



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL
SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL
TALLER DE MECÁNICA DE LA EMPRESA TRACTO
CAMIONES USA E.I.R.L. PARA MEJORAR SU
RENTABILIDAD”**

**TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:
Bach. ALONSO JUAN JOSE SALAZAR VASQUEZ**

**ASESOR:
Ing. RAMIRO FERNANDO MAS MC GOWEN**

**TRUJILLO – PERÚ
2014**

DEDICATORIA

A nuestro Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de llevar a cabo el presente proyecto de tesis.

A mis padres, hermana y abuelos por haberme apoyado en todas las decisiones a diario influyendo en mis objetivos personales como profesional a lo largo de mi carrera universitaria. A ustedes con mucho cariño.

EPIGRAFE

“Ningún hombre es libre si no es dueño de sí mismo”

(Epicteto)

AGRADECIMIENTO

A toda mi familia y en especial a mi asesor Ramiro Mas Mc Gowen por su apoyo y tiempo que tomo para guiarme en el desarrollo del presente proyecto. ,

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL TALLER DE MECÁNICA DE LA EMPRESA TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L. PARA MEJORAR SU RENTABILIDAD”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros de Enero a Junio del año 2013, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. ALONSO JUAN JOSE SALAZAR
VASQUEZ

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor: Ing. RAMIRO FERNANDO MAS MC GOWEN

Jurado 1: Ing. MARCO BACA LOPEZ

Jurado 2: Ing. LUIS TERRY NORIEGA

Jurado 3: Ing. ABEL GONZALES WONG

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general la determinación de una mejora en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo en el taller de mecánica para aumentar la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones Usa E.I.R.L. a través de una implementación de un sistema de lubricación rápido.

La empresa de servicios en mención no cuenta con un sistema de lubricación rápido (Quick Lube), el cual es necesario para disminuir el tiempo de atención al cliente en el área de servicios del Taller de la organización, así mismo esto permitirá mejorar la calidad y costos para la empresa y la disponibilidad de los equipos de sus clientes fidelizando sus unidades a la concesión de la marca International.

Para el levantamiento del diagnóstico inicial del proceso de servicios de mantenimiento preventivo se trabajó en base a un seguimiento en los tiempos de atención por cada tracto camión dando como resultado un promedio total de atención de 1.5 horas a lo largo de todo el proceso de atención desde la recepción del vehículo. Después que la empresa implementara el Quick Lube (sistema de lubricación rápida) se pudo disminuir a un 26% del tiempo total de atención en el servicio de mantenimiento preventivo logrando tener un tiempo promedio de 30.6 minutos por unidad.

Finalmente el resultado que se obtuvo de este proyecto afecto positivamente a la rentabilidad de la empresa atendiendo mayor cantidad de unidades en el menor tiempo posible, así mismo se obtuvo una tasa interna de retorno de 108% y un B/C de 1.35 lo cual destaca que el proyecto es totalmente factible para la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L.

ABSTRACT

The present research had as its objective the determination of an improvement in the management of preventive maintenance in the mechanical workshop to increase profitability of Tracto Camiones USA E.I.R.L through an implementation of a fast lubrication system.

The service in question does not have a quick lubrication (Quick Lube) system, which is necessary to reduce the time in the customer service area of the organization; also it will improve the quality and costs for the company and the availability of customer loyalty in equipment, granting the International brand.

For removal of initial diagnosis in the process of preventive maintenance, work was done on the basis of a monitoring service times for each tract truck resulting in an average total care of 1.5 hours throughout the entire process of care from receiving the vehicle. After the company implemented the Quick Lube (quick lube system), the company have a decrease of 26% total call time on preventive maintenance have achieved an average time of 30.6 minutes per unit.

Finally, the result from this project positively affect the profitability of the company attending as many units in the shortest possible time, also an internal rate of return of 108% and a B / C of 1.35 was obtained which highlights that the project is entirely feasible for the company Tracto Camiones USA E.I.R.L.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
EPÍGRAFE.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO 1.....	1
GENERALIDADES DE LA INVENSTIGACIÓN.....	1
1.1 Realidad Problemática.....	2
1.2 Formulación del Problema.....	3
1.3 Delimitación de la Investigación.....	3
1.4 Objetivos.....	4
1.4.1 Objetivo General.....	4
1.4.2 Objetivos Específicos.....	4
1.5 Justificación.....	4
1.6 Tipo de Investigación.....	5
1.7 Hipótesis.....	5
1.8 Variables.....	6
1.8.1 Sistema de Variables.....	6
1.8.2 Operacionalización de Variables.....	6
1.9 Diseño de la Investigación.....	6
CAPÍTULO 2.....	7
MARCO REFERENCIAL.....	7
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	8
2.2 Base Teórica.....	9
2.3 Definición de Términos.....	27
CAPÍTULO 3.....	29
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....	29
3.1 Descripción General de la Empresa.....	30
3.1.1 Cultura Organizacional.....	30
3.1.2 Organigrama de la Planta.....	31
3.2 Descripción Particular del Área de la Empresa objeto de Análisis.....	32

3.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso Productivo.....	32
3.2.2 Proceso de Producción.....	33
3.3 Identificación del Problema e Indicadores Actuales.....	33
3.3.1 Análisis Causa Efecto.....	34
3.3.2 Pareto de Fallas.....	35
CAPÍTULO 4.....	40
SOLUCIÓN PROPUESTA.....	40
4.1 Propuestas de Mejora.....	41
4.1.1 Layout.....	41
4.1.2 Compromiso de trabajo.....	44
4.1.3 Contrato de personal.....	44
4.1.4 Capacitación de personal.....	44
4.1.5 Implementación de QuickLube.....	45
4.2 Solución Propuesta de Mejora.....	53
CAPÍTULO 5.....	59
EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	59
5.1 Presupuesto de Servicio de Mantenimiento Preventivo.....	60
5.2 Proyección de Ingresos por Mantenimientos.....	62
5.3 Inversión para las Propuestas de Mejora.....	66
5.3.1 Inversión en la compra de máquina de lubricación y software.....	66
5.3.2 Financiamiento de proyecto.....	67
5.4 Inversión Total.....	68
5.5 Calculo de VAN y TIR.....	69
CAPÍTULO 6.....	72
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
6.1 Resultados.....	73
6.2 Discusión.....	73
CAPÍTULO 7.....	74
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	74
7.1 Conclusiones.....	75
7.2 Recomendaciones.....	76
Bibliografía y Lincografía.....	77
ANEXOS.....	79

INTRODUCCION

Actualmente existe una alta competencia entre las empresas del sector automotriz las cuales han crecido enormemente generando muchas exigencias entre los servicios de mantenimiento para sus vehículos que involucran muchas características en costo, calidad, tiempo y nivel de servicio. La perspectiva de cada uno de los clientes se ha visto obligada a dar un giro en cuanto al enfoque tradicional sobre mantenimiento, pues ahora no solo significa lograr componer una maquina si no también la calidad de servicio y la cantidad de tiempo que las empresas ofertan para solucionar sus inconvenientes.

Este tipo de exigencias por parte de los clientes han obligado a las empresas a desarrollar procesos optimizados para la atención de sus vehículos en los taller del sector automotriz lo cual va más allá de una perspectiva económica en cuanto al valor del costo total de un mantenimiento si no a un conjunto de características que toma en cuenta el cliente para elegir un servicio de mantenimiento o ya sea un vehículo.

Es por esto que la mayoría de las empresas del sector automotriz se han visto obligadas a realizar cambios con el tiempo en cuanto a sus servicios ofrecidos satisfaciendo por una u otra característica el nivel de las exigencias de cada cliente.

Con la finalidad de buscar un buen servicio en calidad y cantidad, el presente proyecto busca aumentar la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L a partir de una mejora en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo a través de un sistema de lubricación rápida llamada Quick Lube, la cual busca satisfacer las exigencias de cada uno de sus clientes.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

DE LA

INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad Problemática

En los últimos años, el sector automotriz ha crecido enormemente a nivel mundial, llegando a acaparar un gran sector en el mercado logrando así vender más de 85 mil vehículos durante el año 2013 solo en Perú siendo el país de mayor crecimiento en venta de camiones de toda la región de Sudamérica.

Actualmente el sector de transporte de carga pesada ha crecido de manera sorprendente logrando adquirir 4958 unidades nuevas durante último año, de tal manera que las empresas o concesionarios de las marcas de vehículos de carga pesada se han visto en la obligación de acondicionar bien sus talleres con el fin de brindarles un buen servicio de mantenimiento tratando de fidelizar al cliente y brindándole todas las garantías necesarias a lo largo de su trabajo, pero esto no es lo suficiente ya que se producen el 15% de demoras a lo largo de la atención al cliente ya sea en entrega de unidades nuevas, mantenimientos preventivos o correctivos y muchos de los clientes no están de acuerdo que el cobro excesivo de mano de obra justifique el tiempo que su vehículo se encuentre en el taller.

El 40% de clientes (transportistas) prefieren realizar su gestión de mantenimiento de unidades fuera del taller de su concesionario ahorrando el tiempo y dinero que pierden. Es por esto, que se requiere mejorar los procesos de mantenimiento del Taller de Servicios de TRACTO CAMIONES USA para fidelizar la mayor clientela posible, generando confianza y garantía logrando satisfacer las necesidades a un corto tiempo, eliminando los tiempos muertos que se puedan interponer a lo largo del desarrollo de alguna actividad dentro del taller.

En este caso, estamos hablando de un taller que realiza diferentes actividades como: mantenimiento preventivo y correctivo, los cuales varían en un rango entre 1.5 horas y 8 horas respectivamente, reparaciones de sistemas auxiliares, lavado y engrase, tratamiento de pintura en general, entre otras labores que toman mucho más tiempo llegando a tardar meses en el taller, el cual es amplio con una mala distribución de áreas y desorden a la hora de realizar algún trabajo y más aún si estamos hablando de un siniestro, es decir un camión que ha

sufrido de algún choque o accidente ya que para esta área no se cuenta con maquinaria de apoyo para realizar labores de carga.

Este taller no se abastece para realizar los trabajos que realizan durante el desarrollo de sus actividades ya que son aproximadamente 25 tractos al día ya sea para mantenimientos, revisión de fallas y hasta auxilios mecánicos logrando que el personal (7 mecánicos) no se abastezca de trabajo a los cuales les falta entrenamiento para realizar algún trabajo y es ahí cuando el cliente muestra incomodidad por la ineficiencia del desempeño laboral dentro del taller de servicios lo que lamentablemente después se transmite a otros clientes dejando muy mal a la empresa.

Debido al incumplimiento de las órdenes de trabajos realizados en el taller de la empresa se propone realizar un cambio en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo ya que actualmente la variable más crítica es el corto beneficio que obtiene la empresa en el área de taller ubicándose por debajo del valor de las ventas esperadas, es por esto que se propone implementar un sistema de lubricación rápida que cumpla con los requisitos exigidos por los clientes logrando atender la mayor cantidad de unidades posibles al día en un promedio de 0.5 horas por tracto camión obteniendo así mejorar la rentabilidad del área de servicios de la empresa.

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de una mejora en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo en la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L.?

1.3 Delimitación de la Investigación

La investigación se realizó en el Taller de Mantenimiento Preventivo de la Empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L.

Duración del Proyecto:

Inicio: Marzo del 2014

Fin: Octubre del 2014

Lugar: Av. 2 de Mayo 1200 Buenos Aire Sur

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Incrementar la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones USA a través de la propuesta de mejora en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar las principales actividades de demora para reducir y controlar el tiempo de un mantenimiento preventivo en el taller de mecánica de TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L.
- ✓ Proponer la mejora de gestión de mantenimiento preventivo en el taller de mecánica de la empresa.
- ✓ Evaluar el impacto económico de la propuesta de gestión del servicio de mantenimiento preventivo en el Taller de Mecánica de TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L.

1.5 Justificación

Criterio Teórico:

Esta propuesta surge a partir de un problema en la inadecuada gestión de mantenimiento que se realiza en el taller de mecánica, es decir se está realizando un mal procedimiento a lo largo de la atención al cliente, lo cual causa muchas molestias en estos ya que el tiempo para realizar algún trabajo es muy largo, es esta una de las razones principales para buscar una solución adecuada a los procesos de mantenimiento del área de servicios.

Criterio Aplicativo o Práctico:

A partir del planteamiento de este problema, se espera que se logren identificar las principales causas de la demora en la atención a los servicios y así poder agilizar la atención de los camiones logrando atender con un servicio de buena calidad a la mayor cantidad de unidades posibles a diario obteniendo mejores beneficios para la empresa.

Criterio Valorativo:

La principal razón de esta investigación es lograr satisfacer las necesidades de los clientes en un menor tiempo posible tratando de generar valor a partir de la confianza y honestidad que estos sientan al traer sus vehículos a realizar algún mantenimiento, ya que si en cualquier trabajo que se realice el cliente no queda satisfecho, este no volverá por ningún motivo a la empresa.

El taller de esta empresa cuenta con todos los permisos formales para realizar distintas actividades de mecánica dentro de su local, no como la mayoría de taller informales que existen en nuestro país, por otro lado el taller no está bien acondicionado es por esto que se planteara mejoras para una adecuada gestión de mantenimientos.

Criterio Académico:

El presente trabajo de investigación se ha decido realizar debido que esta empresa no cuenta con un plan o gestión al realizar el mantenimiento de las unidades que ingresen su taller lo cual causa muchas molestias los clientes (transportistas) ya que para estos lo primordial es mantener su máquina operativa para el desarrollo de sus labores; este tema está involucrado directamente con la carrera de ingeniería industrial la cual se encarga de optimizar los procesos ya sea en producción o en el servicio que ofrezca una empresa.

1.6 Tipo de Investigación

Por la orientación: Investigación aplicada.

1.7 Hipótesis

La mejora de una gestión en el servicio de mantenimiento preventivo incrementará la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones Usa E.I.R.L.

1.8 Variables

1.8.1 Sistema de Variables

Variable Independiente: Gestión del servicio de mantenimiento

Variable Dependiente: Rentabilidad

1.8.2 Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN REAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
GESTION SERVICIO DE MANTENIMIENTO	Son todas las actividades de gestión que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades	Mantenimiento Correctivo	Indicadores de productividad del personal
			Porcentaje de repuestos ausentes
			Tiempo medio entre fallas
		Mantenimiento o Preventivo	Indicadores de productividad del personal
			Eficacia en horas de trabajo planificadas
			Porcentaje de clientes insatisfechos
		Mantenimiento Predictivo	Indicadores de productividad del personal
			Indicador de malas reparaciones
			Tiempo medio para la reparación
RENTABILIDAD	La rentabilidad es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado	Rentabilidad económica	Mide la tasa de devolución producida por un beneficio económico (anterior a los intereses y los impuestos) respecto al capital total
		Rentabilidad sobre la inversión	Compara el beneficio obtenido en relación a la inversión realizada

1.8 Diseño de la Investigación

Por el diseño: Pre-Experimental

CAPÍTULO 2

MARCO

REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

A. Locales:

A.1. Título: Mejora en el proceso de Atención al Cliente en el Taller Automotriz de la Empresa Concesionaria de Autos Interamericana Trujillo S.A.

Autor: William Daniel Guillén García [Tesis 01]

Tesis básicamente centrada en reducir los tiempos de espera de los clientes en el proceso de recepción para ser atendidos al realizar un servicio de mantenimiento preventivo, permitiendo atender a más clientes y por ende generar un incremento económico a la empresa.

B. Nacionales:

B.1. Título: Implementación de RCM en el planteamiento y gestión del área de mantenimiento de la empresa de Transportes HAGEMSA S.A.C.

Autores: Gabriela Sirena A., Rimbart Suárez P, Marcial Ascencio V. [Tesis 02]

Este proyecto de tesis se basó en aumentar la productividad de su flota de tracto camiones y semirremolques ya que sus clientes mineros exigían que sus unidades estén operativas para transportar su carga, en donde los autores centraron su especial atención en los mantenimientos que realizan estos vehículos proponiendo un sistema de mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC).

B.2. Título: Propuesta de mejora continua del proceso logístico de la consignación con Mitsu Maquinarias Perú S.A. de la mina Lagunas Norte - Minera Barrick Misquichilca.

Autor: Luis Felipe Rivera Burgos [Tesis 03]

Esta tesis se basa en el planteamiento de una mejora continua con respecto a las maquinarias que usa la Mina Lagunas del Norte para el desarrollo de sus actividades, por lo cual se propone un nuevo proceso logístico para el mantenimiento de sus unidades adquiridas a Mitsu Maquinarias Perú S.A.

C. Internacionales:

C.1. Título: Propuesta de un plan de Mantenimiento Preventivo para la Industria de Café Quetzal

Autor: Harry Allan Roberto Cantoral Veras [Tesis 04]

Tesis basada en el mantenimiento preventivo de las maquinas industriales de la empresa Café Quetzal encargada de la producción de café.

C.2. Título: Diseño de un plan de mantenimiento de una flota de tracto camiones en base a los requerimientos en su contexto operacional.

Autor: Gustavo Moreno R. [Tesis 05]

Tesis que tiene como objetivo principal diseñar estrategias de un plan de mantenimiento de una flota de tracto camiones bajo los requerimientos en su contexto operacional en donde parte de un diagnóstico de la situación actuales de los tracto camiones verificando su estado y comportamiento durante su operación. Se aplicó una filosofía de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad lo cual beneficio en la eliminación de actividades preventivas innecesarias en el transporte

2.2 Base Teórica

A. Gestión del Mantenimiento.-

En toda organización la gestión de mantenimiento es muy importante ya que sirve de soporte para la continuidad del funcionamiento de sus equipos, instalaciones o herramientas en general.

Se debe considerar al sistema de mantenimiento como uno de los aspectos estratégicos que debe definir la alta Dirección, ya que influye en el desarrollo de la Empresa. La concepción con que se desarrollara el tema se insertara en este ámbito. La gestión integral de mantenimiento consiste en actuar en todos aspectos de importancia para el buen desarrollo de la empresa y que, de una u otra manera, se relacionan con el mantenimiento de las instalaciones, es decir de gestionar de una manera activa basándose en

los objetivos de la empresa y no solo en los objetivos tradicionales de mantenimiento. [LIBRO 01]

Como se sabe toda máquina o equipo sufre un deterioro no muy significativo pero que afecta directamente a su funcionamiento, es por esto que con el paso del tiempo o en un determinado periodo plasmado se debe planificar un mantenimiento para asegurar la disponibilidad de los equipos, ya que el principal objetivo del mantenimiento es asegurar la continuidad de los equipos para tener la capacidad de producir con calidad, seguridad tratando de no generar paradas con el transcurso del desarrollo de sus actividades o posibles fallas que alteren el proceso de producción o servicio en las organizaciones. A continuación se mostrara un cuadro comparativo de los distintos conceptos de mantenimiento.

CUADRO N°01: Conceptos Mantenimiento

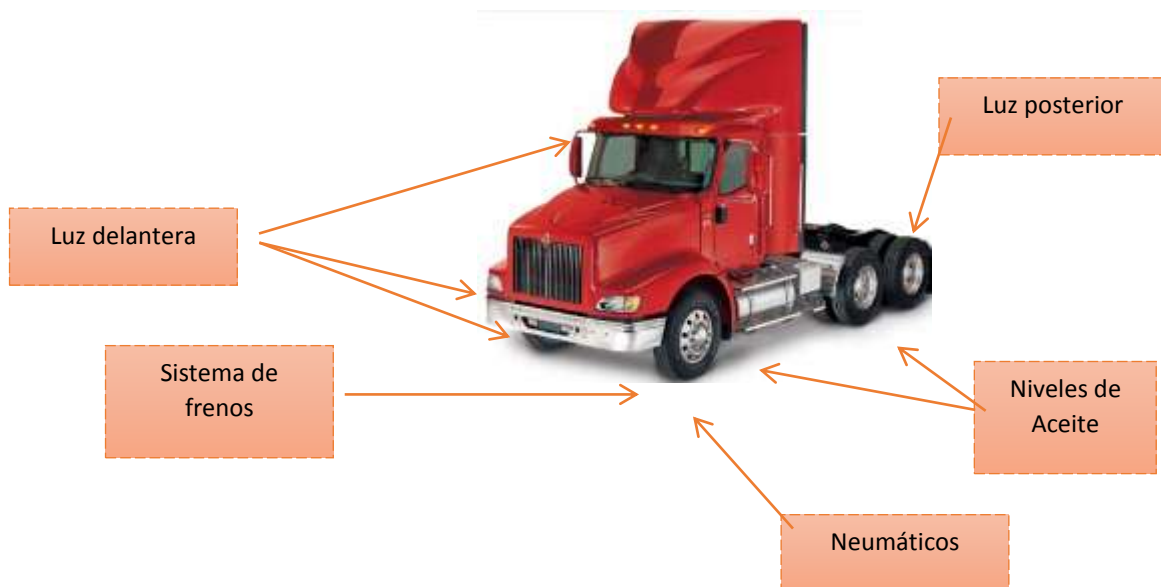
MANTENIMIENTO	
Antes	Hoy
Servía para preservar el activo fijo	Sirve para preservar el funcionamiento de los activos
Era rutinario y solo se hacía para prevenir fallas	Se realiza para evitar, reducir o eliminar las consecuencias de las fallas.
Tenía como objetivo optimizar la disponibilidad de la planta a un costo mínimo	No solo afecta a la disponibilidad, sino a todos los aspectos del negocio: riesgo, seguridad, calidad del producto y servicio al cliente

Fuente: Elaboración Propia

Todo mantenimiento que ha de realizarse en alguna maquina o cualquier otro equipo tiene la misma finalidad de asegurar que todo continúe desempeñándose de forma correcta garantizando la disponibilidad y confiabilidad de los activos para maximizar el beneficio global de la organización eliminando las paradas o reproceso en un sistema.

Dentro de las políticas de mantenimiento de vehículos de carga pesada, las fechas ya se encuentran establecidas para el desarrollo de estos, ya que los concesionarios o distribuidos de las distintas marcas de vehículos estandarizan un kilometraje u horas de trabajo de la unidad, es decir la fecha de los programas de mantenimiento ya se encuentran calendarizadas pero mucho dependen de las condiciones de operación del conductor ya que previo a estas fechas pueden ocurrir distintas fallas que perjudiquen la operatividad de los vehículo causando una parada inesperada.

DIAGRAMA N°02: Registro de un vehículo pesado previo a un mantenimiento



Fuente: Elaboración Propia

Al realizar un mantenimiento se desarrollan un conjunto de actividades periódicas de inspección, control y evaluación; utilizando diversos equipos, instrumentos y aparatos sofisticados a fin de prevenir y predecir las fallas.

Toda empresa de tener una adecuada gestión de mantenimientos como unos de sus principales aspectos ya que influye directamente en el desarrollo de sí misma de lo contrario esto no ocurre se podría generar problemas más adelante.

La gestión integral de mantenimiento se puede dividir en dos partes. La primera, la gestión que relaciona mantenimiento con el resto de los departamentos y objetivos de la empresa y, la segunda, la gestión integral propia de mantenimiento. [LIBRO 01]

A continuación se mostrara un diagrama con las principales tareas de inspección dentro del desarrollo de un mantenimiento de un vehículo pesado.

DIAGRAMA N°03: Tareas de Mantenimiento



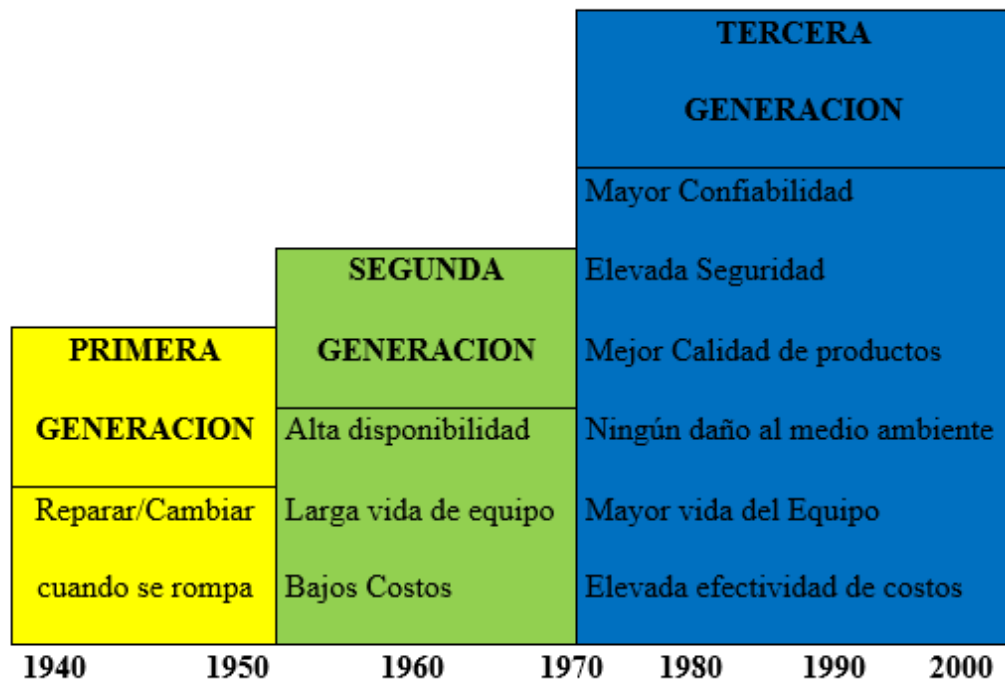
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, se dice que la labor del departamento de mantenimiento, está también relacionado estrechamente con la prevención de los accidentes ya que todos los trabajadores están obligados a realizar o informar el estado de las maquinas u equipos de trabajo con el fin de mejorar el desenvolvimiento y seguridad dentro del área de trabajo.

A.1. Mantenimiento:

Todas las empresas que cuentan con una maquinaria o equipo para el desarrollo de sus labores, tienen la necesidad de organizar un plan de mantenimiento con el objetivo de tener al 100% disponible todos sus equipos, es decir optimizando la disponibilidad del equipo productivo a bajos costos para así maximizar la vida de la máquina. Un servicio de mantenimiento debe de encuadrar a una sola dimensión ya que debe ofrecer un producto para cubrir las necesidades de reparación de anomalías que surjan e incluso correcciones para que no lleguen a producirse. Se entiende por mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. [TEXTO 1]

CUADRO N°02: Crecimiento de las expectativas de Mantenimiento



Fuente: John Moubray

Cada empresa necesita de un Servicio de Mantenimiento adecuado a su proceso productivo. Por lo tanto, el mantenimiento no puede ser responsabilidad exclusiva de un área o sección. Esta responsabilidad debe ser asumida en forma integral por cada uno de los participantes de la industria, de la alta dirección al operador de una máquina. [LIBRO 01]

Hoy en día la definición de mantenimiento abarca más que el simple hecho de cambiar o reparar algún componente o recurso dentro de una empresa, mantenimiento en si involucra un servicio que agrupa distintas actividades que permiten alcanzar un mayor grado de confiabilidad en los equipos, máquinas, entre otros.

El mantenimiento está compuesto por todas aquellas acciones que minimizan los fallos y restablecen el funcionamiento del sistema cuando se produce un estado de fallo. Como toda actividad que no añade valor, debe ser un coste a eliminar, pero dado que todo el sistema real fallará en un momento determinado, resulta una actividad imprescindible y clave en la producción actual. Esto último es debido a que la capacidad de producción depende directamente de la disponibilidad de las máquinas, si esta disminuye por averías o mal funcionamiento, provocará el incumplimiento de los plazos de entrega al no haber sido contemplado por producción. [TEXTO 02]

A.2. Objetivos del Mantenimiento:

Al realizar un servicio de mantenimiento se deben de tener en cuenta algunas actividades cuya ejecución permita alcanzar un mayor grado de confiabilidad a las máquinas y equipos en general.

A continuación se detallaran algunos objetivos de un mantenimiento:

- Evitar, reducir, y en algunos casos, reparar las fallas de los bienes dañados.
- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.

- Evitar detenciones inútiles o para de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad.
- Conservar los bienes productivos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Prolongar la vida útil de los bienes.
- Obtener un buen rendimiento por más tiempo.

Estos son algunos de los objetivos que persigue el mantenimiento, muchos de estos se encuentran involucrados directamente con la carrera de ingeniería industrial que busca reducir el tiempo de estos así como también mejorar ciertos aspectos relevantes en cuanto a seguridad, productividad, eficiencia y muchos más. Conseguir un máximo nivel de disponibilidad de las instalaciones productivas, compatible con los niveles de calidad exigidos, al mínimo costo, con el mayor nivel de seguridad para el personal y con una mínima degradación del medio ambiente. [LIBRO 01]

A. Tipos de Mantenimiento:

CUADRO N°03: Tipos de Mantenimiento

MANTENIMIENTO		
<i>TIPOS DE MANTENIMIENTO</i>		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
Aplicado a causa de un error	Previo a algún tipo de falla en el sistema	Recurre a sustentos tecnológicos para su desarrollo

Fuente: Elaboración Propia

El servicio de mantenimiento tiene como objeto realizar actividades destinadas a eliminar las anomalías del equipamiento y se pueden diferenciar según el nivel de intervención. La intervención de reparación consiste en hacer que la instalación funcione sin determinar al análisis de la causa que ha originado la falla pero no garantiza que el problema esté solucionado y probablemente vuelva a ocurrir. [LIBRO 01]

CUADRO N°04: Factores que influyen en un Mantenimiento

TIEMPO DE REPARACION		
<i>FACTORES QUE INFLUYEN AL REALIZAR UN MANTENIMIENTO</i>		
FACTORES DE DISEÑO	FACTORES ORGANIZATIVOS	FACTORES DE EJECUCION
Complejidad del equipo	Dirección de la mano de obra	Habilidad de la mano de obra
Peso de conjuntos	Adiestramiento del personal	Herramientas disponibles
Diseño de sus componentes	Disponibilidad del personal de mantenimiento	Pruebas de los elementos reparados
Facilidad de montaje y desmontaje	Eficiencia de la gestión de repuestos	Preparación del trabajo
Accesibilidad y disponibilidad de los componentes	Disponibilidad de documentación(manuales)	

Fuente: Elaboración Propia

En el taller de mecánica de vehículos de carga pesada existen actualmente tres tipos de mantenimiento bien diferenciados por el tiempo de su duración ya que muchos de estos dependen de la disponibilidad de los repuestos o accesorios que se reemplazaran cuando hablamos de un mantenimiento correctivo o predictivo, pero por otro

lado cuando se realiza un mantenimiento preventivo al vehículo, este es mucho más fácil ya que se planifica con anticipación.

CUADRO N°05: Tiempo promedio de un Mantenimiento

TIEMPO PROMEDIO DE UN MANTENIMIENTO			
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
Actual	Dependiendo de la falla	1 hora	Entre 3 y 6 horas
Mejora	Dependiendo de la falla	0.5 horas	Entre 2 y 5 horas

Fuente: Elaboración Propia

B.1. Mantenimiento Correctivo.-

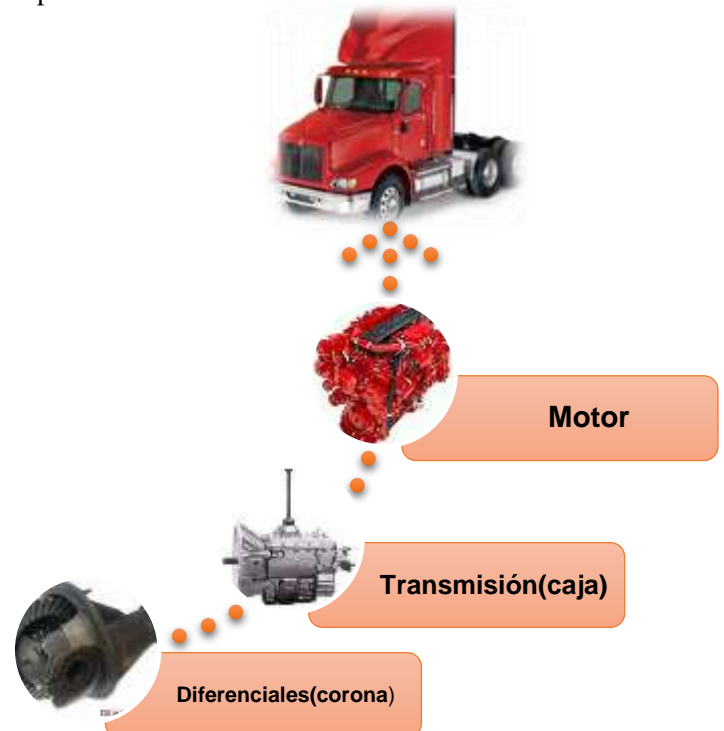
Un mantenimiento correctivo es aquel que se realiza a partir de una falla que requiere de reacondicionamiento o sustitución de alguna parte o componente de algún equipo el cual una vez fallado, no es posible de reparar.

Durante un mantenimiento correctivo se realizan modificaciones reactivas que son producidas de algún error en el sistema ya sea por alguna avería o rotura de alguna parte, este tipo de mantenimiento se realiza siempre y cuando el proceso productivo se detiene lo cual produce una parada significativa causando así la disminución de la cantidad de horas productivas dentro de un proceso, y no se conoce con exactitud el tiempo que tomara realizarlo ni mucho menos el gasto que se realizara a causa de alguna posible falla en el sistema.

Se llama mantenimiento correctivo a toda actividad que se realiza para restablecer un equipo o instalación cuando ha entrado en estado de fallo. El mantenimiento correctivo es el mantenimiento apropiado en máquinas de baja repercusión en el sistema. [TEXTO 02]

En un taller de mecánica siempre existe la posibilidad que se tenga vehículos para realizar mantenimientos correctivos ya que muchos de estos surgen por un tema de la mala operación del conductor, la falta de mantenimiento preventivo o alguna falla de algún componente que no fue reemplazado a tiempo, lo último muchas veces sucede por no tomar importancia a componentes que influyen mucho en la operatividad de estas máquinas, por lo cual los clientes(transportistas) no cuentan con una política de mantenimiento para su vehículos, causando muchas fallas en el transcurso de sus viajes.

DIAGRAMA N°04: Tipos de Mantenimiento Preventivo



Fuente: Elaboración Propia

Se dice que se produce un mantenimiento correctivo cuando se produce una avería en el equipo y el operador avisa de la falla y es ahí cuando interviene el personal de mantenimiento, suelen ocurrir averías cuando el vehículo está puesto en marcha y es más aun peligroso es por esto que se recomienda al conductor que realice una parada y de inmediato reportar la falla para que este sea trasladado a un taller de mecánica para su respectiva evaluación.

Las fallas que presente algún vehículo de carga pesada en un mantenimiento correctivo se solucionan reemplazando el repuesto o parte de algún componente interno ya sea de motor, transmisión o diferenciales, el tiempo para que este problema sea resuelto depende mucho del daño que tenga cada vehículo ya que si este es grave puede tomar hasta 2 días, si es que el accesorio no se encuentra disponible en el almacén de repuestos.

Un mantenimiento correctivo también es llamado reparación o mantenimiento de emergencia el cual trata de una actividad reactiva que vuelve a poner en estado normal de funcionamiento los equipos cuando se han averiado o sufrido daños de importancia. Se hace necesario reparar un equipo cuando no funciona, funciona a una velocidad inferior a lo normal, produce por debajo del estándar de calidad establecido o, incluso, cuando los trabajadores creen que el vehículo está a punto de averiarse. Los equipos de reparaciones actúan en colaboración con los operarios para poner en funcionamiento el equipo en el menor tiempo posible. [LIBRO 02]

Lo mencionado anteriormente suele pasar muy a menudo con los vehículos de transporte de carga pesada ya que el operador es el único individuo presente al momento en el que el equipo falla, y si este no comunica de manera adecuada que es lo que sucede el área

de mantenimiento no podrá generar alguna posible solución a la avería presentada.

Ventajas.-

- ✓ Aprovechamiento al máximo de las máquinas y equipos hasta que fallen.
- ✓ Se requiere de poca infraestructura administrativa.
- ✓ Se requiere de pocos equipos de diagnóstico y casi nada de inspecciones.

Desventajas:

- Se alcanza un gran deterioro del equipo.
- Demora en la reparación debido a imprevistos.
- La pérdida de la producción genera mayor costo tanto de producción como de mantenimiento.
- Requiere de una buena logística para la solución rápida de un problema.
- Existe el riesgo de malograr las maquinas.
- No debe ser aplicado a equipos críticos.

Al realizar un mantenimiento correctivo es necesario entender muy bien los criterios que manejan distintas definiciones, sobre todo la diferencia entre error o defecto y falla, pues un error indica que la función del ítem se puede perder si no se atienden los síntomas mostrados, y la falla nos dice que la función ya se perdió; es por esto necesario definir los siguientes términos de un mantenimiento correctivo: [LIBRO 03]

Ítem: Término general para indicar un equipo, obra o instalación.

Falla: Finalización de la habilidad de un ítem para desempeñar una función requerida.

Defecto: Evento en los equipos que no impide su funcionamiento, pero a corto o largo plazo puede provocar su indisponibilidad.

Inspección: Servicio de Mantenimiento Preventivo caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración; normalmente utiliza instrumentos simple de medición (termómetros, tacómetros, multímetros, etc.) o los sentidos humanos sin provocar indisponibilidad.

Error: Eventos en los operadores que no impiden todavía el buen funcionamiento del equipo; pueden a corto o largo plazo provocar su indisponibilidad.

B.2. Mantenimiento Preventivo:

También conocido como mantenimiento basado en el tiempo o mantenimiento planificado que cumple la función de garantizar el funcionamiento de los equipos antes de que pueda producirse un accidente o avería por deterioro de algún componente en un determinado sistema, este tipo de mantenimiento consiste principalmente en programar una intervención a los puntos más vulnerables en el momento más oportuno cada determinado tiempo aun así si es que no se ha encontrado algún síntoma para realizarlo.

Cuando se realiza un mantenimiento preventivo a algún equipo se da a conocer el estado actual en que se encuentra este y sus componentes, y nos permite detectar fallas leves en el sistema pero que más adelante afectarían directamente si es que no son reparadas. Este tipo de mantenimiento suele realizarse antes de que ocurra la falla o avería, y se realiza bajo condiciones muy controladas sin errores en el sistema, y el personal encargado de realizarlo debe tener cierta experiencia y conocimiento de lo que va a arreglar, y quien más que estos para garantizar un buen funcionamiento de los equipos.

Un mantenimiento preventivo surge de la necesidad de no tener que ejecutar mantenimientos correctivos ya que las consecuencias de este último perjudican más a la empresa, esta actividad busca eliminar las fallas mediante inspección rutinarias del equipo y sus componentes en general para así detectar cuáles son los que están dañados o averiados y renovarlos con el fin de evitar posibles daños al equipo.

En el caso de un vehículo de carga pesada los mantenimientos preventivos están estandarizados por un cierto periodo de horas de trabajo de la unidad o por la distancia (kilometraje) recorrido por el vehículo y esto se realiza cada 300 horas o 12000 kilómetros, este mantenimiento preventivo consiste principalmente en:

DIAGRAMA N°05: Actividades principales en un Mantenimiento Preventivo



Fuente: Elaboración Propia

Todos los mantenimientos preventivos son previamente programados por la empresa, lo cual le permite conocer el estado

actual de la máquina y sus componentes, evaluando estado de cada repuesto verificando su estado.

El mantenimiento preventivo busca evitar averías mediante la realización de intervenciones que disminuyen la probabilidad de fallo, y de este modo aumentan la fiabilidad de la instalación. Las intervenciones se pueden realizar de forma periódica o sistemática, y según el estado del componente o condicional, siendo esto último lo recomendable, al evitar sustituciones innecesarias, y por tanto desperdicios. [TEXTO 02]

Con respecto al mantenimiento preventivo de vehículos de carga pesada se considera tres tipos:

CUADRO N°06: Tipos de Mantenimiento Preventivo

MANTENIMIENTO PREVENTIVO		
TIPO A	TIPO B	TIPO C
Cambio de aceite de motor	Cambio de aceite de motor	Cambio de aceite de motor
Cambio de filtro de aceite	Cambio de aceite de transmisión	Cambio de aceite de transmisión
Cambio de filtro de combustible	Cambio de aceite de diferenciales	Cambio de aceite de diferenciales
Engrase General	Cambio de filtro de aceite	Cambio de filtro de aceite
	Cambio de filtro de combustible	Cambio de filtro de combustible
	Cambio de filtro de aire primario y secundario	Cambio de filtro de aire primario y secundario
	Engrase General	Cambio de filtro de aire acondicionado
		Cambio de filtro de dirección, filtro de agua y refrigerante
		Precarga de ruedas y engrase

Fuente: Elaboración Propia

Todos estos tipos de mantenimientos se realizan con el único fin de que la unidad quede operativa al 100%, generando así una disponibilidad completa para que el vehículo realice viajes a cualquier destino sin ningún problema.

Estos tres tipos de mantenimiento están programados por políticas del concesionario según una distancia máxima permitida, la cual no siempre es cumplida por todos los clientes (transportistas).

CUADRO N°07: Distancia de recorrido permitida para realizar un Mantenimiento Preventivo según el tipo

DISTANCIA MAXIMA		
TIPO A	TIPO B	TIPO C
Cada 12,000 km	Cada 50,000 km	Cada 100,000 km

Fuente: Elaboración Propia

Se será necesario implantar un plan de seguimiento para cada equipo. En el plan se debe especificar las técnicas que se aplicarán para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizarán. Al detectar cualquier problema se estudia su causa y se programa la intervención. [LIBRO 01]

Al realizar un mantenimiento preventivo de cualquier tipo se garantiza el correcto funcionamiento de las unidades, disminuyendo la posibilidad de que se presente una falla o avería en el transcurso de su productividad.

Ventajas:

- ✓ Evitar grandes y costosas reparaciones.
- ✓ Permite planificar los recursos de mantenimiento y coordinar sus actividades.
- ✓ Alarga la vida útil del equipo.

- ✓ Disponer de los utillajes y repuestos necesarios.
- ✓ Aumenta la disponibilidad de los equipos.
- ✓ Se coordina con producción la parada para su respectivo mantenimiento.
- ✓ Mejora las condiciones de seguridad para las instalaciones y para el personal
- ✓ Menos tiempo perdido por efecto de las paralizaciones al realizar las reparaciones.

Desventajas:

- Mal utilizado desaprovecha la vida útil de piezas y componentes.
- Mal utilizado aumenta los costos administrativos y técnicos de mantenimiento.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.

Dentro del mantenimiento preventivo es necesario saber diferenciar ciertos términos que se encuentran involucrados para su desarrollo:

Confiability: Es la probabilidad de que un ítem no falle, es decir, que funciones satisfactoriamente dentro de los límites de desempeño establecidos durante una determinada etapa de su vida útil y para un tiempo de operación estipulado, teniendo como condición que el equipo se utilice para el fin y con la carga para la que fue diseñado. [TEXTO 01]

Maintainability: Facilidad de un ítem en ser mantenido o recolocado en condiciones de ejecutar sus funciones requeridas. Es la probabilidad de que una máquina, equipo o un sistema pueda

ser reparado a una condición específica en un periodo de tiempo dado, en tanto su mantenimiento sea realizado de acuerdo con ciertas metodologías y recursos determinados con anterioridad. [TEXTO 01]

Disponibilidad: Es la proporción de tiempo que un ítem está operativo en un estado de no falla dentro de un determinado tiempo programado de operación. Se debe proveer al menos un nivel aceptable económicamente viable. [TEXTO 01]

CUADRO N°10: Disponibilidad de un equipo



Fuente: TEXTO 01

B.3. Mantenimiento Predictivo:

Este tipo de mantenimiento también es denominado como Monitoreo de condición en donde se desea conocer la condición de una máquina en un determinado proceso mientras esta ópera. El mantenimiento predictivo está basado en la condición (MPD) los cual conforma un conjunto de actividades periódicas de inspección, control y evaluación, utilizando diversos equipos, instrumentos y aparatos sofisticados con el único fin de prevenir y predecir las averías de un componente.

Mantenimiento que se basa en predecir la falla antes de que esta se produzca es decir, querer adelantarse a la falla antes de que esta suceda ya sea al momento en que el equipo esta trabajado o al momento en que este deja de trabajar.

El mantenimiento predictivo recurre al seguimiento del funcionamiento de las máquinas para determinar cuando y donde se puede producir el fallo y de este modo anticiparse y evitar su aparición. Aunque elimina intervenciones innecesarias, el elevado número de recursos requiere la realización del seguimiento de los diferentes parámetros, y por tanto, su elevado coste, sólo lo hace apropiado en instalaciones con un elevado coste de mantenimiento que resulten críticas en el sistema productivo. [TEXTO 02]

En el caso de los vehículos de carga pesada, un mantenimiento predictivo no suele ocurrir muy a menudo, salvo sea el caso de que el operador tenga conocimientos básicos de mecánica para detectar problemas en el motor y otras partes de la unidad. Este mantenimiento suele darse revisando de manera técnica mediante inspecciones visuales mientras la maquina se encuentre funcionando.

2.3 Definición de Términos

Disponibilidad: En el mantenimiento es un parámetro que limita la capacidad de producción, así como también la probabilidad de que una maquina o sistema esté preparado para la producción en un periodo de tiempo determinado. [URL 02]

Mantenibilidad: Resulta de la probabilidad de un equipo en estado fallido establezca una condición (mantenimiento) en un periodo plasmado usando los recursos determinados. [URL 03]

Eficiencia: Es la capacidad de usar mejor los recursos productivos ociosos, es decir usar de mejor manera los factores de producción de bienes o ya sea de servicios. [URL 06]

Eficacia: Capacidad de emplear de buena manera los recursos para resultados exactos dentro de un sistema de producción o servicios. [URL 06]

Falla: Discontinuidad que se forma por rotura o desprendimiento de algún producto o servicio a lo largo del proceso de producción. [URL 06]

Error: La inexactitud cometida por culpa de no poder controlar adecuadamente la influencia de todas las variables presentes en un experimento. [URL 06]

Atención al Cliente: Es el conjunto de actividades interrelacionadas que ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar adecuado y se asegure un uso correcto del mismo. El servicio al cliente es una potente herramienta de mercadeo. Se trata de una herramienta que puede ser muy eficaz en una organización si es utilizada de forma adecuada, para ello se deben seguir ciertas políticas institucionales. [URL 06]

Mantenimiento: Todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. [URL 06]

Reparación: Arreglo o reposición de una pieza estropeada o mal hecha dentro de una maquina o equipo. [URL 06]

Gestión del Mantenimiento: Son todas las actividades de gestión que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, las realizan por medio de planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento, mejora de los métodos en la organización incluyendo los aspectos económicos. [URL 06]

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1 Descripción General de la Empresa

3.1.1 Cultura Organizacional

TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L. identificada con RUC N° 20293774308 fue creada en el año 1995, al aperturarse las importaciones de camiones usados, quien en sus inicios realizaba la venta de estos de marca International.

Desde la apertura de esta empresa hasta el cierre de las importaciones de camiones usados TRACTO CAMIONES siempre fue una empresa que se mantuvo dentro de los primeros importadores de camiones usados en el Perú.

Poco después del cierre de las importaciones la empresa INTERNATIONAL TRUCK AND ENGINE CORPORATION, hoy NAVISTAR INTERNATIONAL COMPANY, le otorgó a TRACTO CAMIONES USA la representación de su marca de camiones INTERNATIONAL y es así como ha ido trabajando esta empresa fidelizando a muchos clientes con su alta calidad de servicio.

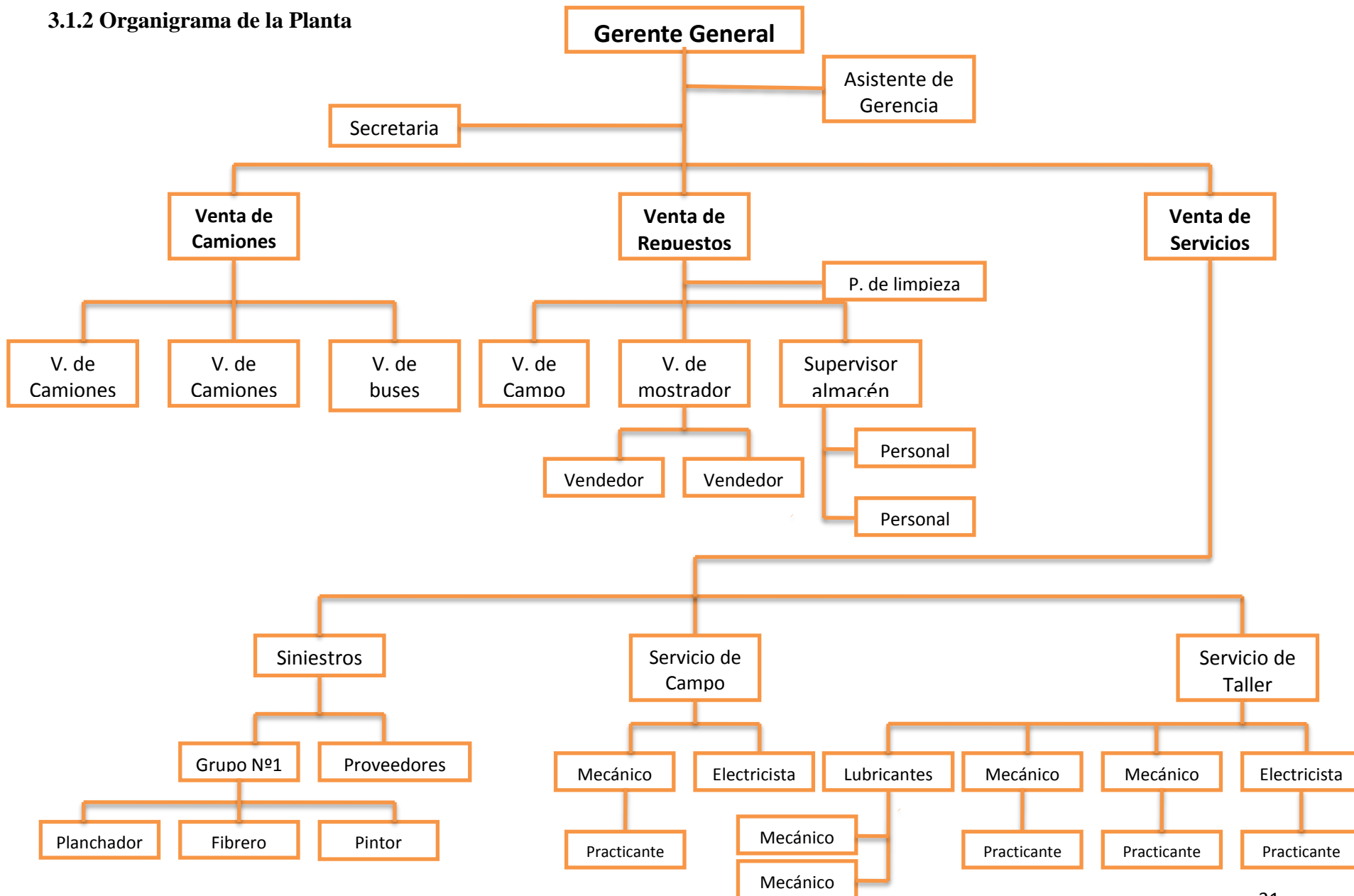
Misión de la empresa

Tener una organización basada en la calidad de sus trabajadores con un gran sentido de solidaridad social y responsabilidad ambiental, con la finalidad de mejorar el sector de transporte peruano contribuyendo de esta manera al desarrollo del Perú.

Visión de la empresa

Ser el mejor representante de International de Sur América basada en la calidad de sus trabajadores para que en forma aliada con nuestros clientes mejoremos el sector del transporte peruano en base a la eficiencia y responsabilidad con la sociedad

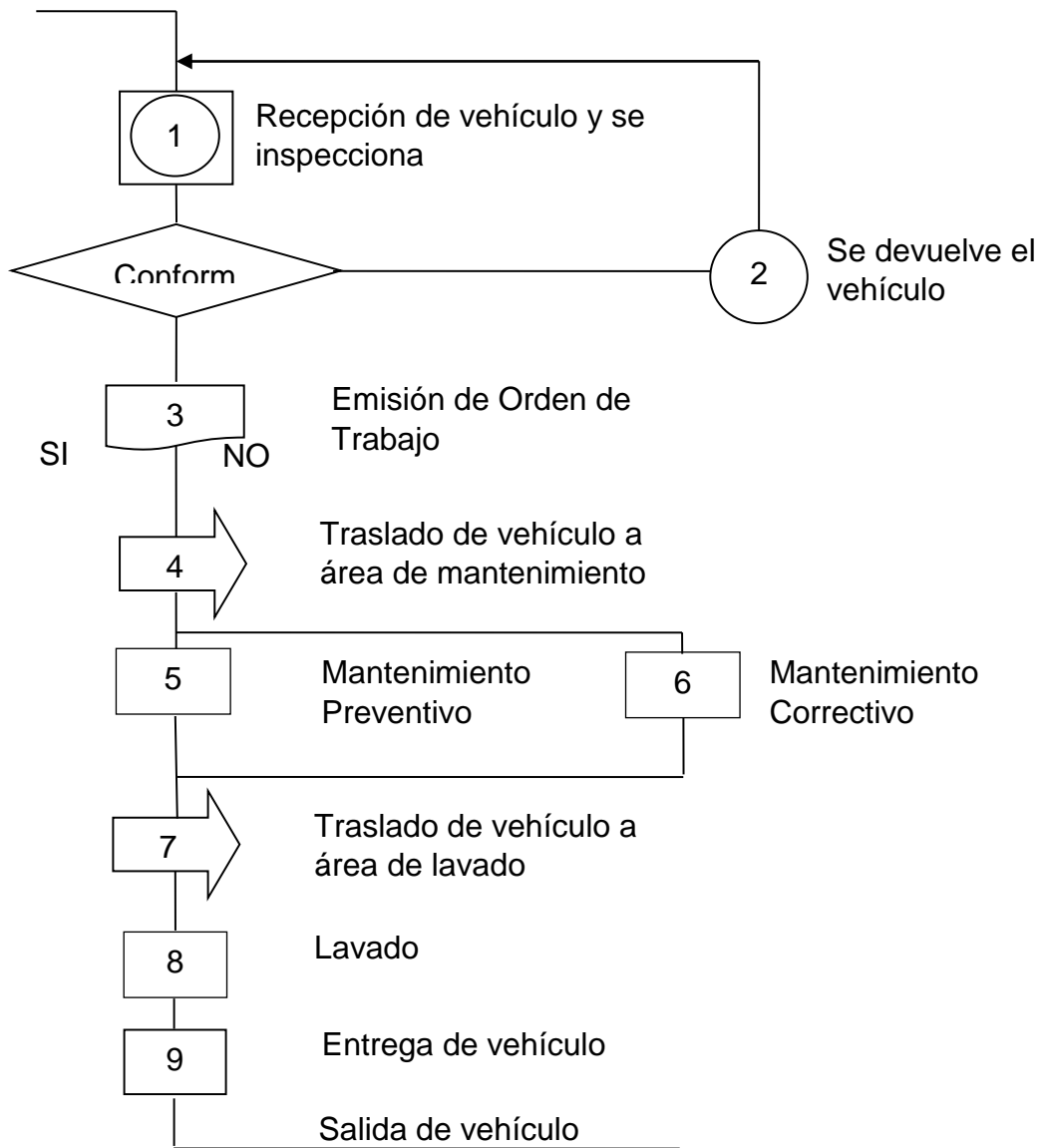
3.1.2 Organigrama de la Planta



3.2 Descripción Particular del Área de la Empresa objeto de Análisis

3.2.1 Diagrama de Flujo del Proceso Productivo

Ingreso de
Vehículo



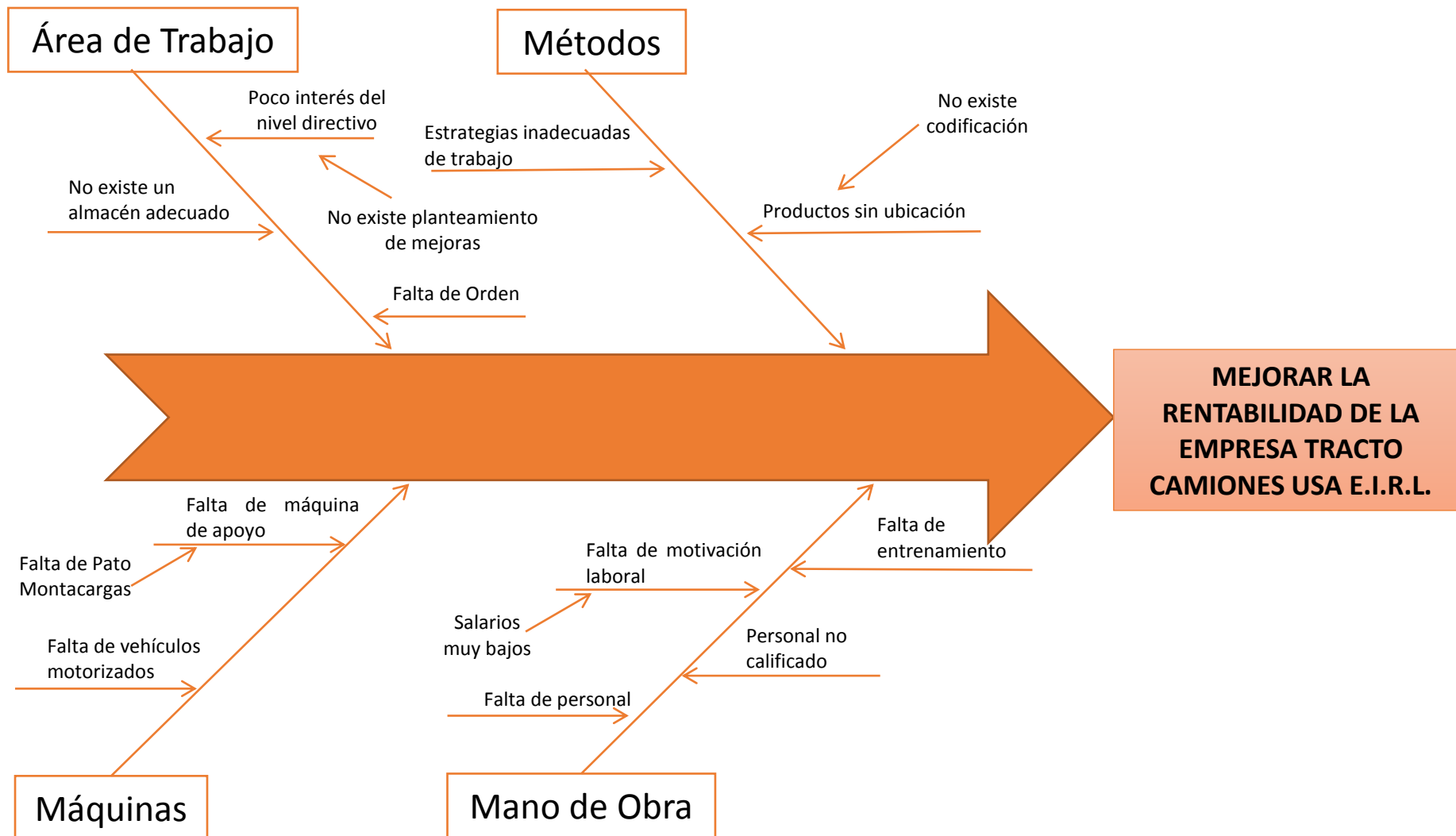
En esta etapa del servicio, el encargado de recepción y la ayudante reciben a los clientes y a sus vehículos y les consultan sobre el tipo de mantenimiento que desean realizar, se realiza la inspección y se procede a emitir la orden de trabajo, previo consentimiento del cliente, posteriormente se traslada el vehículo al área correspondiente, se realiza el mantenimiento, y luego es llevado al área de lavado para su posterior entrega.

3.2.2 Proceso de Producción

Esta empresa no tiene proceso de producción ya que es una organización de venta de servicios.

3.3 Identificación del Problema e Indicadores Actuales

3.3.1 Análisis Causa Efecto



3.3.2 Pareto de Fallas

Una vez elaborado el diagrama de Ishikawa se detalla la lista de las principales causas del problema de investigación.

PRINCIPALES CAUSAS DEL PROBLEMA	
<i>Falta de orden</i> <i>No existe planteamiento de mejoras</i>	Poco interés del nivel directivo
<i>Lejos de almacén de despacho</i> <i>No existe ubicación y codificación de productos</i>	No existe almacén adecuado
<i>Estrategias inadecuadas de trabajo</i>	Estrategias inadecuadas de trabajo
<i>Falta de pato montacargas</i> <i>Falta de vehículo motorizado</i>	Falta de máquina de apoyo
<i>Salarios muy bajos</i>	Falta de motivación laboral
<i>Falta de personal</i>	Falta de personal
<i>Personal no calificado</i> <i>Falta de Entrenamiento</i>	Falta de Entrenamiento

Para desarrollar el Diagrama de Pareto es necesario analizar a fondo las principales causas raíz que impiden una adecuada atención al cliente en el Taller de Servicios de la Empresa TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L.

CAUSAS RAIZ	
	Causas Raíz
CR1	Poco interés del nivel directivo
CR2	No existe almacén adecuado
CR3	Estrategias inadecuadas de trabajo
CR4	Falta de máquina de apoyo
CR5	Falta de motivación laboral
CR6	Falta de personal
CR7	Falta de entrenamiento

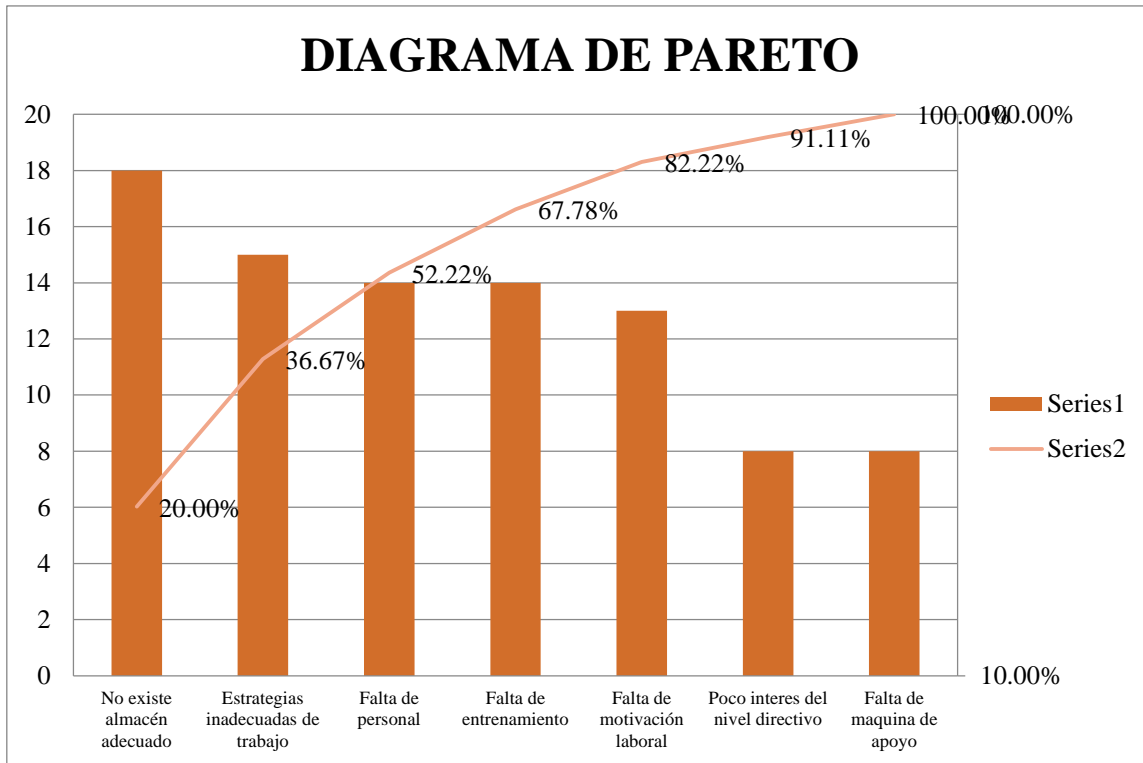
Se realizó una encuesta a los colaboradores de la empresa para evaluar la priorización de las principales causas raíz que determinan un problema en la gestión del servicio de mantenimiento preventivo.

EVALUACION DE LAS CAUSAS RAIZ - Trabajadores

	CR1	CR2	CR3	CR4	CR5	CR6	CR7
<i>Jefe de Servicios</i>	1	3	2	1	2	2	2
<i>Jefe de Taller</i>	2	3	3	1	2	2	2
<i>Supervisor de Taller</i>	1	3	3	2	2	2	2
<i>Mecánico Principal</i>	1	3	2	1	2	2	3
<i>Mecánico Auxiliar</i>	2	3	3	1	3	3	2
<i>Practicante de Taller</i>	1	3	2	2	2	3	3
TOTAL	8	18	15	8	13	14	14

MATRIZ DE PRIORIZACION DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO

CODIGO	CAUSA	CANTIDAD	PORCENTAJE	ACUMULADO
CR2	No existe almacén adecuado	18	20.00%	20.00%
CR3	Estrategias inadecuadas de trabajo	15	16.67%	36.67%
CR6	Falta de personal	14	15.56%	52.22%
CR7	Falta de entrenamiento	14	15.56%	67.78%
CR5	Falta de motivación laboral	13	14.44%	82.22%
CR1	Poco interés del nivel directivo	8	8.89%	91.11%
CR4	Falta de máquina de apoyo	8	8.89%	100.00%
		90		



Interpretación: En la empresa TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L. tiene como principales causas que no existe un almacén adecuado, estrategias inadecuadas de trabajo y falta de personal.

Al realizar el análisis de las principales causas del problema de mantenimiento preventivo se plantea una mejora a cada causa raíz evaluada por un indicador que determinará el valor actual y el valor meta que se propone para la solución del servicio de gestión de mantenimiento preventivo.

ANALISIS DE INDICADORES CAUSAS RAIZ

Causas Raíz	Indicador	Valor Actual	Valor Meta	Método Propuesto
<i>No existe un almacén adecuado</i>	<i>Tiempo de desplazamiento</i>	10'	2'	Layout
<i>Estrategias inadecuadas de trabajo</i>	<i>Métodos de trabajo</i>	45%	80%	Compromiso de Trabajo
<i>Falta de personal</i>	<i>Incumplimiento de órdenes de trabajo</i>	3	1	Contrato de personal
<i>Falta de Entrenamiento y Desmotivación</i>	<i>Re trabajos de mantenimiento</i>	3	1	Capacitación de personal

Así mismo se realizó una encuesta a los principales clientes de la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L. con el fin de determinar cuáles son los principales motivos del por qué no realizan sus mantenimientos preventivos dentro del taller del concesionario principal de International.

Marque con un aspa (X) la(s) opciones que Ud. crea conveniente

La deficiente capacidad de atención influencia en los tiempos de atención.

HOMBRE ()

- Se realizan otras tareas en horario de atención. ()
- Preferencia de los encargados de atender a conocidos. ()
- Falta de capacitación. ()
- Desmotivación ()
- Desinterés de encargados por atender a clientes. ()

MÉTODO ()

- Encargados realizan muchas operaciones. ()
- Proceso de recepción demora mucho. ()
- Jefaturas encargan otras tareas al personal de recepción. ()
- No se prioriza atención según servicio a realizar. ()

MATERIAL ()

- Falta de material logístico. ()
- Deficiente reposición de stock. ()

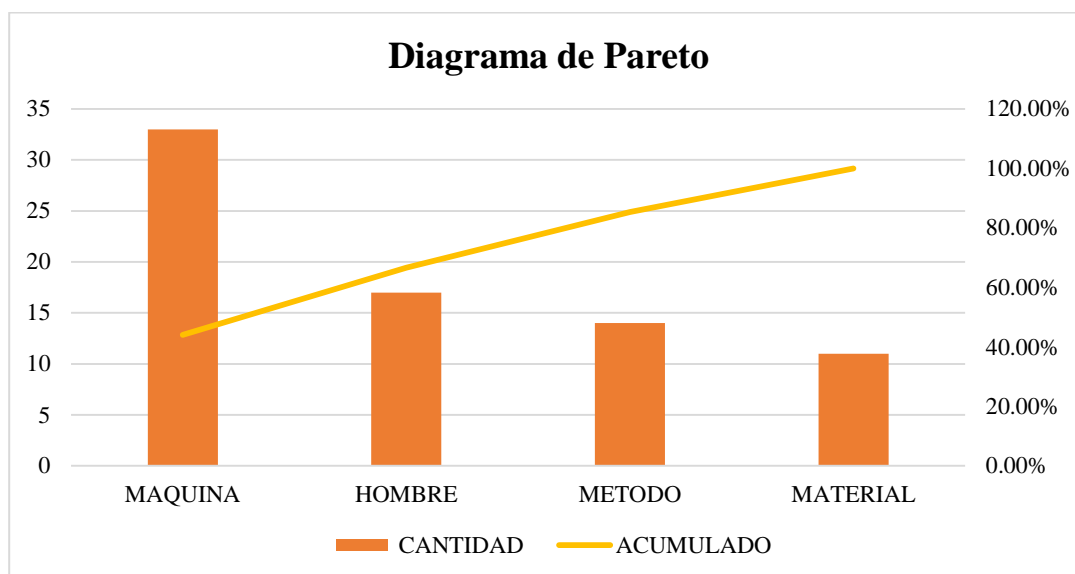
MÁQUINA ()

- Falta de sistema de lubricación rápido ()
- Software de ingreso de órdenes de trabajo es lento. ()

EVALUACION DE LAS CAUSAS RAIZ - Encuesta Clientes

Se realizan otras tareas en horario de atención Preferencia de los encargados de atender a conocidos Falta de capacitación Desmotivación Desinterés de encargados por atender a clientes	HOMBRE
Encargados realizan muchas operaciones Proceso de recepción demora mucho Jefaturas encargan otras tareas al personal de recepción No se prioriza atención según servicio a realizar	METODO
Falta de material logístico Deficiente reposición de stock	MATERIAL
Falta de sistema de lubricación rápido Software de ingreso de órdenes de trabajo es lento	MAQUINA

CAUSA	CANTIDAD	PORCENTAJE	ACUMULADO
MAQUINA	33	44.00%	44.00%
HOMBRE	17	22.67%	66.67%
METODO	14	18.67%	85.33%
MATERIAL	11	14.67%	100.00%
75			



Interpretación: En la empresa TRACTO CAMIONES USA E.I.R.L. tiene como principales causas a la mala distribución del área, estrategias de trabajo y falta de personal en una adecuada gestión de mantenimiento.

CAPÍTULO 4

SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1 Propuestas de Mejora

Para el desarrollo de este proyecto de investigación es necesario la implementar un sistema de lubricación rápido beneficiando el tiempo de servicio en el mantenimiento preventivo de las unidades que ingresen al taller de servicios de la empresa y para esto es necesario determinar que indicadores influyen directamente en la mejora de la gestión de mantenimiento preventivo así como también dar a conocer como es su desenvolvimiento en el tiempo.

ANALISIS DE INDICADORES CAUSAS RAIZ

Causas Raíz	Indicador	Valor Actual	Valor Meta	Método Propuesto
<i>No existe un almacén adecuado</i>	<i>Tiempo de desplazamiento</i>	10'	2'	Layout
<i>Estrategias inadecuadas de trabajo</i>	<i>Métodos de trabajo</i>	45%	80%	Compromiso de Trabajo
<i>Falta de personal</i>	<i>Incumplimiento de órdenes de trabajo</i>	3	1	Contrato de personal
<i>Falta de Entrenamiento y Desmotivación</i>	<i>Re trabajos de mantenimiento</i>	3	1	Capacitación de personal

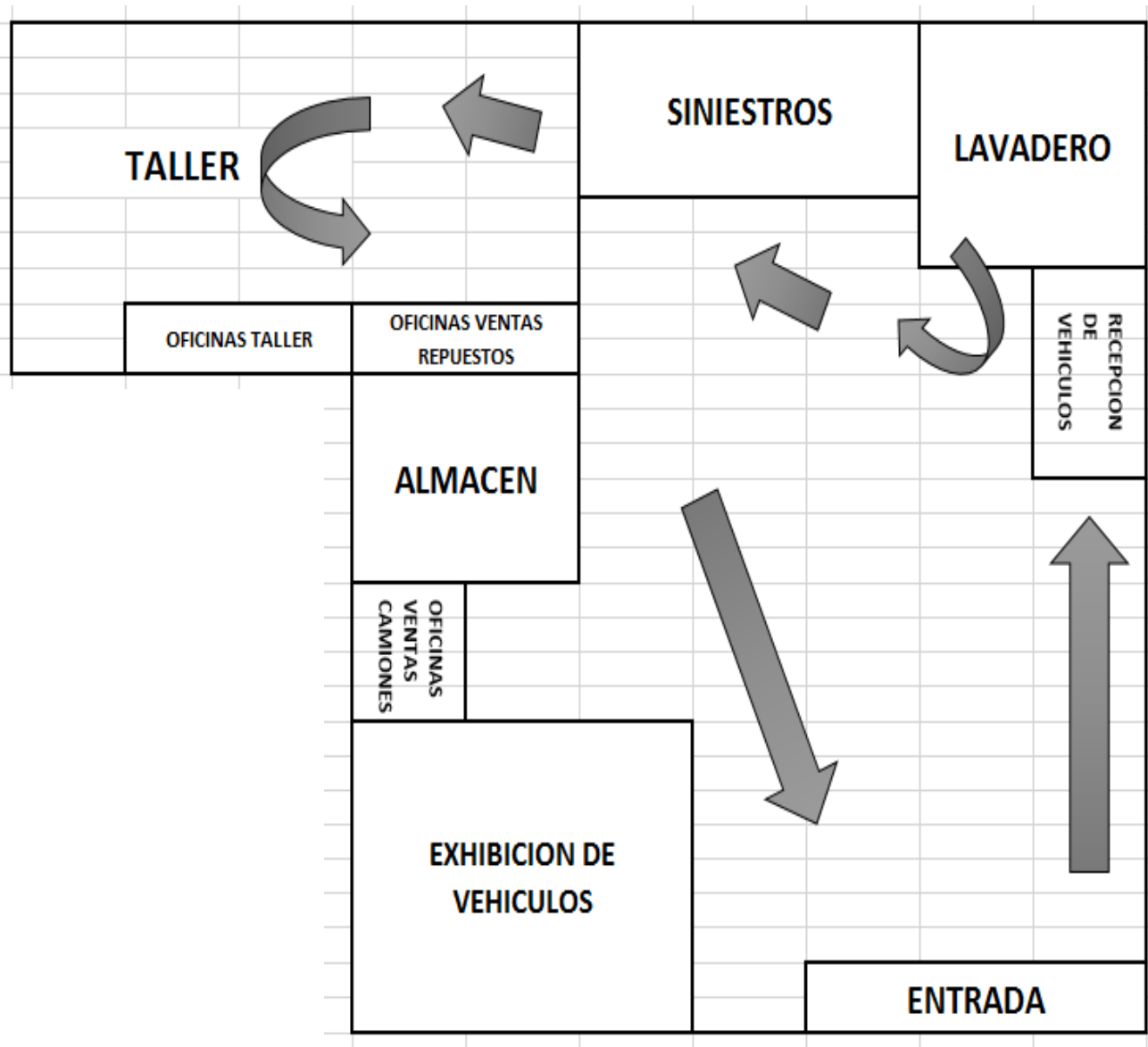
4.1.1. Layout

Como se muestra en el cuadro superior uno de los principales causas raíz del problema de gestión de mantenimiento es la mala distribución de área tomando un 20% del total de causas raíz mostradas en el Diagrama de Pareto es por esto que se toma un indicador como el tiempo de desplazamiento de los colaboradores al realizar un mantenimiento preventivo en el taller de servicios de la Empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L. el cual actualmente toma un total de 10 minutos de desplazamiento entre el almacén principal y el taller de mecánica.

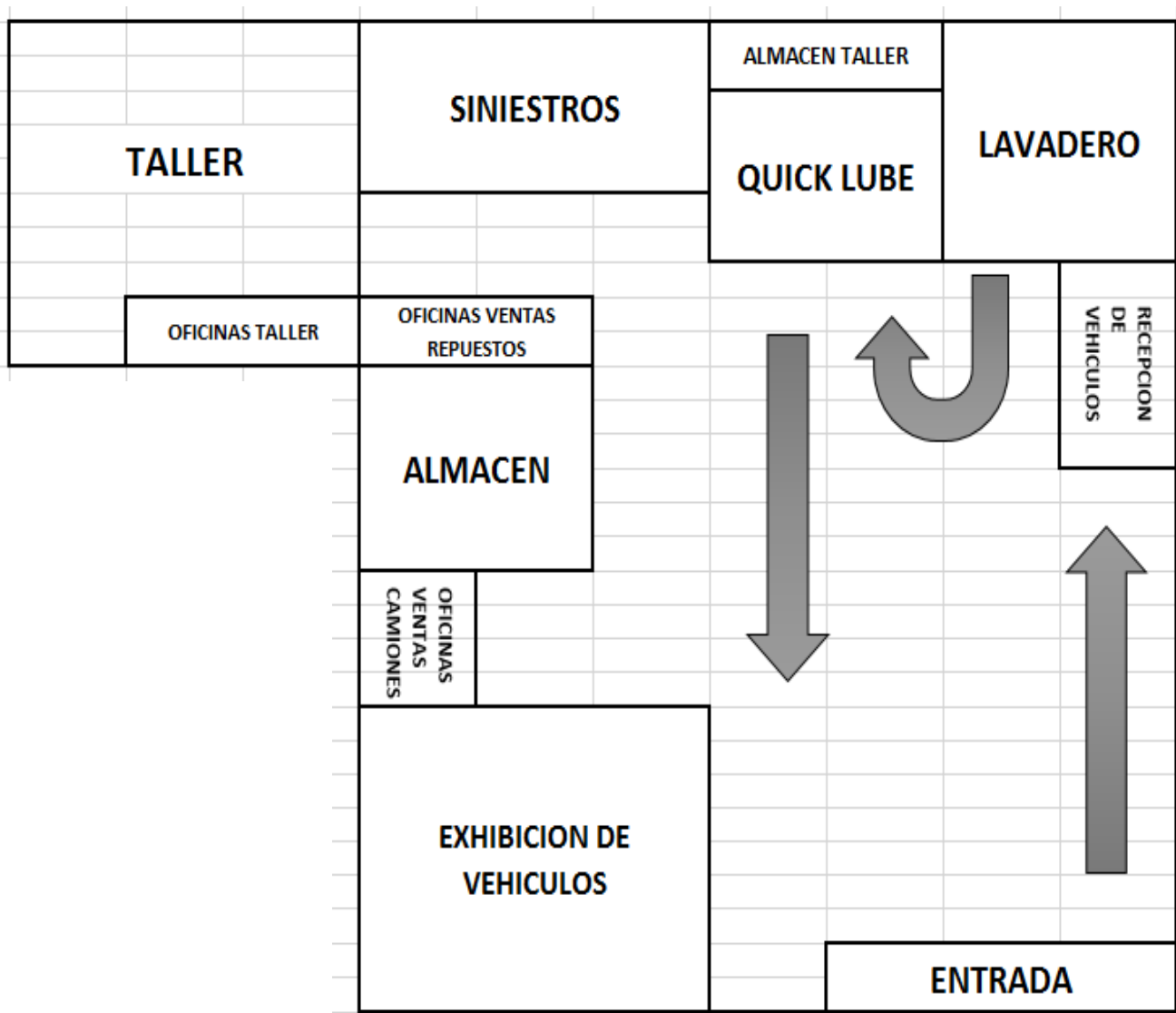
Para esto se plantea un nuevo Layout de planta en donde se reubica las áreas de trabajo junto a la implementación de un sistema de lubricación rápida (QuickLube) para mejorar la atención al cliente en los servicios de mantenimiento preventivo.

A continuación se muestra el Layout actual y el propuesto para la mejora del servicio de gestión de mantenimiento.

SITUACION ACTUAL



MEJORA



Como se muestra en el Layout superior el objetivo principal es reubicar las áreas de trabajo de la empresa con el fin de mejorar la gestión del servicio de mantenimiento preventivo.

Considerando el nuevo Layout se plantea como meta disminuir el tiempo de desplazamiento en el transcurso de un servicio de mantenimiento preventivo de 10 a 2 minutos reduciendo un 80% del valor actual.

4.1.2 Compromiso de Trabajo

Para esta propuesta se considera que cada colaborador de la empresa cumpla con los requisitos planteados por el área del taller de servicios considerando mejorar los métodos de trabajo de 45% a 80% ya que actualmente muchos trabajadores no toman un orden secuencial al atender un servicio de mantenimiento respetando cada cliente que se acerca a las instalaciones; para esto se plantea realizar un seguimiento a cada mecánico en cada orden de trabajo elaborada considerando el nivel de satisfacción de los clientes atendidos priorizando el tipo de servicio a realizar.

4.1.3 Contrato de Personal

Debido al largo tiempo de atención en los servicios de mantenimiento preventivo muchas de los clientes no son satisfechos ya que no se cumple con el tiempo pactado para cada unidad quedando así un incumplimiento de órdenes de trabajo elaboradas las cuales muchas de estas no se finalizan debido la cantidad de personal disponible en el área de taller, para esto se propone contratar personal especializado para cumplir con todos los servicios ofrecido por el taller de la empresa.

4.1.4 Capacitación de personal

Al evaluar los principales motivos de los clientes al no visitar el taller de mantenimiento de la empresa es necesario realizar programas de capacitación para el personal del área de taller así como una rutina entrenamiento para la mejora de sus conocimientos de mecánica afectando así positivamente a sus labores diarios en el taller de servicios.

- Capacitar al personal de recepción en temas de atención al cliente.
- Solicitar mejora del sistema de red y del software para ingreso de órdenes de trabajo
- Mejorar la intercomunicación.

4.1.5 Implementación de QuickLube

Al realizar la encuesta a los clientes se obtuvo que el 44% de estos no está satisfecho con el tiempo de atención en el servicio de mantenimiento preventivo, para ello se requiere implementar un sistema de lubricación rápido para cumplir con los servicios considerando cumplir con los siguientes indicadores al instalar un QuickLube en el taller de servicios de la empresa.

Efectividad: Este indicador permite evaluar el comportamiento operacional de las instalaciones (QuickLube) y sus dispositivos, además mide la calidad de los trabajos y el grado de cumplimiento de los planes de mantenimiento con respecto al tiempo promedio de un mantenimiento preventivo en un sistema de lubricación rápida.

Disponibilidad: Al implementarse la instalación de un sistema de lubricación rápido se tendrá al 100% la disponibilidad esta máquina para desarrollar las tareas de mantenimiento preventivo durante todo el horario de labores propuesto por la empresa; logrando con mucha eficiencia lo solicitados por los clientes que son muy exigente con el tiempo al requerir un servicio ya que le es necesario tener disponible sus unidades para desarrollar sus actividades de transporte con normalidad.

Confiabilidad: Es uno de los principales atributos que determinan la efectividad de un este sistema de mantenimiento preventivo, definiendo la probabilidad de desempeño satisfactorio de sus funciones bajo las condiciones específicas de operación durante un periodo determinado propuesto para el desarrollo de un cambio de aceite o lubricación.

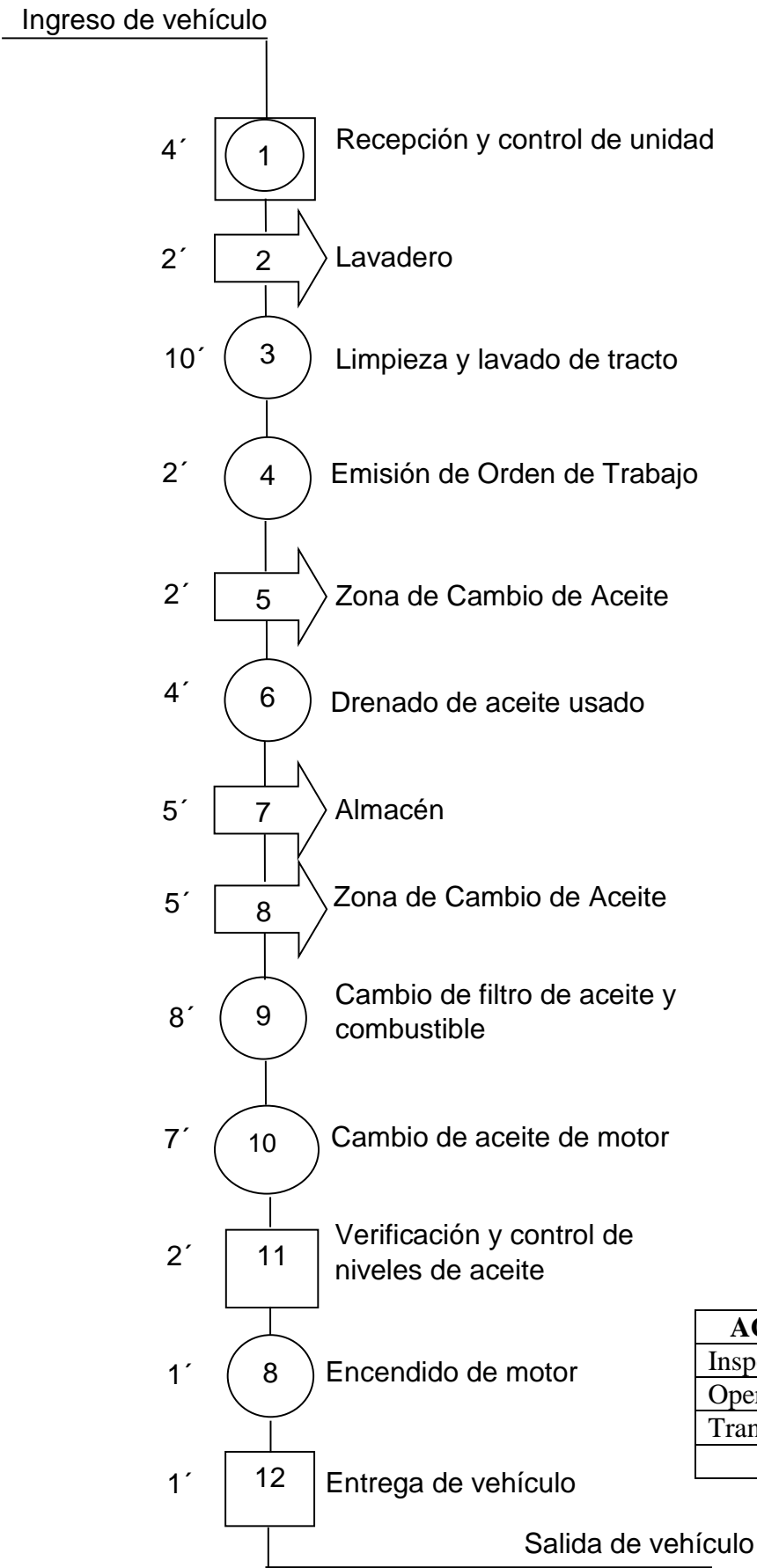
Costos: Esta área mide los gastos asociados a la gestión del mantenimiento preventivo, como son distribuidos y al mismo tiempo están orientados a mejorar la eficiencia de la empresa en el servicio de

mantenimiento preventivo para las unidades que se reciben en el taller de servicios.

Por otro lado, se logra reducir los costos del taller en las actividades de mantenimiento preventivo al programar solo dos operarios a cargo de esta tarea durante el desarrollo de los mantenimientos favoreciendo a la empresa en una reducción de costos por parte de recursos humanos y materiales ya que al implementar este sistema optimizado de lubricación las tareas de los operarios se verán reducidas enormemente.

Calidad: Se pretende ofrecer un mejor servicio de mantenimiento preventivo de calidad que logre satisfacer las necesidades de los clientes al implementar este sistema de lubricación rápida para sus unidades de transportes, en cuanto a la calidad de productos y procesos a emplear en el transcurso del desarrollo de las actividades en un mantenimiento preventivo automatizado.

A continuación se mostrará la situación actual del proceso de atención por el servicio mantenimiento preventivo que se viene desarrollando a diario en la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L. donde se mostrará la simulación de los procesos y el tiempo que demora cada uno de estos para realizar un cambio de aceite normal sin la implementación de un QuickLube. Luego de esto se detalla el mismo proceso con la mejora en el servicio a través de un proceso optimizado utilizando el QuickLube para todo mantenimiento preventivo que se desarrolle en el Taller de Servicios de la Empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L.



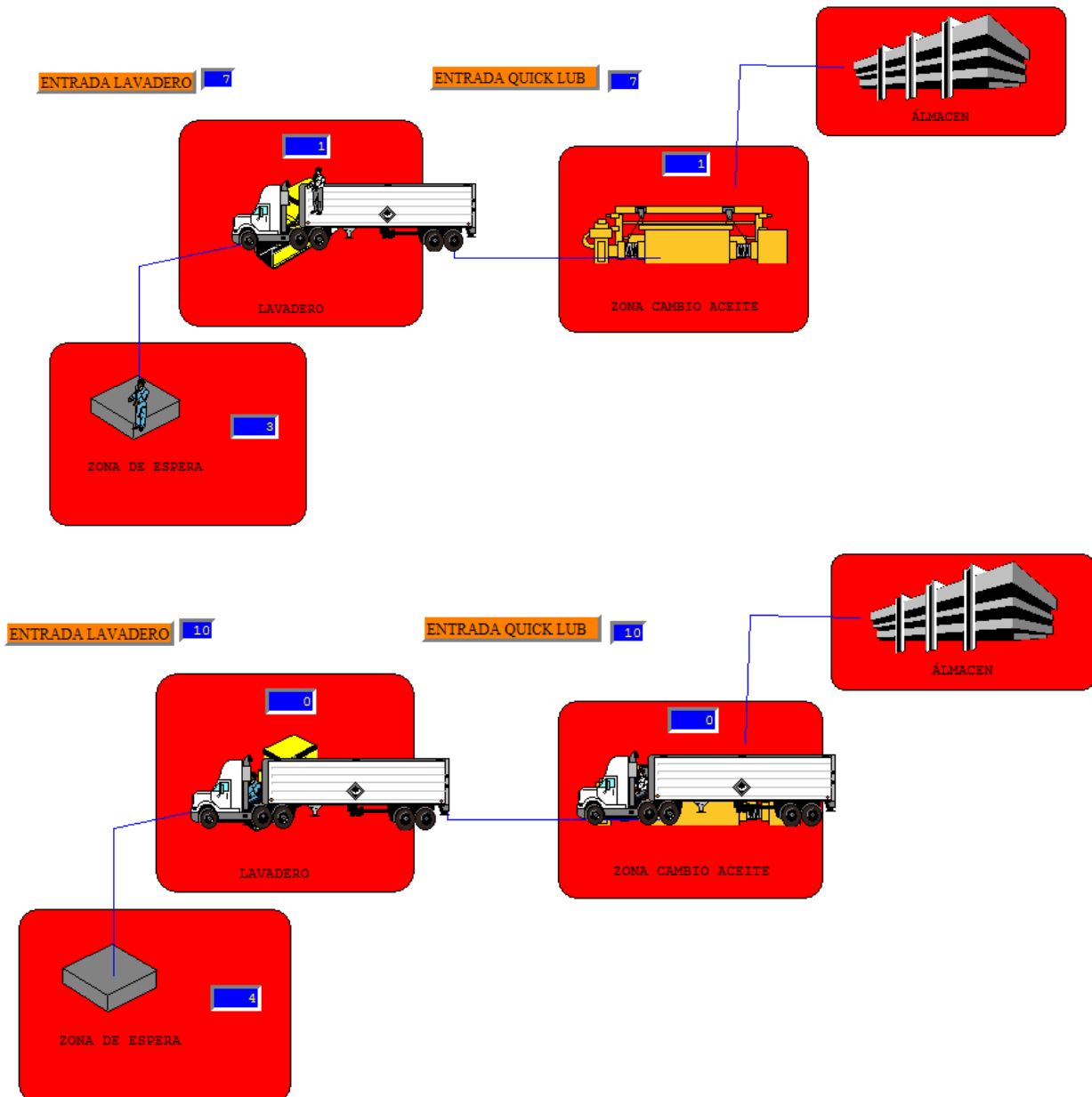
ACTIVIDAD	CANTIDAD
Inspección	3
Operación	7
Transporte	4
TOTAL	14

Situación Actual:

A continuación se muestra una simulación del proceso actual de mantenimiento preventivo en el taller de la empresa de Tracto Camiones USA E.I.R.L. durante una jornada laboral de 8 horas, para esto se tuvo en cuenta los tiempos reales de atención por el servicio de mantenimiento preventivo mostrado las actividades improductivas que realiza el operario al trasladarse dos veces hacia al almacén de repuestos y accesorios para recoger los filtros y lubricantes para realizar el cambio de aceite en un tracto camión:

Models built with this package may not exceed the following limits:

20	Locations	5	Attributes
8	Entity Types	15	RTI Parameters
8	Resource Types		



Analisis de Resultados de la situación actual:

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals	Entity Activity	Entity States	Variables
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
LAVADERO	8.00	1.00	16.00	25.44	0.85	1.00	1.00	84.79	
ZONA CAMBIO ACEITE	8.00	1.00	15.00	26.67	0.83	1.00	1.00	83.33	
ZONA DE ESPERA	8.00	5.00	21.00	66.90	2.93	5.00	5.00	58.54	
ÁLMACEN	8.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Se realizo una simulación del proceso de mantenimiento preventivo de una jornada laboral de 8 horas, es decir del proceso actual que viene realizando la empresa añadiendo una locacion de Almacen el cual es considerado para los filtros y aceites que se requiere al realizar dicho servicio. Por tanto se obtuvo que se atendieron un total de 14 unidades quedando 1 en la Zona de Cambio de Aceite, una en el lavadero y 5 camiones en la zona de espera que no son atendidos debido a las demoras que se producen en la Zona de Cambio de Aceite en donde el operario no tiene una posición adecuada para extraer y colocar los filtros, y ademas el tiempo que se toma este en trasladarse al almacen en dos oportunidades para recorrer los suministros que empleara en su tarea. Asi mismo el porcentaje de utilización en la locaciones fueron de 84.79%, 83.33% y 58.54% para el Lavadero, Zona de Cambio de Aceite y Zona de Espera respectivamente obteniendo un promedio de 66.9 minutos en este ultimo.

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)					
Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
ZONA DE ESPERA	8.00	16.04	56.46	27.50	0.00
ÁLMACEN	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

En la locación de Zona de Espera se obtuvo que el 16.04% del tiempo estuvo vacia, el 56.46 % del tiempo una parte ocupada y el 27.50% restante estuvo totalmente llena.

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals	Entity Δ
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)							
Name	Scheduled Time (HR)	% Operation	% Setup	% Idle	% Waiting	% Blocked	% Down
LAVADERO	8.00	39.17	0.00	15.20	0.00	45.63	0.00
ZONA CAMBIO ACEITE	8.00	83.33	0.00	16.67	0.00	0.00	0.00

El porcentaje de operación en el Lavadero y la Zona de Cambio de Aceite son de 39.17% y 83.33% respectivamente.

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals	Entity Activity	Entity States	Variables
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Units	Scheduled Time (HR)	Number Times Used	Avg Time Per Usage (MIN)	Avg Time Travel To Use (MIN)	Avg Time Travel To Park (MIN)	% Blocked In Travel	% Utilization	
LAVADOR	1.00	8.00	17.00	22.12	2.29	3.00	0.00	86.46	
ACEITADOR	1.00	8.00	15.00	17.60	0.00	3.00	0.00	55.00	

El personal utilizado para estas labores fue de un empleado para el area de Lavado(lavador) y otro para el area de Quick Lube (aceitador).

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (HR)	% In Use	% Travel To Use	% Travel To Park	% Idle	% Down
LAVADOR	8.00	78.33	8.13	1.88	11.67	0.00
ACEITADOR	8.00	55.00	0.00	9.38	35.63	0.00

General	Locations	Location States Multi	Location States Single
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)			
Entity Name	Location Name	Total Failed	
Semi Truck	ZONA DE ESPERA	3.00	

Se obtuvo un total de 3 arribos fallados es decir durante la jornada de 8 horas se pudo atender 3 camiones más que se quedaron en la Zona de Espera.

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals	Entity Activity	Entity States	Variables
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (MIN)	Avg Time In Move Logic (MIN)	Avg Time Waiting (MIN)	Avg Time In Operation (MIN)	Avg Time Blocked (MIN)		
Semi Truck	14.00	7.00	117.50	6.00	37.50	40.00	34.00		

Por otro lado se lograron atender un total de 14 unidades en una jornada de 8 horas con un tiempo promedio en el sistema (atención) de 117.50 min.

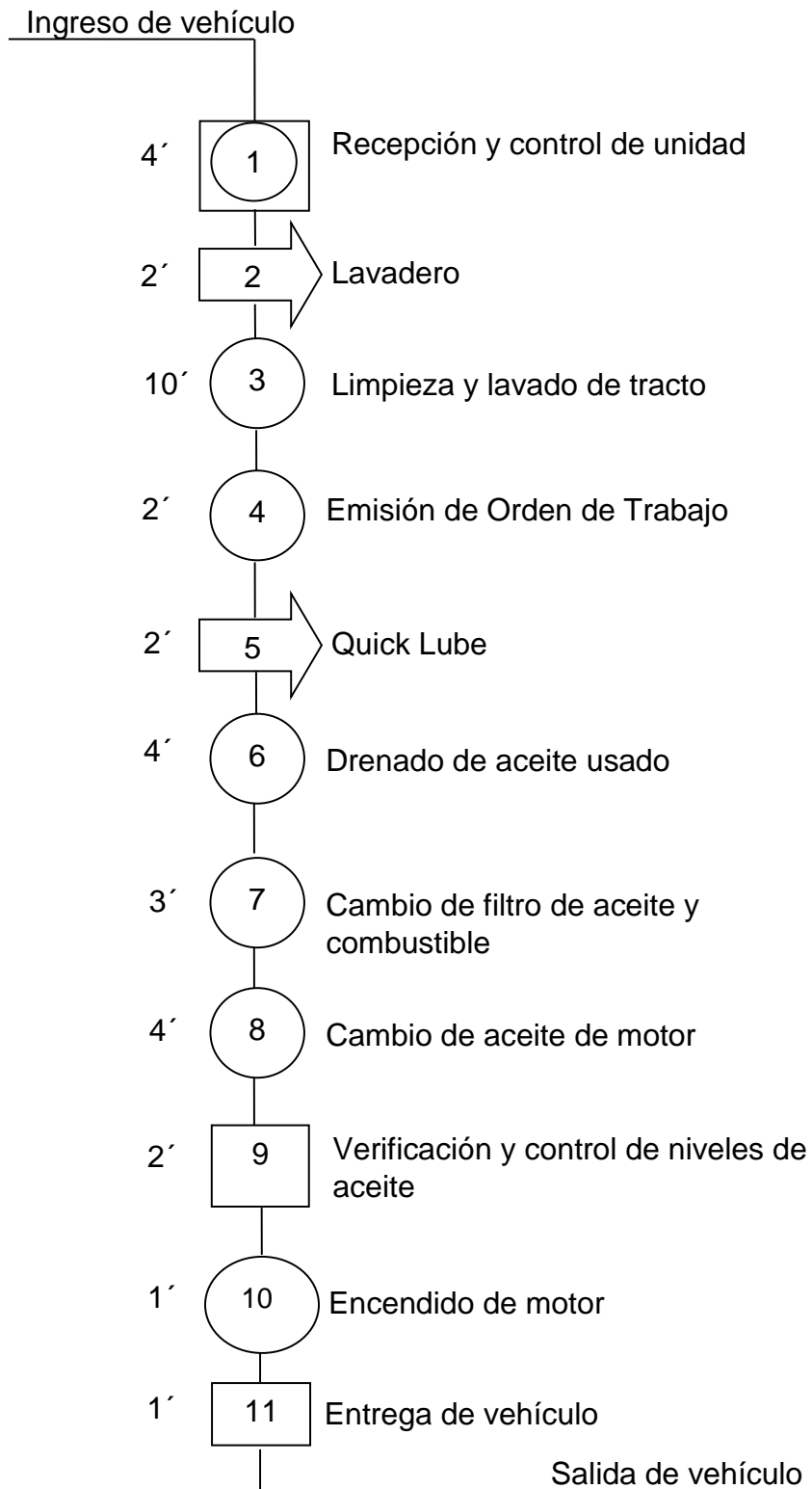
General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)				
Name	% In Move Logic	% Waiting	% In Operation	% Blocked
Semi Truck	5.11	31.91	34.04	28.94

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Failed Arrivals	Entity Activity	Entity States
Cambio Aceite.MOD (Normal Run - Rep. 1)								
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (MIN)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value		
LAVADERO ENTRADA	15.00	30.20	0.00	15.00	15.00	7.58		
CAMBIO DE ACEITE ENTRADA	14.00	33.50	0.00	15.00	15.00	7.06		

Durante las 8 horas de jornada laboradas se recibieron 21 unidades para mantenimiento preventivo, logrando culminar un total de 14 unidades al término de la simulación quedando un camión en el Lavadero, 1 en la Zona de Cambio de Aceite y 5 en la Zona de Espera sin ser atendidos.

En esta simulación de proceso de mantenimiento se puede ver que las estaciones o locaciones en donde se realiza el proceso es decir, el Lavadero y la Zona de Cambio de Aceite tienen bajos porcentajes de operación logrando así que no se trabaje a plena capacidad durante el transcurso de las 8 horas de jornada diaria, así mismo existen tiempos muertos durante el traslado del operario al almacén de repuestos y no se logran atender a todas las unidades que llegan al Taller de Servicios ocasionando que 3 camiones no sean atendidos; es por esto que se plantea una optimización del proceso instalando un equipo (Quick Lube) para la disminución del tiempo, mejora del proceso y aumento de rentabilidad para la empresa lo cual conlleva a que el cliente obtenga una mayor disponibilidad de su equipo para el desarrollo de sus actividades de transporte.

A continuación se mostrara un cuadro de diagrama de procesos de las operaciones que se realiza en un cambio de aceite de motor en el taller de servicios de la empresa una vez implementada ya la mejora y disminución de tiempos.



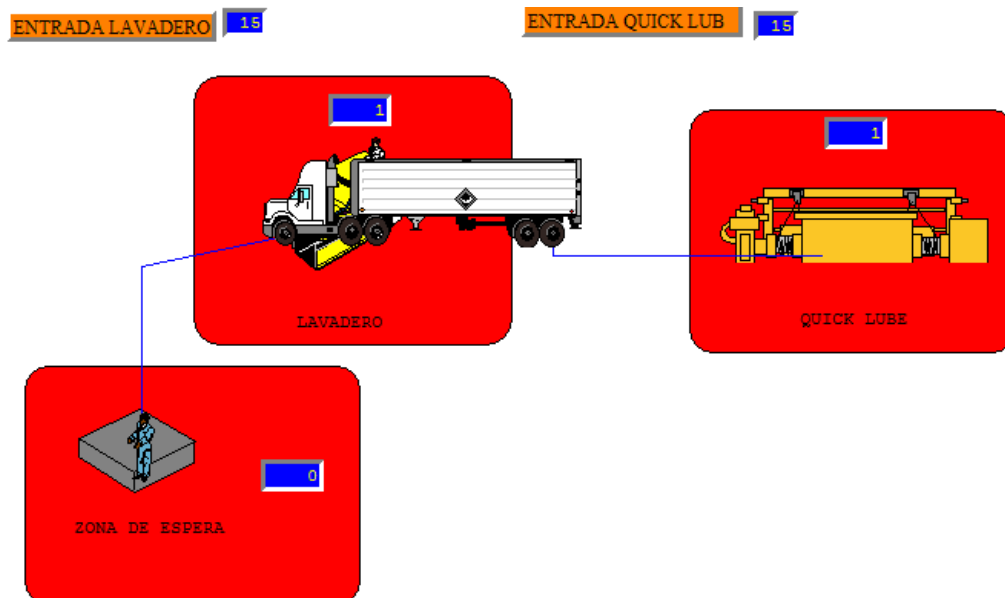
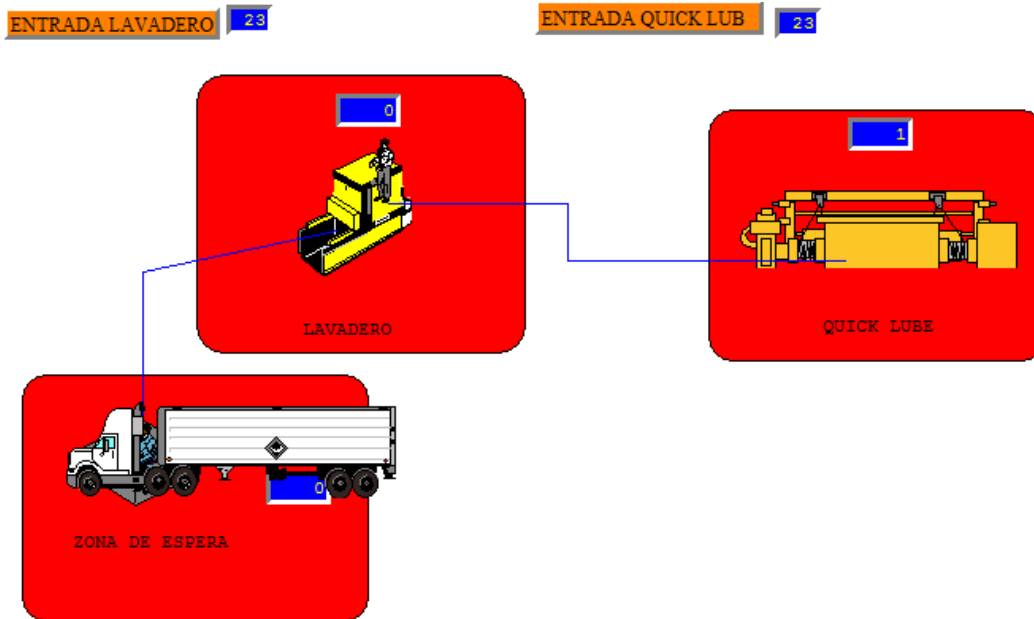
ACTIVIDAD	CANTIDAD
Inspección	3
Operación	7
Transporte	2
TOTAL	12

4.2 Solución Propuesta de Mejora

En los siguientes cuadros se muestra un simulación del proceso general de mantenimiento preventivo en el taller de la empresa de Tracto Camiones USA E.I.R.L. durante 8 horas de trabajo, así mismo se demuestra que se cuenta con una mayor capacidad tracto camiones en el QUICK LUBE logrando atender más unidades en un menor tiempo con este sistema automatizado en donde participan:

Models built with this package may not exceed the following limits:

20	Locations	5	Attributes
8	Entity Types	15	RTI Parameters
8	Resource Types		



Analisis de Resultados de Mejora:

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Entity Activity	Entity States	Variables
QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)								
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
LAVADERO	8.00	1.00	23.00	10.14	0.49	1.00	0.00	48.60
QUICK LUBE	8.00	1.00	23.00	19.55	0.94	1.00	1.00	93.69
ZONA DE ESPERA	8.00	5.00	24.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00

Se realizo una simulación del proceso de mantenimiento preventivo tomando en consideración una jornada de 8 horas trabajadas en el Quick Lube implementado de taller de servicios de la empresa , obteniendo como resultados un total de 48.6 % de utilización en la estación del Lavadero y un 93.69% de utilización del Quick Lube; así mismo se establecieron las capacidades de 1, 1 y 5 para el Lavadero, Quick Lube y Zona de espera respectivamente, obteniendo un total de 23 unidades atendidas en el Lavadero y Quick Lube.

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)					
Name	Scheduled Time (HR)	% Empty	% Part Occupied	% Full	% Down
ZONA DE ESPERA	8.00	100.00	0.00	0.00	0.00

En la locación de Zona de Espera se trabajo una jornada total de 8 horas obteniendo que el 100% del tiempo estuvo vacia, es decir todos las unidades que ingresaron al taller para realizar dicho mantenimiento culminaron el mismo día sin quedar ninguna en cola.

General	Locations	Location States Multi	Location States Single	Resources	Resource States	Entity Activity	
QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)							
Name	Scheduled Time (HR)	% Operation	% Setup	% Idle	% Waiting	% Blocked	% Down
LAVADERO	8.00	47.92	0.00	51.39	0.00	0.69	0.00
QUICK LUBE	8.00	93.68	0.00	6.32	0.00	0.00	0.00

El porcentaje de operación en el lavadero y Quick Lube son de 47.92 y 93.68% respectivamente.

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)								
Name	Units	Scheduled Time (HR)	Number Times Used	Avg Time Per Usage (MIN)	Avg Time Travel To Use (MIN)	Avg Time Travel To Park (MIN)	% Blocked In Travel	% Utilization
LAVADOR	1.00	8.00	24.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.06
ACEITADOR	1.00	8.00	23.00	0.16	0.00	0.01	0.00	0.75

El personal utilizado para estas labores fue de un empleado para el area de Lavado(lavador) y otro para el area de Quick Lube (aceitador).

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Scheduled Time (HR)	% In Use	% Travel To Use	% Travel To Park	% Idle	% Down
LAVADOR	8.00	0.06	0.00	0.06	99.88	0.00
ACEITADOR	8.00	0.75	0.00	0.06	99.19	0.00

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)							
Name	Total Exits	Current Qty In System	Avg Time In System (MIN)	Avg Time In Move Logic (MIN)	Avg Time Waiting (MIN)	Avg Time In Operation (MIN)	Avg Time Blocked (MIN)
Semi Truck	22.00	2.00	30.16	0.03	0.00	30.00	0.14

Por otro lado se lograron atender un total de 22 unidades en una joranada de 8 horas con un tiempo promedio en el sistema (atención) de 30.16 min

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)				
Name	% In Move Logic	% Waiting	% In Operation	% Blocked
Semi Truck	0.09	0.00	99.46	0.45

QUICK LUB SALAS.MOD (Normal Run - Rep. 1)						
Name	Total Changes	Avg Time Per Change (MIN)	Minimum Value	Maximum Value	Current Value	Avg Value
LAVADERO ENTRADA	23.00	20.44	0.00	23.00	23.00	11.02
QL ENTRADA	22.00	21.38	0.00	23.00	23.00	10.97

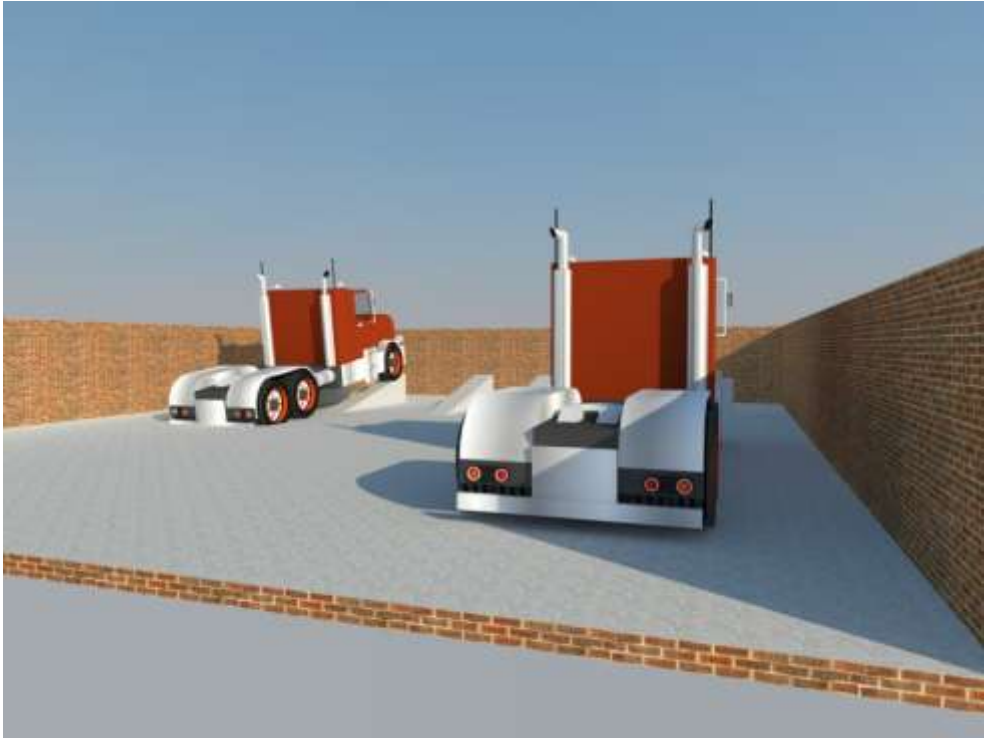
Durante las 8 horas de jornada laboradas se recepciono 23 unidades para mantenimiento preventivo, logrando culminar un total de 22 unidades al término de la simulación quedando un camión en el lavadero de vehículos.

QUICK LUBE





LAVADERO



CAPÍTULO 5

EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

5.1 Presupuesto de Servicio de Mantenimiento Preventivo

Este presupuesto es elaborado para calcular el ingreso por cada mantenimiento realizado en el taller de servicios de la empresa.



TRACTO CAMIONES USA

RUC 20293774308

Av. Nicolás Ayllón 3904 Ate
Fono / Fax: 351-2181

N° 14082201

FECHA 21/08/2014

O/T N°

PRESUPUESTO

Cliente ALONSO SALAZAR Placa : _____ Año _____
 Dirección : _____ Marca : INTER Color _____
 RUC/DNI : _____ Modelo : 9200
 ASEGURADO : _____ Motor N° : _____ Km _____
 Motivo : MANT TIPO A VIN N° : _____ Hr 1,200
 Hecho por : JOSE BRICEÑO AGUILAR Moneda : Dolares americano

Por lo siguiente:

It		Cant.	Und.	P. Unit	Dcto.	Importe
REPUESTOS						
ITEM	DESCRIPCION					
LF9080	FILTRO DE ACEITE DE MOTOR	1.000		29.06		\$ 29.06
FS19624	FILTRO DE COMBUSTIBLE	1.000		12.41		\$ 12.41
FS1040	FILTRO DE ACEITE DE CORONA	1.000		20.75		\$ 20.75
ILC16503	ACEITE DE MOTOR	12.000		14.00		\$ 168.00
SUB TOTAL 1						\$ 230.22
MANO DE OBRA						
	SERVICIO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1.00		35.00		\$ 35.00
	MATERIALES	1.00		10.00		\$ 10.00
SUB TOTAL 1						\$ 45.00
SUB TOTAL						\$ 275.22
IGV 18%						\$ 49.54
TOTAL						\$ 324.76

Presupuesto tentativo durante la reparacion

TRACTO CAMIONES USA

APROBACION DEL CLIENTE

Nombre :

Fecha

T.C.	S/. 2.91
-------------	----------

PRESUPUESTO POR MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Filtro de aceite de motor	1	\$ 29.06	\$ 29.06	S/. 84.56
Filtro de Combustible	1	\$ 12.41	\$ 12.41	S/. 36.11
Filtro de aceite de corona	1	\$ 20.75	\$ 20.75	S/. 60.38
Aceite de Motor	12	\$ 14.00	\$ 168.00	S/. 488.88

Mano de Obra	1	\$ 35.00	\$ 35.00	S/. 101.85
Materiales	1	\$ 10.00	\$ 10.00	S/. 29.10
TOTAL			\$ 275.22	S/. 800.89

Duración	1 hora 60 minutos	60 minutos = 1 hora
-----------------	----------------------	---------------------

Costo Total	S/. 800.89	Nuevos Soles
--------------------	------------	--------------

Costo de Mano de Obra S/. 101.85 1.70 S/. / min

Margen de Ganancia en M.O. 35% S/. 35.65

Horarios de Atención

	Total horas	
8 a.m. a 1 p.m.	5	
2 p.m. a 6 p.m.	4	
	9	horas disponibles diarias para atención de unidades

Capacidad de atenciones diarias	9
--	---

Trabajando con un operario al 100% de capacidad de una bahía se pueden atender un total de 9 unidades al día. Pero no se cuenta con esta cantidad de atenciones porque los clientes no llegan al taller; se tiene un total de 3 atenciones máximas al día con relación a los servicios de mantenimiento preventivo en el taller de servicios de la empresa.

5.2. Proyección de Ingresos por Mantenimientos

Debido a la gran variación de los datos durante los 3 últimos años se realizara un estudio de pronóstico estacionario para obtener los datos más exactos en cuanto a la cantidad de atenciones por el servicio de mantenimiento preventivo.

PRONOSTICO ESTACIONARIO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2012	76	70	69	80	87	100	94	90	97	102	102	100
2013	92	89	81	79	104	107	120	129	136	122	127	140
2014	138	133	120	140	145	157	161	170	169	162	149	158

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1(2012)	76	70	69	80	87	100	94	90	97	102	102	100
2(2013)	92	89	81	79	104	107	120	129	136	122	127	140
3(2014)	138	133	120	140	145	157	161	170	169	162	149	158

Estacionalidad Mensual												
Promedio Mensual	102	97	90	100	112	121	125	130	134	129	126	133
Promedio Total	117											
Índice Estacional	0.88	0.84	0.77	0.86	0.96	1.04	1.07	1.11	1.15	1.10	1.08	1.14

				Y	X
AÑO	Mes	Demanda	Índice Estacional	Demanda Desestacionalizada	Mes
2012	Ene	76	0.93	81.41	1
	Feb	70	0.89	78.58	2
	Mar	69	0.82	83.76	3
	Abr	80	0.91	87.70	4
	May	87	1.03	84.87	5
	Jun	100	1.11	90.05	6
	Jul	94	1.14	82.16	7
	Ago	90	1.00	89.80	8
	Sep	97	1.07	90.97	9
	Oct	102	1.03	99.50	10
	Nov	102	1.05	97.33	11
	Dic	100	1.10	91.05	12
2013	Ene	92.0	0.93	98.55	13
	Feb	89.0	0.89	99.90	14
	Mar	81.0	0.82	98.33	15
	Abr	79.0	0.91	86.60	16
	May	104.0	1.03	101.45	17
	Jun	107.0	1.11	96.35	18
	Jul	120.0	1.14	104.89	19
	Ago	129.0	1.00	128.71	20
	Sep	136.0	1.07	127.55	21
	Oct	122.0	1.03	119.01	22
	Nov	127.0	1.05	121.19	23
	Dic	140.0	1.10	127.47	24
2014	Ene	138.0	0.93	147.82	25
	Feb	133.0	0.89	149.29	26
	Mar	120.0	0.82	145.68	27
	Abr	140.0	0.91	153.47	28
	May	145.0	1.03	141.45	29
	Jun	157.0	1.11	141.38	30
	Jul	161.0	1.14	140.72	31
	Ago	170.0	1.00	169.62	32
	Sep	169.0	1.07	158.49	33
	Oct	162.0	1.03	158.03	34
	Nov	149.0	1.05	142.18	35
	Dic	158.0	1.10	143.86	36

Una vez calculado el índice estacional y el promedio mensual de mantenimientos preventivos se procede a hacer un análisis de regresión para obtener los datos de los siguientes meses del año 2015 y así poder determinar la cantidad de ingresos que genera esta empresa al realizar este tipo de servicio.

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación	0.930657712
Coefficiente de determinación	0.866123777
R ² ajustado	0.862186241
Error típico	11.31672425
Observaciones	36

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media Cuadrado	F	Valor crítico de F
Regresión	1	28170.6518	28170.6518	219.9659347	2.07172E-16
Residuos	34	4354.32042	128.0682477		
Total	35	32524.97222			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	66.71111111	3.85222716	17.31754342	1.94398E-18	58.88244362	74.5397786	58.8824436	74.5397786
Variable X 1	2.692792793	0.18156211	14.83124859	2.07172E-16	2.323814191	3.06177139	2.32381419	3.06177139

Y = 66.71 + 2.693 (X)	
------------------------------	--

AÑO	Mes	Demanda	Índice Estacional	Y	X
				Demanda Desestacionalizada	Mes
2015	Ene			166.34	37
	Feb			169.04	38
	Mar			171.73	39
	Abr			174.42	40
	May			177.12	41
	Jun			179.81	42
	Jul			182.50	43
	Ago			185.19	44
	Sep			187.89	45
	Oct			190.58	46
	Nov			193.27	47
	Dic			195.97	48

AÑO	Mes	Pronostico Desestacionalizado	Índice Estacional	Pronostico Estacionalizado
2015	Ene	166.3	0.93	155.00
	Feb	169.0	0.89	151.00
	Mar	171.7	0.82	141.00
	Abr	174.4	0.91	159.00
	May	177.1	1.03	182.00
	Jun	179.8	1.11	200.00
	Jul	182.5	1.14	209.00
	Ago	185.2	1.00	186.00
	Sep	187.9	1.07	200.00
	Oct	190.6	1.03	195.00
	Nov	193.3	1.05	203.00
	Dic	196.0	1.10	215.00

PRONOSTICO DE INGRESOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

	Mes	Total
1	<i>Enero</i>	155
2	<i>Febrero</i>	151
3	<i>Marzo</i>	141
4	<i>Abril</i>	159
5	<i>Mayo</i>	182
6	<i>Junio</i>	200
7	<i>Julio</i>	209
8	<i>Agosto</i>	186
9	<i>Septiembre</i>	200
10	<i>Octubre</i>	195
11	<i>Noviembre</i>	203
12	<i>Diciembre</i>	215
		2196

BENEFICIOS DE LA PROPUESTA

Reducción de Tiempos

Proceso	(minutos)			Costo minuto	Ahorro
	Actual	Propuesto	Ahorro tiempo		
<i>Mantenimiento Preventivo</i>	53	35	18	S/. 1.70	S/. 30.56

Con esta propuesta se genera un ahorro de S/. 30.56 nuevos soles por unidad en el servicio de mantenimiento preventivo

Incremento de la Producción

Proceso	(unidades/día)		Utilidad	Total
	Mantenimiento Preventivo	Utilidad		
Actual	15	S/. 35.65	S/. 534.75	
Propuesto	23	S/. 35.65	S/. 819.95	
			S/. 285.20	

La mejora genera un beneficio adicional de S/. 285.20 nuevos soles al día atendiendo 23 unidades en mantenimiento preventivo

5.3 Inversión para las Propuestas de Mejora

5.3.1 Inversión en la compra de máquina de lubricación y software

Para el desarrollo de este proyecto es necesario invertir en la compra del software de mantenimiento preventivo (Quick Service) y así mismo la construcción del Quick Lube los cuales tienen un costo total de \$ 30 000 dólares americanos.

Valor de Maquina	\$ 30,000.00
Software	\$ 2,100.00
TOTAL	\$ 32,100.00

5.3.2 Financiamiento de proyecto

El desarrollo de este proyecto se llevara a cabo por medio de un préstamo bancario para la empresa Tracto Camiones USA por el monto de \$12 100 dólares americanos a una tasa de 17% anual con el plazo de un año sin periodo de gracia. Una vez calculado el monto y el interés a pagar se obtiene una cuota total de \$ 1106.80 dólares americanos al mes.

Valor de Maquina	\$ 30,000.00
Software	\$ 2,100.00
TOTAL	\$ 32,100.00
Inicial	\$ 20,000.00
Préstamo	\$ 12,100.00

Portes	1%	al año
	310	al año
	25.833	mensual

TEA: 17%
Tasa Nominal: 15.80%
Tasa efectiva: 1.32% *mensual*

<i>Periodo</i>	<i>Interés</i>	<i>Amortización</i>	<i>Cuota</i>	<i>Portes</i>	<i>Cuota NETA</i>	<i>Saldo</i>
1	\$ 159.35	\$ 937.37	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 11,162.63
2	\$ 147.01	\$ 949.71	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 10,212.92
3	\$ 134.50	\$ 962.22	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 9,250.70
4	\$ 121.83	\$ 974.89	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 8,275.81
5	\$ 108.99	\$ 987.73	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 7,288.08
6	\$ 95.98	\$ 1,000.74	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 6,287.35
7	\$ 82.80	\$ 1,013.92	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 5,273.43
8	\$ 69.45	\$ 1,027.27	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 4,246.16
9	\$ 55.92	\$ 1,040.80	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 3,205.36
10	\$ 42.21	\$ 1,054.51	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 2,150.86
11	\$ 28.33	\$ 1,068.39	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ 1,082.46
12	\$ 14.26	\$ 1,082.46	\$ 1,096.72	\$ 10.08	\$ 1,106.80	\$ -

CUOTA EN DOLARES	\$ 1,106.80
-------------------------	--------------------

S/. 3,220.79

5.4 Inversión Total

CALCULO DE INVERSIÓN

INGRESOS

<i>Año</i>	<i>Total Dólares</i>	<i>Total Soles</i>
2013	\$ 46,410.00	S/. 135,053.10
2014	\$ 63,070.00	S/. 183,533.70
2015	\$ 76,860.00	S/. 223,662.60

COSTOS DE OPERACIÓN

<i>Detalle</i>		<i>Costo Anual</i>
Gastos Adm. (Sueldos)		S/. 29,400.00
<i>Jefe Taller</i>	S/. 1,400.00	
<i>Supervisor</i>	S/. 1,050.00	
Gastos de Venta		S/. 2,000.00
<i>Comisiones</i>	S/. 150.00	
<i>Publicidad</i>	S/. 100.00	
Gastos Financieros		S/. 3,086.42
<i>Intereses</i>	S/. 463.72	
Otros		S/. 50.00
TOTAL		S/. 34,536.42

COSTO OPERATIVO

S/. 34,536

ESTADO DE RESULTADOS

Año	0	1	2	3
Ingresos		S/. 135,053.10	S/. 183,533.70	S/. 223,662.60
Valor Residual		S/. -	S/. -	S/. 50,000.00
Ingreso Total		S/. 135,053.10	S/. 183,533.70	S/. 273,662.60
Costos operativos		S/. 31,450.00	S/. 31,450.00	S/. 34,536.42
Depreciación Activos		S/. -	S/. -	S/. 8,730.00
Intereses		S/. -	S/. -	S/. 3,086.42
Portes		S/. -	S/. -	S/. 352.11
Utilidad antes de impuestos		S/. 103,603.10	S/. 152,083.70	S/. 226,957.65
Impuestos (30%)		S/. 31,080.93	S/. 45,625.11	S/. 68,087.30
Utilidad después de impuestos		S/. 72,522.17	S/. 106,458.59	S/. 158,870.36

5.5 Cálculo del VAN y TIR

Una vez realizada la inversión y el préstamo bancario para ser cancelado en un año, se procede a evaluar el valor actual neto (VAN) del total de flujos de caja futuros menos, originados por una inversión.

La metodología consiste en descontar al momento actual (es decir, actualizar mediante una tasa) todo los flujos de caja futuros del proyecto. A este valor se le resta la inversión inicial, de tal modo que el valor obtenido es el valor actual neto del proyecto.

Para esto es necesario analizar distintos posibles resultados para determinar si el proyecto es aceptable o no una vez realizada la inversión.

Valor	Significado	Decisión a tomar
$VAN > 0$	<i>La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida (r)</i>	El proyecto puede aceptarse
$VAN < 0$	<i>La inversión produciría ganancias por debajo de la rentabilidad exigida (r)</i>	El proyecto debería rechazarse
$VAN = 0$	<i>La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas</i>	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida (r), la decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

La tasa interna de retorno de una inversión, está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto es igual a cero. El VAN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente. Es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, a mayor TIR, mayor rentabilidad

FLUJO DE CAJA

Año	0	1	2	3
Utilidad después de impuestos		S/. 72,522.17	S/. 106,458.59	S/. 158,870.36
Depreciación		S/. -	S/. -	S/. 8,730.00
Activo	-S/. 58,200.00			
Inversión	-S/. 93,411.00			
Préstamo	S/. 35,211.00			
Pago Principal		S/. -	S/. -	S/. 35,211.00
Flujo Neto de Efectivo	S/. -116,400.00	S/. 72,522.17	S/. 106,458.59	S/. 132,389.36

Año	0	1	2	3
Flujo Neto de Efectivo	S/. -116,400.00	S/. 72,522.17	S/. 106,458.59	S/. 132,389.36

TMAR	40%	Tasa mínima aceptable de rendimiento
VAN	S/. 37,964.01	
TIR	62%	
PRI	2.26	

La relación de beneficio/costo (B/C) divide los ingresos de los egresos presentes netos. Si la relación (B/C) es mayor a la unidad, significa que los ingresos son superiores a los egresos, por consiguiente asumimos que el proyecto es rentable, de lo contrario ocurre si la relación es menor a la unidad.

Año	0	1	2	3
Ingresos		S/. 135,053.10	S/. 183,533.70	S/. 273,662.60
Egresos	S/. 116,400.00	S/. 62,530.93	S/. 77,075.11	S/. 106,062.24

VP de los Ingresos	S/. 289,837.41
VP de los Egresos	S/. 239,041.41
B/C	1.21

RESULTADOS

TIR	>	TMAR
VAN	>	0
B/C	1.21	

Si es conveniente invertir en el proyecto de implementación de centro de lubricación rápida al taller de servicios de la empresa.

CAPITULO 6

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados

- ✓ De acuerdo mejora implementada en la simulación de la gestión de servicio de mantenimiento preventivo (QuickLube) se logró atender un total de 23 unidades por jornada diaria en un tiempo promedio de 30.16 minutos por tracto camión obteniendo el 93.68% de operación en el QuickLube, casi al 100% lo que determina que este sistema es totalmente rentable y confiable para la empresa.
- ✓ Según los cálculos de la inversión el presente proyecto resultó ser muy satisfactoria tanto para el cliente con la disponibilidad de sus equipos como para la empresa logrando sus objetivos en tiempo y costos tanto así que los resultados del proyecto son positivos obteniendo un VAN positivo produciendo ganancias por encima de la rentabilidad exigida. Por otro lado, el B/C del proyecto es de 1.35 y la TIR es de 108%.

6.2 Discusión

Este proyecto conlleva a una gran responsabilidad por parte del personal del área de servicios del taller ya que la atención prestada por cada servicio tiene que satisfacer totalmente al cliente no solo en el tiempo sino también al nivel de servicio en calidad de atención porque cualquier error o falta por parte del personal involucrado en este proceso perjudica no solo su labor si no la imagen de la empresa; es por esto que se debe hacer hincapié de que ofrecer un buen servicio reúne muchas cualidades que el cliente determina al final del proceso.

El personal que tenga trato directo con el cliente tiene que estar capacitado con los temas de calidad en atención al cliente ya que de ellos depende que cada transportista se lleve una experiencia agradable en su visita al taller de servicios de la empresa Tracto Camiones USA E.I.R.L.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- Se diseñó un sistema de gestión de mantenimiento preventivo para el área de servicios del Taller de la empresa Tracto Camiones USA eliminando las actividades improductivas que ocasionaban demoras a lo largo del proceso de cambio de aceite, logrando así disminuir a un tiempo promedio de atención de 0.5 horas por unidad atendida.
- Se elaboró un nuevo diagrama de procesos y una simulación del proceso de mantenimiento preventivo disminuyendo el tiempo en 74.4% logrando atender 9 unidades más por una jornada, es decir se atendieron 23 tracto camiones con un tiempo promedio de 30.6 minutos por cada unidad.
- La implementación del sistema de gestión de mantenimiento preventivo (Quick Lube) aumentó la rentabilidad de la empresa Tracto Camiones USA invirtiendo en un equipo de lubricación rápida optimizando el tiempo de atención por tracto camión, mejorando el proceso y que ayudo a reducir el tiempo total por mantenimiento preventivo logrando así incrementar la disponibilidad de los equipos de cada cliente.
- Se determinó y evaluó los resultados económicos de la gestión de mantenimiento preventivo al implementar un QuickLube (sistema de lubricación rápida) obteniendo un B/C de 1.21 y una TIR de 62% lo cual determina que el proyecto es rentable y la inversión producirá ganancias por encima de la rentabilidad exigida.

7.2 Recomendaciones:

- Se recomienda tener totalmente capacitado a todo el personal en cargo del equipo de lubricación rápida (QuickLube) para lograr cumplir los tiempos acordados con el cliente para así mantenerlos fidelizados con el concesionario de la marca.
- Realizar mensualmente una evaluación a todo el personal del área de servicios del Taller de Tracto Camiones USA; para evaluar su nivel de desmotivación y estrés ya que la cordialidad en el área de atención al cliente es fundamental para satisfacer las necesidades de los clientes.
- Priorizar la atención de los servicios de mantenimiento preventivo según los esquemas predeterminados para no recibir algún disgusto por parte de los clientes; prohibiendo así que las jefaturas asignen labores distintas de atención a los encargados del área de mantenimiento preventivo del taller de servicios.
- Elaborar encuestas periódicas a los clientes, para saber que opinan del nuevo servicio prestado y así seguir realizando mejoras en el sistema de gestión de mantenimiento.
- Trabajar con el personal involucrado constantemente para encontrar otras posibles mejoras para la atención al cliente y así de esta forma continúen con el ciclo de mejoramiento continuo.

BIBLIOGRAFIA Y LINGÜOGRAFIA

[**TEXTO 01**] **Autor:** Guti, Víctor **Título:** Técnicas de Mantenimiento Industrial, agosto del 2004.

[**TEXTO 02**] **Autor:** Rodríguez Araujo, Jorge **Título:** Gestión del Mantenimiento, diciembre del 2008.

[**LIBRO 01**] **Autor:** Boera, Carlos **Título:** Mantenimiento Industrial, julio del 2009.

[**LIBRO 02**] **Autores:** Miranda Gonzales, Francisco J.; Rubio Lacoba, Sergio; Chamorra Mera, Antonio; Bañegil Palacios, Manuel **Título:** Manual de dirección de operaciones, 2005.

[**LIBRO 03**] **Autor:** Dounce Villanueva, Enrique **Título:** Mantenimiento Industrial, agosto del 2006.

[**URL 01**] Monografías, Manual de Mantenimiento, <http://www.monografias.com/trabajos50/manual-mantenimiento/manual-mantenimiento.shtml#organ>

[**URL 02**] Monografías, Mantenimiento Industrial, <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml#MANTEN>

[**URL 03**] Wikipedia, Mantenimiento, Tipos de Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo, http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_preventivo

[**URL 04**] Mantenimiento Mundial, Tipos de Mantenimiento, <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/tipos.asp>

[**URL 05**] Mantenimiento Industrial, Tipos de Mantenimiento, <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com>

[**URL 06**] Wikipedia, Enciclopedia de Wikipedia, www.wikipedia.com

ANEXOS

Estudio de Tiempo de Mantenimiento Preventivo

Promedio de Tiempo en Atención al Cliente

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	266.70	4.45
Lavadero	130.10	2.17
Limpieza y lavado de tracto	624.10	10.40
Emisión de Orden de Trabajo	94.00	1.57
Transporte a Cambio de Aceite	138.60	2.31
Drenado de aceite usado	212.60	3.54
Traslado a almacén	272.40	4.54
Traslado a zona de cambio de aceite	223.50	3.73
Cambio de filtro de aceite y combustible	487.10	8.12
Cambio de aceite de motor	470.90	7.85
Verificación y control de niveles de aceite	93.10	1.55
Encendido de motor	60.00	1.00
Entrega de vehículo	67.00	1.12
<i>Tiempo promedio actual en mantto preventivo</i>	3140.1	52.34

Cliente: Transportes y Servicios Baltodano SAC
OT: 48697

VIN: 9N985632
Modelo: 9200i

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	258	4.30
Lavadero	126	2.10
Limpieza y lavado de tracto	618	10.30
Emisión de Orden de Trabajo	92	1.53
Transporte a Cambio de Aceite	132	2.20
Drenado de aceite usado	210	3.50
Traslado a almacén	268	4.47
Traslado a zona de cambio de aceite	219	3.65
Cambio de filtro de aceite y combustible	497	8.28
Cambio de aceite de motor	462	7.70
Verificación y control de niveles de aceite	96	1.60
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	62	1.03
Tiempo promedio	3100	51.67

Cliente: Transportes Tianco EIRL
OT: 48702

VIN: 8N974251
Modelo: 9200

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	264	4.40
Lavadero	139	2.32
Limpieza y lavado de tracto	627	10.45
Emisión de Orden de Trabajo	89	1.48
Transporte a Cambio de Aceite	136	2.27
Drenado de aceite usado	211	3.52
Traslado a almacén	270	4.50
Traslado a zona de cambio de aceite	220	3.67
Cambio de filtro de aceite y combustible	492	8.20
Cambio de aceite de motor	461	7.68
Verificación y control de niveles de aceite	99	1.65
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	68	1.13
Tiempo promedio	3136	52.27

Cliente: *Transportes Maricielo Beatriz SAC*

OT: 48807

VIN: 9N989123

Modelo: *ProStar*

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	271	4.52
Lavadero	124	2.07
Limpieza y lavado de tracto	619	10.32
Emisión de Orden de Trabajo	95	1.58
Transporte a Cambio de Aceite	140	2.33
Drenado de aceite usado	215	3.58
Traslado a almacén	279	4.65
Traslado a zona de cambio de aceite	229	3.82
Cambio de filtro de aceite y combustible	499	8.32
Cambio de aceite de motor	472	7.87
Verificación y control de niveles de aceite	64	1.07
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	68	1.13
Tiempo promedio	3135	52.25

Cliente: *Empresa de Transportes ATILSA SAC*

OT: 48901

VIN: 8N426589

Modelo: *WorkStar*

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	282	4.70
Lavadero	127	2.12
Limpieza y lavado de tracto	620	10.33
Emisión de Orden de Trabajo	95	1.58
Transporte a Cambio de Aceite	142	2.37
Drenado de aceite usado	212	3.53
Traslado a almacén	279	4.65
Traslado a zona de cambio de aceite	220	3.67
Cambio de filtro de aceite y combustible	478	7.97
Cambio de aceite de motor	497	8.28
Verificación y control de niveles de aceite	124	2.07
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	63	1.05
Tiempo promedio	3199	53.32

Cliente: Transportes Juan Ramírez EIRL
OT: 48965

VIN: DN587963
Modelo: DuraStar

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	245	4.08
Lavadero	127	2.12
Limpieza y lavado de tracto	624	10.40
Emisión de Orden de Trabajo	96	1.60
Transporte a Cambio de Aceite	147	2.45
Drenado de aceite usado	214	3.57
Traslado a almacén	263	4.38
Traslado a zona de cambio de aceite	217	3.62
Cambio de filtro de aceite y combustible	462	7.70
Cambio de aceite de motor	493	8.22
Verificación y control de niveles de aceite	68	1.13
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	72	1.20
Tiempo promedio	3088	51.47

Cliente: Empresa de Transportes y Servicios Indalo SAC
OT: 48907

VIN: 9N967821
Modelo: 9200

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	267	4.45
Lavadero	134	2.23
Limpieza y lavado de tracto	632	10.53
Emisión de Orden de Trabajo	95	1.58
Transporte a Cambio de Aceite	138	2.30
Drenado de aceite usado	214	3.57
Traslado a almacén	267	4.45
Traslado a zona de cambio de aceite	225	3.75
Cambio de filtro de aceite y combustible	490	8.17
Cambio de aceite de motor	471	7.85
Verificación y control de niveles de aceite	92	1.53
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	72	1.20
Tiempo promedio	3157	52.62

Cliente: Transportes Valle Norte SAC
OT: 48942

VIN: 9N986234
Modelo: 9200

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	272	4.53
Lavadero	135	2.25
Limpieza y lavado de tracto	627	10.45
Emisión de Orden de Trabajo	95	1.58
Transporte a Cambio de Aceite	140	2.33
Drenado de aceite usado	219	3.65
Traslado a almacén	276	4.60
Traslado a zona de cambio de aceite	232	3.87
Cambio de filtro de aceite y combustible	491	8.18
Cambio de aceite de motor	462	7.70
Verificación y control de niveles de aceite	99	1.65
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	64	1.07
Tiempo promedio	3172	52.87

Cliente: Iberoamérica de Transportes SRL
OT: 48947

VIN: 8N967412
Modelo: TranStar

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	278	4.63
Lavadero	134	2.23
Limpieza y lavado de tracto	620	10.33
Emisión de Orden de Trabajo	95	1.58
Transporte a Cambio de Aceite	134	2.23
Drenado de aceite usado	212	3.53
Traslado a almacén	279	4.65
Traslado a zona de cambio de aceite	224	3.73
Cambio de filtro de aceite y combustible	489	8.15
Cambio de aceite de motor	472	7.87
Verificación y control de niveles de aceite	92	1.53
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	70	1.17
Tiempo promedio	3159	52.65

Cliente: Servosa Cargo SAC
OT: 48993

VIN: 8N912478
Modelo: 7600

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	268	4.47
Lavadero	127	2.12
Limpieza y lavado de tracto	634	10.57
Emisión de Orden de Trabajo	94	1.57
Transporte a Cambio de Aceite	140	2.33
Drenado de aceite usado	211	3.52
Traslado a almacén	271	4.52
Traslado a zona de cambio de aceite	227	3.78
Cambio de filtro de aceite y combustible	486	8.10
Cambio de aceite de motor	466	7.77
Verificación y control de niveles de aceite	98	1.63
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	71	1.18
Tiempo promedio	3153	52.55

Cliente: Empresa de Transportes Uceda SAC
OT: 49804

VIN: 9N742368
Modelo: 9200

Operación	Tiempo	
	Segundos	Minutos
Recepción y control de unidad	262	4.37
Lavadero	128	2.13
Limpieza y lavado de tracto	620	10.33
Emisión de Orden de Trabajo	94	1.57
Transporte a Cambio de Aceite	137	2.28
Drenado de aceite usado	208	3.47
Traslado a almacén	272	4.53
Traslado a zona de cambio de aceite	222	3.70
Cambio de filtro de aceite y combustible	487	8.12
Cambio de aceite de motor	453	7.55
Verificación y control de niveles de aceite	99	1.65
Encendido de motor	60	1.00
Entrega de vehículo	60	1.00
Tiempo promedio	3102	51.70

Serie Camiones INTERNATIONAL

INTERNATIONAL LONeStar



Fuente: www.tracusape.com

Motor Cummins ISX de 450 hp, un motor con transmisión Fuller RLTO mecánica de 18 velocidades + 4 reversa y automática, de mayor facilidad y comodidad en la conducción, característica principal de un camión americano de lujo.

INTERNATIONAL PROStar

PROStar	
REMOLCADOR SBA 6x4	
Motor	Cummins ISX 400 Non EGR
Potencia	400 HP @ 1800 RPM / 1550 Lbs-Pie @ 1200 RPM
Trasmisión	Fuller RTLO-16918 B 18 velocidades + 4 reversa
Cilindrada	14.8 Lts / 6 Cilindros en línea
Eje	Delantero: 14 000 Lbs. Posterior: 40 000 Lbs. / 46000 Lb.
Suspensión	Delantero: Muelles 14 000 Lbs. Posterior: Neumáticas 40000 Lbs. con 4 bolsas de aire
Frenos	De servicio: 100% aire De motor: Integrada a las válvulas de escape de 3 tiempos
Cabina	Aerodinámica, integrada de Acero con tratamiento anticorrosivo E-Coat con litera de 56"
Aros	De disco. Aluminio con brillo 8.25 x 22.5"
Llantas	Radiales 11 R22.5

Fuente: www.tracusape.com

INTERNATIONAL 9200i



9200i

	9200i-SBA 6x4	9200i-SBA 6x4
Motor	Cummins ISX 400 Nom EGR	Cummins ISX 400 Nom EGR
Potencia	400 HP @ 1800 RPM	400 HP @ 1800 RPM
Torque	1550 Lb - pie@ 1200 RPM	1550 Lb - pie@ 1200 RPM
Transmisión	Fuller RTLO-16918 B 18 velocidades	Fuller RTLO-16918 B 18 velocidades
Eje	Delantero: 14 000 Lb / 14 000 Lb Posterior: 40 000 Lb / 46 000 Lb	Delantero: 14 000 Lb / 14 000 Lb Posterior: 40 000 Lb / 46 000 Lb
Cilindrada	14.8 Lts / 6 Cilindros en línea	14.8 Lts / 6 Cilindros en línea
Suspensión	Delantero: Muelle Posterior: Neumática / Muelle (Opc)	Delantero: Muelle Posterior: Neumática / Muelle (Opc)
Frenos	De servicio: 100% aire De motor: Interbrakes a las válvulas de escape	De servicio: 100% aire De motor: Interbrakes a las válvulas de escape
Cabina	Integrada de Aluminio LOW ROOF 51" (1 Litera)	Integrada de Aluminio HIGH RISE 51" (2 Literas)

Fuente: www.tracusape.com

Motor Cummins ISX de 400hp y 450 hp , un motor con transmisión Eaton Fuller mecánica de 10 ó 18 velocidades, de mayor facilidad y conducción, haciendo más corto el camino gracias a su alta potencia.

INTERNATIONAL TRANStar



TRANStar

REMOLCADOR SBA 6x4

Motor	Cummins ISM400 Non EGR
Potencia	400 HP @ 1800 RPM
Torque	1450 Lb - pie@ 1200 RPM
Transmisión	Fuller RTLO(F) - 14918B velocidades
Eje	Delantero: 12 000 Lb Posterior: 40 000 Lb
Cilindrada	10.8 Lts / 6 Cilindros en línea
Suspensión	Delantero: Muelles con amortiguadores Posterior: Neumática
Frenos	De servicio: 100% aire De motor: JACOBS a las válvulas de 3 posiciones
Cabina	Convencional extendida (1 Litera)

Fuente: www.tracusape.com

INTERNATIONAL WORKStar o 7600



WORKStar

	7600-320 6x4	7600-350 6x4
Motor	Cummins ISM 320 Non EGR	Cummins ISM 350 Non EGR
Potencia	305 HP @ 2100 RPM	335 HP @ 2100 RPM
Torque	1150 Lb - pie @ 1200 RPM	1450 Lb - pie @ 1200 RPM
Transmisión	Fuller FRO 11210 C 10 velocidades	Fuller FRO 14210 C 10 velocidades
Eje	Delantero: 14 000 Lb / Posterior: 40 000 Lb	Delantero: 14 000 Lb / Posterior: 40 000 Lb
Cilindrada	10.8 Lts / 6 Cilindros en línea	10.8 Lts / 6 Cilindros en línea
Suspensión	Delantera: Muelle Posterior: Muelle / Neumática (Opc)	Delantera: Muelle Posterior: Muelle / Neumática (Opc) Chalmers (Opc)
Frenos	De servicio: 100% aire De motor: JACOBS a las válvulas de escape	De servicio: 100% aire De motor: JACOBS a las válvulas de escape
Cabina	Convencional / Extendida	Convencional / Extendida

Fuente: www.tracusape.com

Motor Cummins ISM de 320, 350 y 400 hp de cama baja y de costero respectivamente, un motor con transmisión Fuller PRO mecánica 10 velocidades, ideal para recorridos cortos, con una excelente maniobra y bajo consumo de combustible.

INTERNATIONAL PAYStar o 5600



PAYSTAR

VOLQUETE 5600i 15m³

Motor	Cummins ISX 400
Potencia	400 HP @ 1 800 RPM
Torque	1500 lb-ft @ 1,200 RPM
Transmisión	Fuller Fuller
Eje	Fuller RTO - 1090LL de 10 velocidades con dos extra bajas
Cilindrada	14.8 L/700
Modelo	RTO-1090LL
Velocidades	10+3 reversa
Capacidad	15m ³

Fuente: www.tracusape.com

Motor Cummins ISX400 hp, un motor con transmisión mecánica de 10, 15 ó 18 velocidades, potente motor electrónico de última generación, con lo más reciente en tecnología.

INTERNATIONAL DURAS^{tar}

	4300 4x2	4400 6x4
Motor	DT 466 International	DT 530 International
Potencia	215 HP @ 2300 / 2600 RPM	300-310 HP @ 2000 RPM
Torque	560 Lb - pie @ 1400 RPM	950 Lb - pie @ 1200 RPM
Transmisión	Fuller Fs6305 B de 5 velocidades	Fuller FRO-11210 C de 10 vel con overdrive
Eje	Delantero: 14 000 Lb Posterior: 23 000 Lb de 2 velocidades	Delantero: 14 000 Lb Posterior: 40 000 Lb
Cilindrada	7.6 Lts / 6 Cilindros en línea	8.7 Lts / 6 Cilindros en línea
Suspensión	Delantero: Muelle Posterior: Muelles Multihojas independiente	Delantero: Muelle Posterior: Muelles Multihojas independiente
Frenos	De servicio: 100% aire De motor: Al escape	De servicio: 100% aire De motor: Al escape
Cabina	Convencional / Extendida (Opc)	Convencional / Extendida (Opc)

Fuente: www.tracusape.com

INTERNATIONAL 4300

Motor International DT 466 de 195 ó 215 hp, un motor con transmisión manual o automática de 6 y 5 velocidades respectivamente, es funcional para las aplicaciones más severas de reparto, uso carretero y volteos de 7m³, en pendientes y con la mejor capacidad de paro-arranque.

INTERNATIONAL 4400

Motor International DT 530 de 300 hp, un motor con transmisión manual Fuller de 10 velocidades, cuenta con una mejor capacidad de carga, arranque y habilidad de pendiente.



Fuente: www.tracusape.com

INTERNATIONAL 5900i

Motor Cummins ISM de 320 hp, un motor con transmisión Fuller de 10 ó 13 velocidades, potente motor electrónico de última generación, con un gran torque.

ACEITE DE MOTOR INTERNATIONAL



ACEITE INTERNATIONAL es un lubricante multigrado, de nueva generación formulado con básicos vírgenes y un paquete de aditivos que satisfacen el más alto nivel de calidad y desempeño de los motores a Diesel de alto rendimiento y bajas emisiones como son los sistemas de DGR incluyendo los motores de lubricación original.

ACEITE DE MOTOR 15W40 CI-4 / SL, 1-5 GAL
(ILC16503)