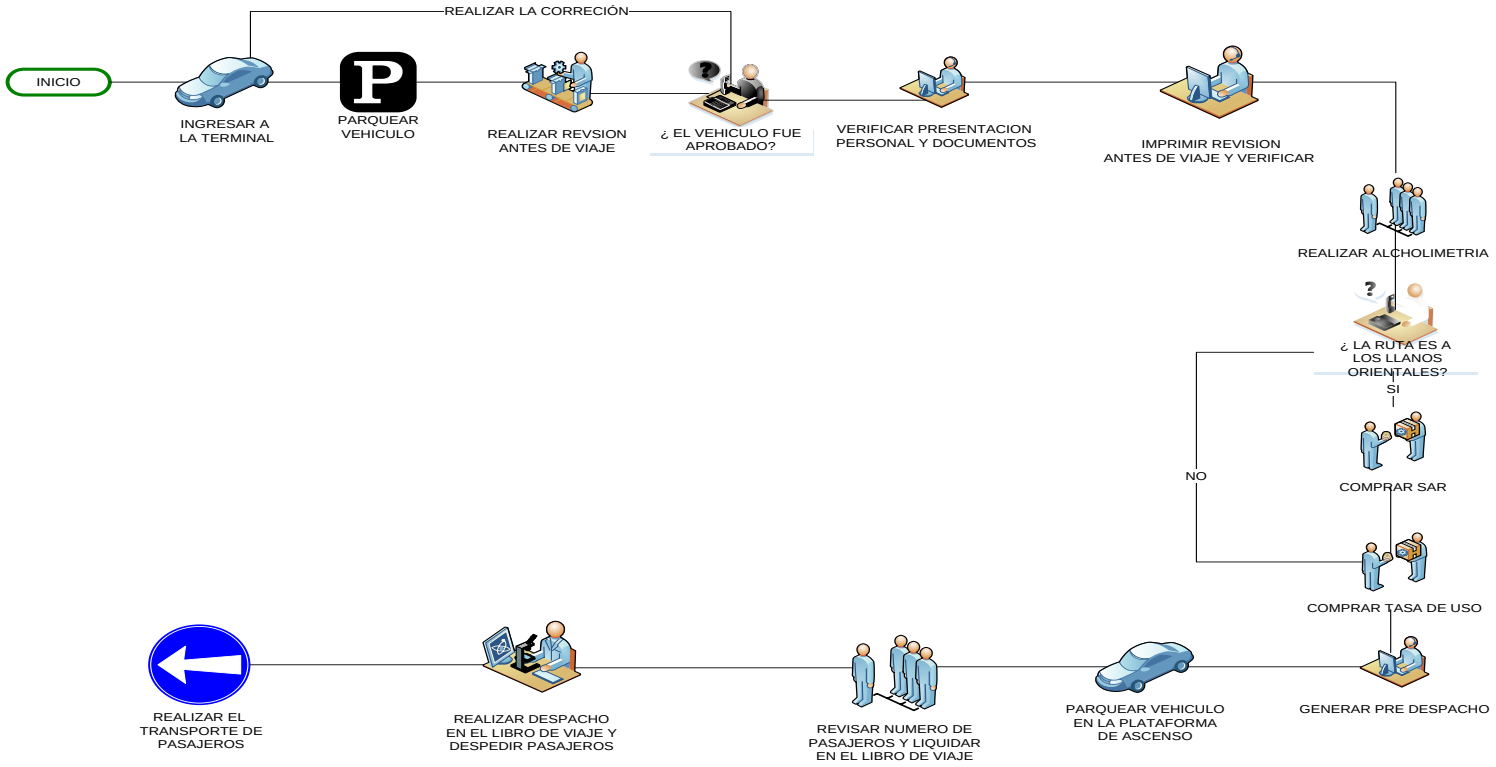
ICONO	DECRIPCION
	Flecha recta: Información en fisico
	Flecha curva: Información en magnetico
	Proveedores (Procesos) Clientes (Usuarios)
	Traslado
	Proceso
	Flecha para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante una secuencia: "primeras entradas, primeras salidas"
	Identificacion de puntos que requieren de mejora
	Línea de tiempo: Muestra los tiempos de ciclo de las actividades que agregan valor, y los tiempos de las actividades que no agregan valor.
	Movimiento del vehiculo con el proceso terminado
	Flecha de arrastre para conectar el flujo de materiales entre operaciones cuándo este se lleva a cabo mediante un sistema pull.
	Inventario de vehiculos operativos

Fuente: Elaboración propia

10.2 Análisis de operaciones y su flujo:

Como complemento para el análisis del diagrama de valor se relaciona el siguiente flujo del proceso que realiza el operador de vehículo con las actividades necesarias.

Figura 3 Flujo del proceso para transporte de pasajeros



Fuente: Elaboración propia

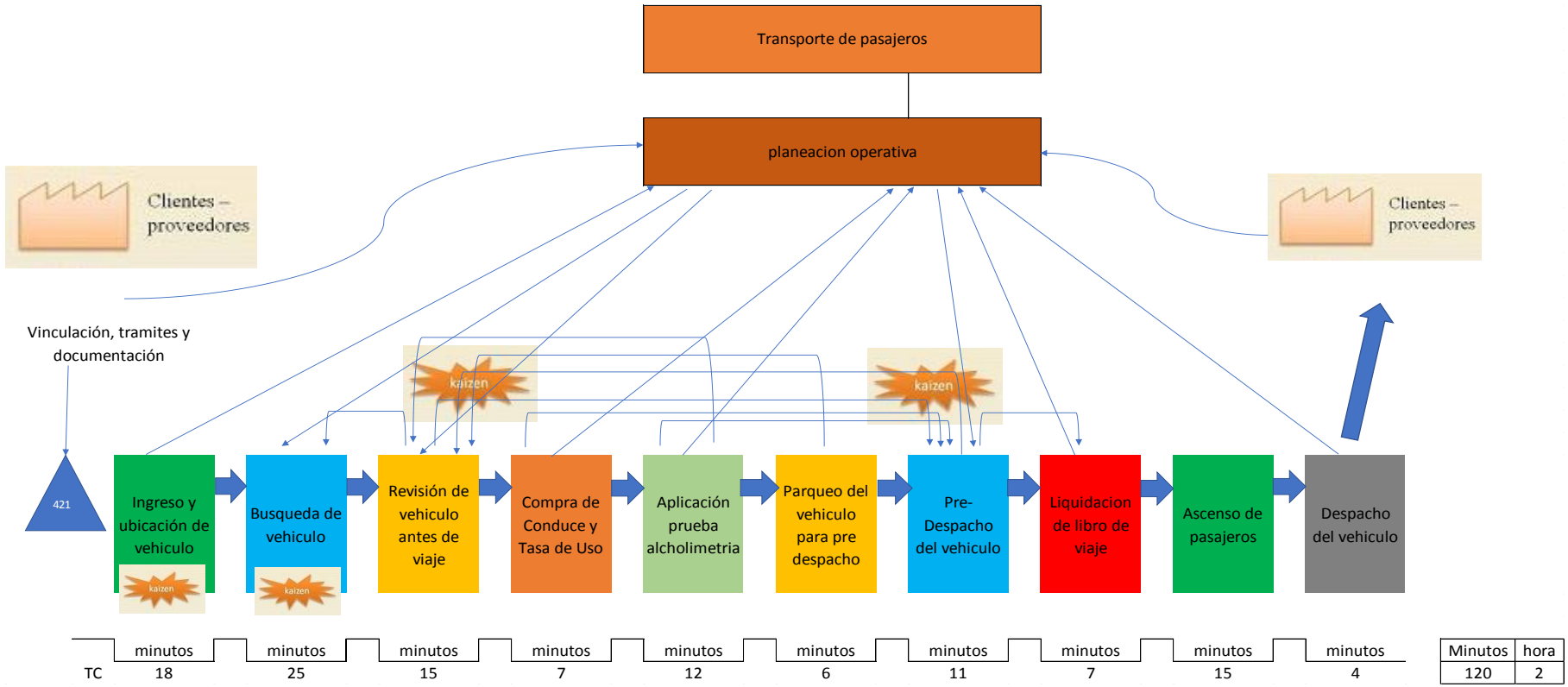
Para poder prestar el transporte de pasajeros el operador de vehículo tiene que llegar a las instalaciones de la terminal de transporte y ubicar su vehículo en uno de los parqueaderos que esté disponible y presentarse en la ventanilla del área de rodamientos para que le den la tirilla del viaje que debe prestar, aplicarse la prueba de alcoholimetría y así poder realizar la compra de la tasa de uso y el SAR (si aplica), en paralelo a esto cuando el Auxiliar de mantenimiento identifica la presencia de un vehículo en el parqueadero se dirige a este y efectúa la revisión exterior y espera al operador para poder realizar la revisión al interior del automotor, una vez realiza la revisión se dirige nuevamente a la ventanilla del área de rodamiento con los soportes para generar el pre despacho, una vez le es entregado el desprendible se debe dirigir con el vehículo a la plataforma de ascenso de pasajeros dejarlo en espera para ir a la ventanilla de venta de tiquetes y liquidar los pasajeros en el libro de viaje, volver al vehículo dar ingreso a los pasajeros y el Auxiliar de Ventas genera el despacho y despide a los pasajeros, finalizado esto se da inicio al transporte de los pasajeros de acuerdo a la línea asignada.

El despacho de los vehículos se hace de manera programada de acuerdo a las rutas habilitadas a la empresa, es por esto que no se da una programación de acuerdo a demanda, sino que continuamente se despachan vehículos a los diferentes destinos de la empresa.

Con la información anterior se efectúa el paso siguiente para realizar el montaje del mapa de valor o flujo de valor para el servicio de transporte de pasajeros.

Principio de la cadena de valor: se muestra en la siguiente ilustración el flujo de valor del proceso donde se relacionan las actividades que se efectúan para poder prestar el servicio de transporte de pasajeros. Se identifican los puntos de mejora.

Figura 4Mapa de flujo de valor actual



Fuente: Elaboración propia

Se identificaron cuatro puntos críticos que no generan valor los cuales están identificados en el Mapa de flujo de valor actual con el icono de kaizen los cuales están determinados de la siguiente manera

- Ingreso y ubicación de vehículo: Es la actividad que debe realizar el Operador junto con su vehículo en el momento en que ingresa a la terminal de transportes y se ubica en uno de los parqueaderos que encuentre disponible. (No hay parqueaderos asignados a cada empresa, todos son libres de uso).

Para esta actividad se identifica que no genera valor para la prestación del servicio pues es un tiempo de demora en el proceso.

- Búsqueda de vehículos: Esta actividad es la que efectúa el Auxiliar de Revisión en donde debe buscar los vehículos que se encuentren parqueados en la terminal de transportes, llevando su tabla y hoja para realizar la revisión en el punto en el que este el vehículo y esperando a que el operador de vehículo llegue para abrir el vehículo.

Es la actividad que conlleva al traslado innecesario de un Auxiliar para poder ubicar el vehículo teniendo en cuenta que puede estar ubicado en cualquier lugar del parqueadero de la terminal y la cantidad de automotores que hay hace difícil la visualización de los mismos, esto se da debido a que no se tiene un puesto de trabajo adecuado para efectuar esta tarea.

Figura 5. Imagen satelital parqueadero terminal salitre.

(Maps, 2018)

Fuente: Información google

En la figura anterior se puede ver la estructura del parqueadero y la manera en que se ubican los vehículos que ingresan, observando que lo hacen de manera aleatoria en el lugar que este disponible, sin un orden especifico. No hay una asignación especifica por empresa, los automotores de Flota la Macarena S.A parquean sus vehículos y el Auxiliar de Revisión debe ir a efectuar la revisión en el punto en que se encuentre.

- Revisión de vehículos antes de viaje: Es el proceso que se lleva a cabo para efectuar la revisión del vehículo en la parte interna y externa del vehículo en donde se verifica el estado de componentes relacionados en un formato.

Esta es un proceso que se efectúa desde el área de mantenimiento vehicular, en los cuales se presenta un gran flujo de información como:

Tabla 2Entradas y salidas proceso mantenimiento vehicular

PROVEEDORES	ENTRADAS	ACTIVIDADES		SALIDAS	CLIENTES
Proceso direccionamiento estratégico	*Modelo estratégico de la organización *Política y Objetivos de los Sistemas de Gestión *Partes interesadas de la organización *Organigrama *Matrices de riesgos, comunicación y cumplimiento legal	Planear	Planear actividades del proceso	Plan de trabajo	Director de Vehículos y Servicios Propios
Director de Vehículos y Servicios Propios	*Directrices para la operación				
Proceso de sistemas de gestión (mejoramiento y productividad)	*Información documentada				
Proceso de Gestión Humana	*Manuales de Funciones				
Proceso de Gestión Vehicular y Afiliados	Relación de vehículos que están en proceso de vinculación	Hacer	Efectuar la revisión inicial	Registro de la revisión inicial	Proceso de Gestión Vehicular y Afiliados
Proceso de Gestión Vehicular y Afiliados	Relación de vehículos activos		Control del Mantenimiento preventivo de los vehículos	Registro en el sistema del proceso de mantenimiento vehicular	Proceso de Gestión de Vehículos e Infraestructura Mantenimiento Vehicular
Operadores de Vehículo	Vehículos activos para revisión		Efectuar la revisión de chequeo antes de viaje	Registro del concepto en el sistema logioX	Proceso de Despacho y Transporte
Actividad del hacer del Proceso de Gestión de Vehículos e Infraestructura Mantenimiento Vehicular	chequeo de vehículo antes de viaje	Verificar	Controles de Calidad aleatorios a los chequeos de vehículo antes de viaje	Registro de control de calidad en el formulario	Proceso de Gestión de Vehículos e Infraestructura Mantenimiento Vehicular
Proceso de Mantenimiento Vehicular Proceso de sistemas de gestión (mejoramiento y productividad)	Resultados de indicadores Resultados de controles de calidad informe de auditoria	Actuar	Tomar acciones correctivas para mejorar el desempeño del proceso	Acciones correctivas y de mejora	Proceso de Gestión de Vehículos e Infraestructura Mantenimiento Vehicular (Para el planear nuevamente del proceso)

Fuente: Información suministrada por la empresa

10.3 Diagrama de Pareto:

Para indagar en este proceso se monta el indicador el cual busca medir la cantidad de revisiones que se efectúan, sobre la cantidad de vehículos operativos y así poder validar el grado de cumplimiento en el transcurso del año, teniendo en cuenta que la meta en términos de vehículos a revisar es del 100% para dar cumplimiento a la resolución 315 de 2013.

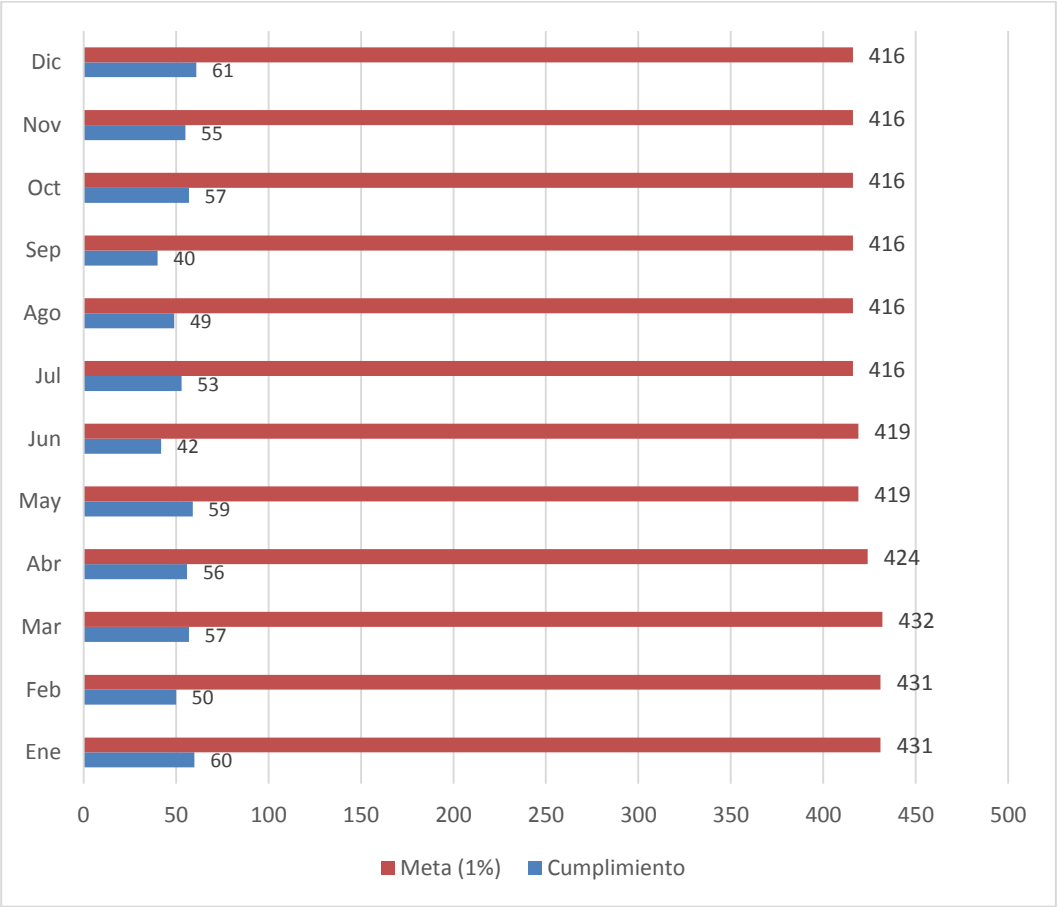
Tabla 3Indicador Revisiones de Vehículo

REVISIONES PRE-VIAJE (AFILIADOS)												
DATOS	**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**
Cumplimiento	60	50	57	56	59	42	53	49	40	57	55	61
Meta (1%)	431	431	432	424	419	419	416	416	416	416	416	416
Vehículos Operativos	431	431	432	424	419	419	416	416	416	416	416	416

(proceso mantenimiento vehicular, 2016)

Fuente: Información suministrada por la empresa

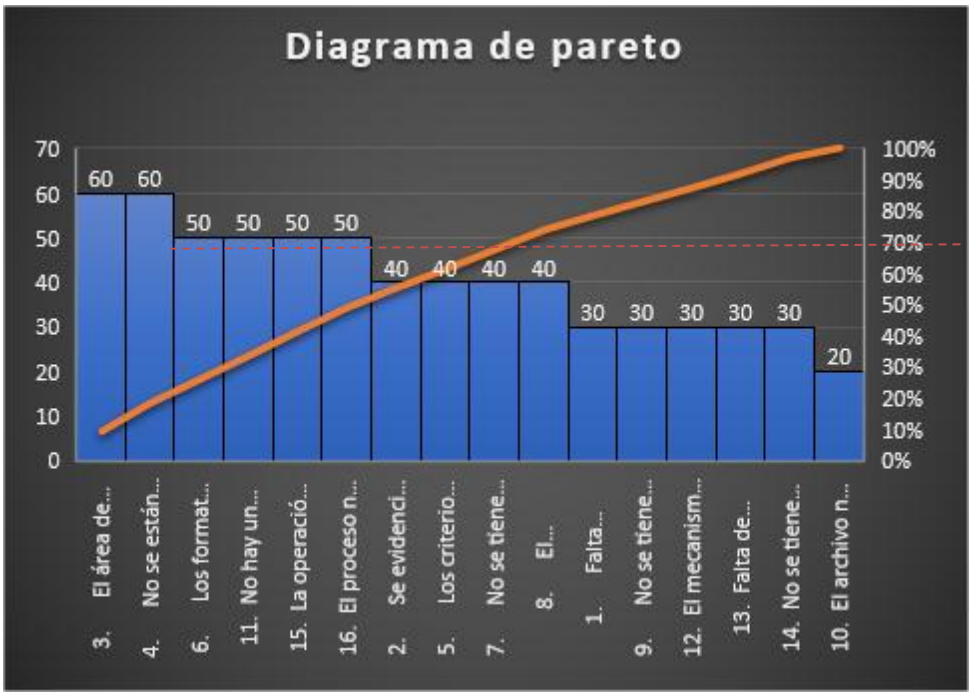
Figura 6 Vehículos Revisados



Fuente: Información suministrada por la empresa

La información anterior está dada en unidades de vehículos, representando en la parte de cumplimiento los vehículos que fueron revisados, la meta de vehículos a revisar que es igual al 100% de los vehículos operativos. Como se puede ver en la gráfica el nivel de cumplimiento es bajo.

Figura 7 Diagrama de Pareto causas incumplimiento revisión vehículos



Fuente: Elaboración Propia (autores)

De acuerdo con los resultados que muestra la figura 7 se puede identificar y priorizar en las causas principales, para este caso se abordara el 30% de las causas que generan el incumplimiento de la revisión de vehículos para poder generar la propuesta de mejora total.

Tabla 4 Análisis de causas

Causa	F	%	% acumulado
1. Falta seguimiento del proceso	30	5%	5%
2. Se evidencia un claro desconocimiento de la norma y metodología de inspección de los vehículos	40	6%	11%
3. El área de trabajo no está adecuada o propicia un ambiente de trabajo óptimo para que el trabajador se desempeñe en buenas condiciones y motivado.	60	9%	20%
4. No se están revisando la totalidad de vehículos para dar cumplimiento a la norma.	60	9%	29%
5. Los criterios que están establecidos en el formato están bajo los requisitos de la NTC 5375, norma que aplica para los Centros de Diagnóstico Automotriz y no para la empresa.	40	6%	35%
6. Los formatos se están diligenciando de la manera inadecuada.	50	8%	43%
7. No se tiene la conciencia y asignación de las responsabilidades del cargo, ni se ha enseñado la importancia que representa su labor dentro del buen desempeño de la seguridad vial y el impacto que puede llegar a tener una mala revisión.	40	6%	49%
8. El procedimiento no está adecuado a la actualidad pues es una versión del año 2012.	40	6%	55%
9. No se tiene la cultura de mejora continua.	30	5%	60%
10. El archivo no está clasificado y cuando se solicita información, no se encuentran soportes.	20	3%	63%
11. No hay un mecanismo de control que haga que los vehículos que no tengan la revisión no sean despachados.	50	8%	71%
12. El mecanismo de comunicación entre los procesos no es efectivo.	30	5%	75%
13. Falta de dirección y liderazgo.	30	5%	80%
14. No se tiene retroalimentación o feedback.	30	5%	85%
15. La operación se realiza de manera manual.	50	8%	92%
16. El proceso no está estructurado de una manera que haga correr el flujo del proceso para dar cumplimiento a los demás procedimientos que debe realizar en la terminal de transportes el Operador de Vehículo.	50	8%	100%

Fuente: Elaboración propia (autores)

Las unidades de la frecuencia están expresadas en unidades/ mes para determinar las veces en que se presentaban los eventos.

- Las otras dos partes relacionadas con el icono kaizen en el VSM actual, hacen parte del flujo de información que hay entre los procesos, en donde se ve el recorrido que tiene entre los mismos.

Los flujos de información pueden generar retrasos en las operaciones, confusión y sobreproducción por generación de información en varias ocasiones, para esto se debe evaluar nuevas alternativas como la conexión entre plataformas de información, digitalización de documentos, eliminación de registros manuales.

10.4 Identificación de mudas.

Para la identificación de las mudas se realiza un diagnostico frente a cada una de las 8 mudas propuestas por el autor Miguel Fernández Gómez en su libro "Como eliminar desperdicios e incrementar ganancias". (Gonzales, 2014)

Tabla 5 Descripción del proceso

Muda	Descripción del proceso que se realiza en la empresa.
Producción de servicios sin cliente objetivo	No se cuenta con servicios o lanzamiento de nuevos servicios, sin el previo estudio de mercado o viabilidad.
Servicios defectuosos	Para este ítem se toman como servicios defectuosos la cantidad de vehículos varados y la cantidad de PQRS que se presentan.
Sobreproducción de servicios	No se tienen una sobreproducción debido a que se realiza la programación de las líneas de acuerdo a la habilitación de las rutas y horarios.
Inventario	El inventario de vehículos varia mes a mes de acuerdo a la cantidad de

	afiliados dando cumplimento siempre con la capacidad transportadora autorizada.
Procesos innecesarios (actividades sin valor)	En el mapa de valor muestra puntos que no están generando valor como tal a la prestación de servicios y se ve un gran flujo de información entre la revisión antes de viaje y el pre despacho.
Movimientos innecesarios	Se identifica que el traslado que realiza el Auxiliar de Mantenimiento para realizar la revisión en el parqueadero de la terminal es un movimiento que está generando que el tiempo del ciclo sea mucho más largo.
Transporte innecesario (movimiento de materiales u objetos)	Se realiza el transporte del vehículo a más de 3 puntos dentro de la terminal de transporte (Parqueo del vehículo, transporte del vehículo a la ventanilla de rodamientos y transporte del vehículo a la plataforma de ascenso de pasajeros).
Espera	Se tiene una espera del Auxiliar de Revisión Vehicular cuando debe esperar que el Operador del Vehículo llegue y pueda darle ingreso para realizar la revisión interior al automotor. También hay tiempos de espera durante la revisión por la consecución de soportes del vehículo que se va a revisar, en vista que se tienen que revisar las novedades anteriores y verificar que se hayan corregido, por el manejo del archivo del área se hace difícil la identificación o acceso a la información.

Fuente: Elaboración propia (autores)

10.5 Los 5 porqués de las mudas

Utilizar la metodología de los por que ayuda a encontrar la causa raíz por las cuales se dan las mudas anteriormente mencionadas, para esto se toma cada una de las cuales presentan desperdicio y se aplica la metodología.

Tabla 6 Muda 1

Muda 1	Descripción del proceso que se realiza en la empresa.
Servicios defectuosos	Para este ítem se toman como servicios defectuosos la cantidad de vehículos varados y la cantidad de PQRS que se presentan.

1. Por qué se presentan PQRS?

   Porque se varan los vehículos en carretera, y los hacen trasladarse a otro vehículo, teniendo que esperar a que llegue el vehículo de reemplazo.

2. Por qué se varan los vehículos?

   Porque no todos pasan por la revisión antes de viaje y no deja que se detecten las fallas preventivamente.

3. Por qué no se presentan a la revisión?

   Porque se saltan este pasó para dar cumplimiento a la línea.

4. Por qué se saltan el paso?

   Por qué no hay un mecanismo de control que impida que los vehículos que no cuenten con la revisión no sean despachados.

5. Por que no hay un mecanismo de control?

   Porque el proceso es manual, no hay supervisión directa y aún hace falta interiorización de la importancia de esta revisión.

Fuente: Elaboración propia (autores)

Tabla 7 Muda 2

Muda 2	Descripción del proceso que se realiza en la empresa.
Movimientos innecesarios	Se identifica que el traslado que realiza el Auxiliar de Mantenimiento para realizar la revisión en el parqueadero de la terminal es un movimiento que está generando que el tiempo del ciclo sea mucho más largo.

1. Por qué está generando que el tiempo de ciclo sea más largo?

   Porque no se tiene conocimiento de los vehículos que llegan a la terminal, si no que se hace a los que se encuentren en el parqueadero.

2. Por qué no se tiene conocimiento de los vehículos que llegan a la terminal?

   Porque el proceso de comunicación es bajo y los vehículos ingresan a hacer el despacho para poder prestar la línea sin pasar o notificar al proceso de mantenimiento para que efectué la revisión.

3. Por qué no notifican al proceso de mantenimiento?

   Porque se está incumpliendo los procedimientos establecidos y adicional a esto el despacho permite que el vehículo sea despachado con el check list del alistamiento que efectúa el operador.

4. Por qué se incumplen los procedimientos?

   Porque no se tiene un control ni un seguimiento al cumplimiento de los mismos.

5. Por qué no se realiza control y seguimiento?

   Por falta de dirección, planificación, estandarización y liderazgo.

Fuente: Elaboración propia (autores)

Tabla 8 Muda 3

Muda 3	Descripción del proceso que se realiza en la empresa.
Transporte innecesario (movimiento de materiales u objetos)	Se realiza el transporte del vehículo a más de 3 puntos dentro de la terminal de transporte (1. Parqueo del vehículo, transporte del vehículo a la ventanilla de rodamientos y transporte del vehículo a la plataforma de ascenso de pasajeros)

1. Por qué se realizan los desplazamientos?

   Porque no hay un flujo que permita que el vehículo pueda tener un recorrido continúo.

2. Por qué no hay un flujo continuo?

   Porque se realiza el proceso en forma desordenada sin importar el flujo.

3. Por qué no se realiza el procedimiento estipulado?

   Porque no se han tenido en cuenta los cambios y la metodología o flujo que se había establecido está obsoleta.

4. Porque está obsoleta la metodología?

   Por falta de seguimiento y adecuación a los requisitos de la organización.

5. Por qué hay falta de seguimiento?

   Por falta de planificación.

Fuente: Elaboración propia (autores)

Tabla 9Muda 4

Muda 4	Descripción del proceso que se realiza en la empresa.
Espera	Se tiene una espera del Auxiliar de Revisión Vehicular cuando debe esperar que el Operador del Vehículo llegue y pueda darle ingreso para realizar la revisión interior al automotor. También hay tiempos de espera durante la revisión por la consecución de soportes del vehículo que se va a revisar, en vista que se tienen que revisar las novedades anteriores y verificar que se hayan corregido, por el manejo del archivo del área se hace difícil la identificación o acceso a la información.

Fuente: Elaboración propia (autores)

De acuerdo a la información analizada, se pretende realizar la implementación de mejoras que permitan disminuir el tiempo de ciclo y estipular las actividades que generan valor eliminando las demás, esto ayuda a la eficiencia y operatividad. Adicional a esto se valida la necesidad de efectuar cambios en las metodologías estipuladas y estudio de un modelo sistematizado evitando las operaciones manuales.

Capítulo 11

Propuesta de mejora

Para la presentación y estructura de las propuestas de mejora se evaluó la información y se determina la aplicación de las siguientes herramientas:

Tabla 10 Herramientas Lean a aplicar

Herramienta	Aplicabilidad
VSM	Se estableció el VSM actual para localizar los puntos críticos, para la mejora del mismo se propone el VSM future con disminución del tiempo de ciclo a través de la eliminación de actividades que no generan valor.
Aplicación metodología 5s	Realizar la aplicación de las etapas en el área de mantenimiento como prueba piloto para la empresa.
Estandarización	Revisión y ajuste de las metodologías, en las cuales se dejara plasmada la estructura o flujo que facilite la continuidad
Jidoka	Implementar el proceso sistematizado para poder controlar los vehículos que tengan novedades y sean rechazados por mantenimiento, eliminando la operación manual y eliminar la posibilidad del error

	humano al momento de despacharlo. De esta manera el Sistema reconoce cuando un vehículo incumple con los criterios mínimos y genera el bloqueo, esto se debe parametrizar con el Sistema operativo que se usa para los despachos, para que no permita la salida de un vehículo que fue rechazado.
KPI	Estructurar KPI que permitan evaluar el grado del cumplimiento y medición del proceso para los casos de: revisiones, controles de calidad a las revisiones y accidentes por factor vehículo. De esta manera se podrá medir la efectividad del proceso de revisión, ayuda r al análisis y toma de acciones oportunas ante los incumplimientos con un Sistema de alarma identificado por colores para ver el estado.
Cambio organizacional	Estructura de un mecanismo de comunicación en el proceso de mantenimiento, para que se tenga conocimiento sobre que se comunica y a quien va dirigido.
Infraestructura	Evaluar la posibilidad de implementar la revisión en una infraestructura adecuada para la operación y la adquisición de herramientas

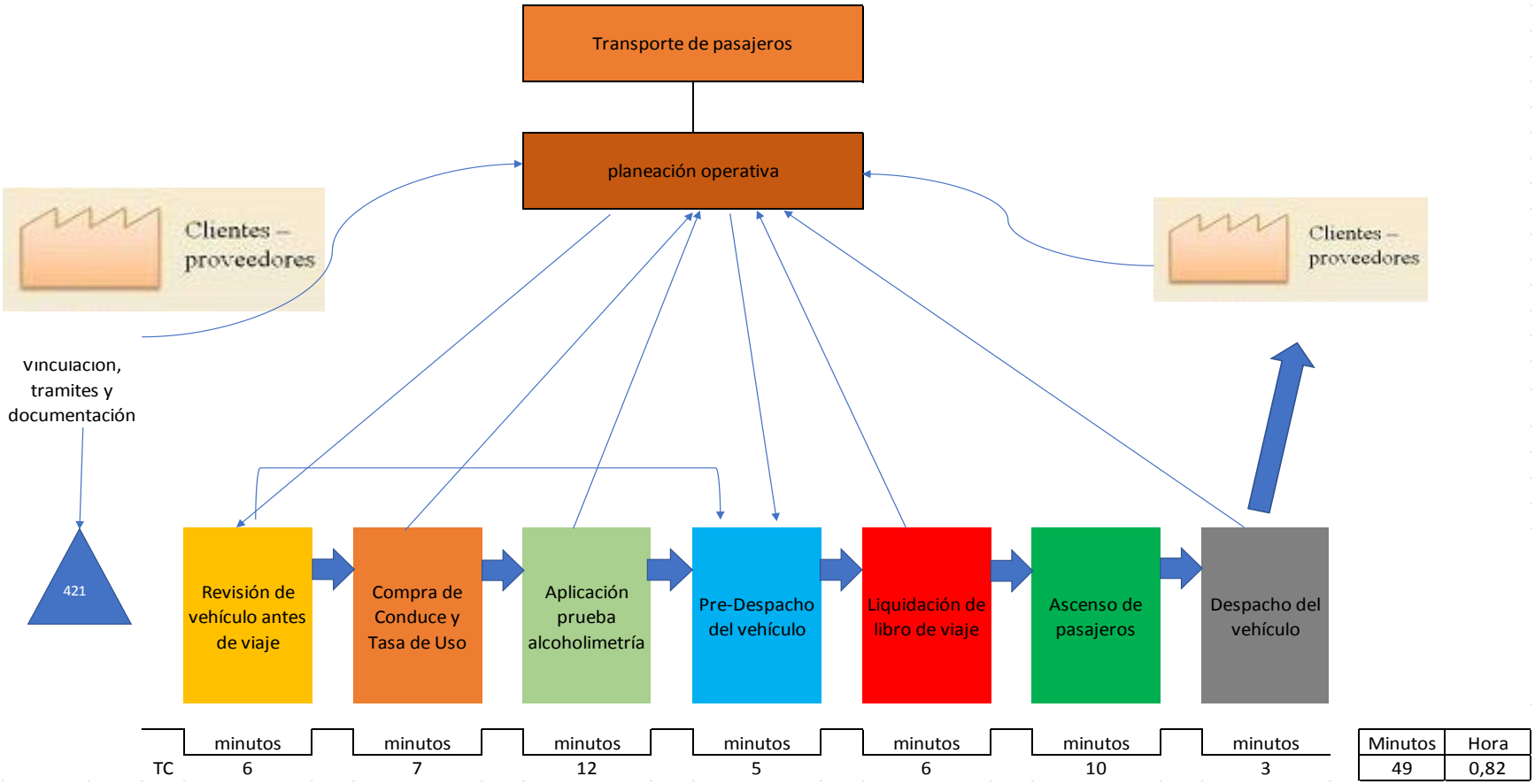
	para efectuar la actividad de revisión en tablets
Kaizen	Estructurar una metodología para aplicar kaizen a través de un grupo interdisciplinario enfocado a la seguridad vial.

Fuente: Elaboración propia (autores)

11.1 VSM (Value Stream Mapping) futuro

En el capítulo número 10 en donde se realiza el VSM actual se identificaron puntos de mejora entre los puntos críticos. Con el desarrollo de las herramientas se busca obtener resultados y organización para el proceso, en donde se propone el VSM futuro de la siguiente manera:

Figura 8 VSM Futuro



Fuente: Elaboración propia (autores)

Teniendo en cuenta la información anterior, se hace un análisis del ahorro que se tiene con respecto a lo observado en el VSM actual:

Tabla 11 Comparativo VSM actual vs futuro (cálculo del ahorro)

VSM				Ahorro		
Actual		Futuro				
Minutos	hora	Minutos	hora	Minutos	hora	%
120	2	49	0,82	71	1,18	59%

Fuente elaboración propia (autores)

Este resultado es el que se espera obtener con la implementación de las metodologías que fueron seleccionadas para esta propuesta, la sola aplicación de una herramienta no garantiza la mejora. Teniendo en cuenta la reducción del tiempo de ciclo del 59% únicamente atacando los puntos críticos que se enfocaron a la revisión de los vehículos, la empresa tiene como ejemplo este proceso para poder implementar la metodología a nivel macro o ampliando el alcance para la mejora de diferentes procesos y unidades de negocio.

11.2 Aplicación metodología 5s

La oficina que tienen asignada los Auxiliares de Revisión se encuentra como se ilustra:

Figura 8 Oficina de mantenimiento antes de la aplicación 5s

En esta infraestructura se ve claramente la falta de orden y organización para la mejora del ambiente de trabajo de los Auxiliares y la metodología de archivo utilizada no facilidad la consulta y consecución de soportes de manera eficaz.

Para la implementación de la metodología 5s se hizo participes a todo el equipo de trabajo del área de mantenimiento.

- Descripción

Cargos del personal que participo: Auxiliares de Revisión, Practicante de Calidad y Coordinador de Mantenimiento.

Número de personas: 8 empleados

Tema de capacitación: Metodología 5s

Horas de reunión: 8:00 a.m.

Seiri, la clasificación

Se realizó la etapa de clasificación de los objetos necesarios para realizar el trabajo para le revisión antes de viaje.

Tabla 12 Clasificación de objetos necesarios para la revisión

Elemento	Función
Formato de chequeo del vehículo	Dejar registro de la revisión que se le realiza al vehículo.
Carpeta del vehículo	Ver las novedades y archivar el soporte de la revisión
Computador	Ver archivos y correos del proceso de mantenimiento.
Esferos	Complemento o materiales de oficina para escritura.
Impresora	Herramienta para impresión de formatos y documentos necesarios.
Cartelera	Publicar novedades o información importante.
Elementos de protección personal	Proteger al trabajador para el desarrollo de sus labores.

Fuente: Elaboración propia (autores)

Seiton, el orden

Se identificó que la manera en que se manejaban las carpetas hacia entrar en pérdidas de tiempo por búsqueda del número de vehículo entre todas las carpetas de los vehículos, para esto inicialmente se realizó un proceso de marcación de cada carpeta con su correspondiente número de tal manera que se ubicara una pestaña, la cual estuviera ubicada en un espacio diferente tratando de hacer una cascada con los números obteniendo el siguiente resultado.

Figura 9 Organización carpetas durante la implementación 5s

Esta tarea fue realizada con participación de los Auxiliares de Revisión, se usó como primera alternativa mientras se estudiaba en paralelo la sistematización de todo el proceso para eliminar los documentos físicos.

Seiso, la limpieza

Se realizó una jornada de capacitación haciendo énfasis en la limpieza como regla indispensable para el mantenimiento de esta metodología. Adicional se asignó la responsabilidad para que se llevara una inspección al puesto de trabajo de manera continua, se estableció que al momento de la entrega del turno cada uno de los auxiliares relacione el estado y los componentes que le son entregados.

Seiketsu, la estandarización

Se creó un formato interno al proceso, con el objetivo de verificar la aplicación de los tres pasos anteriores, se realizaron reuniones donde se dio a conocer la metodología de las 5s y se dio la directriz por parte del Coordinador de Mantenimiento para el uso adecuado de los elementos y herramientas de trabajo, orden, limpieza y mantenimiento de su puesto de trabajo en óptimas condiciones para que facilite el desarrollo o ejecución de sus tareas, se retroalimento que el archivo de los documentos se debe hacer de manera inmediata y no dejar acumular las revisiones de los vehículos pues esto estaba ocasionando que se dedicara tiempo únicamente para archivar.

Se ubicó en las carteleras del área de mantenimiento la metodología 5s y marcaron las áreas de trabajo, relacionando el objeto que debe ir ubicado en el espacio determinado.

Figura 10 Metodología 5s publicada en la oficina mantenimiento y por medio de correo electrónico

Tabla 13 Jornadas de Limpieza por turno.

Limpieza área de trabajo			
Día	Mañana	Tarde	Noche
Domingo a Sábado	6:00 AM	2:00 PM	6:00pm

Fuente: Elaboración propia (autores)

Se estableció un programa de incentivos por cumplimiento de actividades, donde se premiaron los primeros tres puestos.

Figura 11 Premiación de empleados por mantenimiento 5s

El programa de incentivos consistía generación de puntos para los empleados que participaran, aportaran y garantizaran el mantenimiento de las 5s

Se dio calificación a los criterios de:

Tabla 14 Criterios evaluados para el concurso 5s

CRITERIOS			
Factores a Evaluar	**Puntaje Mínimo**	**Puntaje**	**%Final**
Control de calidad	1	20	25
Reporte de incumplimiento	1	20	25
Hora de llegada y Salidas	1	20	15
Capacitaciones	1	20	15
Criterio Coordinador Mantenimiento	1	20	20

Alto	1	0,94
Medio	0,93	0,87
Bajo	0,86	<86%

Fuente: Elaboración propia (autores y líder de proceso)

- Controles de calidad: Se refiere a toda actividad orientada a la ejecución del trabajo evitando los errores, realizar entregas de turnos con el área de trabajo en condiciones óptimas para el siguiente turno.
- Reportes de incumplimiento: Se contaron los incumplimientos que se generaban a las metodologías y mantenimiento de las 5s.
- Hora de llegada: Adicional se incluyó el factor horario laboral a solicitud del responsable de proceso para medir el grado de cumplimiento del mismo.
- Capacitaciones: Se calificó la participación activa a las capacitaciones.
- Criterio Coordinador: Se definió un puntaje de calificación dado por el jefe de proceso de acuerdo al desempeño y aplicación de las metodologías.

Shitsuke, la autodisciplina

Para generar autodisciplina se introduce la estrategia de la metodología en el plan de trabajo del área de mantenimiento y se programaron actividades para aplicación y control en el año 2018 por parte del responsable del proceso y se propone a la alta dirección evaluar la implementación de esta metodología en las demás áreas de la organización.

Adicional a esto como resultado de la autodisciplina que tuvo el personal del proceso de mantenimiento se lograron mejoras obteniendo estos resultados.

11.3 Inversión en infraestructura

Para la mejora de la infraestructura y puesto de trabajo adecuado para la revisión, se realizó la averiguación del costo de arrendamiento de un espacio adecuado para la revisión de los vehículos (cárcamo) donde el Auxiliar podría realizar la revisión del vehículo sin exponer su vida, adicional a esto se debe hacer un cambio en la metodología para que los vehículos se presenten directamente en este espacio para efectuar la revisión del vehículo antes de viaje de acuerdo con lo estipulado en la resolución 315 del 2013. El cárcamo está ubicado en la parte interna de la terminal de transportes lo cual evitaría que se incurriera en aumento de tiempos por deslazamientos a lugares externos a la operación y aumento de gastos por consumo de combustible para el trayecto a un cárcamo fuera de la operación o de la terminal de transportes.

Figura 12 Cárcamo terminal de transportes salitre

11.4 Jidoka

La resolución 315 de 2013 pide que se revisen las Fugas del motor, tensión correas, tapas, niveles de aceite de motor, transmisión, dirección, frenos, nivel agua limpia brisas, aditivos de radiador, filtros húmedos y secos, Baterías: niveles de electrólito, ajustes de bordes y sulfatación, Llantas: desgaste, presión de aire, Equipo de carretera, Botiquín. Sin embargo con el profesional técnico en el tema (Coordinador de Mantenimiento) se quiere mantener los ítems de revisión que garanticen la seguridad del vehículo para los cuales se tiene dada una clasificación por tipo de defecto (riesgo alto y riesgo bajo), para los cuales se establece una metodología de identificación por medio de un instructivo para conocimiento de los Auxiliares.

Para la aplicación de la herramienta jidoka, se analizó la sistematización del proceso, en donde la revisión se efectuaría a través de una Tablet con un software de alistamiento el cual estaría configurado con los criterios de revisión por cada uno de los sistemas que componen el vehículo (sistema eléctrico, sistema de suspensión, etc.).

La Tablet tendría la función de identificar y clasificar los ítems de acuerdo a las novedades encontradas, es decir cada criterio establecido en los sistemas del vehículo estará pre determinado o clasificado como se determinó en el instructivo propuesto el cual se verá en la etapa de estandarización, esto ayudara a eliminar la posibilidad de ocurrencia de error y detectara si el vehículo cuenta con las condiciones para operar en su próxima línea dando el concepto de aprobado o rechazado sin tenerlo que dejar a criterio del Auxiliar de Revisión.

Cuando el sistema detecte que se presenta una novedad de riesgo alto o cinco de riesgo bajo emite el concepto de rechazado y lo bloqueara inmediatamente del sistema (tanto en el software de mantenimiento como en el software de despachos) esto haciendo que no pueda darse despacho al vehículo ni permite que se efectúen los documentos para el pre despacho hasta que

no se realice la corrección de la novedad y se vuelva a efectuar una revisión y se desbloque del sistema. Adicional a esto se busca que el sistema realice el control

11.5 Estandarización

La metodología que se plantea como propuesta es teniendo en cuenta que se realice la inversión en el cárcamo, de tal manera que el flujo del vehículo sea directo y no deba intervenir con la operación de despachos, para la propuesta de la revisión se tiene en cuenta lo estipulado en la resolución 315 de 2013 Artículo 4.- Protocolo de alistamiento. Sin perjuicio del mantenimiento preventivo y correctivo realizado al vehículo, todas las empresas de transporte terrestre de pasajeros, las empresas de transporte de carga y las empresas de transporte mixto, realizarán el alistamiento diario de cada vehículo, dentro del período comprendido entre el último despacho del día y el primero del día siguiente.

Tabla 15 Procedimiento revisión antes de viaje

Procedimiento revisión antes de viaje	
Actual	Propuesto
Solicitar programación a los Auxiliares de Despacho con el listado de los vehículos que tienen viajes programados.	Presentarse en el área de mantenimiento a realizar la revisión después de haber cumplido la última línea, es decir al cierre del viaje.
Revisar en la hoja de cálculo la relación de las novedades diarias.	El Auxiliar debe realizar la revisión del vehículo teniendo en cuenta los criterios estipulados en el check list o según lo vaya indican el sistema en la Tablet.
Elaborar el listado con los vehículos que	Imprimir tirilla de la revisión y solicitar la

quedan con novedades pendientes.	firma del operador.
Verificar el listado para validar el vehículo que tiene la línea programada	¿El vehículo fue aprobado? Si, presentarse a cumplir la línea. No, realizar la corrección de la novedad y volver a presentarse a revisión. FIN
Revisar el vehículo.	
Diligenciar el formato.	
Solicitar firma del Operador de vehículo	
Registrar la revisión en el archivo de revisiones diarias	
Enviar el formato de revisión a los Auxiliares de Despacho.	
Si el vehículo presenta alguna falla informar que no puede realizar la línea	
Realizar memorando poniendo la fecha en la que debe realizar la reparación	
El operador debe corregir la novedad y volver a presentarse	
Archivar los documentos	
Iniciar procedimiento para despacho de vehículos.	
La propuesta incluiría las siguientes políticas:	

- Es deber del afiliado o propietario garantizar que el vehículo este en óptimas condiciones para poder prestar el servicio.
- Es deber del Operador de Vehículo realizar la revisión pre-operativa al vehículo antes de iniciar su labor.
- El Proceso de Mantenimiento debe realizar la revisión de todos los vehículos antes del viaje, siguiendo los parámetros Resolución 315/13.
- No se deberá dar autorización al vehículo que presente al menos un defecto de riesgo alto o cinco defectos riesgo bajo, éste quedará rechazado y automáticamente bloqueado en el software para evitar que se le dé despacho.
- El Auxiliar de Revisión Pre-Viaje, una vez finalizada la revisión de cada vehículo, debe imprimir la tirilla para que el Operador de Vehículo la firme en constancia de conocimiento del estado o concepto emitido y deberá archivarla en la carpeta correspondiente de cada vehículo.
- En caso que se rechace el vehículo, el Operador de Vehículo deberá presentarse a la revisión con la corrección de las novedades encontradas y los soportes respectivos.
- Dependiendo de la complejidad de la novedad encontrada se realizará el diligenciamiento del formato “Acta de Compromiso”.
- En caso de incumplimiento de los compromisos y tiempos establecidos se aplicaran las sanciones disciplinarias necesarias.
- Los defectos de riesgo alto deben ser corregidos de manera inmediata, los defectos de riesgo bajo se deben corregir según el plazo estipulado.

Fuente: Elaboracion propia (autores)

Para este caso el proceso de mantenimiento no tendrá que depender del despacho de los vehículos, seria de manera inversa para dar cumplimiento al 100% de las revisiones estipuladas, de esta manera se garantiza un orden y un flujo continuo en el cual los operadores no solo cuentan con más tiempo para realizar la corrección de la novedad sin afectar su programación si no que eliminaría la manipulación de documentos a través de la conexión directa entre sistemas. El Auxiliar contraria con un soporte de información en caso de omisión de algún ítem por el exceso de confianza dado a que la Tablet requiere la revisión de todos los ítems estipulados para poder finalizar el proceso y dar un concepto.

La consulta de novedades se puede manejar a través del aplicativo que se desarrolla para el área de mantenimiento en donde con el numero interno del vehículo se ingrese y salga el historial de las revisiones con su respectivo concepto, plazos de corrección y demás información que se requiera.

El instructivo que se propone es el siguiente:

Figure 13 Instructivo para revisión antes de viaje

Objetivo:

Garantizar que las revisiones de vehículos antes de viaje cuenten con los parámetros adecuados para su perfecto funcionamiento.

Alcance:

Aplica para realizar las revisiones antes de viajar a todos los vehículos propios y afiliados.

Definiciones:

- **Campo de visión mínima del conductor**: Es la zona delimitada por el parabrisas y enmarcada por el barrido del limpiaparabrisas.

- **Inspección Sensorial Visual**: Examen que se realiza por personal competente según requerimientos especificados mediante percepción sensorial de los elementos del vehículo con la ayuda de herramientas, sin retirar o desarmar partes del vehículo, atendiendo a probables ruidos, vibraciones anormales, holguras, fuentes de corrosión, soldaduras incorrectas, o desensamble de conjuntos.
- **Luces Altas**: Luces de conducción diseñadas para el manejo del vehículo cuando no hay presencia de tráfico.
- **Luces bajas:** Luces de conducción diseñadas para minimizar el encandilamiento del tráfico que cruza el sentido contrario.
- **Luces delimitadoras:** Son aquellas diseñadas para que el observador pueda establecer la presencia del vehículo, distancia y velocidad relativa. NOTA Los "cocuyos" son luces delimitadoras frontales y traseras.
- **Cinturón de seguridad (cinturón de silla, cinturón)**: Un conjunto de cintas, con una hebilla de seguridad, dispositivos de ajuste y accesorios, el cual se puede anclar en el interior de un vehículo automotor y está diseñado para disminuir el riesgo de lesiones de la persona que lo usa, en caso de choque o desaceleración abrupta del vehículo, al limitar la movilidad del cuerpo que lo lleva puesto. Este arreglo se conoce generalmente como “el conjunto del cinturón” y este término también incluye cualquier dispositivo para absorber energía o para retraer el cinturón.
- **Cinturón de regazo:** Un cinturón que pasa a través de la región pélvica de quien lo usa.
- **Cinturón diagonal:** Un cinturón que pasa diagonalmente a través de la parte delantera del pecho, desde la cadera hasta el hombro opuesto.
- **Cinturón de tres puntos:** Cualquier cinturón, el cual es esencialmente una combinación

de una cinta de regazo y una cinta diagonal.

- **Cinturón de arnés:** Un conjunto de cinturón que incluye una cinta de regazo y cintas en los hombros.

Descripción del Instructivo:

Normas de ingreso a chequeo antes de viaje

- El vehículo debe presentarse (vacío).
- El vehículo lo debe ingresar el operador que está asignado para la línea de rodamiento.
- El vehículo debe estar en óptimas condiciones de limpieza que permita la labor de inspección del vehículo.
- Igualmente debe estar sin tapacubos (copas).
- La velocidad máxima en zona de revisión es de 5 km/h.
- Está prohibido hacer trabajos mecánicos en zona de revisión.

Esquema de evaluación

A continuación se indican los defectos a evaluar en los vehículos automotores, los cuales se clasifican así:

Defecto Riesgo Alto: Son aquellos defectos graves que implican un peligro inminente para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, la de sus ocupantes, la de los demás usuarios de la vía pública o al ambiente.

Defecto Riesgo Bajo: Son aquellos defectos que implican un potencial para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, de sus ocupantes o de los demás usuarios, de la vía pública o al ambiente.

Resultados de la revisión antes de viaje

A partir de la revisión Antes de Viaje se obtendrá dos tipos de resultados que se clasifican como vehículo aprobado o rechazado.

Vehículo aprobado

El vehículo debe ser Aprobado cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- No se encuentren ningún defecto de Riesgo Alto.
- La cantidad de defectos de Riesgo Bajo encontrados son menores a cinco (5).

Vehículo rechazado

El vehículo es Rechazado cuando se presente uno de los siguientes casos:

- Se encuentre al menos un (1) defecto Riesgo Alto.
- Cuando la cantidad total de defectos Riesgo Bajo encontrados son: Iguales o superiores a cinco (5).

Fuente: Elaboración propia (autores)

Este instructivo va acompañado de un anexo que contiene la lista de los ítems a revisar cada uno con la especificación de cuales son de riesgo alto y cuales son de riesgo bajo, para la construcción de este se recomienda basarse en la NTC 5375 la cual establece los parámetros para la revisión tecnico-mecanica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores, esta es utilizada en los Centros de Diagnóstico Automotor CDA en donde se establecen unos parámetros que sirven como guía para la calificación de los mismos, es importante tomarlo como ejemplo pero realizar la adecuación dependiendo con el tipo de empresa y tipo de vehículos a revisar. Para el caso de la Flota la Macarena S.A se logró la construcción de un modelo el cual

por motivos confidenciales y de exclusividad por la estructuración se solicitó no hacer pública la información.

11.6 KIP

Los indicadores son herramientas que permiten realizar seguimiento y control a las actividades o comportamientos, para garantizar que el indicador aporte valor se establece la siguiente estructura: identificar que se quiere medir, nombre del indicador, establecer el objetivo del indicador, establecer la formulación, estipular la meta para el indicador, establecer responsabilidades para la recolección de datos, análisis y toma de acciones.

De acuerdo con la información analizada en el diagnostico se ve la necesidad de medir el grado de cumplimiento legal el cual es el primer KPI, adicional con el equipo de trabajo se identifica el establecer indicadores que puedan medir la efectividad de las revisiones que se realizan a los vehículos son importantes para medir el impacto que se tiene dando como resultados implementar un KPI para validad la calidad de las revisiones que se efectúan por parte de los Auxiliares y el otro KPI para validar el número de accidentes que ocurren por el factor vehículo. Esto debe ir monitoreado a través de un tablero de control el cual este configurado para generar alarmas visuales por medio de colores (Rojo cuando se incumple, amarillo cuando está dentro de los límites y verde cuando el indicador se está cumpliendo) con el resumen de todos los indicadores que se implementen en los diferentes procesos, para el caso de mantenimiento se proponen los siguientes:

- Indicador Revisiones

Este indicador busca medir el grado de cumplimiento de las revisiones de los vehículos sobre el total de vehículos que son programados, se establece la meta del 100% dando cumplimiento a la normatividad legal vigente, lo que se busca es que se tomen acciones que ayuden a lograr el cumplimiento del total de revisiones que se deban hacer y poder ver el comportamiento del proceso de esta manera se puede vigilar y controlar la fluctuación con la gráfica que se refleje y actuar oportunamente ante los incumplimientos.

A continuación se relaciona en la ficha técnica la información faltante con respecto al indicador.

Figura 14Indicador de revisión de vehículos propuesto

	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR	MP-FO-02
		Versión: 01

PROCESO	Mantenimiento Vehicular	GRÁFICO DE TENDENCIA
NOMBRE DEL INDICADOR	Revisión Pre-Viajes	
TIPO DE INDICADOR	Eficacia	
FUENTE DE DATOS		
NUMERADOR	Revisiones Realizadas	
DENOMINADOR	Programación Rodamientos	
FORMULA		
Vehículos Revisados / Vehículos Programados *100		

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	SENTIDO (ascendente o descendente)
Mensual	%	Ascendente

RESPONSABILIDADES (cargo)	
RECOLECCIÓN DE DATOS	Auxiliares de Revisión Previaje
REGISTRO DE DATOS	Coordinador de Mantenimiento
REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS	Coordinador de Mantenimiento

RESULTADOS

PERIODO	NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	META	LÍMITE MÍNIMO	LÍMITE MÁXIMO	ANÁLISIS	ACCIÓN A TOMAR
Ingresar periodo que se esta midiendo				100%	100%	100%	Registrar el analisis de los resultados obtenidos detallando la razon o el caso en particular que se haya presentado	Registrar las acciones a tomar en caso de incumplimiento del indicador, es decir que se va a hacer para que no se vuelva a presentar el incumplimiento de la meta

Fuente: Desarrollo propio

- Indicador Accidentes por fallas mecánicas

Este indicador pretende medir la efectividad de las revisiones, verificando si al momento de presentarse los accidentes se han dado por fallas mecánicas. Esto ayuda a verificar si en la revisión de vehículos se han detectado correctamente las fallas y se han rechazado los vehículos que presentan novedades por el componente de criterios de riesgo alto.

Figura 15 Indicador para medir efectividad revisiones propuesto

	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR	MP-FO-02
		Versión: 01

PROCESO	Mantenimiento Vehicular	GRÁFICO DE TENDENCIA
NOMBRE DEL INDICADOR	Accidentalidad por fallas mecánicas	
TIPO DE INDICADOR	Efectividad	

FUENTE DE DATOS	
NUMERADOR	Vehiculos Accidentados X Fallas Mecanicas
DENOMINADOR	Vehiculos Accidentados

FORMULA
Vehiculos Accidentados * Fallas Mecanicas / Vehiculos Accidentados *100

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	SENTIDO (ascendente o descendente)
Mensual	%	Descendente

RESPONSABILIDADES (cargo)	
RECOLECCIÓN DE DATOS	Coordinador SST
REGISTRO DE DATOS	Coordinador de Mantenimiento
REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS	Coordinador de Mantenimiento

RESULTADOS								
PERIODO	NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	META	LÍMITE MÍNIMO	LÍMITE MÁXIMO	ANÁLISIS	ACCIÓN A TOMAR
Ingresar periodo que se esta midiendo				0%	0%	2%	Registrar el analisis de los resultados obtenidos detallando la razon o el caso en particular que se haya presentado	Registrar las acciones a tomar en caso de incumplimiento del indicador, es decir que se va a hacer para que no se vuelva a presentar el incumplimiento de la meta

Fuente: Desarrollo propio

- Indicador Controles de calidad revisiones

Con este indicador se pretende garantizar que se efectúen controles de calidad a las revisiones que realizan los auxiliares y poder verificar oportunidades de mejora y determinar en qué temáticas se debe realizar retroalimentación o reforzar conocimientos, todo esto encaminado a que cada revisión que se haga a cada uno de los vehículos sea la apropiada, idónea y este garantizando la seguridad de los pasajeros. La meta inicial que se propuso es baja debido a que se busca iniciar con esta medición y ver el comportamiento, siendo este un indicado segundario con respecto al primero de revisiones, donde la prioridad es revisar el total de los vehículos y seguido a esto, poder iniciar con los controles de calidad sin afectar que se ejecuten el 100% de las revisiones por normatividad legal.

Figura 16 Indicador para controles de calidad revisiones propuesto

FLOTA LA ACARENA S.A. MUCHO MÁS DE LO QUE USTED SE IMAGINA	HOJA DE VIDA DEL INDICADOR	MP-FO-02 Versión: 01

PROCESO	Mantenimiento Vehicular	GRÁFICO DE TENDENCIA
NOMBRE DEL INDICADOR	Control de calidad operativos 1	
TIPO DE INDICADOR	Eficacia	
FUENTE DE DATOS		
NUMERADOR	Numero de controles efectuados operativos	
DENOMINADOR	Totalidad de revisiones efectuadas al mes	
FORMULA		
(Numero de controles de calidad /Numero total de revisiones efectuadas)*100%		

FRECUENCIA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	SENTIDO (ascendente o descendente)
Mensual	Porcentaje	Ascendente

RESPONSABILIDADES (cargo)	
RECOLECCIÓN DE DATOS	Auxiliar Administrativo y Operativo MTTO
REGISTRO DE DATOS	Auxiliar Administrativo y Operativo MTTO
REGISTRO Y ANÁLISIS DE DATOS	Coordinador de Mantenimiento

RESULTADOS

PERIODO	NUMERADOR	DENOMINADOR	RESULTADO	META	LÍMITE		ANÁLISIS	ACCIÓN A TOMAR
					MÍNIMO	MÁXIMO		
Ingresar periodo que se esta midiendo				5%	0%	10%	Registrar el analisis de los resultados obtenidos detallando la razon o el caso en particular que se haya presentado	Registrar las acciones a tomar en caso de incumplimiento del indicador, es decir que se va a hacer para que no se vuelva a presentar el incumplimiento de la meta

Fuente: Desarrollo propio

Cabe anotar que en caso de que se tome alguna acción que ayude a cumplir el indicador por el periodo siguiente, pero si se vuelve a presentar el incumplimiento por la misma causa que se determine en el análisis se deberá tomar una acción más robusta para eliminar la causa del incumplimiento.

11.7 Cambio Organizacional

Se denomina cambio organizacional para la mejora del mecanismo de comunicación que se tiene en la empresa, para esto se tomó como base la estructura definida en la Norma Técnica Colombiana ISO 9001:2015.

Esta matriz o mecanismo de comunicación tiene el alcance de acuerdo a la caracterización del todo el proceso de mantenimiento vehicular, es decir no solo se tuvo en cuenta la revisión de los vehículos, de esta manera se puede tener una guía para el personal y la organización de la comunicación que se emite y los procesos con los que se tiene interacción.

Tabla 16 Caracterización del proceso de mantenimiento

PROCESO	QUE COMUNICA	QUIEN LO COMUNICA	A QUIEN LO COMUNICA	POR QUE MEDIO LO COMUNICA	CON QUE FRECUENCIA LO COMUNICA	REGISTRO DE LA COMUNICACIÓN REALIZADA
Mantenimiento Vehicular	La revisión del vehículo antes de viaje determinando los parámetros APROBADO o RECHAZADO.	Auxiliar de Revisión Pre-Viaje	*Proceso de Despacho y Transporte	Aplicativo Web	Cada vez que se realiza la revisión (inmediato)	Aplicativo Web
	Novedades encontradas en los vehículos durante la revisión pre viaje	Auxiliar de Revisión Pre-Viaje	Afiliados y/o Operadores de Vehículo	Físico	Diario	"Chequeo de Vehículo antes de Viaje"
	Vehículos Rechazados por revisión pre-viaje	Auxiliar de Revisión Pre-Viaje	*Proceso de despacho	*Radio o celular corporativo *Físico	Cada vez que se presente (inmediato)	" Tirilla de Vehículo antes de Viaje"
	Programación de los vencimientos anuales, preventivas, fumigación	Programador de Mantenimiento	*Proceso de Despacho y Transporte *Coordinador de Mantenimiento *Director Nacional de Transporte de Pasajeros *Director de Operación de Vehículos y Servicios Propios	Magnético	Mensual	Correo electrónico (Bandeja de Salida)
	Programación de los vencimientos anuales, preventivas, fumigación	Programador de Mantenimiento	*Afiliados	Física	Mensual	Cartelera ubicada en Rodamientos y Mantenimiento

	vencimientos anuales, preventivas, fumigación	Auxiliar de Revisión Pre-Viaje	*Afiliados *Operadores de Vehículo	Verbal y Física	Diario	"Chequeo de Vehículo antes de Viaje"
	Vehículos a bloquear por incumplimiento de revisiones anuales, preventivas o fumigación	Programador de Mantenimiento	*Coordinador de Mantenimiento.	Magnético	Diario	Correo electrónico (Bandeja de Salida)
	Indicadores del proceso	Coordinador de Mantenimiento	*Director de Operación de Vehículos y Servicios Propios *Proceso de Sistemas de Gestión	Magnético	Mensual	Correo electrónico (Bandeja de Salida) o Archivo en drive hoja de vida indicador
	Requisitos legales	Coordinador de Mantenimiento	*Personal del proceso de mantenimiento	Verbal	Semestral	Acta
	Riesgos y Oportunidades	Coordinador de Mantenimiento	*Personal del proceso de mantenimiento	Verbal	Semestral	Acta
	Requerimientos de bienes o servicios	Coordinador de Mantenimiento	*Proceso de Compras *Proveedor autorizado	Magnético	*Mensual *Si se tiene en el stock del almacén se le pide cuando haya la necesidad	Registro del pedido en la plataforma del proveedor y correo electrónico al responsable de compras

	Solicitudes de cambios e inclusión de documentación del proceso	Coordinador de Mantenimiento	*Proceso de sistemas de gestión	Magnético	Cada vez que se identifique la necesidad	Correo electrónico (Bandeja de Salida)
	Solicitudes de trabajos, compra de repuestos y demás autorizaciones para los vehículos propios	Coordinador Flota Propia	* Proveedor autorizado *Coordinador de Mantenimiento *Director de Operación de Vehículos y Servicios Propios	Magnético	Cada vez que se identifique la necesidad	Registro de autorización
	Solicitudes de personal	Coordinador de Mantenimiento	*Gestión Humana	Físico	Cada vez que se identifique la necesidad	"Solicitud de Personal"
	Novedades del personal y operadores de vehículo para toma de acciones correctivos	Coordinador de Mantenimiento	*Gestión Humana	Magnético	Cada vez que se presente	Correo electrónico (Bandeja de Salida)
	Novedades de vehículos (propios) que están involucrados en siniestros	Coordinador Flota Propia	* Proceso Gestión Jurídica	Magnético	Cada vez que se presente	Correo electrónico (Bandeja de Salida)
	Novedades y requerimientos del proceso	Coordinador de Mantenimiento	*Director de Operación de Vehículos y Servicios Propios	Magnético y Verbal (Reuniones)	Cada vez que se presente	Correo electrónico (Bandeja de Salida)

Fuente: Elaboración Propia

11.8 Kaizen

Para la propuesta de implementación de Kaizen se sigue la metodología estipulada en el marco teórico donde se hace por medio de los siguientes pasos:

- Compromiso de las personas involucradas

  La cultura organizacional que tiene la empresa es presta para poder crear un clima de compromiso para la aplicación de mejoras, teniendo en cuenta que el direccionamiento estratégico que maneja la compañía está orientado al cambio y establecimiento de estrategias de mejora que ayuden al crecimiento de la empresa y sus colaboradores.

  Para este paso se propone efectuar una campaña de sensibilización con información introductoria a la metodología.

Tabla 17 Estructura para capacitación

Temática	Objetivo	Orientado a
- Metodología Kaizen	Dar conocimiento de la metodología que se quiere aplica.	Todo el personal de la organización.
- Beneficios de la implementación	Mostrar los beneficios que se obtienen con la implementación y mantenimiento de la metodología.	Alta dirección y líderes de proceso.

- Identificación de oportunidades de mejora	Dar herramientas que ayuden al análisis e identificación de problemas y/u oportunidades de mejora.	Alta dirección y líderes de proceso.
-Compromiso	Teniendo en cuenta que es uno de los valores de la empresa, hacer énfasis y comenzar un proceso afianzamiento con el personal.	Todo el personal de la organización.

Fuente: Elaboración propia (autores)

- Plan de reconocimiento a las mejoras

La estructura de reconocimientos, con los años ha ido cambiando. Antes se conocían como los beneficios económicos que se le daban al empleado por el cumplimiento de sus labores o por superar las expectativas, hoy en día se han identificado diferentes maneras que ayudan a dar reconocimiento y mejorar las condiciones a través del llamado "Salario emocional" teniendo en cuenta esto se propone un esquema.

Tabla 18 Esquema de reconocimiento de mejoras

Impacto	Reconocimiento
Cuando el impacto de la mejora sea bajo Bajo: Es la mejora de una actividad, una manera de hacer las cosas, mejorando la estructura de un procedimiento y mejoras para dar cumplimiento a los resultados.	Día compensatorio. Tarjeta de felicitaciones Divulgación del mérito obtenido
Cuando el impacto de la mejora es medio Medio: Es la mejora de un proceso, infraestructura o diseño de puestos de trabajo o de planta con poca inversión, obteniendo como resultado la eliminación de cuellos de botella o desperdicios.	Plan de formación Tarjeta de felicitaciones Divulgación del mérito obtenido
Cuando el impacto de la mejora es alto Alto: Es la mejora que da como resultados la reducción de costos en recursos y en costos de la operación, eliminación de costos por errores, aumento de ventas, automatización o sistematización, desarrollo de nuevos productos o servicios.	Bonificación económica de acuerdo al porcentaje que establezca la empresa Tarjeta de felicitaciones Divulgación del mérito obtenido

Fuente: Elaboración Propia (autores)

- Participación activa de un grupo de trabajo

  Selección de un grupo multidisciplinario teniendo en cuenta las áreas de gestión humana, mantenimiento, despachos, financiero, servicio al cliente, compras, informática, nomina, jurídico, mejoramiento y los integrantes que consideren pertinentes la alta dirección.

  Este grupo debe tener clara la metodología de mejora continua, debe conocer y capacitarse en herramientas de mejora, generar una programación mensual para reuniones en las cuales se analicen nuevas oportunidades de mejora, se realice el análisis de los problemas, diagnóstico del porque se presenta y se le dé una solución efectiva.

  Con las herramientas aplicadas en este proyecto, mantenerlas y extenderlas a nivel organizacional para obtener las mejoras y aplicar el programa de reconocimiento según lo disponga la empresa.

- Liderazgo que permita la orientación al cambio

  La empresa está estructurando un programa de formación enfocado al liderazgo, lo cual ayuda a la ejecución de actividades y trabajo en equipo, esto sería un complemento para la implementación de cualquier alternativa de mejora.

- Medición y seguimiento que permita evidenciar los cambios

  Cada que se implemente una mejora es necesario validad el impacto y resultado que tiene, monitorear si se mantienen, valorar la efectividad, analizar y medir la reducción de costos y reprocesos, y cuando se estén superando las expectativas poder cambiar la estrategia para seguir mejorando en otro enfoque, área, proceso o actividad. Para esto la mejor herramienta son los indicadores.

Capítulo 11

Viabilidad económica de la inversión

Para la implementación de las propuestas definidas en el proyecto se muestran en la siguiente tabla la relación de la inversión que se tendría que llevar a cabo.

Tabla 19 Costos de inversión para la ejecución del proyecto

ítem	Descripción	Costo
1. Infraestructura y equipos	1.1 Arrendamiento cárcamo	$ 3.000.000
	1.2 impresora	$ 800.000
	1.3 compra de Tablet	$ 2.500.000
Subtotal		$ 6.300.000
2. Desarrollo aplicativo	2.1 Mano de obra (Desarrollo todo el aplicativo) Salario Auxiliar	$ 6.600.000
	2.2 Cableado o infraestructura para conexión de red	$ 1.300.000
Subtotal		$ 7.900.000
3. Gastos administrativos	3.1 materiales indirectos	$ 100.000
	3.2 artículos de papelería y oficina	$ 300.000
	3.3 Capacitación del personal	$ 500.000
	transporte traslado de archivo, muebles o enseres	$ 300.000

Subtotal	$ 1.200.000
TOTAL, INVERSIÒN	**$ 15.400.000**

Fuente: Elaboración propia (autores)

A continuación, se relacionan los beneficios económicos y no económicos que tendría la empresa con la implementación del proyecto.

Tabla 20 Beneficios económicos y no económicos del proyecto

Beneficios		
Económicos		**No económicos**
Descripción	**Estimado**	
Evitar multas por incumplimiento de las revisiones reglamentarias	$ 2.292.000	No hay daño de la imagen de la empresa
Evitar multas por incumplimientos de líneas	$ 120.000.000	Incremento de ventas por la promesa de seguridad que se ofrece a los clientes
Evitar costos por reprocesos	$ 15.000.000	Aporte al sistema de gestión de seguridad vial
Evitar costos por sellamientos	$ 100.000.000	Cumplimiento del Plan Estratégico de Seguridad Vial
		Evitar que los accidentes se presenten por fallas mecánicas posibles de detectar con la revisión de los vehículos

Reducción de costos por varada de los vehículos y cambio de componentes de los mismos por falta de identificación previa del desgaste.	$ 3.000.000	Disminución de la afectación a la operación por rechazo de vehículos, debido a que los operadores tendrían más tiempo para realizar la corrección de las novedades
Evitar que los afiliados incurran en multas por incumplimientos de líneas	$ 3.000.000	Seguimiento a las novedades de los vehículos (ejemplo estado de llantas) para abordarlos oportunamente
Evitar realizar devoluciones de dinero por transbordo de pasajeros a otras empresas (competencia) por motivos de fallas en los vehículos.	$ 10.000.000	Disminución en las PQRS que se presenten relacionadas con fallas en los vehículos. Aumento de la credibilidad y seguridad para los usuarios. Trazabilidad de las actividades de mantenimiento de los vehículos. Mejorar en la comunicación y disponibilidad de la información.
Total valor estimado (mes)	$ 253.292.000	

Fuente: Elaboración propia (autores)

Se asignan costos estimados, tomando como base información conocida por el proceso, sin embargo, estos valores están sujetos a los estipulados por cada entidad de control y de acuerdo a los ingresos de la empresa.

De acuerdo a esto parámetros establecidos, se realiza el cálculo de la relación costo beneficio teniendo en cuenta la inversión que se efectuaría para compararla frente a cada uno de los beneficios económicos relacionados en la tabla 13 Beneficios económicos y no económicos del proyecto.

Tabla 21 Calculo costo beneficio del proyecto

Económicos		**B/C**	
Descripción	**Estimado**	**amortización**	**i/anual**
Evitar multas por incumplimiento de las revisiones reglamentarias	$ 55.008.000	3	3,6
Evitar multas por incumplimientos de líneas	$ 120.000.000	7	7,8
Evitar costos por reprocesos	$ 15.000.000	- 0,03	1,0
Evitar costos por sellamientos	$ 100.000.000	5	6,5
Reducción de costos por varada de los vehículos y cambio de componentes de los mismos por falta de identificación previa del desgaste.	$ 36.000.000	1	2,3
Evitar que los afiliados incurran en multas por incumplimientos de líneas	$ 3.000.000	- 1	0,2
Evitar realizar devoluciones de dinero por transbordo de pasajeros a otras empresas (competencia) por motivos de fallas en los vehículos.	$ 10.000.000	- 0,35	0,6
i= interés obtenido sobre la inversión amortización= años en que se recupera el costo de la inversión			

Total inversión	$ 15.400.000
Total ahorros	$ 339.008.000

Fuente: Elaboración propia

Como se puede ver en la tabla 14 relación costo beneficio del proyecto, el tiempo más largo de recuperación de la inversión es de 5 años, teniendo en cuenta que hay otros beneficios

que ayudan a que el retorno sea en menos de un año. La inversión que se tiene para el proyecto en términos económicos no es mucha comparada con lo que se ahorraría en caso de materializarse alguna de las situaciones. El interés obtenido sobre la inversión del proyecto más bajo fue de 0,2 y el más alto 7,8.

Capítulo 12

Conclusiones

Se realiza un diagnóstico del proceso de revisión vehicular donde se identifica que todos los vehículos despachados no son revisados conforme lo pide la resolución provocado por falta de capacidad la cual se encuentra relacionada con la forma en que se realiza la labor en la cual se evidencian desperdicios en cuanto a tiempos de deslazamiento, controles inadecuados en el proceso de despacho y se carece de procedimientos claros que además estén enfocados en la estandarización de la operación y los cuales el personal desconoce.

La metodología de trabajo es fundamental para el cumplimiento de los requisitos del sistema tanto de ley como de efectividad de la operación y para el cumplimiento de estos requisitos, implica además de cambios en el método de operación, ajustes de infraestructura que van de la mano con la organización de puesto de trabajo y definición de tareas claras para las personas que realizan la labor, por lo cual es fundamental tener los procesos documentados con un respectivo seguimiento.

Es fundamental que en la aplicación de Lean Manufacturing se manejen diferentes tipos de herramientas para garantizar la obtención de resultados significativos, cuando se va a implementar una metodología como esta es necesario contar con un campo de visión que permita el análisis de la información para ser mas acertados, un equipo de trabajo comprometido y apoyo de la alta dirección. Para este caso la inversión para mejora no es mucha con respecto a los beneficios que se van a obtener, sin embargo, se debe tener en cuenta en cualquier tipo de mejora los costos que se derivan de ella y el impacto que tiene en la organización.

Capítulo 13

Recomendaciones

- ✓ Se debe mantener documentado cualquier cambio o procedimiento adicional que se deba realizar y hacer divulgación a todos los interesados.
- ✓ Realizar el respectivo seguimiento a los procesos asegurando que no se den cambios que no hayan sido evaluados y documentados.
- ✓ Promover una cultura de mejoramiento continuo que vincule a todos los interesados para mantener un proceso estructurado que permita siempre mejorar el servicio y la experiencia del cliente.
- ✓ Es necesario mantener en continua capacitación al personal que desarrolla las actividades de revisión para garantizar la efectividad de las mismas y seguridad en los vehículos, dando conocimiento a los cambios normativos y resaltando la importancia e impacto que tiene esta tarea.
- ✓ Mantener el plan de incentivos para el cumplimiento de objetivos por parte de los auxiliares debido a que es una técnica que ayuda a mantener motivación entre el personar y ayuda a crear sentido de pertenencia con su laborar.
- ✓ Efectuar el programa de capacitación propuesto teniendo en cuenta que la capacitación y entrenamiento de las personas es necesario para mantener información actualizada, metodologías claras y adquirir nuevos conocimientos que ayuden a la mejora continua del proceso.

Bibliografía

(Coord.), A. M. (2013). *Manual de dirección de operaciones: Decisiones estratégicas.* España: Ed. Universidad de Cantabria.

Adriana, Andres, Angela. (2017). Datos pareto. Bogota: Proceso manteimiento vehicular.

ALDANA, S. G. (2014). DESARROLLO EN C# DE UN MÓDULO DE MANTENIMIENTO VEHICULAR PARA LA APLICACIÓN FLEETSAP BASADO EN LA CREACIÓN DE UN HISTORIAL DE MANTENIMIENTO . BOGOTA, COLOMBIA.

Alvarez, J. A. (2014). *Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la Eliminación de Desperdicios en las Pymes.* Medellin.

Álvarez, J. S. (2016). Herramienta de ingeniería para facilitar el razonamiento inductivo en la toma de decisiones. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, 49.

Angela Monroy, Luis Carlos Rojas. (2017). Datos proceso mantenimiento. Flota la Macarena S.A.

Autores. (2017). Propuesta procedimiento revision antes de viaje.

Barahona, H. G. (30 de Enero de 2017). Desperfectos mecánicos causan el 6% de los accidentes. *El Nuevo Diario*.

Betancurth, J. J. (2013). MODELO PARA LA IMPLEMENTACION E TECNICAS LEAN MANUFACTURING EN EMPRESAS EDITORIALES. *MODELO PARA LA IMPLEMENTACION E TECNICAS LEAN MANUFACTURING EN EMPRESAS EDITORIALE*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Bortolotti, S. (23 de DIC de 2014). *Emprendedores*. Obtenido de http://comunidad.iebschool.com/iebs/emprendedores-y-gestion-empresarial/metodo-de-las-5-s/

Carlos ALberto Parra, A. C. (2012). Ingenieria de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos. En A. C. Carlos ALberto Parra, *Ingenieria de Mantenimiento y Fiabilidad Aplicada en la Gestión de Activos* (pág. 6). España: INGEMAN.

CHRISTIAN WILSON APOLO ORDOÑEZ, C. M. (s.f.). PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO VEHICULAR AUTOMOTRIZPARA LA FLOTA VEHICULAR DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DE LA CIUDAD DE AZOGUES. CUENCA , ECUADOR.

D.C, A. M. (2015). MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL PARQUE AUTOMOTOR. BOGOTÁ D.C, COLOMBIA.

DÍAZ, O. A. (2013). *SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA TALLERES AUTOMOTRICES DEL SECTOR PÚBLICO.* San Salvador.

Dzib Koh, N. B., Campos Covarrubias, M. d., & Novelo Alpuche. (2016). Dzib Koh, Nataly Beatriz; Campos Covarrubias, Marisol de los Ángeles; Novelo Alpuche,. *Acta de Investigación Psicológica - Psychological Research Records*, 10.

Espectador, E., & Bogotá. (2016). Buses deteriorados, dolor de cabeza para conductores y pasajeros del SITP. pág. 1.

Fernandez Castro, J. (2012). *PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE ASIENTOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.* Lima.

Fernandez, F. J. (s.f.). Teoria Practica del Mantenimiento Industrial Avanzado. En F. G. Fernandez, *Teoria Practica del Mantenimiento Industrial Avanzado* (pág. 89). Madrid,España: Fundación Confemental.

FLORES, J. C. (2012). IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM) AL TALLER AUTOMOTRIZ DEL I. MUNICIPIO DE RIOBAMBA (IMR. RIOBAMBA , ECUADOR.

Flota La Macarena S.A. (2016). Modelo Estrategico. Bogotá, Colombia.

Gómez, L. S., & Pimiento, N. R. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, 22.

Gonzales, M. F. (2014). *Como eliminar desperdicios e incrementar las ganancias.* Editorial Imagen.

Hirano, H. (2017). *Poka-yoke (Spanish): Mejorando la Calidad del Producto Evitando los Defectos.* Madrid: Routledge.

JAIME ANDRES RIVERA MIRANDA, S. L. (2012). PLAN DE NEGOCIO EMPRESA ASISTENCIA MECÁNICA INTEGRAL CON GESTIÓN. BOGOTÁ D.C, COLOMBIA.

Jaume Aldavert, E. V. (Abril,2016). *5s PARA LA MEJORA CONTINUA.* Cims c Midac.

Kaczmarek, M. J. (2014). Integrating Lean and Green Paradigms in Maintenance Management. *IFAC Proceedings*, 6.

Luis C.Rojas. (Junio de 2017). Flota la Macarena S.A.

Luis Carlos Rojas Marin. (Enero a Diciembre de 2016). Indicadores del proceso de mantenimiento. *Vehiculos varados*. Bogota.

Luis Carlos Rojas Marin. (Enero a Diciembre de 2016). Indicadores del proceso de mantenimiento. *Vehiculos varados*. Bogota.

Macarena, F. l. (12 de 2014). Formato chequeo de vehiculo antes de viaje. Bogotá.

Manuel Rajadell Carreras, J. L. (2011). *Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad.* Españo: Diaz de Santos.

Maps, G. (2018). *Google maps*. Obtenido de Google maps: https://www.google.com.co/maps/place/Terminal+de+Transporte+S.A./@4.6538638,-74.116599,1306a,35y,270h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8e3f9b8ef87f4337:0x8c699799d258ea21!8m2!3d4.6544768!4d-74.1149622

Marín-García, J. A., & Martínez, R. M. (2014). Barreras y facilitadores de la implantación del TPM. *Intangible Capital*, 32.

Matias, J. C. (2013). *Lean Manufacturing, Conceptos Técnicas e implantación.*

MEDRANO, O. A. (2013). SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA TALLERES AUTOMOTRICES DEL SECTOR PÚBLICO.

Mejia, J. M. (2016). *Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa.* Lima.

Mejoramiento y Productividad. (2016). Diagrama de flujo Vehiculo. Bogota: Flota la Macarena S.A.

P. Potes Ruiz, B. K. (2013). Improving Maintenance Strategies from Experience Feedback. *IFAC Proceedings Volumes*, 6.

Palacios, L. (2016). *Ingeniria de Metodos.* Bogota: Ecoe Ediciones.

PATIÑO, R. V. (2013). LEAN MANUFACTURING COMO HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA EN EL. *LEAN MANUFACTURING COMO HERRAMIENTA ADMINISTRATIVA EN EL*. Madrid , España: Universidade Carlos III de Madrid .

proceso mantenimiento vehicular. (2016). Datos de revision pre viaje. Flota la Macarena S.A.

REGISTROS, C. N. (2012). SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA FLOTA VEHICULAR DEL CNR, PARA EL AÑO 2012. SAN SALVADOR, EL SALVADOR.

Rodríguez Pérez, E., Bonet Borjas, C. M., & Pérez Quiñones, L. (2013). Propuesta de sistema de mantenimiento a los vehículos de transporte urbano y agrícola de una base. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 6.

S.A, F. l. (01 de 2012). Procedimiento Revisión antes de viaje de vehiculos afiliados . Bogotá: Flota la Macarena S.A .

S.A, F. l. (12 de 2014). Formato chequeo de vehiculo antes de viaje. Bogotá.

S.A., F. l. (2016). Datos de revision pre viaje.

S.A., F. l. (2016). PQRS SAC. Flota la Macarena S.A.

Sánchez, J. V. (2014). *Organización de la producción.* Madrid: Piramide.

Serena Andriulo*, M. A. (2015). Effectiveness of maintenance approaches for High Reliability Organizations. *IFAC-PapersOnLine*, 6.

Vargas-Hernández, J. G., Muratalla-Bautista, G., & Jiménez-Castillo, M. T. (2016). Lean M anufacturing ¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 23.

Vásquez, F. A. (2017). Competitividad en procesos de. *Competitividad en procesos de*. Medellin, Colombia.

Vázquez, J. M. (2013). *INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING EN LA INDUSTRIA* .

Velasco Sánchez, J. (2014). *Organización de la producción: distribuciones en planta y mejora de los métodos y los tiempos, teoría y práctica.* Larousse - Ediciones Pirámide.

Vicente, R. S. (marzo de 2015). APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA MINERA. *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN EL AREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA MINERA*. Sevilla.

VILLADA, J. D. (2013). DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA ARTICULADA DE INTEGRA S.A. USANDO ALGUNAS HERRAMIENTAS DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM) . Universidad Tecnológica De Pereira Facultad De Ingeniería Mecánica .

Villada, J. D. (s.f.). DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA ARTICULADA DE INTEGRA S.A. USANDO ALGUNAS HERRAMIENTAS DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM) . Pereira, Colombia.

Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 15.

Zapata, C. A. (07 de 11 de 2014). *Sura Blog*. Obtenido de Sura Blog: https://www.sura.com/blogs/autos/causas-accidentes-transito.aspx