



**Instituto Superior Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y
Comercial**

**Carrera:
Tecnólogo en Administración de Empresas**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

**“PLAN DE MEJORA DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO EN EL
DEPARTAMENTO DE TRACTORES Y AUTOMOTORES DEL
INGENIO SAN CARLOS UBICADO EN EL CANTÓN
CORONEL MARCELINO MARIDUEÑA DE LA PROVINCIA
DEL GUAYAS”**

**Requisito previo a la obtención del título de Tecnólogo de Administración
de Empresa**

Autor:

Michell Paredes Minda

Tutor(a):

MsC Evelyn Carchipulla Alvarado

Guayaquil-Ecuador

2020

RECONOCIMIENTO DE RESPONSABILIDAD

Yo, Michell Vanessa Paredes Minda, declaro bajo juramento que el presente trabajo de Titulación, valido para la obtención del título de Tecnólogo de Administración de Empresas, titulado: Plan de Mejora en el Departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos ubicado en el Cantón Cnel. Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas, es de procedencia y de mi autoría; que no lo eh presentado en ninguna otra institución educativa para obtener algún título, grado o calificación profesional.

Reconozco que eh consultado todas las fuentes bibliográficas que aquí detallo.

De la misma manera, según lo que establece la ley de Propiedad Intelectual, su Reglamento y el Reglamento Interno del Instituto Tecnológico de Formación Profesional Administrativa y Comercial, cedo los derechos de propiedad de investigación, al Instituto ya mencionado.

Autorizo la reproducción parcial o total de este trabajo con fines académicos por cualquier forma, medio procedimiento, siempre y cuando se incluya la cita bibliográfica del documento.

Michell Vanessa Paredes Minda

C.I. 0940814593

**CERTIFICACIÓN DE TUTOR (A), DEBIDAMENTE FIRMADO POR EL / LA
DOCENTE.**

MsC. Evelyn Carchipulla Alvarado, en calidad de Tutor del Trabajo de titulación:

CERTIFICA

Que el trabajo de Titulación valido para la obtención por el título de Tecnólogo en Administración de Empresas, cuyo tema es: Plan de Mejora en el Departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos ubicado en el Cantón Cnel. Marcelino Maridueña de la Provincia del Guayas, fue elaborado por la señorita Michell Vanessa Paredes Minda, ha sido debidamente revisado y está en condiciones de ser entregado para que siga lo dispuesto por el Instituto Tecnológico de Formación Administrativa y Profesional correspondiente a la sustentación y defensa del mismo, previo a la obtención del título.

MsC. Evelyn Carchipulla Alvarado

Tutor de trabajo de titulación

DEDICATORIA

Gracias a las bendiciones de nuestro creador pudo realizarse este proyecto la dedicatoria principalmente es a Dios, que me bendice todos los días de mi vida y me da la oportunidad de poder crecer personal como profesionalmente.

El presente proyecto de titulación, va dedicado a mis padres quienes sin lugar a duda me han inculcado valores y la importancia de perseverar en la vida, han sido mi mayor motor a lo largo de todos mis años de vida y las personas que más me han apoyado a lo largo de la carrera.

A mi madre María Elena Minda, gracias por toda tu dedicación y entrega, por haber hecho realidad este sueño tan tuyo como mío. Gracias a todo tu esfuerzo hoy es posible que digamos juntas lo logramos, toda la dedicatoria de este proyecto va dedicada a ti ya que eres la persona principal a la que le debo el sueño de que este proceso se haya hecho realidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios como prioridad en cada paso que doy, gracias por tu amor y bondad infinita.

A mis padres que sin lugar a dudas Dios los envió a la tierra como mi guía, mi sustento, mi apoyo y mi fortaleza gracias a ustedes este sueño de poder obtener el título de tercer nivel llego a su etapa final, gracias a su esfuerzo diario María Elena Minda y Julio Paredes Vite gracias por guiarme en esta vida con valores y principios y hacer de mí una mujer con ganas de salir adelante y lograr las metas que me eh propuesto.

Gracias a las personas que estuvieron muy de cerca ayudándome en este proceso de la carrera a mi hermana Ing. María Elena Paredes quien me brindo su ayuda en muchas ocasiones para poder seguir adelante con todo lo que concierne a los estudios es una persona muy importante en mi vida quien ha sido mi ejemplo a seguir.

Ing. Alfonso Chilibuina quien ha estado acompañándome en esta etapa de mi vida de diferentes maneras, mi total agradecimiento por todas las ocasiones que fue mi apoyo y mi sustento en cada una de las ocasiones que necesite de su ayuda por estar en el día a día guiándome con sus conocimientos.

Eco. Nubia García, fue la primera persona quien confió en mí, fue mi primer jefe en el ámbito laboral quien siempre me inculco como meta principal que siga estudiando y fue quien apoyo mis inicios en la carrera universitaria gracias por su apoyo absoluto.

A los distinguidos Maestros que sin lugar a dudas sin sus enseñanzas y conocimientos no hubiera podido cumplir este objetivo, se convirtieron en mi segunda familia en las aulas gracias por todo lo enseñado seguramente lo aplicare en diferentes aspectos de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	17
2.	CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN	23
2.1	Marco Histórico	23
2.1.1	Breve Reseña Histórica de la Mejora Continua	23
2.1.2	Reseña Histórica del Ingenio San Carlos	25
2.2	Marco Teórico	26
2.2.1	Definición de Administración	26
2.2.2	Definición de Planeación.....	27
2.2.3	Definición de Planeación Operativa.....	27
2.2.4	Definición de Plan de Mejora.....	28
2.2.5	Elementos del Plan de Mejora.....	29
2.2.6	Definición de La Metodología Seis Sigma.....	30
2.3	Marco Conceptual	35
2.4	Marco Legal	37
2.4.1	Constitución de la República del Ecuador.....	37
2.4.2	Plan nacional de desarrollo toda una vida (2017-2021)	39
2.4.3	Código de trabajo	39
2.4.4	Norma Internacional ISO 9001	40

3. CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA EMPLEADA	41
3.1 Marco Metodológico	41
3.2 Tipo de estudio	42
3.2.1 Tipo de investigación Descriptivo.....	42
3.2.2 Tipo de investigación Explicativo	42
3.3 Métodos de Investigación	42
Histórico – Lógico.....	42
Análisis – Síntesis.....	43
Inducción - Deducción	43
3.3.1 Herramientas Aplicadas	44
3.3.2 Método Estadístico.....	45
3.3.3 Análisis de los Resultados.....	46
3.3.4 Análisis del registro de observación.....	57
4. CAPÍTULO III DESARROLLO DE LA PROPUESTA	59
4.1 Análisis FODA.....	59
4.1.1. Componentes	59
4.1.2 Valoración general del componente FODA.....	61
4.2 Modelo CAPA.....	64

4.3 CARACTERISTICAS Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA	67
4.3.1 Título de la Propuesta.....	67
4.3.2 Justificación de la Propuesta	67
4.3.3 Objetivo de la Propuesta	68
4.3.4 Descripción de la Propuesta	68
4.4 FACTIBILIDAD DE LA APLICACIÓN	68
4.4.1 Factibilidad Operativa.....	69
4.4.2 Factibilidad Técnica -Tecnológica	69
4.4.3 Factibilidad Legal.....	69
4.4.4 Factibilidad Financiera.....	69
4.5 PROPUESTA	72
4.5.1 Desarrollo Fase de Definición.....	72
4.5.2 Desarrollo Fase de Medición	80
4.5.3 Desarrollo Fase de Análisis.....	87
4.5.4 Desarrollo Fase de Mejora	90
4.5.5 Desarrollo Fase de Control.....	94
5. Mapa de Flujo de Valor	95
CONCLUSIONES.....	96
6. RECOMENDACIONES	98

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
Bibliografía.....	99
8. ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Género de los encuestados.....	47
Tabla 2. Nivel de académico	48
Tabla 3. Edad de los encuestados	49
Tabla 4. Procedimiento de Mantenimientos	50
Tabla 5. Fallo de Maquinarias	51
Tabla 6. Trabajos de Mantenimiento.....	52
Tabla 7. Registro de Control	53
Tabla 8. Funciones a Desempeñar	54
Tabla 9. Nuevo Procedimiento	55
Tabla 10. Conocimiento de las mejoras a implementar.....	56
Tabla 11. Análisis FODA	60
Tabla 12. Gastos Anuales	70
Tabla 13. Diferencia en Porcentajes	70
Tabla 14. Tonelaje Anual	73
Tabla 15. Diferencia en Porcentajes	73
Tabla 16. Tonelaje Anual Por Cosechadora	75
Tabla 17. Diferencia en Porcentajes	75
Tabla 18. Gastos por Maquinaria en Temporada de Zafra Anuales.....	77
Tabla 19. Gastos de Zafra Anuales.....	78
Tabla 20. Diferencia en Porcentajes	78
Tabla 21. Listado de Repuestos usados con frecuencia y costos totales del 2019 y 2020 ..	80

Tabla 22. Horas Operativas Maquinaria 2019.....	81
Tabla 23. Horas Operativas Maquinaria 2020.....	82
Tabla 24. Formula Modo de línea Recta	90

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico. 1 Género	47
Gráfico 2. Nivel Académico.....	48
Gráfico 3. Edad.....	49
Gráfico 4. Procedimiento de mantenimientos	50
Gráfico 5. Fallo de maquinarias	51
Gráfico 6. Trabajos de mantenimiento	52
Gráfico 7. Registro de Control	53
Gráfico 8. Funciones a desempeñar.....	54
Gráfico 9. Nuevo Procedimiento.....	55
Gráfico 10. Conocimiento de las mejoras a implementar	56
Gráfico 11. Gastos Anuales	70
Gráfico 12. Tonelaje Anual	73
Gráfico 13. Rendimiento de Cosechadoras	76
Gráfico 14. Gasto por Maquinaria en Temporada de Zafra	78
Gráfico 15. Horas operativas de Zafra 2019.....	82
Gráfico 16. Horas operativas maquinaria 2020	84
Gráfico 17. Análisis comparativo año 2019-2020.....	86

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Llegada de la Maquinaria a Recepción.....	118
Imagen 2. Verificación de la orden de Servicio	118
Imagen 3. Ingreso de la maquinaria y asignación de mecánico	119
Imagen 4. Evaluación y diagnóstico de maquinaria por parte del dealer mecánico.....	119
Imagen 5. Generación de ítems, orden de reserva y orden de pedido	120
Imagen 6. Reparación de maquinaria	120
Imagen 7. Entrega de Maquinaria	121

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta.....	102
ANEXO 2. Guía de Observación	104
ANEXO 3. Depreciación de Maquinaria.....	105
ANEXO 4. Depreciación de Maquinaria Tabla de Presentación	117

INFORME DEL URKUND

RESUMEN

El presente proyecto de investigación está centrado en el estudio de implementación de un plan de mejora de proceso de mantenimiento del Departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos, para alcanzar los cambios en las falencias identificadas a la presente fecha, realizando la recolección de datos para identificar los puntos claves de lo que se desea mejorar en beneficio de la empresa y del correcto funcionamiento del departamento.

La finalidad del proyecto es corregir parte de los procesos que posee el departamento, de hecho, se busca el correcto funcionamiento de la maquinaria verificando las causas más comunes de los daños, el ahorro en tiempos productivos, la reducción de gastos en la adquisición de repuestos y la gestión de mejores opciones para obtenerlos.

El análisis se realizó en el periodo de cosecha, duración de 6 meses consecutivos que comprende de julio a diciembre del año 2020, las mejoras propuestas serán implementadas en la próxima cosecha del presente año verificando así la factibilidad del proyecto.

Palabras Claves: Plan de Mejora, Análisis, Metodología DMAIC

ABSTRACT

This research project focuses on the study of the improvement of a plan to improve the maintenance process in the tractors and cars department at Ingenio San Carlos. The objective is to achieve changes in the false conditions identified at this date, performing the collection of data to identify the key points of what is desired to improve for the benefit of the company and the proper functioning of the department.

The purpose of the project is to correct part of the processes that the department has, in fact, it seeks the correct functioning of the machinery by verifying the most common causes of the damage, saving in productive times, reducing expenses in the purchase of spare parts and managing better options to obtain them.

The analysis was carried out during the harvest period, lasting 6 consecutive months from July to December 2020, the proposed improvements will be implemented in the next harvest this year thus verifying the feasibility of the project.

Keywords: Improvement Plan, Analysis, DMAIC Methodology

1. INTRODUCCIÓN

Los planes de mejora son aplicados en diferentes contextos del ámbito Administrativo, se originan cuando las organizaciones aprenden de sí mismas planificando su futuro teniendo en cuenta el entorno cambiante que la encierra y el conjunto de fortalezas y debilidades que la determinan.

Diferentes compañías a nivel nacional con distintos tipos de actividad productiva han adoptado como eje principal el tema de la implementación de las mejoras en sus productos o servicios, los principales ingenios productores de azúcar con los que cuenta el país no fueron la excepción dentro de la aplicación de estos planes de mejora. Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos fue fundada en el año de 1897, está establecido geográficamente hace muchos años de forma agrícola como industrialmente en el Cantón coronel. Marcelino Maridueña perteneciente a la provincia del Guayas, de la ciudad de Guayaquil. Cuenta con un territorio que se aproxima a dieciocho mil hectáreas de cultivo de caña para ser cosechada, adicionalmente cuenta con proveedores de caña como finqueros y cañicultores ubicados en los cantones de Naranjito y el Triunfo.

Cuenta con diferentes productos para ser comercializados, pero siendo la materia prima la caña de azúcar su principal unidad de negocio es la fabricación de azúcar blanca que según las estadísticas produce alrededor del 33% de azúcar que el mercado ecuatoriano prefiere consumir, a su vez este producto también se exporta a otros países entre alguno de ellos Estados Unidos, Perú, entre otros.

Se sostiene que el recurso humano que interviene en la mano de obra disponible para la cosecha se hace cada vez más insuficiente y costosa debido al traslado de los obreros a otras diferentes actividades económicas según el tiempo de cosecha. Las condiciones demográficas en las que se encuentra el área actual y entre otras áreas potenciales para la producción de biocombustibles y cogeneración de electricidad a partir de la caña de azúcar se caracterizan por las densidades de población más bajas.

Por ello, la ausencia de cortadores de caña con las destrezas para afrontar un significativo aumento del área de cultivos por cosechar hace que la oferta de mano de obra sea cada año menor, por lo que la empresa en mención adopta la mecanización de la cosecha de la caña de azúcar de forma inevitable.

Existen conflictos en los cultivos al momento de cosechar la caña de azúcar de forma manual lo cual ha venido realizándose desde hace varios años atrás. El ingenio San Carlos, forma parte de un sector económico que ha venido aportando tanto en innovación como en crecimiento desde el año 1996, su forma de cosecha mecanizada se ha venido incrementando gradualmente, de hecho, ha tenido que adquirir maquinarias como cosechadoras que tienen diferentes funciones que se desarrollan con las siguientes operaciones tales como: corte de la caña, limpieza de la caña, picado de tallos, y cargue al equipo de transporte para su traslado hasta la fábrica.

El uso de estas máquinas que sirven para la cosecha de la caña permite disminuir los costos de producción que se reemplazaría la mano de obra por maquinaria, también un ahorro en el tiempo de los diferentes procesos de cultivación, ya que se manifiesta que con este tipo de maquinaria se obtiene mucha más rapidez en el proceso de cultivo y más facilidad de cosechar el corte en verde.

La capacidad de producción de las cosechadoras es limitada fundamentalmente por dos factores; el porcentaje de tiempo operativo por turno y la productividad (ton/hora). Estos factores dependen de una forma directamente por la antigüedad de la maquinaria. Para mantener operativas este tipo de maquinaria como lo son las cosechadoras de caña, modelo 3520 de la marca John Deere, la empresa cuenta con un esquema de mantenimiento que recomienda el fabricante, que se puede desarrollar en la planta principal de la compañía o en los frentes de cosecha donde se produzca el daño emergente, dependiendo de la magnitud de estos. Para estas mismas labores de mantenimiento se necesitan insumos que se consiguen tanto localmente como importados de Estados Unidos y Brasil, a sí mismo, se requiere disponibilidad de personal y de herramientas de trabajo que permitan garantizar los trabajos a realizar.

Con el fin de facilitar el proceso de cultivo de la caña de azúcar se adoptó este mecanismo de cosecha debido al incremento de hectáreas de producción de azúcar y a las diferentes reformas que rigen año a año sobre la importancia y el debido cuidado del medio ambiente, el Ingenio San Carlos se planteó una serie de iniciativas que permiten el aprovechamiento racional y sustentable de los recursos naturales siendo una empresa con un modelo de producción sostenible que se basa en cuatro puntos verdes como lo son; el uso eficiente de agua, materia prima y la energía producida por la propia fábrica, disminución de residuos, recuperación de aceites, eliminación de insecticidas reemplazándolos con controles naturales entomológicos minimizando la generación de impactos ambientales en el recurso del suelo.

Es importante que cada compañía que se dedique a un giro de negocio igual o similar al de la empresa en estudio, conste de una correcta planeación de procesos de producción ya que esto ofrecerá una fábrica disponible sin contratiempos en su satisfactoria producción. Las causas que han generado este tipo de investigación son aplicar conceptos y herramientas aprendidas a lo largo de la carrera, desarrollando un modelo de procesos eficiente. Al analizar todo el proceso se podrá evidenciar puntos claves que no aportan valor agregado a la operación dejando indecisión en la certeza de los trabajos creando sobrecostos y desperdicio de los recursos, falta de control en el stock y mantenimiento de la maquinaria en el departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos

Esta investigación propone soluciones reales que no solo podrán ser utilizadas por la empresa en mención si no por cualquier otra que requiera mejorar o rediseñar sus procesos en la producción, para realizar mejoras en todo el proceso expuesto brevemente sobre la prestación de servicios y funcionamiento de la maquinaria se presentan las siguientes situaciones hoy en día generando problemas en todo el proceso de los mismo, se detallan a continuación:

- Centro de servicios reducido debido a la magnitud y número de máquinas con daños crean un desorden en la distribución de espacio.

- Faltantes en el inventario por falta de una política sólida y estructurada para las solicitudes de repuestos necesarios, donde cerca del 30% del total de las compras para los mantenimientos deben realizarse por pedidos de importación por emergencia esto genera un (sobrecosto del 70% por encima del valor normal del repuesto).
- Tiempo mal usado en la recolección de herramientas necesarias para la prestación de servicios, donde un técnico se demora cerca de dos horas y media en salir de la empresa para prestar un servicio de mantenimiento mientras reúne todas las herramientas necesarias, lo cual es un 35% más del tiempo normal que se asigna para realizar dicha actividad.
- Retrasos en la operación de obtención de repuestos por demoras en tiempos de llegada por pedidos de importación, donde un ítem que puede demorarse cinco días en llegar muchas veces llega en diez o más, es decir más del 100% del tiempo estimado inicialmente.
- Se producen altos costos de operación, debido a la mala planeación que conlleva horas extras, desperdicio de materiales, compra de ítems por “modalidad emergencia” (sobrecosto del 70% más de lo normal en la compra de repuestos por esta modalidad inadecuada).

Problema Científico

¿Cuáles serán los resultados de aplicar un plan de mejora de procesos en el departamento de tractores y automotores de la empresa Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos?

Disminución de los costos en el mantenimiento general de las cosechadoras de caña de azúcar después de la época de zafra que consta de un periodo de 6 meses comprendidos de julio a diciembre a través del plan de mejora del proceso de mantenimiento del departamento de Tractores y Automotores, al finalizar esta temporada se analizarán las propuestas con respecto al presente plan y se obtendrán los indicadores para el respectivo mantenimiento.

Objetivo General

Elaborar un plan de mejora del proceso de mantenimiento del departamento de Tractores y Automotores de la empresa Sociedad Agrícola e Industrial San Carlos. Plan que será ejecutado en el transcurso de la zafra en los meses de julio a diciembre del año 2021, teniendo una duración 6 meses.

Desde hace varios años atrás la empresa se encarga de la operatividad de las maquinarias, este proyecto busca desarrollar una propuesta en el proceso de mantenimiento de los equipos de cosecha, con el fin de mejorar la operación de los mismos, partiendo de un estudio de necesidades de insumos y mano de obra, la programación actual de los mismos, la identificación de los problemas y retrasos, la formulación de un plan de mejora de los procesos; y los resultados que se obtendrían con la nueva forma de operación planteada en este proyecto de tesis.

Surge la necesidad entonces de responder como mejorar la situación actual del proceso de mantenimiento, con el fin de reducir tiempo perdidos, evitar faltantes en inventario para piezas requeridas en los trabajos, mejorar costos de operación, el aprovechamiento de los equipos de cosecha mecánica, el desempeño de los mismos en las labores en campo y agregar valor a los procesos de la compañía.

Como respuesta a este problema se diseñará una propuesta de mejora en el proceso de mantenimiento preventivo que permita un mejor aprovechamiento de los recursos y entregas a tiempo a un menor costo del actual. La aspiración de poder aplicar estas mejoras reales sobre el proyecto de estudio es buscar el beneficio de la empresa, obteniendo procesos más eficientes y efectivos en el área propuesta y a su vez evidenciar que también pueden tener ahorro de tiempo y económico con el buen uso de las maquinarias, este proyecto también podría ser aplicado en otras compañías con un giro de negocio igual o similar a este.

Dicho plan también se apoyará en una política de inventarios que permita tener un control sobre los recursos necesarios en las labores de mantenimiento del equipo, que permita evitar situaciones de faltantes y que de este modo se puedan realizar los trabajos a tiempo con los recursos que se requieren.

El presente proyecto de investigación consta de tres capítulos que se detallan a continuación:

Capítulo I. Fundamentación, en este primer capítulo se detallarán los diferentes tipos de conceptualización en base a leyes, historia, teorías e investigación del tema de estudio.

Capítulo II. Metodología empleada, en este capítulo se describirá los diferentes tipos de investigación, enfoque, herramientas aplicadas en el objeto de estudio, además de los resultados obtenidos y análisis de los mismo en base a las herramientas aplicadas.

Capítulo III. Desarrollo de la Propuesta, en este último capítulo se desarrollará toda la propuesta de cómo se va a realizar las mejoras planteadas para este tema de estudio, explicando el objetivo principal y la factibilidad de aplicarlo.

Estos capítulos se irán describiendo en diferentes etapas en la presentación de este tema de estudio, según la estructura expuesta por el Instituto.

2.CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN

2.1Marco Histórico

2.1.1Breve Reseña Histórica de la Mejora Continua

Deming consta como uno de los autores del concepto de mejora continua, en el año de 1940 durante 10 años consecutivos comenzó a laborar en los diferentes procedimientos de manufactura y de industria, así mismo incluyo muchas de las herramientas que básicamente se utilizan en la mejora de la calidad.

Después de los estragos de la segunda guerra mundial Japón se enfrentaba a la necesidad imperiosa de reconstruir su país, los japoneses se vieron muy afectados económicamente y muchos de sus habitantes se quedaron sin hogar y alimentos.

En el año 1949 se llegó a formar la JUSE (Japan Union of Scientists and Engineer), donde uno de los miembros principales fue el Dr. William Edwards Deming, los japoneses solicitaban su presencia dejándole a cargo el desarrollo de ideas para el control de calidad de todo el país, bajo este escenario en agosto de 1950 se llevó a cabo una conferencia en el centro de Convención llamada “Estadística de la calidad del producto”, en donde durante dicha conferencia se fijan los 14 principios gerenciales y el ciclo PDCA (Planificar, hacer, Verificar, Actuar) esta estrategia de mejora continua es conocida hoy en día como el ciclo de calidad.

En el año 1960 la mejora continua paso a ser una metodología y filosofía de calidad que posiciono a Japón como la Segunda potencia mundial después de Estados Unidos. Masaaki Imai continua con otro método de mejor continua, en el año 1986 en Estados Unidos fue publicado el libro KAIZEN término de origen japones que significa KAI (cambio), ZEN (mejora), este término que fue ampliamente conocido en el occidente y se tradujo como (mejora continua), metodología que involucra a toda la organización Gerentes y trabajadores.

Este método tuvo su iniciación en Japón, se fundamenta en aglomerar esfuerzos entre las diferentes áreas y departamentos de la empresa para conformar equipos de trabajo con las capacidades de originar ideas viables.

Dentro de estas metodologías de mejora existen varias herramientas o métodos que se han implementado o introducido por empresas de distintos sectores y tamaños como lo son: Lean Thinking y Six Sigma.

Lean Thinking (Pensamiento Lean), derivado también de la mejora continua japonesa este método puede ser adoptado por cualquier tipo de organización de diferente tamaño o segmento tiene varios objetivos entre ellos por medio de técnicas mejorar y aumentar el desempeño con eficiencia y competitividad de los trabajadores, comenzando por el trato de los mismos como seres humanos y situándolos como parte importante de la empresa, otro de los objetivos es excluir procesos que no aporten ningún valor, comprimir el desperdicio y acrecentar la efectividad en la producción.

Six Sigma, se puede asignar como sinónimo de “eficacia”, este método tiene como objetivo acortar la variabilidad y crecer los niveles de producción manteniendo así más ingresos en lapsos breves de tiempo, también busca reducir los deterioros exhiben en los productos, para llevar a cabo con eficacia la planificación de Six Sigma se debe seguir rigurosamente las fases DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

En la actualidad la mejora continua no solo se basa en el vínculo que encierra la calidad japonesa ya que de forma natural y con relación entre varias disciplinas permite abordar problemas cotidianos críticos para los resultados de la organización, es considerada como una filosofía de trabajo y de vida que permite que las empresas se encuentren en un desafío constante sobre sus metas establecidas para alcanzar niveles superiores de efectividad y excelencia que logren satisfacción en los clientes y mayor resultado para la organización.

2.1.2 Reseña Histórica del Ingenio San Carlos

La historia del Ingenio San Carlos comienza en el año 1893 con una finca a orillas del río Chimbo, a 1000 metros aguas abajo de la confluencia de los ríos Chimbo y Chanchan, de la jurisdicción del cantón Yaguachi, de 721 cuadras, perteneció a Don José Bermeo. La gente de los alrededores conocía esta finca con el nombre de “PLAYA DE PIEDRA”, por la gran cantidad de piedras que tenía el río Chimbo en este lugar. Don José Bermeo la cambió por el de “LA CARMELA”.

Sus tierras en su mayoría montaña, pequeños potreros, escasos cultivos de café, cacao, árboles frutales, tenía 8 cuadras de caña de azúcar, con un trapiche de mijarra de 3 masas, movido por acémilas para la elaboración de aguardiente.

En el año 1893 un 13 de enero fue adquirida esta propiedad por el señor Carlos Soriano Linch, era un hombre propicio y favorable en el comercio radicado en la ciudad de Guayaquil en ese entonces era el propietario de la Fábrica de cigarrillos “LA MARINA”, adquirió la propiedad mencionada en la cantidad de \$ 10.000. Luego procedieron a intercambiar los nombres del predio LA CARMELA por el nombre de HACIENDA SAN CARLOS y continuó con la elaboración de aguardiente. La fundación del Ingenio Valdez fue en el año 1884 en las cercanías de Milagro, debió influir en este hombre de empresa y de trabajo en la decisión de formar un Ingenio azucarero en el futuro. Establecido en este lugar comienza por tumbar la montaña y sembrar caña en los nuevos campos.

Transcurridos 4 años después de la compra en el año de 1897 de las 721 cuadras que habían obtenido 30 tenían sembríos de caña de azúcar desde lo que es hoy Campamento # 1 y Hospital hasta la Hacienda Josefina; 40 contenían sembríos de cacao, café, entre otros árboles de frutos desde lo que hoy se conoce como Barrio Nuevo hasta la Hacienda Tigrrera; 20 cuadras más eran situadas de potreros ubicados entre la caña, cacao y café. El resto de esta propiedad era montaña con árboles de madera y leña donde abundaban insectos y animales salvajes.

En el mes de septiembre de 1897, el señor Linch, monta la maquinaria traída de la ciudad de Guayaquil para la elaboración de azúcar y alcoholes con lo cual prácticamente se establece como Ingenio dentro de la Hacienda San Carlos.

Es bautizado con el nombre de INGENIO SAN CARLOS por sus padrinos Francisco Durán Rivas y Eulalia Durán. El nombre de San Carlos se debió a la devoción que sentía por el santo Don Carlos Soriano Linch.

En el año 2000 en el transcurso de algunas zafras se obtuvo el récord nacional por tres ocasiones fijándolo en 3'076,160 sacos de 50 kilos con un importante aumento del área agrícola cosechada (23,284.21 hectáreas), para el año 2004 se obtiene la licencia ambiental Proyecto Cogeneración que permite que pueda realizar sus actividades sin dañar el medio ambiente.

Desde el año 1980 fue designado como presidente del Directorio Mariano González Portés, quien se sigue desempeñando con el mismo cargo asignado hasta la actualidad; precedido por el Lic. Xavier E. Marcos que desempeña el cargo de Gerente General desde el año 1971, funciones que han sido desempeñadas con excelencia hasta la actualidad.

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Definición de Administración

Consiste en coordinar las actividades de trabajo de modo que se realicen de manera eficiente y eficaz con otras personas y a través de ellas. (Robbins & Coulter, 2005)

Proceso de estructurar y utilizar conjuntos de recursos orientados hacia el logro de metas, para llevar a cabo las tareas en un entorno organizacional. (Porter, Hitt, & Black, 2006)

Se considera a la Administración como un área de conocimiento necesaria para las personas independientemente de las tareas que ejecuten y el ámbito en que se desempeñen (Blanco, Berrelleza, & Ramos, 2018)

Por acto administrativo se entiende todo comportamiento humano orientado hacia la organización y coordinación de actividades de trabajo, con arreglo a fines por los cuales se ha procurado el bienestar y el progreso de las sociedades a través de la historia de la humanidad. (Ortega & Castrillon, 2019)

2.2.2 Definición de Planeación

Es el proceso básico de que nos servimos para escoger nuestras metas y determinar cómo las vamos a alcanzar, la planeación es la primera función del proceso administrativo, por lo tanto, para que se pueda llevar a cabo el proceso administrativo, siempre se tiene que iniciar con la planeación. (Castro, 1997)

La planeación es un proceso que atañe a todos, es decir a las personas individuales y a las organizaciones. Es una toma de decisiones que de manera natural lleva a pensar sobre la esencia de las organizaciones y su destino, esto es, de qué manera habrá de posicionarse en el ambiente, como afrontar los riesgos y oportunidades de ese ambiente; decidir sus ambiciones de largo plazo que habrá de traducir en objetivos más específicos a corto plazo, y que medios utilizará para conseguirlo. (Hernandez, 2014)

La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y números necesarios para su realización. (Romero, 2015)

2.2.3 Definición de Planeación Operativa

Son aquellos que especifican los detalles como se alcanzarán los objetivos generales, se concentran en operaciones rutinarias y tienen como finalidad la eficiencia (hacer las cosas bien), puesto que la planeación estratégica suministra los lineamientos, límites para la administración operativa, los dos tipos de planeación tienen que ir de la mano, no se pueden dar unos sin los otros, los planes operativos se realizan a corto plazo. (Corrales, 1997)

La planeación operativa se refiere básicamente a la asignación previa de las tareas específicas que deben realizar las personas en cada una de sus unidades de operaciones. Las características más sobresalientes de la planeación operacional son: se da dentro de los lineamientos sugeridos por la planeación estratégica y táctica; es conducida y ejecutada por los jefes de menor rango jerárquico; trata con actividades normalmente programables; sigue procedimientos y reglas definidas con toda precisión; cubre periodos reducidos; su parámetro principal es la eficiencia. (Subia & Garcia, 2000)

La planeación operativa es una toma de decisiones de corto alcance, con decisiones que con frecuencia se toman sobre la base de cada hora o a diario, la planeación operativa trabaja con información muy precisa, y los métodos de planeación deberán ser capaces de manejar una gran cantidad de esta información y aun así obtener planes razonables. (Ballou, 2004)

Es el complejo de disposiciones concretas que hacen posible la ejecución de un determinado objetivo socioeconómico básico, comprendido por el conjunto de objetivos específicos, metas y matrices operativas de estas últimas. (Salazar, 2005)

2.2.4 Definición de Plan de Mejora

Esta actividad, debe ser un objetivo permanente de la organización, que permitirá un mejor funcionamiento y mayor flexibilidad para reaccionar ante las oportunidades del entorno. (Peralta, 2002)

La mejora continua es una estrategia empresarial utilizada para elevar el desempeño de los procesos y consecuentemente la satisfacción de los usuarios, y como tal está constituida por una serie de programas de acción y uso de recursos que pueden desarrollarse en los niveles operativos, tácticos y estratégicos. (Noriega, Bonilla, Diaz, & Kleeberg, 2010)

La mejora continua es una filosofía que intenta optimizar y aumentar la calidad de un producto, proceso o servicio. Es mayormente aplicada de forma directa en empresas de manufactura, debido en gran parte a la necesidad constante de minimizar costos de producción obteniendo la misma o mejor calidad del producto, porque en muchas ocasiones los recursos son limitados y en un mundo cada vez más competitivo a nivel de costos, es necesario para una empresa manufacturera tener algún sistema que le permita mejorar y optimizar continuamente. (Ripoll, 2010)

El esfuerzo de mejora continua es un ciclo ininterrumpido, a través del cual se puede identificar el área que se va a mejorar, se planea como realizarla, se la implementa, se verifican sus resultados y se actúa de acuerdo a ellos. Ya sea para corregir desviaciones o para proponer otra meta más retadora. Este ciclo permite la renovación, el desarrollo,

progreso y la posibilidad de responder a las necesidades cambiantes de nuestro entorno, para ofrecer un mejor servicio o producto a los diferentes clientes o usuarios. (Vara, 2014)

2.2.5 Elementos del Plan de Mejora

El plan de mejora debe establecer metas, diseñar acciones y nombrar responsables de cada acción, proporcionar recursos para implementar medidas, prever procedimientos o métodos de trabajo, estableciendo un cronograma. Es muy importante que exista un sistema para comprobar si se ha logrado cada objetivo, es decir debe establecerse indicadores. (Navarra, 2005)

- **Objetivos:** Lo que quieres lograr en un tiempo específico. Suelen expresarse a través de verbos en infinitivo, ISO 9001: 2000 requiere también que los objetivos marcados sean medibles.
- **Actuaciones:** Acciones específicas que se deben tomar para lograr el objetivo. Cada meta puede tomar la forma de una o más acciones.
- **Responsable:** Es la persona a la que se le encomienda la tarea de diseñar las actuaciones, vigilar el cumplimiento de los plazos establecidos etc.
- **Recursos:** Medios que se pueden utilizar para el desempeño. Probablemente documentos, normativa, bibliografía, planos de obra, etc.
- **Procedimiento de trabajo:** Forma en la que se desarrolla las acciones planificadas, donde se debe especificar algunas funciones importantes, por ejemplo: ¿cuándo desea realizar esta operación?, ¿qué método de trabajo de seguirá? (trabajo personal, puesta en común, uso de correo electrónico), etc.
- **Calendario:** Especifica cuánto tiempo lleva cada actuación o cada fase de la misma, también es opcional incluir si se les da seguimiento a estas actuaciones.
- **Indicadores:** Son un medio para comprobar objetivamente si se está logrando los objetivos planteados y si las acciones se ejecutaron según lo previsto.

2.2.6 Definición de La Metodología Seis Sigma

En este capítulo se introducirá brevemente los conocimientos básicos del desarrollo de este trabajo que presenta la metodología Seis Sigma, su origen, las etapas que la componen, en que consiste y las herramientas fundamentales de cada una de ellas que ayudan en el desarrollo del proyecto, así como también la importancia de esta metodología y su impacto en la actualidad.

La metodología Seis Sigma tiene una aplicación cada día mayor no solo en la industria sino en casi cualquier campo. Esta metodología que a su vez es filosofía administrativa comenzó en motorola y debido a su eficacia a trascendido a lo largo del mundo por diferentes compañías e industrias. (Harry, 2000)

Esta metodología va de la mano con la mejora continua y la manufactura esbelta, ya que, aunque proceden de diferentes maneras tienen un mismo fin. Para llevar a cabo Seis Sigma se tienen que seguir ciertos pasos los cuales forman el ciclo DMAIC (siglas en ingles), que consta de 5 fases: Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control los cuales se detallaran más adelante.

Un punto crucial para Seis Sigma es la variación, cuidar de ésta, es la clave del éxito para cualquier industria ya que si se reduce la variabilidad de un proceso se reducen también los costos de producción y operación, también se mejora la calidad del producto y en consecuencia de todo esto se puede lograr la satisfacción del cliente. (Deming, 1994)

Este enfoque fue diseñado para impulsar la mejora continua de los procesos de fabricación utilizando datos y estadísticas, DMAIC tiene cinco pasos interconectados que son: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. Cada fase está concebida para tener un efecto acumulativo (basarse en la información y los datos generados en las fases anteriores y repetirse en varias iteraciones), A continuación, se define cada uno de los pasos de DMAIC de la siguiente manera:

Fase de Definición

Esta es una fase crucial en el desarrollo de un proyecto Seis Sigma en cualquier ámbito. Ya que aquí se definen los alcances y límites del proyecto. Como se mencionó anteriormente el proyecto tiene que tener un alcance específico por lo que si se trata de cubrir un gran campo es más difícil llegar a un resultado positivo.

También en esta etapa es donde se fijan las variables críticas para el fenómeno a estudiar, las unidades con las que se va a trabajar, los resultados esperados del proyecto, los cronogramas de actividades y las responsabilidades de cada miembro del equipo principalmente.

Es importante mencionar que para que un proyecto se pueda concluir con éxito tiene que cumplir ciertas restricciones, por ejemplo, ser específico, medible, alcanzable, relevante y con un tiempo límite por lo que cuando se escoge el proyecto y se delimita se debe de tener esto en cuenta.

Para la fase de definición se utilizan herramientas como el mapeo de proceso que se puede realizar a diferentes niveles, según la necesidad que se tenga se puede presentar a nivel macro o micro, es importante conocer bien el proceso que se está estudiando, así como el flujo de material e información para hacer un mapeo correcto el cual será fundamental para el desarrollo del proyecto.

Un tipo de mapa de proceso muy popular es el SIPOC cuyas siglas en inglés se refieren a proveedor, entradas, proceso, salidas y cliente, y se organizan las partes del proceso en estas porciones del SIPOC. Cabe mencionar que dentro de un mismo proceso puede haber proveedores internos y externos, tal es el caso de los Clientes. (Brook, 2006)

Fase de Medición

Para esta etapa después de haber definido el proyecto con sus límites y alcances es necesario empezar las mediciones y recopilar información acerca de las partes clave del proceso. El sistema de medición tiene que ser validado a través de estudios de R&R, linealidad, etc.

Hay que aclarar que es perjudicial que después de obtener la información hagan falta ciertos datos que se tendrán que medir después, pero también es incorrecto recaudar más información de la necesaria ya que esto representa costos, tiempo y esfuerzos por lo que hay que planear bien antes de comenzar con esta etapa.

Esta fase tiene el fin de encontrar los puntos críticos del proceso que están generando la mayor parte de costos y defectos, para así concentrarse sobre ellos porque es ahí donde se obtendrán los mayores beneficios. Otras herramientas de esta fase son mencionadas a continuación.

- **Benchmarking:** el benchmarking sirve para saber cómo se está posicionado respecto a la competencia, ya que una compañía líder debe saber las características de sus ventajas competitivas sobre los demás, así como las que rezagan su crecimiento, con el fin de mejorar en las que se esté débil y mantener las que los distinguen.
- **Diagrama de Pareto:** Este diagrama grafica los defectos acumulados de las diferentes fases del proceso, lo que permite identificar la fase crítica, es decir aquella donde se encuentran la mayoría de los defectos del proceso y por lo tanto la que presenta el mayor costo. Otras Herramientas importantes son las gráficas de puntos, Histogramas, series de tiempo, Diagramas de Ishikawa, etc. El lector es referido a la literatura para descripciones de las mismas. (Brassard, 1994).

Fase de Análisis

En esta fase se deja de investigar la situación actual y se encamina el proyecto a la mejora de la misma, se observan y estudian las gráficas y herramientas con las que se finalizó la medición, y se obtienen los factores que influyen en la variable de respuesta.

Ayudándose con las herramientas propias de esta fase se llega a conclusiones y decisiones que propongan la mejora de la situación en la que se está, mejorando así las partes del proceso que afectan al mismo con el fin de encontrarse con un proceso más eficiente y menos costoso, algunas herramientas y procedimientos útiles para esta fase son:

- 5 porqués: Esta técnica consiste en hacer la pregunta ¿Por qué? 5 veces a algún aspecto del proceso con los cual se puede llegar a la razón y causa del problema.
- Análisis SWOT: al igual que el Benchmarking, este análisis nos ayuda a ubicar nuestras fuerzas y debilidades, así como nuestras oportunidades y amenazas solo que de una forma más crítica e interna. Es importante hacerlo en esta etapa ya que dependiendo de los resultados que se obtengan se tomarán las decisiones debidas en las fases posteriores en la competencia por el mercado.
- Análisis de capacidad del proceso: ya con un proceso modificado es indispensable hacer este análisis para ver si el proceso se comporta dentro de las especificaciones y si cumple con las expectativas del cliente, otras herramientas incluyen la tormenta de ideas y subgrupo racional. (Eckes, 2004)

Fase de Mejora

Después de haber tomado las decisiones pertinentes para la mejora del proceso se aplican los cambios decididos en el proceso, verificando que sean apropiados y que cumplan con los resultados esperados. (Brook, 2006).

También se hace un estudio para saber qué tanto más eficiente es el nuevo proceso respecto al anterior y que riesgos puede presentar, para poder determinar si es conveniente su implementación. De ser positivo el resultado se continúa con su aplicación y se pasa a la siguiente fase, de lo contrario se retrocede y se toman nuevas decisiones.

Análisis costo beneficio: una vez lograda la mejora del proceso es importante llevar a cabo este análisis para conocer el impacto del proyecto ejecutado. Por otro lado, se deben calcular los beneficios logrados contra los costos en los que se incurrieron para lograrlo.

Fase de Control

Una vez hechas las mejoras y modificaciones al proceso es imprescindible tener un control. De otra manera la situación con el tiempo empezaría a deteriorarse y las mejoras y los buenos resultados podrían decaer. Debido a esto se tienen que tomar medidas para mantener un proceso bien controlado a través del tiempo, algunas de estas medidas son las siguientes:

- **Plan de control:** El plan de control se aplica en algunos puntos del proceso donde se indican las piezas, y el número de las mismas, a las que se les hará inspección. Puede ser inspección al 100%, o sin inspección, dependiendo de qué tan variable sea dicha fase del proceso. También en este plan se deben mostrar los métodos de verificación de especificaciones pudiendo ser visual.
- **AMEF:** Es un método de análisis de la fiabilidad de un sistema o proceso y es una herramienta de vital importancia. En ella se plasman las causas y consecuencias de los fallos que afectan los elementos del proceso. De manera que, una vez hechas las mejoras en el proceso, se puedan localizar otras posibles fuentes de error.

- Las fases mencionadas, serán aplicadas al problema relacionado con el proyecto de una compañía automotriz, motivo de esta tesis, el cual busca una reducción de desperdicio por maquinado. (Brook, 2006)

2.3 Marco Conceptual

Calidad: tradicionalmente relacionado con la calidad del producto, se identifica en la actualidad como aplicable a toda la actividad empresarial y a todo tipo de organizaciones. La calidad se extiende a las diferentes funciones empresariales, a todas las organizaciones y también a todos los servicios, los productos intermedios y a todos los clientes, tanto externos como internos. (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2012)

Estrategia: es el patrón o plan que integra las principales metas y políticas de una organización y, a la vez, establece la secuencia coherente de las acciones a realizar. Una estrategia adecuadamente formula ayuda a poner orden y asignar, con base tanto en sus atributos como en sus deficiencias internas, los recursos de una organización, con el fin de lograr una situación viable y original, así como anticipar los posibles cambios en el entorno y las acciones imprevistas de los oponentes inteligentes. (Mintzberg, Voyer, & Quinn, 1997)

Estadística: el concepto moderno de estadística está relacionado con la necesidad de recoger, analizar, interpretar y presentar los datos, es una ciencia con nombre propio que se deriva de las matemáticas para lograr los objetivos antes señalados. (Cruz, 2006)

Mantenimiento: se define habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. (Garrido, 2010)

Mejora Continua: en un concepto actualizado se busca mejorar los servicios, productos y procesos, mediante la actividad de analizar los procesos que se usan en una administración u organización para minimizar los errores y ejecutar una mejor continua.

Metodología de la Investigación: la metodología de la investigación (M.I.) o Metodología de la Investigación Científica, está encaminada a profundizar el conocimiento de un proceso ya sea teórico, práctico o teórico-práctico, parte del

conocimiento científico y lo lleva a la solución de problemas de la sociedad que de una forma u otra no han sido investigados o su investigación se ha conducido en otra dirección. (Cortes & Iglesias, 2004)

Organizaciones: las organizaciones invaden a la sociedad y en consecuencia la existencia diaria, casi todo mundo se desenvuelve en diferentes organizaciones como la familia, escuela, oficina, iglesia, etc. Las organizaciones son un grupo de personas con una meta común, unidos por un conjunto de relaciones de responsabilidad y autoridad, una de las responsabilidades de la administración es organizar los recursos de la empresa disponibles para realizar operaciones efectivas, la razón de que existan es que ciertas metas solo puedan alcanzarse mediante la acción concertada o la coordinación de esfuerzos de algunos grupos. De esta manera, metas y objetivos pueden lograrse con mayor eficacia. (Ocegueda & Munguia, 2006)

Proceso Administrativo: es la herramienta principal para el trabajo que desarrollan los administradores dentro de una organización. Los elementos que lo conforman permiten a los mandos tácticos y estratégicos de la organización llevar a cabo los procesos de planeación, organización, dirección y control de una empresa. (Ricalde, 2014)

Servicio: conjunto de prestaciones que el cliente espera además del producto o del servicio básico como consecuencia del precio, la imagen y la reputación del mismo. (Publicaciones, 2008)

Seis Sigma: Una vez observada la forma como la búsqueda de la calidad se ha ido refinando a través de los años, podemos concluir sin lugar a dudas que Seis Sigma más que una tesis revolucionaria, es en sí misma, la evolución de una serie de conceptos de calidad, que ha decantado en una filosofía de trabajo y una estrategia de negocios, que busca obtener los mejores resultados, controlando la variación de los procesos para reducir los errores y defectos en los mismos; todo esto con el propósito de mejorar la satisfacción del cliente. (Ishikawa, 1985)

2.4 Marco Legal

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador

Título II

DERECHOS

Capítulo II

Derechos del Buen Vivir

Sección Octava

Trabajo y seguridad social

Art. 33.- El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido o aceptado.

Título II Derechos

Sección Octava

Capítulo III

Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños, y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos públicos y privados. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos. El Estado prestará especial protección a las personas en condición de doble vulnerabilidad.

Sección novena

Personas usuarias y consumidoras

Art. 52.- las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características. La ley establecerá los mecanismos de control de calidad y los procedimientos de defensa de las consumidoras y consumidores; y las sanciones por vulneración de estos derechos, la reparación e indemnización por deficiencias, daños o mala calidad de bienes y servicios, y por la interrupción de los servicios públicos que no fuera ocasionada por caso fortuito o fuerza mayor.

Art. 53.- Las empresas, instituciones y organismos que presten servicios públicos deberán incorporar sistemas de medición de satisfacción de las personas usuarias y consumidoras, y poner en práctica sistemas de atención y reparación.

El Estado responderá civilmente por los daños y perjuicios causados a las personas por negligencia y descuido en la atención de los servicios públicos que estén a su cargo, y por la carencia de servicios que hayan sido pagados

Art. 54.- Las personas o entidades que presten servicios públicos o que produzcan o comercialicen bienes de consumo, serán responsable civil y penalmente por la deficiente prestación del servicio, por la calidad defectuosa del producto, o cuando sus condiciones no estén de acuerdo con la publicidad efectuada o con la descripción que incorpore. Las personas serán responsables por la mala práctica en el ejercicio de su profesión, arte u oficio, en especial aquella que ponga en riesgo la integridad o la vida de las personas.

Art. 55.- Las personas usuarias o consumidoras podrán constituir asociaciones que promuevan la información y educación sobre sus derechos, y las representen y defiendan ante las autoridades judiciales o administrativas.

(Oficial, Registro, 2008)

2.4.2 Plan nacional de desarrollo toda una vida (2017-2021)

Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida

Como panorama general, este eje posiciona al ser humano como sujetos de derecho a lo largo de todo el ciclo de vida, y promueve la implementación del régimen del buen vivir, establecido en la Constitución de Montecristi (2008)

Objetivo 1:

Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas

Políticas

1.16.- Promover la protección de los derechos de usuarios y consumidores de bienes y servicios.

(Oficial, Plan Nacional de Desarrollo toda una vida, 2017)

2.4.3 Código de trabajo

TÍTULO I

DEL CONTRATO INDIVIDUAL DE TRABAJO

Capítulo VI

De los salarios, de los sueldos, de las utilidades y de las bonificaciones y remuneraciones adicionales.

Parágrafo 1ro.

De las remuneraciones y sus garantías.

Art. 79.- Igualdad de remuneración. - A trabajo igual corresponde igual remuneración, sin discriminación en razón de nacimiento, edad, sexo, etnia, color, origen social, idioma, religión, filiación política, posición económica, orientación sexual, estado de salud, discapacidad, o diferencia de cualquier otra índole; más, la especialización y practica en la ejecución del trabajo se tendrán en cuenta para los efectos de la remuneración.

(Oficial, Código de Trabajo, 2015)

2.4.4 Norma Internacional ISO 9001

Sistemas de Gestión de la Calidad Quinta Edición 2015-09-15

1.3 Enfoque a Procesos

0.3.1 Generalidades

El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización.

4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.

10. Mejora

Generalidades

La organización debe determinar y seleccionar las oportunidades de mejora e implementar cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente.

Éstas deben incluir:

- a) Mejorar los productos y servicios para cumplir los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras.
- b) Corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados.
- c) Mejorar el desempeño y la eficacia del sistema de la gestión de la calidad

10.3 Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe considerar los resultados del análisis y la evaluación, y las salidas de la dirección, para determinar si hay necesidades u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua. (oficial, 2015)

3. CAPÍTULO II.- METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1 Marco Metodológico

Enfoque mixto

Este enfoque es relativamente una mezcla que vincula los enfoques cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio. Llevando a cabo el desarrollo de este caso de estudio se prevé utilizar este enfoque porque se podrá analizar y evidenciar los resultados de la recolección de datos mediante las diferentes formas de realización (entrevistas, encuestas, observaciones), etc. Y además se busca evaluar las cualidades de los integrantes de la organización que intervengan en consecuencia de la problemática del caso.

Enfoque cualitativo

Se define como el estudio de las personas en función de su habla y comportamiento en entorno sociales y culturales. Esta investigación se denomina cualitativa porque se analiza y evalúa la situación real de todo el entorno natural, para lo cual permite y da a conocer la información necesaria y las respuestas del caso de forma detallada pero no estructurada en su totalidad, por lo tanto, se realiza una investigación más profunda mediante observaciones, encuestas, entrevistas, entre otros, para así obtener resultados con mayor veracidad.

Se concluye especificando que este enfoque se utilizará únicamente para la recolección de datos no numéricos para el departamento de tractores y automotores.

Enfoque cuantitativo

Es aquella que se utiliza para obtener información concreta de forma numérica, cifras que permitirán tener datos estadísticos y estructurados, que brindarán el respaldo necesario para verificar las conclusiones globales de la investigación. De la misma forma se involucra este enfoque en el tema de estudio, porque permitirá obtener la problemática que se está investigando de forma numérica, proporcionando variables de interés que servirán para fijar nuevos objetivos con base a las estadísticas obtenidas e implementar estrategias que permitan una corrección preventiva de lo que se desee mejorar.

3.2 Tipo de estudio

3.2.1 Tipo de investigación Descriptivo

Mediante la investigación efectuada y a los tipos de estudios aprendidos se aplicara la investigación descriptiva, inicialmente en este enfoque se tratan las características principales de un problema, busca además mejorar el diseño de la investigación a través de la recopilación de datos y a su vez poder evidenciar y describir sobre la información obtenida que haya sido de interés del investigador para poder aplicar las acciones de mejora en el departamento de tractores y automotores, además de su respectivo seguimiento de los mismo.

3.2.2 Tipo de investigación Explicativo

Este método se utiliza para consultar el origen de una situación específica, la causa y efecto de un escenario específico. De esta manera también se utilizará este enfoque porque mediante los resultados obtenidos se podrá determinar los errores que dieron comienzo para proponer el tema de estudio. Se explicará el origen y antecedentes que iniciarían el problema, será explicado por medio de un análisis de estudio donde se pondrá en conocimiento la situación actual del departamento de estudio, sus futuras estrategias y plan de mejora a implementar.

3.3 Métodos de Investigación

Histórico – Lógico

Como su nombre lo indica por medio del método histórico, el investigador busca poder explicar en forma de un breve análisis el origen y trayectoria de la mejora continua y del objeto de este estudio, como lo han venido realizando desde los años anteriores versus lo actual y de qué forma ha evolucionado la mejora continua en el ámbito empresarial y la forma de aplicarlo.

De forma lógica se busca poder descubrir los datos reales que proporciona la ley y la información que proporciona el método histórico ya que se complementan mutuamente. Estos métodos son de gran importancia ya que permiten indagar y poder saber más detalladamente una breve historia de la evolución de los planes de mejora y como se lo aplica en la actualidad.

Análisis – Síntesis

Este método proporciona toda la información desde sus inicios hasta el final, como lo indica sus conceptualizaciones desde lo general a lo particular.

Se busca mediante este tipo de método a partir del análisis estudiar todos los elementos fundamentales que intervienen en este tema de estudio y la relación que tienen entre ellos, en forma de síntesis se da composición a todos sus elementos y se da solución a un solo problema en conjunto de todas las partes que se analizaron de forma individual.

Así este método permitirá dar a conocer profundamente las realidades que se deben enfrentar y así poder construir nuevos objetivos de los que se tenían planteados inicialmente.

Inducción - Deducción

Mediante el método de inducción se busca analizar datos concretos para obtener conclusiones generales de lo que se está haciendo, y mediante la deducción es totalmente lo contrario se analizan de forma general hacia algo específico.

Este método se considera fue aplicado en el marco teórico, donde se proporciona todos los conceptos generales que están siendo utilizados en este tema de estudio, y que a su vez permiten conocer la información general de aplicarlos y poder describir las principales teorías conceptuales sobre esta investigación. Estas teorías permiten dar a conocer las causas de un problema y analizar las posibles estrategias para darle solución.

3.3.1 Herramientas Aplicadas

Observación

Buscando dar a conocer lo que ocurría en la sección de mantenimiento del departamento de Tractores y Automotores, se utilizó la observación como primera herramienta para la obtención de datos, ya que se caracteriza como un elemento fundamental de todo proceso investigativo que podría facilitar un poco más la forma de recopilar la información requerida para el tema de estudio.

Se realizó de forma natural, esta manera de efectuarla implica la conducta tal y como suceden las cosas en el ambiente, de manera directa y estructurada se llevó a cabo una guía de observación, misma que fue dirigida a los trabajadores de dicha compañía, con el objetivo de examinar directamente y más de cerca los hechos relevantes que inducen a generar alguna problemática en el departamento expuesto en este caso de estudio, esta guía de observación fue elaborada por la autora del proyecto.

Con la obtención de los resultados de estas observaciones se espera mejorar algunos aspectos con la idea global de lo que sucede en estos procesos, mediante esta observación se pudo identificar las diferentes fuentes de problemas que deberán mejorar por medio de las propuestas expuestas en este trabajo de estudio.

Dicha actividad fue desarrollada en dos tipos de horarios de 8:00am a 12:00pm y de 13:00pm a 15:00 del 14 de diciembre al 30 de diciembre del 2020, adicional se anexarán fotos de los puntos expuestos en la guía de observación que se las podrá visualizar a continuación.

Encuesta

Para la recopilación de datos que permitan identificar el comportamiento de las personas sobre los diversos temas a tratar se realizó una encuesta. Se aplica este método ya que se considera una forma adecuada para probar hipótesis o descubrir soluciones a problemas, e identificar e interpretar las necesidades de un conjunto de testimonios que puedan cumplir un propósito determinado de la manera más organizada posible, se considera una técnica importante dentro de la investigación ya que proporciona datos reales sobre lo que se desea saber.

Se efectuó una encuesta de forma no probabilística a diferentes trabajadores del departamento de tractores y automotores de la empresa San Carlos, teniendo como objetivo obtener bastante información que provea al investigador información sobre los empleados y su forma de pensar referente a la empresa, la encuesta se realiza en el cantón Marcelino Maridueña a partir del 14 de diciembre culminando el 30 de diciembre del 2020, se realizó mediante medios digitales, cuestionario por correo electrónico.

3.3.2 Método Estadístico

Estadístico Descriptivo

Se utiliza este método estadístico ya que permite proporcionar la información obtenida de un modo relativamente más sencillo y de forma eficiente, en el que permite reducir los datos alcanzados y presentar la información recopilada de una forma más beneficiosa, de esta manera se evidencio las principales propiedades de los datos observados, así como también todas las características claves de los recursos que están bajo la investigación.

Mediante la encuesta realizada, como objetivo se busca conocer de manera más concreta las preferencias, deseos y necesidades de los empleados que serán representadas en gráficos con su respectivo análisis de cada una de las preguntas planteadas en el formulario de la encuesta.

Selección de muestra para la encuesta

Tipo de muestreo

En la encuesta realizada se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico e intencional, para lo cual se lo practico a un límite de empleados de la empresa que fueron considerados más adecuados con respecto a los atributos y a la representación de una población para ser partícipes de este estudio de investigación.

3.3.3 Análisis de los Resultados

Se efectuó respectivamente el formulario de la encuesta propuesta para la recolección de datos de la presente investigación, se tomó a un grupo determinado del total de 12 personas pertenecientes al departamento de Tractores y Automotores para realizar dicha encuesta, el formulario que contenía las preguntas se realizó por medios electrónicos en un tiempo determinado de 18 días consecutivos comprendidos desde el 14 de diciembre del año 2020 hasta el 31 de diciembre del mismo año.

A continuación, se describen los resultados obtenidos durante la encuesta realizada para el departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos se representa mediante tablas de datos, gráficos estadísticos y análisis de cada uno de ellos.

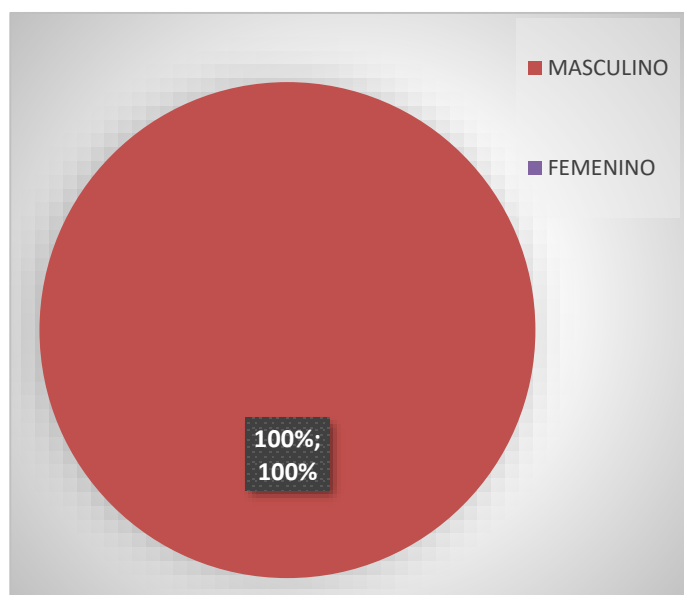
Pregunta. 1. Género de los encuestados

Tabla 1. Género de los encuestados

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
MASCULINO	12	100%
FEMENINO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta aplicada

Gráfico. 1 Género



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

En relación con la totalidad de la encuesta efectuada dio como resultado que el 100% son de género masculino y el 0% son de género femenino que hacen el total del 100%, los cuales forman parte de los trabajadores de la empresa.

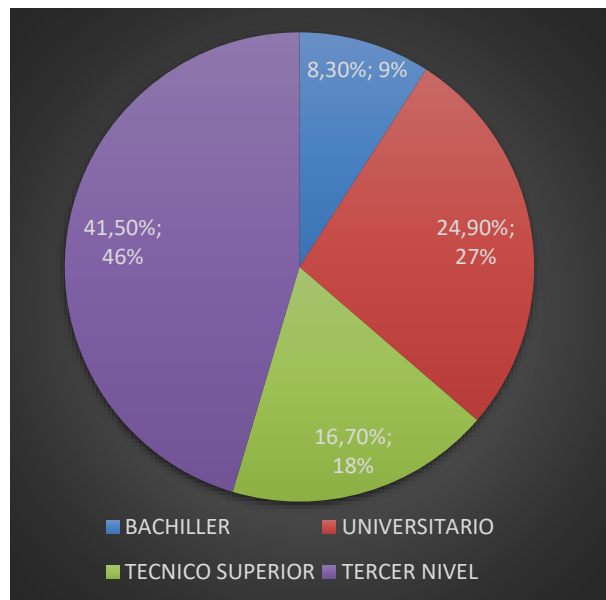
Pregunta. 2.- Nivel académico alcanzado

Tabla 2. Nivel de académico

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
BACHILLER	1	8.3%
UNIVERSITARIO	4	33.2%
TÉCNICO SUPERIOR	2	16.6%
TERCER NIVEL	5	41.5%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 2. Nivel Académico



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Del total de personas encuestadas que suman al total del 100%, se muestra que el 8.3% tienen el nivel de educación bachillerato, el 33.2% sostiene el nivel de educación universitarios, el 16.6% obtienen el título de técnico superior, el 41.5% obtienen el título de tercer nivel.

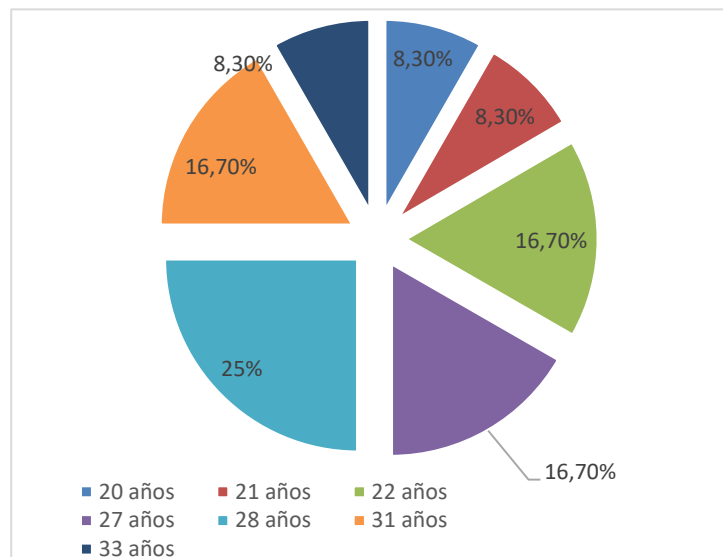
Pregunta. 3.- Edad de los encuestados

Tabla 3. *Edad de los encuestados*

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
20	1	8.3%
21	1	8.3%
22	2	16.7%
27	2	16.7%
28	3	25%
31	2	16.7%
33	1	8.3%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 3. *Edad*



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

De la totalidad de clientes encuestados, demuestra que poseen la siguiente información en cuanto a sus edades el 8.3% son de 20 años de edad, el 8.3% son de 21 años de edad, el 16.7% son de 22 años de edad, el 16.7% son de 27 años de edad, el 25% son de 28 años de edad, el 16.7% son de 31 años de edad, y el 8.3% son de 33 años de edad entre los trabajadores de la empresa.

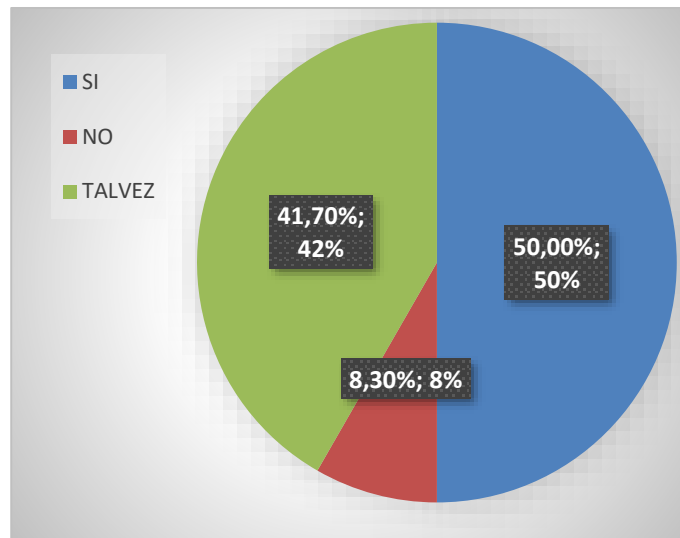
Pregunta. 4.- ¿Está usted satisfecho con los procesos de mantenimiento de las maquinarias en el departamento de Tractores y Automotores?

Tabla 4. Procedimiento de Mantenimientos

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	6	50%
NO	1	8.3%
TALVEZ	5	41.7%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 4. Procedimiento de mantenimientos



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Dentro de la perspectiva de mejorar los procesos de mantenimiento en la encuesta realizada se preguntó qué grado de satisfacción sienten los empleados con los procesos actuales, arrojó el siguiente resultado del total de los encuestados el 50% si está satisfecho con los procedimientos actuales, el 8.3% no está satisfecho con los procedimientos que sostienen, y el 41.7% indica que talvez si se deberían mejorar.

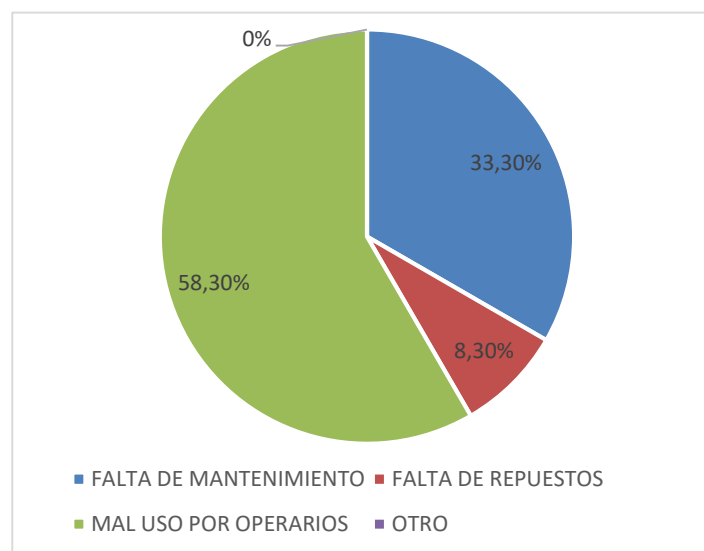
Pregunta. 5.- ¿En base a su experiencia, cuales considera son los problemas con respecto al fallo de la maquinaria en el departamento de Tractores y Automotores?

Tabla 5. Fallo de Maquinarias

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
FALTA DE MANTENIMIENTO	4	33.3%
FALTA DE REPUESTOS	1	8.3%
MAL USO POR OPERARIOS	7	58.3%
OTRO	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 5. Fallo de maquinarias



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Bajo el criterio basado en la experiencia de los empleados, mediante la encuesta aplicada dio como resultado que el 33.3% de maquinarias se averían por falta de mantenimiento, el 8.3% por falta de repuestos, el 58.3% por uso incorrecto de los operarios.

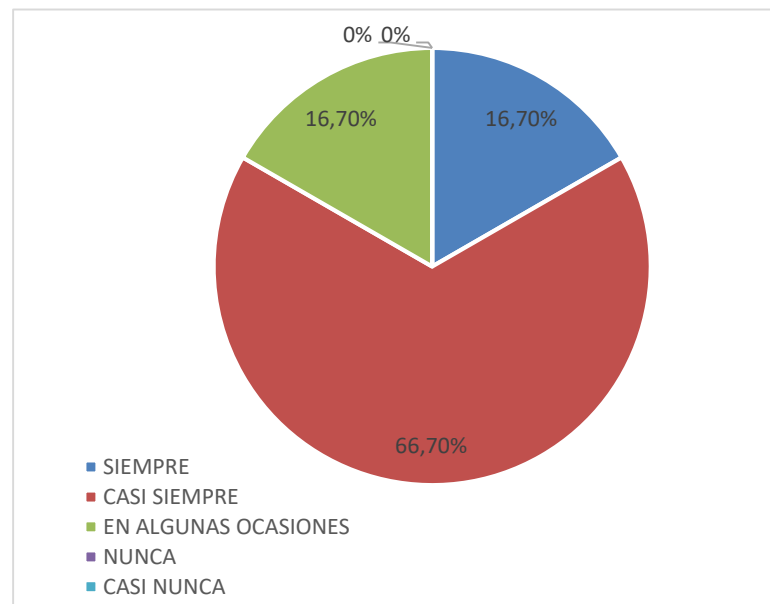
Pregunta. 6.- ¿Cuándo se efectúan los trabajos de mantenimiento se cuenta con todo lo necesario para su ejecución?

Tabla 6. Trabajos de Mantenimiento

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SIEMPRE	2	16.7%
CASI SIEMPRE	8	66.7%
EN ALGUNAS OCASIONES	2	16.7%
NUNCA	0	0%
CASI NUNCA	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 6. Trabajos de mantenimiento



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta realizada indica que, el 16.7% de personas siempre cuentan con todo lo necesario a la hora de realizar un trabajo de mantenimiento, el 66.7% de personas casi siempre, y el 16.7% de personas en algunas ocasiones.

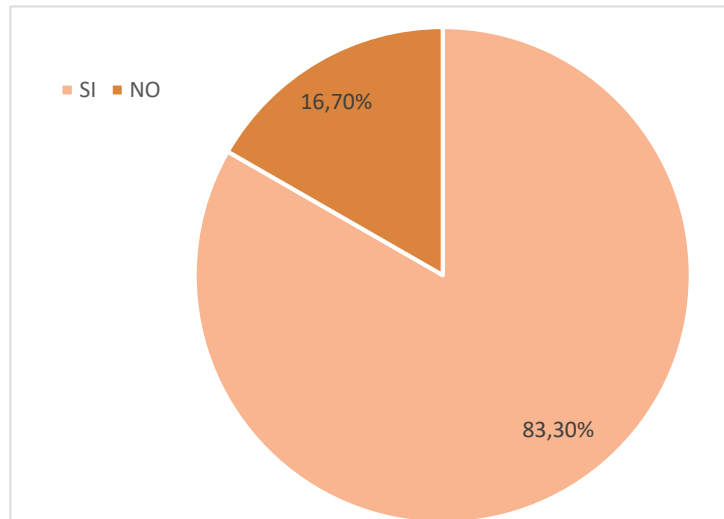
Pregunta. 7.- ¿El taller cuenta con algún registro de control de uso de las maquinarias y repuestos?

Tabla 7. Registro de Control

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	10	83.3%
NO	2	16.7%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 7. Registro de Control



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Como resultado de la encuesta aplicada se evidencia que el 83.3% de personas si cuentan con un registro de control actual sobre las maquinarias y los repuestos que utilizan y el 16.7% de personas no cuentan con aquel registro.

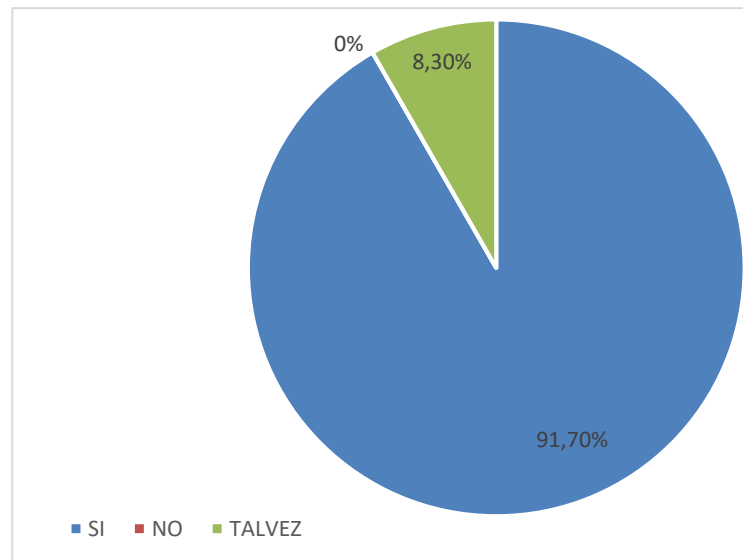
Pregunta. 8.- ¿Usted como trabajador sigue una línea de procesos en las funciones que desempeña?

Tabla 8. Funciones a Desempeñar

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	11	91.7%
NO	0	0%
TALVEZ	1	8.3%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 8. Funciones a desempeñar



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

En la actualidad los trabajadores indican que el 8.3% no siguen una línea de procesos para las actividades encomendadas, y el 91.7% indican que si siguen esta línea de procesos.

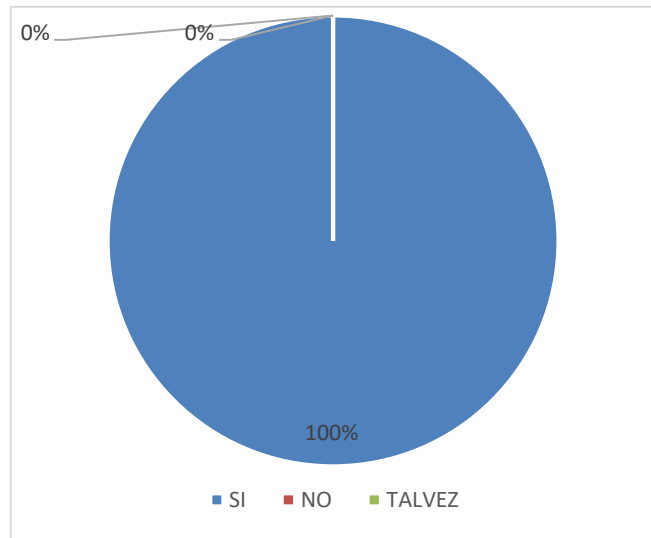
Pregunta. 9.- ¿Considera usted que se puede poner en marcha un plan de mejora para la ejecución de los mantenimientos?

Tabla 9. Nuevo Procedimiento

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	12	100%
NO	0	0%
TALVEZ	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 9. Nuevo Procedimiento



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Posteriormente se obtuvo como resultado que el 100% de trabajadores consideran que es factible poner en marcha un nuevo procedimiento para la ejecución de los mantenimientos.

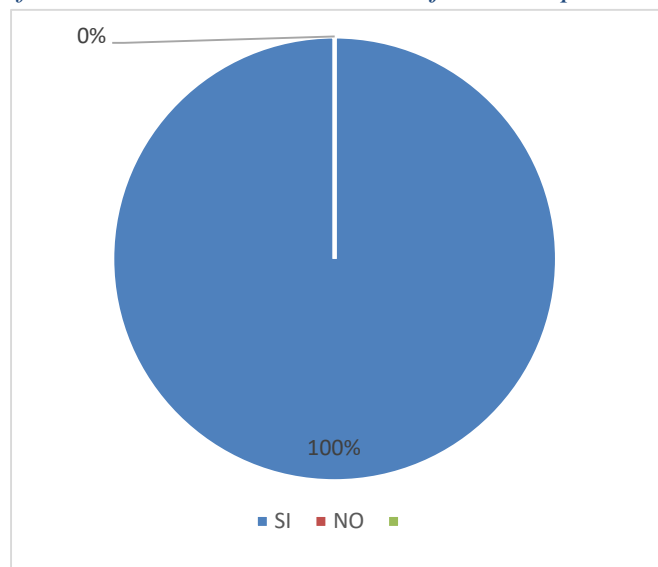
Pregunta. 10.- ¿Considera usted que debería tener más conocimiento sobre las mejoras que se piensan ejecutar dentro del departamento de tractores y automotores?

Tabla 10. Conocimiento de las mejoras a implementar

ALTERNATIVAS	ENCUESTADOS	PORCENTAJES
SI	12	100%
NO	0	0%
TALVEZ	0	0%
TOTAL	12	100%

Fuente: Encuesta Aplicada

Gráfico 10. Conocimiento de las mejoras a implementar



Fuente: Encuesta Aplicada

Análisis

Sobre la encuesta aplicada según los resultados se obtuvo que el 100% de empleados están de acuerdo en obtener más conocimientos sobre las mejoras que se desea implementar en el departamento que se está exponiendo como objeto de estudio.

3.3.4 Análisis del registro de observación

En la siguiente descripción sobre el análisis del registro de la guía de observación se explicara brevemente los resultados obtenidos de los aspectos más importantes que se seleccionaron para ser observados, datos que se escogieron y fueron proporcionados por ser de gran interés del investigador para obtener información específica sobre la problemática del tema de estudio, estas observaciones fueron realizadas en dos horarios diferentes el primero fue de 08:00am a 12:00pm y de 13:00pm a 15:00pm del 14 de diciembre al 30 de diciembre del 2020.

Entre estas y otras indicaciones las podrán observar en los anexos que se añadirán al final de este trabajo.

- Dentro de estas observaciones se verifico ciertas anomalías en la maquinaria cuando son llevadas a la recepción de talleres, esto genera una orden de servicio que es verificada en la entrada del área que usualmente tiene tiempos de espera indefinidos debido a que la orden de servicio demora al llegar al área de recepción.
- En el ingreso de la maquinaria al taller para su respectivo mantenimiento y la asignación de un mecánico se registra que no es atendida la maquinaria de forma inmediata debido a que en primera instancia se le realiza una limpieza y luego le asignan un mecánico que en diferentes ocasiones proceden a realizar otras tareas provocando así pérdida de tiempo en maquinaria parada.
- Dentro del diagnóstico y evolución de la maquinaria una vez ya dentro del taller se evidencia que carece de asistencia por parte del personal eléctrico por falta de conocimientos ya que se detecta que carecen de personal capacitado en dicha área
- Para la utilización de repuestos se genera un ítem, acción realizada por el coordinador en base al chequeo previo de un mecánico, esto a su vez provoca que exista cierta delimitación para usar los repuestos requeridos.

- Dentro del proceso para requerir repuestos existe una orden de reserva que es enviada vía email a bodega, donde se verifica si hay los repuestos en stock en el caso de no haber se realiza una orden de pedido.
- Para solicitar los repuestos requerido se genera una orden de pedido, este documento es enviado vía email a proveedoría lo que se evidencia que este proceso suele tardar de 1 a 2 semanas.
- Existen retrasos en la logística de entrega de repuestos debido a la los encargados de dicho retiro es cualquier mecánico asignado a dicha tarea, y estos tardan porque pueden estar asignados a otras tareas o estar fuera de talleres en las mismas.
- En la reparación de la maquinaria se practica las siguientes reparaciones tales como instalación de repuestos, lubricación de partes, ajuste de piezas y todo lo concerniente en cuanto a reparación se trata. También se efectúa una respectiva prueba para su óptimo funcionamiento.
- Como último punto se detectó que no existe un documento que respalde como entregan la maquinaria una vez reparada lo que conlleva a no tener un sustento por escrito de como sale la maquinaria a la hora de retomar sus actividades al campo.

4. CAPÍTULO III DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1 Análisis FODA

El análisis FODA, es un instrumento de planificación estratégica que puede utilizarse para identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de una organización (factores internos), así como las oportunidades y amenazas (factores externos), es una técnica sencilla que puede emplearse como un instrumento del libre intercambio de ideas para ayudar a presentar un panorama de la situación actual, de esta manera resulta más fácil comprender e identificar los objetivos y necesidades fundamentales de fortalecimiento de capacidad, así como las posibles soluciones. (Hopper, 2007)

4.1.1. Componentes

Un análisis FODA consta de 2 partes:

1. Un análisis de la situación interna (fortalezas y debilidades)

Este análisis se basa únicamente en el presente, es decir se identifican las fortalezas y debilidades existentes en el momento no de las que puedan existir a futuro o posibles.

2. Un análisis de la situación Exterior (oportunidades y amenazas)

En el deberán tenerse en cuenta la situación real, amenazas existentes, oportunidades desaprovechadas, y las tendencias probables.

Tabla 11. Análisis FODA

FACTORES INTERNOS	
FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con un departamento propio de mantenimiento para todo tipo de maquinaria y con años de experiencia lo cual facilita resolver los problemas repetitivos en el departamento. • Estructura organizativa definida. • Capacidad de maquinaria suficiente. • Optimización de los recursos, todo material que se puede reutilizar es usado en los mantenimientos. • Optimización de tiempo en los procesos, debido a previa planeación en los mantenimientos preventivos. • Autogeneración eléctrica para consumo interno 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia en los procesos actuales de mantenimiento. (falta de capacitaciones al personal) • Pérdida en los tiempos de reparación por falta de repuestos. • No cuenta con una cartera de proveedores locales debido a que la mayoría de los repuestos son importados. • Deficiencia en el control de inventarios. • Comunicación inadecuada entre el taller y las áreas colaborativas, ocasionando ralentización del proceso. • Escaso conocimiento en el área eléctrica, lo cual dificulta la reparación o diagnóstico del problema electrónico de la maquinaria • Problemas de pérdida de tiempo en la entrega de repuestos del taller al campo donde se ocasiona el daño de la maquinaria
FACTORES EXTERNOS	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de mejoras en mantenimiento preventivo a la maquinaria una vez terminada la zafra de 6 meses consecutivos. • Los mantenimientos permitirán mayor rapidez en el proceso productivo. • El plan de mejoras permitirá el no deterioro de las maquinarias. • Capacitaciones en otros ingenios azucareros de diferentes países dirigido a los supervisores y gerentes del departamento de tractores y automotores • Expansión geográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor control con respecto a las exigencias de las leyes ambientales, lo que exige nuevas formas de cultivar y cosechar la caña de azúcar cuidando del medio ambiente generando más gastos a la empresa. • Regulación de aranceles, reduce la exportación de azúcar a otros países, disminuyendo así las ventas. • Inconformidad con el salario impuesto, lo que puede ocasionar la salida de buenos elementos de la compañía • No realizar una correcta reparación, calibración o adquisición de nuevos equipos, lo cual merma la capacidad productiva con el pasar del tiempo. • Competencia propone menor precio, lo cual cambia la decisión de compra del consumidor por otro tipo de marca.

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Valoración general del componente FODA

Fortalezas

Una de las principales fortalezas mencionadas sin lugar a duda es que el Ingenio San Carlos cuenta con un departamento propio de mantenimiento y reparación para todo tipo de maquinaria, estas cuentan con la asistencia inmediata para su respectiva reparación resolviendo los daños más recurrentes con facilidad y prestos para resolver los nuevos problemas que se generen de igual manera.

Cuenta con una estructura organizativa departamental definida lo cual genera que cada trabajador sepa sus funciones a realizar, las divisiones en los departamentos y como está estructurado el sistema jerárquico manteniendo la línea de autoridad y como se relacionan entre ellos.

Posee la maquinaria suficiente para todo tipo de trabajo que se realiza en fabrica y en campo que abastece todo el cronograma de cultivo que genera la temporada de cosecha durante 6 meses.

También se efectúa un plan de ahorro en cuanto a los trabajos de reparación en donde se destina a reusar los materiales que se puedan generando así un ahorro en los recursos de la empresa.

Mediante un plan de mantenimiento preventivo sostienen un ahorro en tiempo ya que solucionan las reparaciones previamente antes de que la maquinaria sufra daños mayores.

La empresa cuenta con un sistema de cogeneración de energía eléctrica, el 30% es utilizado en los procesos de obtención de la caña de azúcar aprovechando así los residuos como el bagazo que se obtiene de la misma, el 70% restante es otorgado a la red del sistema nacional de interconectado, de esta manera contribuye a la reducción de bióxido de carbono aproximadamente de 122 mil toneladas anuales.

Oportunidades

El departamento de tractores y automotores puede desarrollar un plan de mantenimiento preventivo una vez culminada la zafra de seis meses de cosecha mecanizada, lo que genera un mantenimiento óptimo de maquinaria para su nueva cosecha.

Emplear un correcto mantenimiento a la maquinaria genera mayor rapidez en el proceso productivo de la cosecha mecanizada generando un óptimo funcionamiento de cada una de ellas sin retrasar los tiempos por daños inusuales.

Al implementar un plan de mejora se busca el correcto uso y cuidado de la maquinaria para que tenga más años de vida útil sin presentar problemas con más frecuencia por no contar con un plan de mejora correcto que ayude a evitar prontas falencias en relación a todo el departamento.

El Ingenio San Carlos como empresa tiene la oportunidad de enviar a varios elementos del Departamento de Tractores y Automotores a diferentes Ingenios azucareros de otros países para conocer las fábricas de azúcar intercambiando sus conocimientos y culturas mutuamente, así como también la adquisición en la industria de máquinas de alta tecnología su uso y la forma operativa de cada una de ellas.

Cada año el Ingenio San Carlos se extiende más en cuanto a territorio y plantación de caña de azúcar ganando más expansión geográfica en la provincia del Guayas.

Debilidades

Se genera una deficiencia en el proceso de mantenimiento que tiene la empresa en estas instancias esto es provocado por la poca capacitación que recibe el personal que labora dentro del departamento de tractores y automotores.

La falta de obtención de repuestos locales, genera una pérdida de tiempo en cuanto a reparación se refiere, esto provoca que la maquinaria este sin operar hasta que tenga los repuestos requeridos para su reparación.

Cartera de proveedores locales deficiente lo que genera dificultad para conseguir repuestos necesarios para la reparación de la maquinaria.

Inventario deficiente provocado por falta de actualización de listado histórico de repuestos.

Comunicación inadecuada entre departamentos para la programación de las tareas a realizar lo que genera ralentización en los procesos dentro del departamento de tractores y automotores.

Personal inadecuado para la realización de trabajos eléctricos, lo que conlleva a dificultar prontas soluciones cuando existen reparaciones referentes a esta área.

Dificultad para retirar repuestos y destinarlos hacia donde se encuentra la maquinaria con daños, debido a que el personal encargado de esta logística en muchas ocasiones tiene asignadas otras tareas lo que en efecto genera un desperdicio en tiempo.

Amenazas

El control conforme a las exigencias sobre el cuidado del medio ambiente rige a todas las empresas a tener sus procesos más definidos y controlados siguiendo la normativa en cuanto al cuidado del medio ambiente se trata, generando que las empresas en este caso dedicadas a la industria deban estructurar de mejor manera su proceso de cultivo destinando así mucha más inversión para cumplir con las leyes ambientales.

La regulación de aranceles podría generar la reducción de exportación del azúcar a otros países generando así menos ventas para la empresa.

Personal inconforme en cuanto al salario impuesto por la compañía, puede generar la salida inesperada de trabajadores con años de experiencia o con estudios superiores que son considerados como buenos elementos dentro de la empresa.

El no realizar una correcta reparación o adquisición de nuevos equipos reducirá la capacidad de producción con el pasar del tiempo.

La competencia propone precios más accesibles al mercado lo cual genera que el consumidor se incline por el producto de la competencia lo que genera menos ventas a la empresa.

4.2 Modelo CAPA

Corregir Debilidades

- Potenciar el proceso de mantenimiento mediante la realización de capacitaciones constantes para el personal del departamento de tractores y automotores del Ingenio San Carlos.
- Tener una base de datos actualizada sobre los repuestos que se usan con mayor frecuencia para poder tenerlos en stock de bodega para optimizar tiempo.
- Buscar proveedores locales tales como representantes de la marca John Deere en el país que faciliten la obtención de repuestos originales de la maquinaria.

- A fin de corregir las deficiencias de inventario se debe planificar y realizar una revisión de datos históricos usados de dichos materiales para tener un stock actualizado cuando el departamento y quienes lo conforman lo requiera.
- Mejorar la comunicación interna mediante una comunicación previa 24 horas antes para una correcta programación.
- Contratar personal calificado en el área para poder realizar un mejor desempeño en cuanto a reparaciones eléctricas se refiere.
- Destinar personal específicamente para hacer la logística del retiro de repuestos y dirigirlos al lugar en donde se ocasione el daño de la maquinaria.

Afrontar Amenazas

- Adquirir nuevas herramientas y estrategias que permitan resolver los aspectos determinados que la componen cuidando y respetando las leyes ambientales.
- Desarrollar la toma de decisiones en seguir exportando o no el producto según los costos que estos ocasionen.
- Dar apertura a que los empleados puedan hacer horas extras cuando el trabajo lo amerite más si es en temporada de cosecha que usualmente es cuando más trabajo requieren, así los trabajadores pueden obtener un salario más gratificante.
- Realizar adquisiciones y reparaciones oportunas para el departamento visualizados en la innovación constante de la compañía.
- Reducir los costos de producción para proponer un precio accesible al consumidor que iguale o supere a la competencia.

Potenciar Fortalezas

- Capacitar constantemente a los colaboradores del departamento en todas las áreas necesarias permitirá poder afrontar no solo los problemas repetitivos sino también poder corregir otros daños teniendo sólidos conocimientos de toda la operatividad de cada máquina.
- Reforzando las líneas de comunicación entre departamentos de tal forma que todos los empleados tengan coordinación y se colaboren entre sí.
- Adoptar la mecanización en otras áreas en común con la del departamento
- Realizar mantenimientos preventivos con más frecuencia a las maquinas mediante una planeación adecuada para evitar daños posteriores.
- Crear un inventario sobre los materiales que se van a desechar, para tener conocimiento de todos los materiales que se puedan reusar generando optimizar recursos a la empresa.
- Observar y analizar a fondo el conocimiento de los recursos disponibles en cuanto a residuos que puedan ser utilizados en proyectos como la generación de energía eléctrica

Aprovechar Oportunidades

- Realizar un mantenimiento oportuno a la maquinaria permitirá tener un funcionamiento óptimo de las mismas lo que evitará tener daños más frecuentes.
- Cada máquina que reciba el servicio de mantenimiento adecuado facilitara y agilizará el proceso de producción
- Aplicar un plan de mejora que contribuya al correcto uso y cuidado de las máquinas hará que tengan más años de vida útil.

- Permite realizar análisis y pruebas sobre la nueva adquisición de maquinaria tecnificada
- la expansión geográfica genera más aprovechamiento del suelo para incrementar el cultivo y la producción de materia prima para la elaboración del azúcar.

4.3 CARACTERISTICAS Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.3.1 Título de la Propuesta

Implementar un Plan de mejora para el departamento de Tractores y Automotores de la empresa Ingenio San Carlos ubicada en el Cantón Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas.

4.3.2 Justificación de la Propuesta

El Ingenio San Carlos que tiene como materia prima la caña de azúcar, presenta una gran importancia en la cosecha mecanizada, la cual permite tener la disponibilidad de la materia prima para los procesos de producción.

En el desarrollo del plan de mejora se aplican conceptos aprendidos a lo largo de la carrera, la cual proporciona bases que hará posible un análisis del proceso de la cosecha mecanizada y el uso de herramientas para generar una propuesta de mejora dando un aporte de eficiencia en las labores de mantenimiento en dicha empresa.

Se propone soluciones reales a los problemas durante los mantenimientos dentro del proceso del corte mecanizado.

Para este proyecto se diseñó un plan de mejoras, que surgió a partir de un breve análisis de la problemática del proyecto en mención donde se evidencia los diferentes errores en los procesos de mantenimiento entre otras cosas.

4.3.3 Objetivo de la Propuesta

Mejorar la gestión de inventarios en el departamento de Tractores y Automotores aplicando la metodología DMAIC, herramienta enfocada a la mejora de procesos.

4.3.4 Descripción de la Propuesta

Se conoció en detalle el proceso de mantenimiento preventivo de la maquinaria utilizada para las labores de campo dentro del proceso de cosecha mecanizada.

Se realizó un levantamiento de información mediante los diferentes métodos de investigación realizados en la ficha de observación y la encuesta realizada, donde se evidencio lo que sucedía en el departamento de Tractores y Automotores dentro de los procesos que desarrollan se pudo identificar fuentes de problemas que deben mejorarse por medio de propuestas que le den solución a las mismas.

La forma de presentarlo es mediante la herramienta del mapa del flujo de valor que está desarrollada en la propuesta de la fase de control de la metodología DMAIC, esta herramienta permitirá obtener una imagen global de la situación actual del departamento que conllevará a identificar los puntos clave de las dificultades para que puedan ser resueltos.

4.4 FACTIBILIDAD DE LA APLICACIÓN

En este punto claro se hace referencia a los recursos disponibles con los que se cuenta para el desarrollo del plan de mejora propuesto en este trabajo de investigación para el departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos, es necesario desarrollar un análisis previo para verificar cuan factible es la propuesta que se está desarrollando previo a aplicarla con respecto a los datos recolectados y la información obtenida se determinara la viabilidad de la aplicación de estas mejoras, por consiguiente se realiza la descripción de los siguientes aspectos evaluados.

4.4.1 Factibilidad Operativa

Dentro de este marco con el plan de mejora que se recomienda aplicar, se realizarán funciones que generen un incremento en la productividad del departamento de Tractores y Automotores, para ello se plantea diferentes estrategias ante los cambios que se presenten buscando tener un personal más capacitado y con todas las herramientas tecnológicas adecuadas para un mayor funcionamiento del departamento.

4.4.2 Factibilidad Técnica -Tecnológica

Para el desarrollo de este proyecto la empresa cuenta con herramientas tecnológicas que pueden lograr la aplicación del mismo y llegar al objetivo; a su vez cuenta con todo tipo de maquinaria para todo el proceso productivo del más alto nivel que también cuenta con un departamento propio de rastreo satelital para el control adecuado y la forma en que la operan.

4.4.3 Factibilidad Legal

Las normas jurídicas son consideradas como parte fundamental en cualquier proyecto, por tanto, la factibilidad legal de esta tesina se analizó el desarrollo del proyecto y a su vez que tenga cumplimiento con los requisitos necesarios para su funcionamiento.

Como parte del análisis se verifico que la compañía cuente con toda la reglamentación indicada según la Constitución de la República del Ecuador basada en diferentes leyes, normativas, reglamentos y permisos de funcionamiento de todo tipo, alguno de ellos especificados en el marco legal de este tema de estudio, lo que indica que el trabajo investigativo no posee restricciones legales para poder incorporarlo.

4.4.4 Factibilidad Financiera

Conjunto a el análisis de costos y gastos que se analizaron en este proyecto de investigación, se busca con la implementación de las mejoras la reducción del 10% del valor que se generó en el año 2020 de los costos de operación, esta reducción se implementara en la época de zafra que tiene como duración 6 meses de (julio a diciembre).

Análisis de Consumo

Gastos Vs Años

Tabla 12. Gastos Anuales

Años	Gastos
2015	1,024.308,12
2016	1,218.068,86
2017	956.399,19
2018	983.092,21
2019	897.919,90
2020	966.093,46

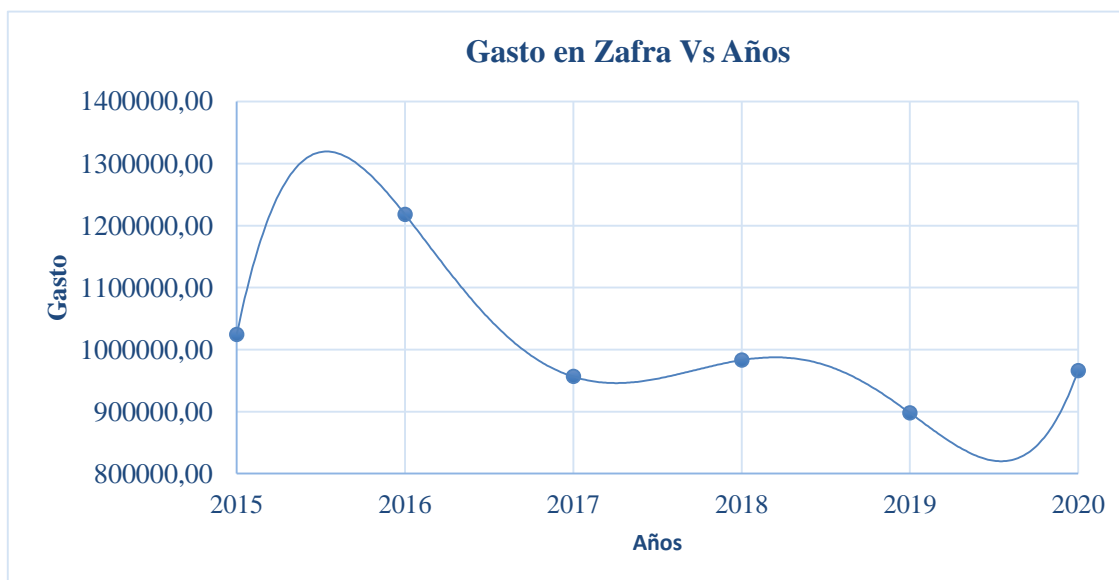
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Diferencia en Porcentajes

Años	Diferencia de Porcentajes
2015-2016	-
2016-2017	18,91625597
2017-2018	-21,48233803
2018-2019	2,79099149
2019-2020	-8,663715024

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 11. Gastos Anuales



Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Una vez aplicado los datos de recolección de la información se procedió a realizar el análisis de los mismos, de esta manera los resultados obtenidos mediante el análisis serán los que indiquen las conclusiones a las cuales llega la investigación.

Con el propósito de obtener una información verificada para determinar los gastos del departamento de tractores y automotores. Se analizaron datos de costo, Gasto y de consumo durante un periodo de 5 años partiendo del 2015 al año 2020.

Se hizo una observación en el año 2015 ya que la data encontrada fue ineficiente para poder analizarla debido a que existen datos registrados incompletos.

Se genera en el año 2016 un gasto de \$1,218.068,86 y en el año 2017 el valor de \$956.399,19, se evidenció que disminuyó el gasto en el año 2017 con un porcentaje de -21,48% relativamente al año anterior.

Para el año 2017 se genera un gasto de \$956.399,19 y para el año 2018 el valor de \$983.092,21, se constató que hubo un gasto más elevado del 2.79% en el año 2018.

Dicho que en el año 2018 se efectuó un valor en gastos de \$983.092,21 y para el siguiente año el valor de \$897.919,90 lo que indica que tuvo un incremento para este año en gastos que asciende a un -8,66%.

Entonces entre el año 2019 que tuvo la cantidad en gastos de \$897.919,90 y para el año 2020 la cantidad de \$966.093,46, se produce un incremento en gastos para este año que asciende al 7,59%.

Variación del ahorro que se obtendrá.

Según los datos obtenidos y mediante el análisis se verificó que en el año 2020 se obtuvo la cantidad en gastos de \$966.093,46, con la aplicación de las mejoras se busca reducir un 10% de gastos para el año 2021 que en valor monetario asciende a la cantidad de \$ 869.484,11.

4.5 PROPUESTA

De acuerdo con la planeación de las acciones a realizar como parte del desarrollo de la propuesta de mejora para el departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos, el proyecto da continuidad a la utilización de la metodología DMAIC, herramienta que fue seleccionada para desarrollar la propuesta de este estudio. Esta metodología está enfocada en la innovación incremental de los procesos históricos por lo que es considerada oportuna para el desarrollo de este proyecto, la misma que consta de 5 pasos a seguir que se irán desplegando a continuación:

4.5.1 Desarrollo Fase de Definición

El propósito de esta fase es delimitar el inicio y el final de lo que se busca mejorar dentro del proceso, teniendo en cuenta los datos importantes que han estado afectando el desarrollo del mismo.

Para aquello se han tomado datos históricos desde el año 2015 al 2020 para hacer el análisis correspondiente durante 5 años consecutivos sobre la operatividad productiva de la maquinaria poniendo en evidencia como ha sido el comportamiento productivo con el pasar de los años.

Se analizó el comportamiento de productividad que el Ingenio San Carlos mantuvo en los últimos cinco años, donde interviene también el departamento de tractores y automotores.

Además, se analizó mediante un estudio comparativo el consumo de la maquinaria (cosechadoras) durante los 5 últimos años de periodo.

Tonelaje Vs Años

Tabla 14. Tonelaje Anual

Años	Tonelaje
2015	1,117.258,97
2016	1,456.924,27
2017	1,282.286,98
2018	1,161.184,53
2019	1,341.148,71
2020	1,345.857,60

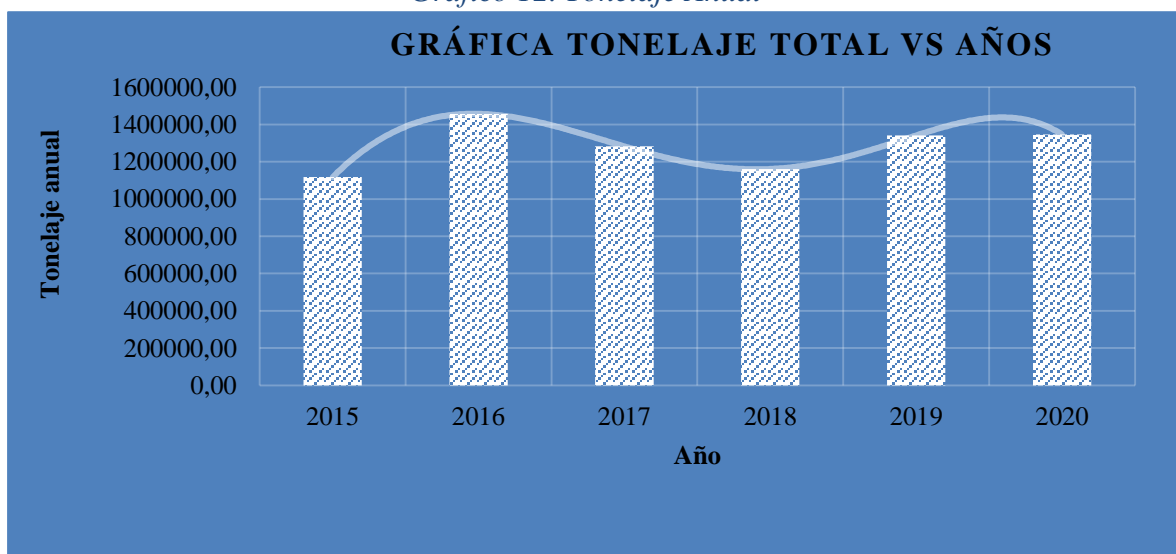
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15. Diferencia en Porcentajes

Años	Diferencia de Porcentaje
2015 - 2016	30,40166238%
2016 - 2017	-11,98671019%
2017 - 2018	-9,444255217%
2018 - 2019	15,49832788%
2019 - 2020	0,351108715%

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 12. Tonelaje Anual



Fuente: Elaboración Propia

Se observa a través de un análisis estadístico expuesto mediante la gráfica No. 12 llevando a cabo un estudio comparativo sobre la variación de tonelaje que ha tenido año a año el Ingenio San Carlos, para su evaluación se han seleccionado los datos históricos desde el año 2015 al 2020.

Poniendo en evidencia la variación que ha tenido durante 5 años la empresa hasta el presente año se establece lo siguiente:

En el año 2015 obtuvo un total de 1,117.258,97 TMC (Toneladas métricas de caña) y en el año 2016 obtuvo un total de 1,456.924,27 se expresa que hubo un incremento de tonelaje del 30,40% para el año 2016 lo cual indica que este año tuvo mayores toneladas de caña producidas que el año 2015.

Para el año 2016 según los datos obtenidos arroja que tuvo un total de 1,456.924,27 TMC y para el año siguiente 2017 se obtuvo un total de 1,282.286,98 TMC, lo que indica que hubo una baja del -11,99% de toneladas producidas quedando con un porcentaje más bajo que del año anterior.

Se obtuvo para el año 2017 un total de 1,456.924,27 TMC y para el año 2018 obtuvo un total de 1,161.184,53 TMC, lo cual se evidencia que existe una variación del -9,44% entre estos 2 años, verificando así que en el año 2018 hubo un porcentaje más bajo que el año anterior en el tonelaje.

El año 2018 alcanzó un total de 1.161.184,53 TMC y el año 2019 un total de 1,341.148,71TMC, se observa en la gráfica que tuvo un incremento para el año 2019 del 15,50% en comparación con el año anterior.

En el año 2019 logró un total de 1,341.148,71 y en el año 2020 un total de 1,345.857,60, lo cual se evidencia que existió un incremento del 0,35% para el año 2020 en comparación con el año anterior.

Análisis General

Se expresa que el año que tuvo mayor tonelaje de caña es el año 2016 llevando a comparación con los diferentes años que se analizaron, estos datos históricos fueron

proporcionados en diferentes años desde el 2015 al 2020, así se pudo analizar la variación de este proceso durante 5 años.

Tonelaje Vs Cosechadoras

Tabla 16. Tonelaje Anual Por Cosechadora

Años	Tonelaje
2015	870.651,51
2016	1,176.829,11
2017	1,194.024,9
2018	1,087.603,81
2019	1,338.406,59
2020	1,345.857,6

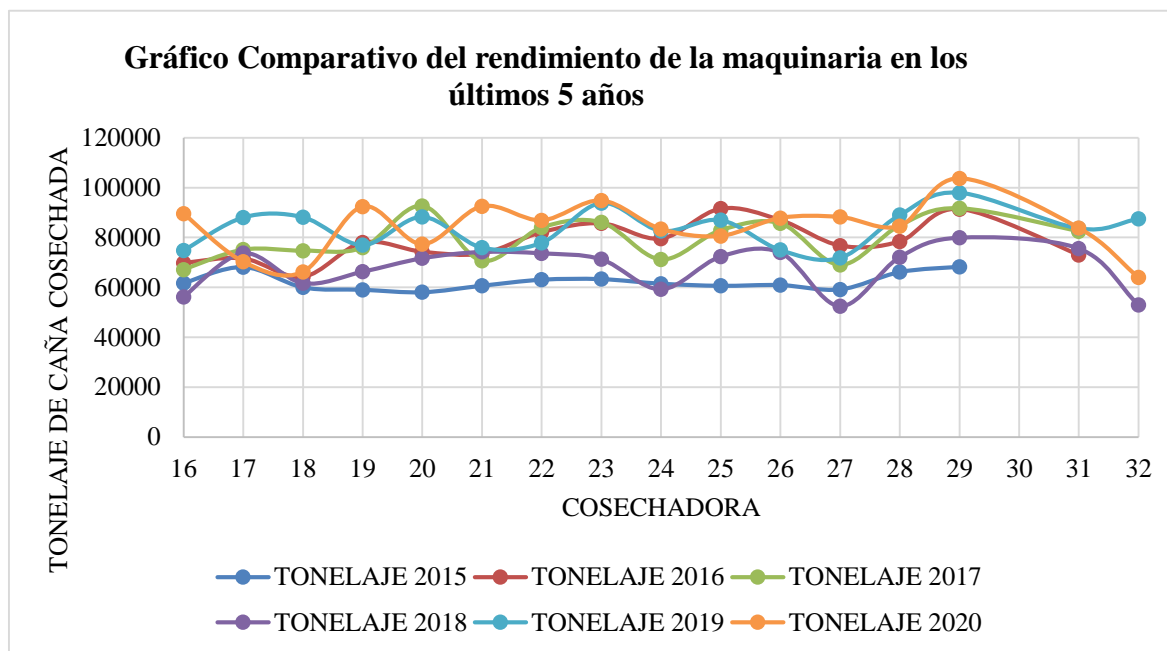
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Diferencia en Porcentajes

Años	Diferencia de Porcentaje
2015 - 2016	35,16649273
2016 – 2017	1,46119686
2017 – 2018	-8,91280394
2018 – 2019	23,06012334
2019 - 2020	0,55670751

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 13. Rendimiento de Cosechadoras



Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Se observa a través de un análisis estadístico expuesto mediante la gráfica un estudio comparativo sobre el rendimiento de las cosechadoras durante los últimos 5 años de periodo, como ha sido su rendimiento en tonelaje año a año.

Para su evaluación se han seleccionado los datos históricos del año 2015 al 2020, poniendo en evidencia la variación que ha tenido durante 5 años la empresa hasta el presente año, se establece lo siguiente:

En el año 2015 las cosechadoras proporcionaron un total de 870.651,51 toneladas, mientras que en el año 2016 un total de 1,176.829,11, lo que se evidencia que existe un crecimiento en cuanto a rendimiento de las maquinarias del 35,17% de operatividad de cosechadoras en toneladas del año 2015 en comparación con el año 2016.

En el análisis del año 2016 se obtuvo un total de toneladas de 1,176.829,11 y en el año 2017 un total de toneladas de 1,194.024,9, se expresa que para el año 2017 hubo un crecimiento del 1,46% en el rendimiento de las maquinarias para cosecha.

Del año 2017 que se generó un total de 1,194.024,9 toneladas y en el año 2018 un total de 1,087.603,81 toneladas, se constató que hubo una baja operatividad de las maquinarias para el año 2018 expresado en un menos -8,91% comparado al año anterior.

En el año 2018 tuvo un total de 1,194.024,9 toneladas y en el año 2019 tuvo un total de 1,338.406,59 toneladas, lo que genero un alza del 23,06% de productividad de las cosechadoras para el año 2019 en comparación del año anterior.

Para el año 2019 se obtuvo un total de 1,338.406,59 toneladas y para el año 2020 se obtuvo un total de 1,345.857,6 toneladas, lo que genera un 0,56% más de productividad en las maquinarias de cosecha para el año 2020 en relación al año anterior.

Análisis General

Se identificó que el año con mayor productividad de cosechadoras con carga de caña en toneladas fue en el año 2016 con un 35,16% con relación a los otros años analizados.

Gastos por Maquinaria en Temporada de Cosecha Vs Años

Tabla 18. Gastos por Maquinaria en Temporada de Zafra Anuales

Maquina	Gastos 2015	Gastos 2016	Gastos 2017	Gastos 2018	Gastos 2019	Gastos 2020
16	53.026,55	57.655,47	73.038,34	66.836,09	66.276,88	54.329,44
17	56.479,01	64.511,34	62.679,78	59.048,32	58.847,39	70.456,96
18	63.076,15	61.356,02	65.097,20	55.408,32	45.875,91	84.745,32
19	77.161,15	62.675,69	65.473,45	63.915,88	59.239,06	63.522,28
20	53.808,58	63.281,08	47.548,64	60.426,46	46.324,94	47.595,19
21	62.346,83	61.704,81	65.758,97	55.414,24	52.462,12	49.318,06
22	64.964,60	60.590,95	53.962,68	61.126,83	61.758,35	64.059,03
23	38.415,10	76.192,47	57.228,26	65.220,17	55.605,69	51.436,98
24	60.145,10	78.281,71	57.260,84	60.820,02	58.507,96	65.763,10
25	68.413,78	59.036,76	49.544,75	54.690,33	57.095,90	64.228,17
26	46.057,95	57.117,94	40.849,90	43.759,92	60.086,32	59.405,29
27	43.695,09	61.195,83	57.871,09	69.910,79	73.130,31	64.385,79
28	56.852,45	69.688,37	46.490,87	51.391,29	42.334,65	56.283,43
29	59.038,60	54.009,57	56.324,54	54.570,57	47.515,71	52.296,67
31	-	49.146,38	63.549,19	53.250,01	61.173,09	77.535,06
32	-	-	-	27.932,63	49.932,05	40.732,69
TOTAL	803.481,10	936.444,38	862.678,50	903.722,35	896.166,33	966.093,46

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 19. Gastos de Zafra Anuales

Años	Gastos
2015	803.481,10
2016	936.444,38
2017	862.678,50
2018	903.722,35
2019	896.166,33
2020	966.093,46

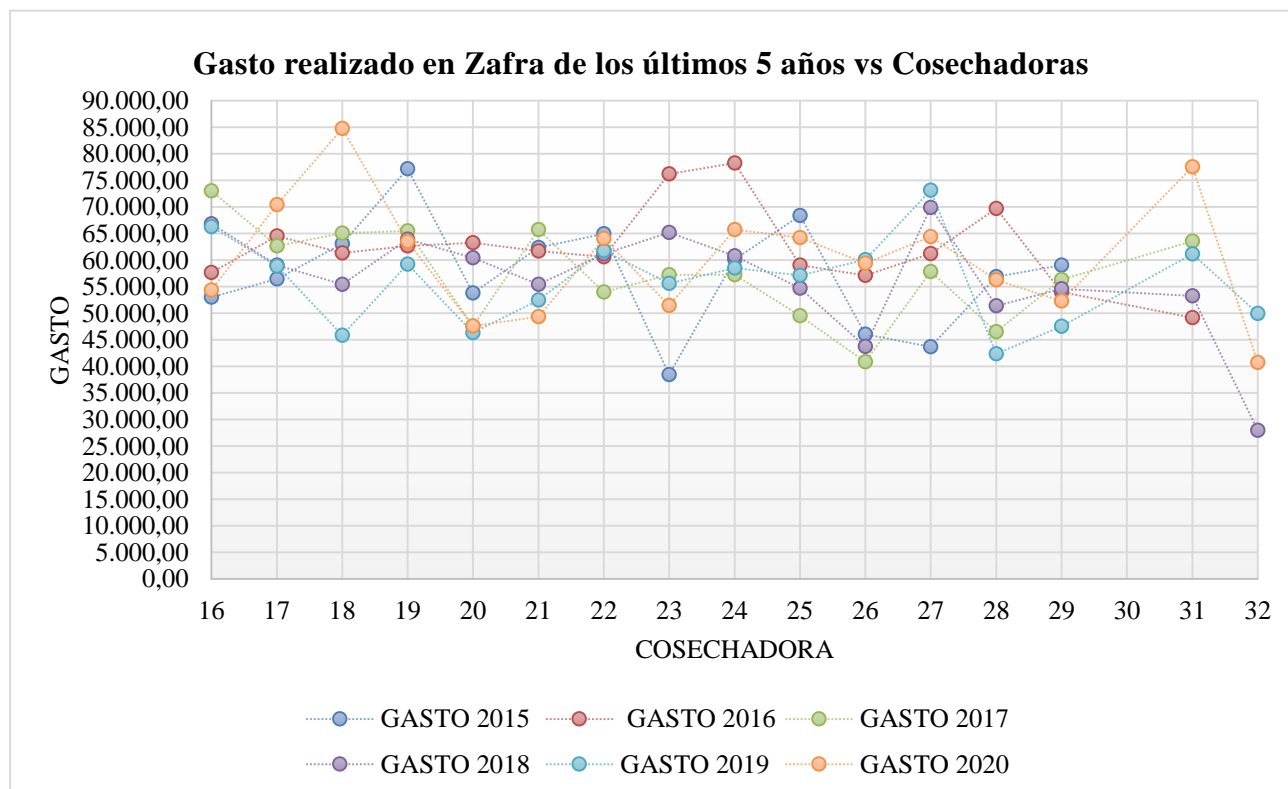
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. Diferencia en Porcentajes

Años	Diferencia de Porcentajes
2015-2016	
2016-2017	-8.2392665
2017-2018	4.541643791
2018-2019	-0.843149284
2019-2020	7.238133048

Fuente: Elaboración Propia

Gráfico 14. Gasto por Maquinaria en Temporada de Zafra



Fuente: Elaboración Propia

Análisis

Se realizó un análisis mediante la gráfica No.14, donde se verifica los gastos incurridos en 16 máquinas operativas en un periodo de 5 años consecutivos en el departamento de Tractores y Automotores, con el fin de verificar cual es el periodo con mayor gasto en la temporada de producción y las causas que lo han provocado.

Es importante destacar que, en la revisión correspondiente al periodo del año 2015, la empresa no cuenta con la información de la data requerida para el análisis que se va a desarrollar, debido a cambios en el sistema; por lo que la autora de la presente tesina realizó el respectivo análisis de comparación en el siguiente año.

En el año 2016 se genera un valor en gastos de \$ 936.444,38 y en el año 2017 el valor de \$862.678,50, se genera una disminución en el gasto del -8.23% para el año 2017.

Del año 2017 para el año 2018 existe un incremento en los gastos del 4.54%, en el año 2018 para el año 2019 existe una disminución en los gastos del -0.84%, y del año 2019 para el año 2020 se genera un incremento del 7.23% en los gastos que se presentaron en el departamento de Tractores y Automotores.

Consumo de Repuestos Año 2019-2020

Como parte de la medición en el proyecto de estudio, se realizó un breve análisis sobre los repuestos usados con más frecuencia y el rubro de sus costos representados en el año 2019 y 2020 en el departamento de Tractores y Automotores.

Se realizó el respectivo análisis del cual se pone en conocimiento el siguiente listado del valor global gastados en 2 años diferentes, se han elegido también el mismo repuesto con las marcas diferentes que ha preferido utilizar el usuario.

Tabla 21. Listado de Repuestos usados con frecuencia y costos totales del 2019 y 2020

Etiqueta de repuesto	Suma total 2019	Suma total 2020
Motor char-lynn 21618-004 SHAFT AND BEARING EJE 033-1382906 SHAFT 033-0040014 SHAFT 062-1379059 SEAL KIT-MOTOR 11-14 17.4 61329-000 MOTOR SEAL KIT 21625-008 GEROLER MOTOR 1229 21625 GEROLER MOTOR 1035	\$ 20.857,98	\$ 54.582,64
Bomba Sauer Danfoss serie 90/55 ROTATING GROUP BOMBA SERIE 90/55	-	\$ 23.441,60
Controlador EDC 063-1356771 VALVE	\$ 10.709,43	-
Motor de combustión interna DZ-10599 JUEGO REPARACION MOTOR RE-528407 INYECTOR DE COMBUSTIBLE RE-530370(RE-523680) CYLINDER HEAD	-	\$ 24.051,41
Sistema Hidráulico CB-01505351 FILTRO HIDRÁULICO	\$ 9.678,04	\$ 9.348,64
TOTAL	\$ 41.245,45	\$ 111.424,29

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Desarrollo Fase de Medición

En esta etapa se busca realizar un análisis que permita calcular el desempeño de los procesos que mantiene hasta el momento el departamento de Tractores y Automotores que son los que se propone mejorar, consecutivamente se compararan los resultados para determinar la magnitud de la mejora.

Se tomaron datos sobre las horas trabajadas de la maquinaria en temporada de zafra que contiene una duración de 6 meses de (julio a diciembre), donde se podrá evidenciar las eventualidades transcurridas en el año 2019 a 2020, con la finalidad de determinar si existió un aumento o disminución de tiempo que puede servir como parámetro de análisis para el ahorro en tiempos que se busca mejorar.

Análisis de Horas de los Años 2019 de las cosechadoras John Deere

Tabla 22. Horas Operativas Maquinaria 2019

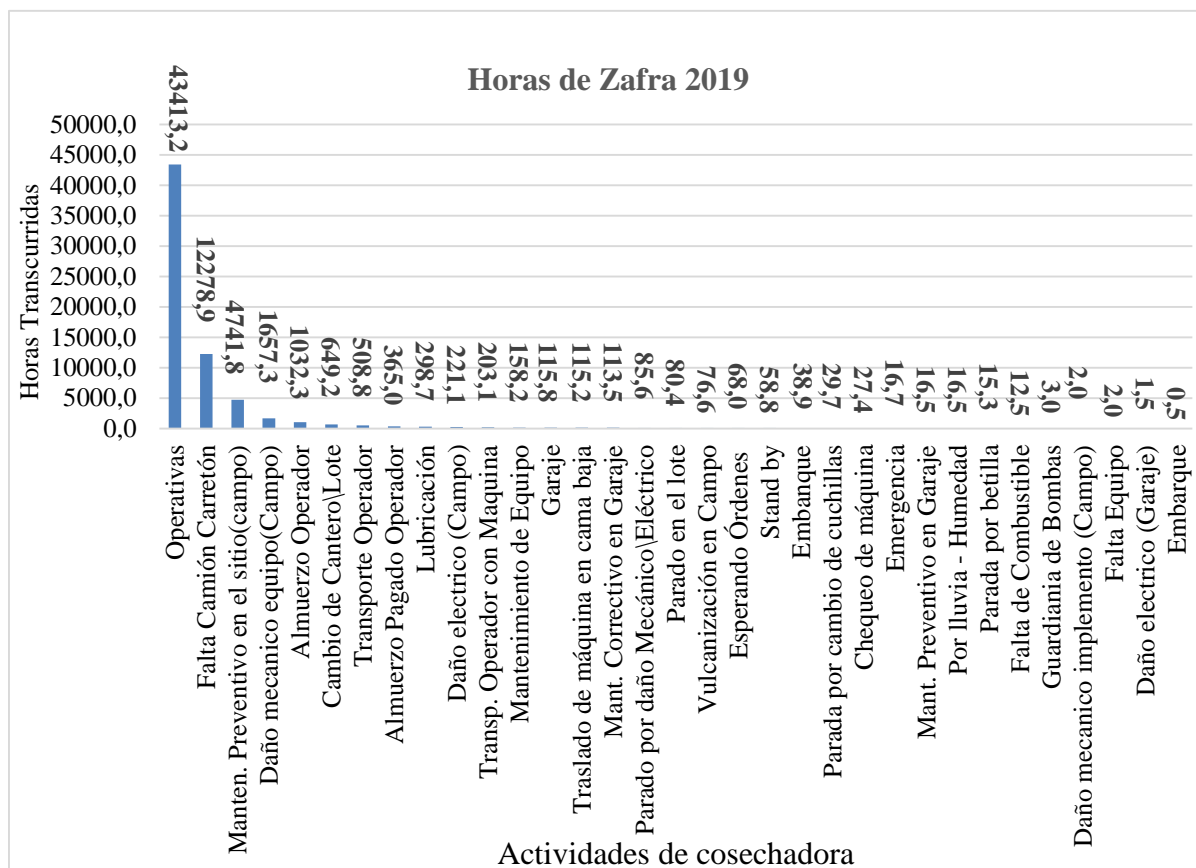
Año 2019	Horas
Operativas	43.413,2
Falta Camión Carretón	12.278,9
Mant. Preventivo en el sitio(campo)	4.741,8
Daño mecánico equipo (Campo)	1.657,3
Almuerzo Operador	1.032,3
Cambio de Cantero\Lote	649,2
Transporte Operador	508,8
Almuerzo Pagado Operador	365,0
Lubricación	298,7
Daño eléctrico (Campo)	221,1
Transp. Operador con Maquina	203,1
Mantenimiento de Equipo	158,2
Garaje	115,8
Traslado de máquina en cama baja	115,2
Mant. Correctivo en Garaje	113,5
Parado por daño Mecánico\Eléctrico	85,6
Parado en el lote	80,4
Vulcanización en Campo	76,6
Esperando Órdenes	68,0
Stand by	58,8
Embanque	38,9
Parada por cambio de cuchillas	29,7
Chequeo de máquina	27,4
Emergencia	16,7
Mant. Preventivo en Garaje	16,5
Por lluvia – Humedad	16,5
Parada por betilla	15,3
Falta de Combustible	12,5
Guardianía de Bombas	3,0
Daño mecánico implemento (Campo)	2,0
Falta Equipo	2,0
Daño eléctrico (Garaje)	1,5
Embarque	0,5
Total, general	66.423,51

Fuente: Elaboración Propia

Análisis

En la presente gráfica se expresa las horas totales contabilizadas en temporada de zafra que tiene como duración 6 meses de julio a diciembre de cada año, se ha tomado los tiempos que estén asociados a la cosechadora para verificar el uso de la maquinaria y el aprovechamiento en cuanto al tiempo que estén operativas.

Gráfico 15. Horas operativas de Zafra 2019



Fuente: Elaboración Propia

Análisis de Horas de los Años 2020 de las cosechadoras John Deere

Tabla 23. Horas Operativas Maquinaria 2020

Año 2020	Horas
Operativas	38.688,6
Falta Camión Carretón	9.472,4
Mant. Preventivo en el sitio(campo)	4.498,1
Daño mecánico equipo(Campo)	2.095,2
Almuerzo Operador	632,5
Transporte Operador	609,0

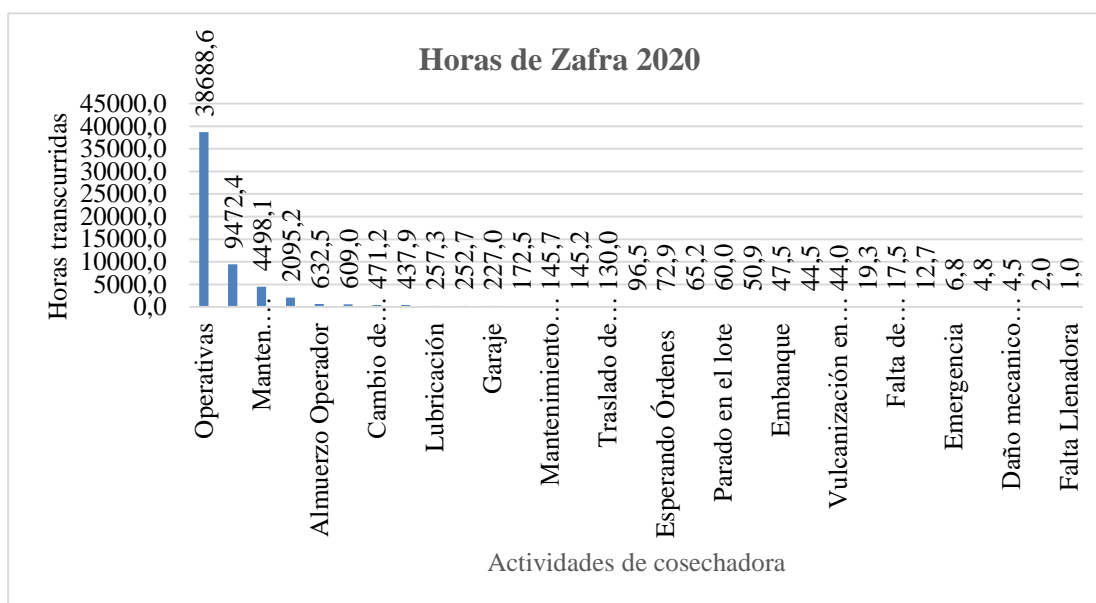
Cambio de Cantero\Lote	471,2
Almuerzo Pagado Operador	437,9
Lubricación	257,3
Daño eléctrico (Campo)	252,7
Garaje	227,0
Por lluvia – Humedad	172,5
Mant. de Equipo	145,7
Transp. operador con Maquina	145,2
Traslado de máquina en cama baja	130,0
Mant. Preventivo en Garaje	96,5
Esperando Órdenes	72,9
Mant. Correctivo en Garaje	65,2
Parado en el lote	60,0
Parado por daño Mecánico\Eléctrico	50,9
Embanque	47,5
Stand by	44,5
Vulcanización en Campo	44,0
Parada por betilla	19,3
Falta de Combustible	17,5
Parada por cambio de cuchillas	12,7
Emergencia	6,8
Chequeo de máquina	4,8
Daño mecánico tractor (Garaje)	4,5
Falta Transp. Equipo, maquinaria	2,0
Falta Llenadora	1,0
Total general	58.785,2

Fuente: Elaboración Propia

Presentación de gráfica de tiempo

En la presente gráfica se expresa las horas totales contabilizadas en temporada de zafra, en donde se ha tomado los tiempos que estén asociados a la cosechadora en estado operativo en el año 2020.

Gráfico 16. Horas operativas maquinaria 2020



Fuente: Elaboración Propia

Para el análisis comparativo, se realiza una tabla general en donde contenga todos los datos de tiempo asociados a cosechadora, esto sirve para agrupar datos iguales y de ser el caso nuevos datos que ayuden al análisis general de las mejoras.

Tabla 25. Comparativo de Horas operativas año 2019-2020

Descripción del evento	Horas del 2019	Horas del 2020
Operativas	43413,2	38688,6
Falta Camión Carretón	12278,9	9472,4
Mant. Preventivo en el sitio(campo)	4741,8	4498,1
Daño mecánico equipo (Campo)	1657,3	2095,2
Almuerzo Operador	1032,3	632,5
Transporte Operador	508,8	609,0
Cambio de Cantero\Lote	649,2	471,2
Almuerzo Pagado Operador	365,0	437,9
Lubricación	298,7	257,3
Daño eléctrico (Campo)	221,1	252,7
Garaje	115,8	227,0

Por lluvia – Humedad	16,5	172,5
Mantenimiento de Equipo	158,2	145,7
Transp. Operador con Maquina	203,1	145,2
Traslado de máquina en cama baja	115,2	130,0
Mant. Preventivo en Garaje	16,5	96,5
Esperando Órdenes	68,0	72,9
Mant. Correctivo en Garaje	113,5	65,2
Parado en el lote	80,4	60,0
Parado por daño Mecánico\Eléctrico	85,6	50,9
Embanque	38,9	47,5
Stand by	58,8	44,5
Vulcanización en Campo	76,6	44,0
Parada por betilla	15,3	19,3
Falta de Combustible	12,5	17,5
Parada por cambio de cuchillas	29,7	12,7
Emergencia	16,7	6,8
Chequeo de máquina	27,4	4,8
Daño mecánico tractor (Garaje)	0,0	4,5
Falta Transp. Equipo, maquinaria	0,0	2,0
Falta Llenadora	0,0	1,0
Guardianía de Bombas	3,0	0,0
Daño mecánico implemento (Campo)	2,0	0,0
Falta Equipo	2,0	0,0
Daño eléctrico (Garaje)	1,5	0,0
Embarque	0,5	0,0

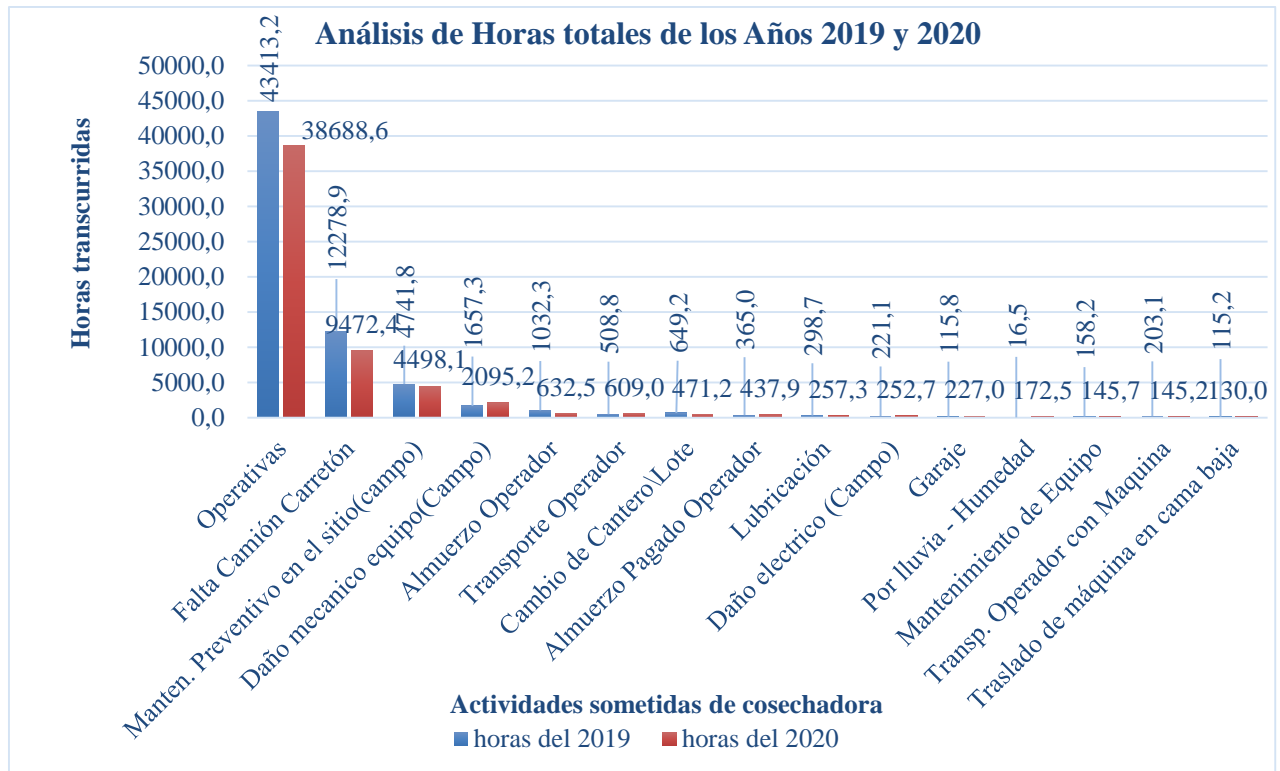
Fuente: Elaboración Propia

Dado los valores obtenidos, se registra en una tabla general para la verificación y análisis de las horas tomadas en zafra entre dichos años.

Las horas en la tabla demuestran los tiempos que toman las cosechadoras en toda la temporada de zafra, de los cuales los más destacados son, los operativos, falta camión carretón, mantenimiento predictivo.

Comparación entre los años 2019 y 2020

Gráfico 17. Análisis comparativo año 2019-2020



Fuente: Elaboración Propia

Se demuestra que el primer parámetro positivo es la reducción del tiempo de “falta de camión carretón” es muy positivo, debido a que se podría ampliar las horas operativas, lo demás tiempos reducidos son almuerzo de operador, cambio de cantero mantenimiento del equipo y transporte de operador con maquinaria.

Desafortunadamente podemos ver que aumentaron tiempos en la parte de relación como lo son: daño mecánico de equipo en campo, transporte Operador, daño eléctrico, garaje, entre otros.

Tiene un aumento de tiempo en el área técnica por reparación, repuestos, daños eléctricos y mecánicos que está reduciendo los tiempos operativos. Se debe indagar cuales

son las causas y motivos que está produciendo que la maquina se esté dañando seguidamente.

4.5.3 Desarrollo Fase de Análisis

Para el desarrollo de esta etapa se realiza el análisis general de toda la información recopilada en función de indagar el motivo de los defectos y buscar las oportunidades de mejora, adicionalmente se priorizan las mejoras según la importancia requerida por el cliente.

Análisis de datos

En la presente sección se mostrará el análisis general de la información obtenida en cada etapa del proceso DMAIC. Para dicho análisis se toma la data que correspondiente a 5 años consecutivos desde el año 2015 a 2020 respectivamente en ciertas tablas y gráficas, en otras posteriores se empleó la data solo del año 2019 y 2020 por deficiencia en cuanto a información de la base de datos de la compañía.

Análisis de Gasto en Zafra (2015-2020)

Observando la gráfica de gastos se evidencia la evolución de los gastos de la sección de cosechadoras John Deere, el cual a partir del 2017 se ha mantenido con valores relativamente bajos en comparación de años anteriores como el 2015 y 2016; siendo el 2019 el año con menos gastos registrados en los últimos 5 años.

Comparando el 2019 con el 2020 se registra un incremento del 7.59% en los gastos de la sección, lo cual rompe con la tendencia de los valores a la baja; sin embargo, el año 2020 es considerado como anormal debido al golpe sufrido por la pandemia, lo cual hizo retrasar la llegada de repuestos, impidiendo realizar un mantenimiento eficiente a todas las máquinas. Adicional a esto se pueden presentar factores no visibles que se los irá analizando en las posteriores secciones.

Análisis de la Inversión Realizada en las Cosechadoras en los últimos 5 años

Observando la gráfica 2 se verifica el monto de inversión en cada cosechadora en los últimos 5 años. Se visualiza cierta variación de forma cíclica que están presentes en

todas las máquinas, a manera de ejemplo se realiza una explicación del por qué: observando la evolución de la cosechadora No. 18, en el año 2015 tiene un gasto en mantenimiento promedio, mientras que en el año 2016 desciende un poco su valor de inversión; pero al descender en dicho año muestra un aumento en el año posterior es decir para el año 2018 lo cual es normal; sin embargo en el año 2019 se registra una menor inversión en dicha máquina lo cual supone un menor chequeo de sus piezas y por ende en el 2020 se presenta el pico de inversión para dicha máquina, lo cual se refleja en el aumento de gasto realizado en el año 2020 (aumento del 7.59%), lo mismo ocurre para la máquina No.20 lo cual muestra menos inversión de mantenimiento en los últimos años muy por debajo del promedio, lo cual desencadena que en el año 2021 se registrara un pico de esta máquina.

Para concluir, se puede menorar la inversión en mantenimiento; sin embargo, habrá un año en el cual la máquina requerirá de una inversión mayor para poder seguir funcionando. Para esto se recomienda no menorar el gasto del valor promedio (\$58873) a menos que se pronostique la eliminación de la máquina y por ende ir bajando la inversión de mantenimiento paulatinamente.

Como análisis de las maquinas No.31 y No.32 se sostiene que: la cosechadora No.32 se pronostica que para el año 2021 o el año 2022 se registre el pico de inversión, una vez pasado este pico se recomienda acoplarse al valor promedio o por lo menos cerca del mismo; mientras que la cosechadora 31 ya presentó su pico de inversión por lo cual se espera que en los siguientes años ya no vuelva a requerir dicha magnitud de inversión, pero se recomienda seguir con la inversión de mantenimiento promedio para que los gastos se mantengan constantes y tener una mejor data en el futuro y visualizar mejor los puntos de mejora o ahorro.

Análisis Consumo de Repuestos zafra 2019-2020

Para este análisis se comenzó revisando los datos obtenidos la cual demuestra el comparativo de los gastos realizados por consumo de repuestos de los años 2019 y 2020 del cual se extrajo el siguiente listado como repuesto más notable a analizar y los repuestos que representan costos más elevados según los precios de compras establecidos.

Motor char-lynn

- 21618-004 SHAFT AND BEARING EJE
- 033-1382906 SHAFT
- 033-0040014 SHAFT
- 062-1379059 SEAL KIT-MOTOR 11-14 17.4
- 61329-000 MOTOR SEAL KIT
- 21625-008 GEROLER MOTOR 1229
- 21625 GEROLER MOTOR 1035

Bomba Sauer Danfoss serie 90/55

- ROTATING GROUP BOMBA SERIE 90/55

Controlador EDC

- 063-1356771 VALVE

Motor de combustión interna

- DZ-10599 JUEGO REPARACION MOTOR
- RE-528407 INYECTOR DE COMBUSTIBLE
- RE-530370(RE-523680) CYLINDER HEAD

Sistema hidráulico

- CB-01505351 FILTRO HIDRÁULICO

Estos grupos fueron analizados desde el año 2019 al 2020, donde se encuentra que el único grupo que sobresale en gasto y llama la atención su frecuencia de uso son los repuestos del motor Char-Lynn. Como dato adicional se menciona que para descartar los otros grupos preseleccionados se examinó a detalle todos los años con sus 2 periodos (zafra y mantenimiento) y se encontró que, si bien los valores de dichos repuestos en zafra eran superiores a las demás temporadas, el gasto anual de estos repuestos estaba en el promedio comparado con otros años; por lo cual se concluye que dichos consumibles están dentro de lo aceptable.

Análisis depreciación de maquinaria

Se realizó la depreciación de la maquinaria que ya ha cumplido los años de vida útil, como lo indica la ley (SRI) Servicio de Rentas Interna, transcurridos los 10 años

estos activos se empiezan a depreciar para aquello fue tomada la data de los años en el cual se adquirió la maquinaria y el costo de compra inicial de los cuales según los datos proporcionados son 12 las máquinas a depreciar partiendo desde su fecha de compra inicial al año vigente desde la maquina N° 16 a la 27, se seleccionó el método de línea recta para realizar los cálculos correspondientes que se verán reflejados en la parte de anexos de la tesina.

Tabla 24. Formula Modo de línea Recta

Modo de Línea Recta	
D=	<u>Costo histórico - Valor Residual</u> Vida Útil

Fuente: Elaboración Propia

4.5.4 Desarrollo Fase de Mejora

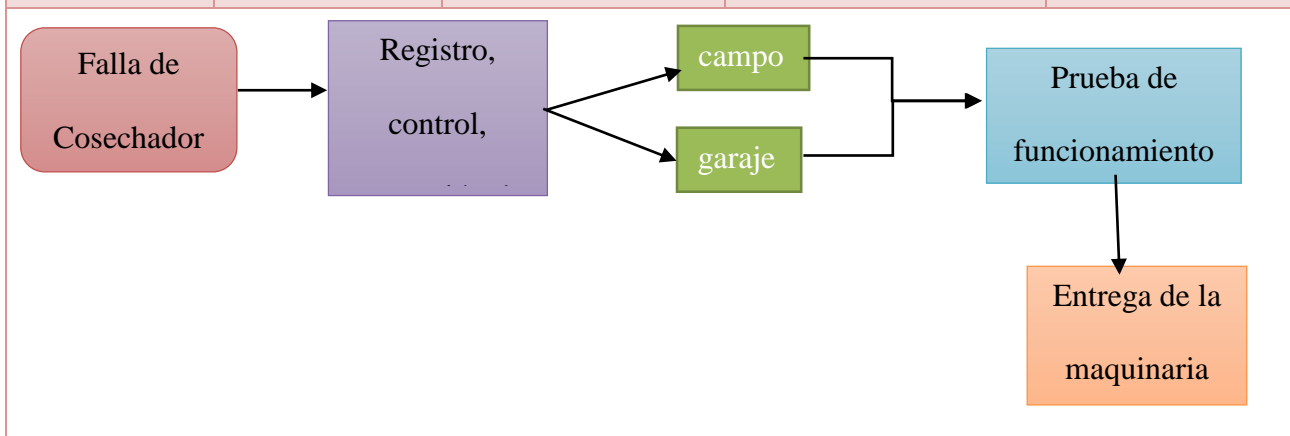
Se plantean y diseñan soluciones que ataquen la problemática de raíz y los resultados sean orientados hacia las expectativas del cliente, a su vez se desarrolla el debido plan de implementación.

Mediante la herramienta del diagrama de Sipoc se representa la descripción general del proceso que tiene el departamento de Tractores y Automotores y el diseñado por el estudiante con las mejoras de la propuesta ya incluidas.

Se agrego algunos ítems en el proceso como parte de la mejora, estos representan pasos que se deben aplicar para tener mejor control en cuento a los proveedores internos y externos del departamento.

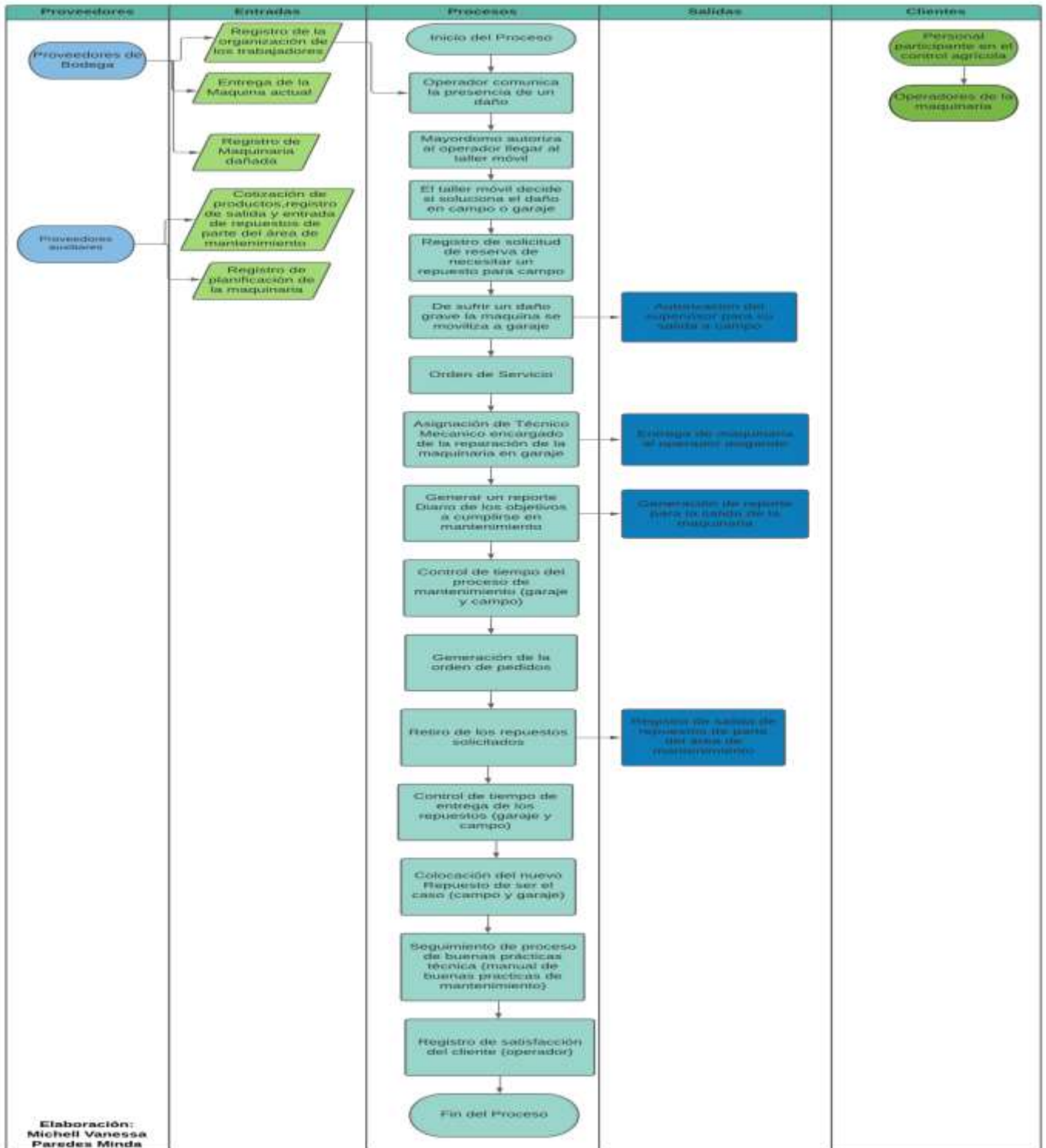
SIPOC DE AÑOS ANTERIORES.

Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Los proveedores de bodega.	Entrega de la maquina actual.	Operador comunica la presencia de un daño	Registro de salida de repuestos de parte del área de mantenimiento	Personal participante en el control agrícola
Proveedores auxiliares.	Registro de maquinaria dañada. Cotización de productos, registro de salida y entrada de repuestos de parte del área de mantenimiento.	Mayordomo autoriza al operador llegar al taller móvil El Taller móvil decide si soluciona el daño en campo o garaje Registro de solicitud de reserva de necesitar un repuesto Para un daño grave, la maquinaria se moviliza a garaje Orden de servicio Asignación de técnico mecánico encargado de la reparación de la maquinaria en garaje Generación de la orden de pedidos Retiro de/los repuestos deseados Colocación del nuevo repuesto, de ser el caso (campo y garaje)	Entrega de maquinara corregida Autorización de la Supervisor para su salida a campo Entrega de maquinaria al operador designado.	Operadores de la maquinaria.



Fuente: Elaboración Propia

Desarrollo del SIPOC implementación del nuevo año



Fuente: Elaboración Propia

Análisis del SIPOC Propuesto

Mediante la propuesta del nuevo proceso desarrollado en la herramienta SIPOC se puede constatar que el departamento cuenta con 2 proveedores, el primero es el proveedor interno que son los colaboradores que asisten a las máquinas, y luego los proveedores auxiliares que son los que proveen los repuestos o servicios entre otros.

Dentro del proceso en las entradas se añadió más control entre los proveedores internos y sus funciones con las maquinarias entre ellos que exista un previo registro de la organización de los trabajadores esto con el fin de dar a conocer al departamento en general las funciones asignadas que tiene cada empleado en el día a día y así poder determinar los empleados que estén predispuestos a realizar otras funciones propias del departamento.

También se añade realizar un registro de planificación de la maquinaria, esto con el fin de llevar un mantenimiento ordenado resolviendo desde los daños más fuertes hasta los más comunes mejorando así los tiempos productivos previamente planificados a la hora de asistir a una máquina.

Dentro del proceso en sí se añade realizar un previo registro de solicitud de reserva de repuesto, tanto como para darle mantenimiento a la maquinaria en campo o garaje.

También se propone realizar un reporte de objetivos a alcanzar diariamente en el departamento, esto con el fin de medir los tiempos en cuanto a mantenimientos y proponer realizarlo de manera más efectiva y organizada.

A manera de medir el control en tiempos para cada mantenimiento de maquinaria ya sea en talleres o en campo se propone realizar controles haciendo el debido seguimiento a cada proceso incurrido, esto con el fin de obtener datos reales de cuanto tarda resolver daños ya sean desde los más frecuentes a otros desconocidos y así tener datos históricos y poder controlarlos en los años posteriores.

Se evidencio que existe retrasos en la entrega de repuestos tanto en campo como en talleres, dentro del proceso se plantea realizar revisiones que procuren la entrega efectiva de los mismo, con la implementación del registro de la organización de los trabajadores se busca redireccionar personal para cumplir esta función.

Realizar seguimiento a todo el proceso de mantenimiento verificando que la práctica se haya realizado bajo los estándares y técnicas estipuladas en el departamento, con el fin de verificar un mantenimiento más óptimo para cada maquinaria.

Ejecutar un registro de como recibe la maquina el operador después de que esta haya recibido el mantenimiento, esto con el fin de evidenciar si se corrigieron los daños reportados por el operario y a su vez evitar que la maquinaria regrese con los mismos daños u otros similares en corto tiempo.

Se complementa realizar los respectivos reportes previamente revisados y autorizados tanto para la salida de repuestos como de la maquinaria una vez ya sea reparada.

4.5.5 Desarrollo Fase de Control

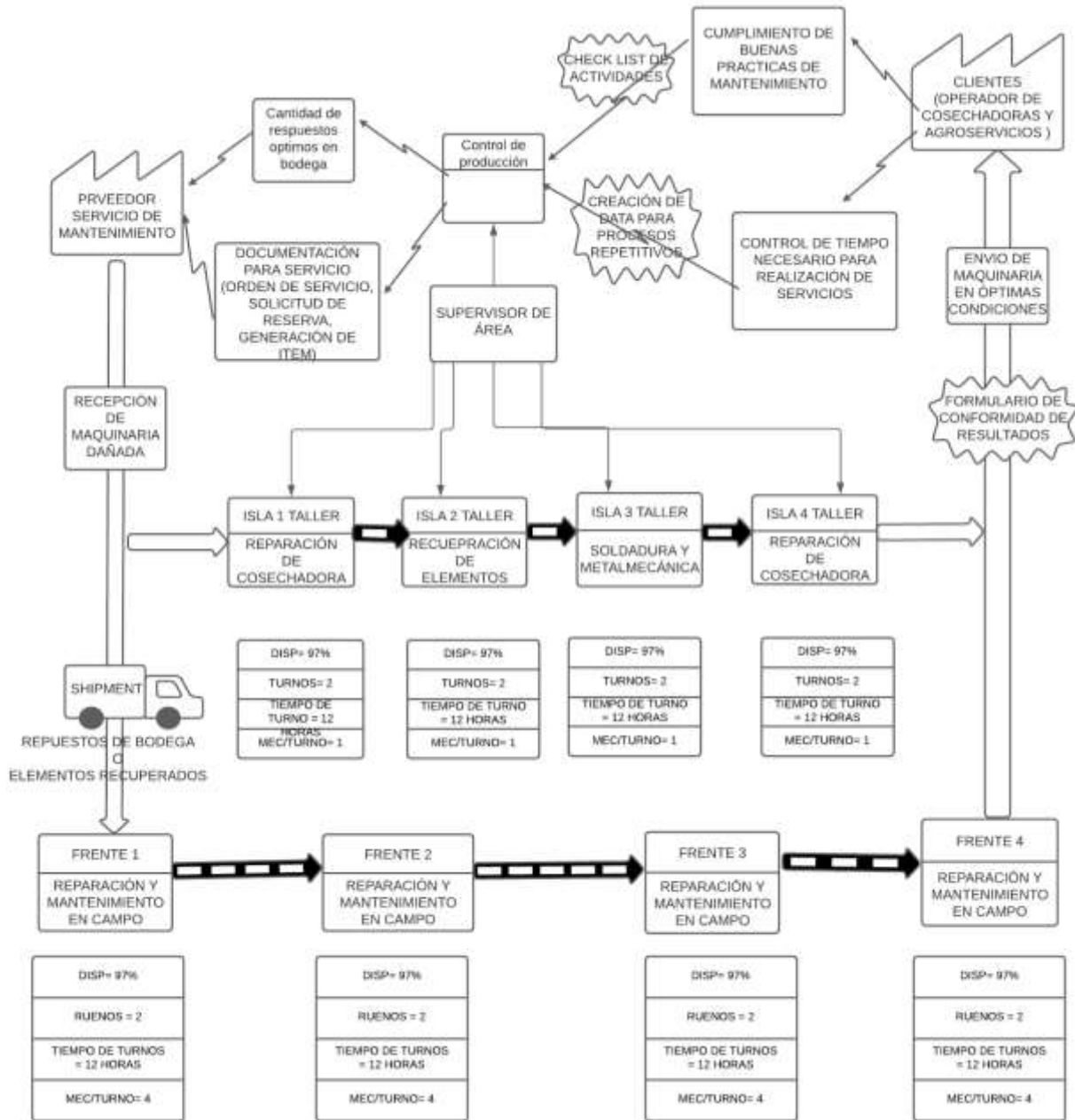
A modo de cierre se verifica que las soluciones implantadas funcionen, para aquello es necesario poner controles que certifiquen que el nuevo proceso se mantenga en vigencia, de esta manera se busca prevenir que la solución recomendada no sea temporal, adicional se documenta el nuevo proceso y se implanta el plan de monitoreo.

Para documentar la implementación del proyecto con las mejoras propuestas se realizó un VSM (Mapa de Flujo de Valor), herramienta utilizada tradicionalmente en el sector industrial, pero su efectividad para la mejora de procesos ha demostrado que se puede desarrollar en otros sectores, esta herramienta es derivada del Lean Manufacturing en la cual se permite analizar el flujo de los distintos materiales o información que se necesita para poner a disposición del cliente lo que requiera ya sea un producto o servicio.

La ejecución de dicha herramienta permite diseñar el proceso propuesto, identificar las diferentes etapas, los tiempos de espera, y todo aquello que no aporta valor

para el cliente en ámbitos como los diferentes movimientos innecesarios, defectos. Inventario, exceso de procesado, transporte innecesario, sobreproducción.

5. Mapa de Flujo de Valor



Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

Si bien es cierto que el año 2020 representó un aumento del 7% en gastos; esto no quiere decir que haya sido un año no productivo o no beneficioso, ya que este gasto se vio influenciado por los diferentes factores analizados en las secciones anteriores por lo cual se concluye lo siguiente:

- Las cosechadoras requieren de una cantidad de inversión que se acerque al promedio (\$58873 [valor calculado para zafra y no incluye la mano de obra]) para evitar valores de gastos en algún año en específico; a menos que se esté pensando en dar de baja dicha máquina, con lo cual si sería factible ir disminuyendo año a año el valor a invertir. Esta conclusión lo que busca es que se invierta en los repuestos o elementos sacrificables para evitar daños en elementos caros e importantes. Para ello se recomienda generar un mantenimiento predictivo en los elementos de sacrificio y de esta manera disminuir los mantenimientos correctivos; esta acción se puede realizar durante el cambio de guardia o primera hora de la jornada, dando como consecuencia una disminución en la frecuencia de viajes a taller en campo y por ende disminuyendo el tiempo empleado allí.
- Se encontró que uno de los posibles determinantes para el excesivo consumo de repuestos para motor charlyn es un incorrecto montaje, para ser más específicos es una desalineación de los ejes de los elementos que lo componen. Superando este inconveniente se reducirá el consumo de repuestos y por ende el gasto será menor durante la temporada de zafra. Adicionalmente el tiempo de parada de cosechadoras por daño de este elemento también disminuirá. Para disminuir este impacto se recomienda que al momento de armar los motores charlynes se utilice herramientas de medición como el goniómetro, vernier, o en los mejores de los casos un reloj comparador digital con base magnética; así nos aseguramos que los repuestos colocados cumplan con su tiempo de vida útil. Si no es posible adquirir o trabajar con estas herramientas entonces se recomienda aminorar la cantidad de reparación de motores charlynes y comprar nuevos; así vendrán sin fallos desde la fábrica.

- Basado en el análisis de gastos, se busca reducir a un 10% los gastos en el presente año esto en beneficio de las mejoras propuestas en donde se estima reducir la utilización de algunos repuestos no beneficiosos en el proceso de mantenimiento.

6. RECOMENDACIONES

- Se realizó la depreciación de maquinaria, por lo cual se encontraron 12 máquinas que han cumplido sus años de vida útil, esto no quiere decir que las máquinas estén obsoletas en cuanto a funcionamiento, lo que se recomienda es diseñar un esquema de renovación de las mismas; por cuanto la tecnología siempre tiene una innovación constante y de la misma forma debe ir a la par con el objeto de que la compañía se beneficie al buscar mejores maquinarias que realicen un proceso de producción más eficiente.
- Debido a la falta de control en los procesos de mantenimiento del departamento de Tractores y Automotores se recomienda realizar la implementación del plan de mejoras con los colaboradores que integran todo el departamento, esto con el fin de cumplir los objetivos y buscar soluciones a los problemas identificados en el tema de estudio planteado.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

- 20-oct-2008, R. O. (20 de octubre de 2008). Obtenido de http://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Ballou. (2004). *logistica: administracion de la cadena de suministro*. Mexico: pearson educacion.
- Blanco, Berrelleza, & Ramos. (2018). *Elementos basicos de administracion*. Mexico: Ediciones Antílope.
- Brassard. (03 de diciembre de 1994). Fases de DMAIC. Madrid, Madrid, España.
- Brook. (03 de febrero de 2006). Fases de DMAIC. Santiago, Santiago, Chile.
- Brook. (03 de febrero de 2006). Fases de DMAIC. Santiago, Santiago, Chile.
- Brook. (03 de febrero de 2006). Fases de DMAIC. Santiago, Santiago, Chile.
- Castro. (1997). *Mercadotecnia*. México: Universitaria potosina.
- Corrales, C. (1997). *Mercadotecnia*. México: Universitaria Potosina.
- Cortes, & Iglesias. (2004). *generalidades sobre metodologia de la investigacion*. ciudad del carmen, Mexico: ana polkey gomez.
- Cruz. (2006). *estadistica basica*. bogota, colombia: ediciones de la u .
- Deming. (1994). *Calidad, Productividad y Competitividad*. Ediciones Diaz de Santos.
- Eckes. (08 de julio de 2004). Fases de DMAIC. Barcelona, Barcelona, España.
- GARCIA-LORENZO&PRADO. (2003).
- Garrido, S. G. (2010). *organizacion y gestion integral de mantenimiento*. madrid, españa: ediciones de diaz de santos .
- Harry. (11 de septiembre de 2000). Metodología Seis Sigma. Monterrey, México.
- Hernandez, T. (2014). *Administración Estratégica*. México: Grupo Editorial Patria.

- Hopper, m. (2007). *fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los alimentos*. italia.
- Ishikawa, K. (1985). *Que es el control total de la calidad*. Mexico: Editorial Norma.
- Mintzberg, Voyer, & Quinn. (1997). *el proceso estrategico conceptos, contextos y casos*. mexico: pearson educacion de mexico .
- Miranda, Chamorro, & Rubio. (2012). *introduccion a la gestion de la calidad*. españa: delta publicaciones.
- napoles, r. a. (2016). *costos I*.
- Navarra, E. (23 de agosto de 2005). *Elementos de un plan de mejora* . Pamplona, España.
- Noriega, Bonilla, Diaz, & Kleeberg. (2010). *mejora continua de los procesos*. lima: universidad de lima.
- Ocegueda, & Munguia. (2006). *teoria de las organizaciones*. mexico: umbral editorial de c.v.
- Oficial, R. (2015). *Código de Trabajo*. Quito-Ecuador: Ediciones Legales.
- Oficial, R. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo toda una vida*. Quito-Ecuador: juan leon mera N° 1936.
- Oficial, Registro. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito-Ecuador: eSilec- Profesional.
- Ortega, & Castrillon. (2019). *Fundamentos Generales de la Administracion*. México: Pearson Educacion.
- Peralta, G. (2002). *de la filosofia de la calidad al sistema de mejora continua*. mexico: panorama editorial.
- Porter, Hitt, & Black. (2006). *Administración*. Mexico: Pearson Educacion.

- Publicaciones, v. s. (2008). *aspectos practicos de la calidad en el servicio*. españa: editorial vertice.
- Ricalde. (2014). *proceso administrativo*. mexico: editorial digital unid.
- Ripoll, m. v. (2010). *escuela de organizacion industrial*. españa: universidad complutense de madrid.
- Robbins, & Coulter. (2005). *Administracion*. mexico: pearson educacion.
- Romero, J. (2015). *Derecho Económico*. México: Oxford University Press México.
- Salazar, h. z. (2005). *planeacion estrategica aplicada a cooperativas y demas formas asociativas y solidarias*. colombia: universidad cooperativa de colombia.
- Subia, O., & Garcia, S. (2000). *analisis y critica de la metodologia para la realizacion de planes regionales en el estado de guanajuato*. México: AM Editores.
- Vara, r. a. (2014). *mejora continua*. mexico: pearson educacion.
- Vivir, M. d. (2018). *Plan Nacional Toda una Vida*. Quito: Plan Nacional Toda una Vida.

8. ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta

Formulario de preguntas

Se efectuó una encuesta no probabilística, que fue dirigida a ciertos empleados del departamento de Tractores y Automotores del Ingenio San Carlos en el Cantón Marcelino Maridueña, Provincia del Guayas.

1. Edad de los encuestados:

Respuesta libre _____

2. Género de los encuestados:

Hombre _____

Mujer _____

3. Nivel Académico alcanzado:

Respuesta libre _____

4. ¿Está usted satisfecho con los procesos de mantenimiento de las maquinarias en el departamento de Tractores y Automotores?

Si _____

No _____

Talvez _____

5. ¿En base a su experiencia, cuales considera son los problemas con respecto al fallo de la maquinaria en el departamento de Tractores Y Automotores?

Escoger una opción.

Falta de mantenimiento _____

Falta de repuestos _____

Mal uso por operarios _____

Otro _____

6. ¿Cuándo se efectúan los trabajos de mantenimiento se cuenta con todo lo necesario para su ejecución?

Siempre _____

Casi siempre _____
En algunas ocasiones _____
Nunca _____
Casi nunca _____

7. ¿El taller cuenta con algún registro de control de uso de las maquinarias y repuestos?

Si _____
No _____

8. ¿Usted como trabajador sigue una línea de procesos en las funciones que desempeña?

Si _____
No _____
Talvez _____

9. ¿Considera usted que se puede poner en marcha un plan de mejora para la ejecución de los mantenimientos?

Si _____
No _____
Talvez _____

10. ¿Considera usted que debería tener más conocimiento sobre las mejoras que se piensan ejecutar dentro del departamento de tractores y automotores?

Si _____
No _____
Talvez _____

ANEXO 2. Guía de Observación

DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
LUGAR: Cantón, Marcelino Maridueña, Prov. Del Guayas	OBJETIVO: Se busca recopilar información más detallada sobre las diferentes situaciones que ocasionan ralentización en los procesos del Departamento expuesto en este tema de estudio, a su vez se identificara los puntos claves para realizar las mejoras pertinentes en cada situación que lo amerite.
FECHA: 14/12/2020 al 30/12/2020	ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Taller de cosechadoras y reparaciones
SUJETO DE INVESTIGACIÓN: Empresa Sociedad Agrícola e industrial San Carlos	OBSERVADORES: Michell Paredes Minda
Acción:	Observación:
Llegada de la maquinaria a recepción. Verificación de la orden de servicio	La orden de servicio es verificada en la entrada del área de tractores y automotores. Se registra ciertas anomalías en tiempos de espera en ingreso debido al retraso del envío de la orden de servicio por parte del usuario hacia recepción del área
Ingreso de la maquinaria y asignación de mecánicos	La máquina ingresa al taller de tractores y automotores. Se evalúa si requiere limpieza, y se asigna un dealer mecánico. Se visualiza que no todas las máquinas ingresan al área de limpieza. En ciertas ocasiones el tiempo de espera para chequeo mecánico es prologando por la asignación de otras tareas del dealer hacia otros trabajos.
Evaluación y diagnóstico de maquinaria por parte del dealer mecánico	Chequeo del funcionamiento de la máquina y posterior desmonte del área detectada. En ocasiones se registra un retraso del proceso de evaluación y diagnóstico por falta de asistencia del personal eléctrico.
Generación de Ítems	Acción realizada por el coordinador, la cual consiste en delimitar la sección de repuestos a usar, correlacionada con el área chequeada por el mecánico.
Generación de orden de reserva	Listado de repuestos a extraer de bodega. Este documento es enviado vía email a bodega. Cuando no existe un repuesto en bodega se genera una orden de pedido.
Generación de orden de pedido	Se envía el documento vía email solicitando los repuestos necesarios a proveeduría. Este proceso suele ser tardío (1-2 semanas).
Entrega de repuestos	Bodeguero informa a oficina que los repuestos están listos de retirar, oficina llama a mecánico para que retire dichos repuestos. En ocasiones se registra atraso de recolección de repuestos por parte de mecánico
Reparación de maquinaria	Instalación de repuestos, lubricación de partes, ajuste de piezas... todo lo concerniente a reparación. Luego se prueba la máquina y se verifica óptimo funcionamiento. Siempre es recomienda realizar un chequeo visual y ajuste general de la maquinaria para evitar prontas fallas
Entrega de la maquinaria	Se evidencia que no existe un documento que respalde la entrega de la maquinaria y satisfacción del usuario

ANEXO 3. Depreciación de Maquinaria

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO:	MAQUINARIA N° 16	TIPO DE DEPRECIACIÓN:	LÍNEA RECTA
VIDA ÚTIL:	10 AÑOS	VALOR RESIDUAL:	10% ACTIVO FIJO
COSTO DEL ACTIVO:	\$ 262.566,86		

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				262.566,86
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.625,67	2.625,67	259.941,19
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.625,67	5.251,34	257.315,52
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.625,67	7.877,01	254.689,85
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.625,67	10.502,68	252.064,18
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.625,67	13.128,35	249.438,51
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.625,67	15.754,02	246.812,84
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.625,67	18.379,69	244.187,17
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.625,67	21.005,36	241.561,50
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.625,67	23.631,03	238.935,83
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.625,67	26.256,70	236.310,16

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 17 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 18 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 19 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LINEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 20 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 21 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 22 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 272.340,90

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				272.340,90
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.723,41	2.723,41	269.617,49
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.723,41	5.446,82	266.894,08
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.723,41	8.170,23	264.170,67
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.723,41	10.893,64	261.447,26
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.723,41	13.617,05	258.723,85
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.723,41	16.340,46	256.000,44
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.723,41	19.063,87	253.277,03
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.723,41	21.787,28	250.553,62
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.723,41	24.510,69	247.830,21
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.723,41	27.234,10	245.106,80

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 23 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 298.322,39

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				298.322,39
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.983,22	2.983,22	295.339,17
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.983,22	5.966,44	292.355,95
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.983,22	8.949,66	289.372,73
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.983,22	11.932,88	286.389,51
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.983,22	14.916,10	283.406,29
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.983,22	17.899,32	280.423,07
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.983,22	20.882,54	277.439,85
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.983,22	23.865,76	274.456,63
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.983,22	26.848,98	271.473,41
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.983,22	29.832,20	268.490,19

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 24 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 298.322,39

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				298.322,39
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	2.983,22	2.983,22	295.339,17
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	2.983,22	5.966,44	292.355,95
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	2.983,22	8.949,66	289.372,73
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	2.983,22	11.932,88	286.389,51
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	2.983,22	14.916,10	283.406,29
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	2.983,22	17.899,32	280.423,07
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	2.983,22	20.882,54	277.439,85
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	2.983,22	23.865,76	274.456,63
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	2.983,22	26.848,98	271.473,41
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	2.983,22	29.832,20	268.490,19

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 25 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 302.662,50

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				302.662,50
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	3.026,63	3.026,63	299.635,87
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	3.026,63	6.053,26	296.609,24
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	3.026,63	9.079,89	293.582,61
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	3.026,63	12.106,52	290.555,98
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	3.026,63	15.133,15	287.529,35
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	3.026,63	18.159,78	284.502,72
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	3.026,63	21.186,41	281.476,09
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	3.026,63	24.213,04	278.449,46
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	3.026,63	27.239,67	275.422,83
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	3.026,63	30.266,30	272.396,20

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 26 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LINEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 302.662,50

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				302.662,50
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	3.026,63	3.026,63	299.635,87
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	3.026,63	6.053,26	296.609,24
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	3.026,63	9.079,89	293.582,61
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	3.026,63	12.106,52	290.555,98
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	3.026,63	15.133,15	287.529,35
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	3.026,63	18.159,78	284.502,72
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	3.026,63	21.186,41	281.476,09
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	3.026,63	24.213,04	278.449,46
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	3.026,63	27.239,67	275.422,83
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	3.026,63	30.266,30	272.396,20

EMPRESA: SOCIEDAD AGRICOLA E INDUSTRIAL " SAN CARLOS"

ACTIVO FIJO: MAQUINARIA N° 27 **TIPO DE DEPRECIACIÓN:** LÍNEA RECTA

VIDA ÚTIL: 10 AÑOS **VALOR RESIDUAL:** 10% ACTIVO FIJO

\$ 302.662,50

COSTO DEL ACTIVO:

N° DE PERIODOS	CONCEPTO	DEPRECIACIÓN ANUAL	DEPRECIACIÓN ACUMULADA	IMPORTE EN LIBROS
				302.662,50
1	DEPRECIACIÓN AF AÑO 1	3.026,63	3.026,63	299.635,87
2	DEPRECIACIÓN AF AÑO 2	3.026,63	6.053,26	296.609,24
3	DEPRECIACIÓN AF AÑO 3	3.026,63	9.079,89	293.582,61
4	DEPRECIACIÓN AF AÑO 4	3.026,63	12.106,52	290.555,98
5	DEPRECIACIÓN AF AÑO 5	3.026,63	15.133,15	287.529,35
6	DEPRECIACIÓN AF AÑO 6	3.026,63	18.159,78	284.502,72
7	DEPRECIACIÓN AF AÑO 7	3.026,63	21.186,41	281.476,09
8	DEPRECIACIÓN AF AÑO 8	3.026,63	24.213,04	278.449,46
9	DEPRECIACIÓN AF AÑO 9	3.026,63	27.239,67	275.422,83
10	DEPRECIACIÓN AF AÑO 10	3.026,63	30.266,30	272.396,20

ANEXO 4. Depreciación de Maquinaria Tabla de Presentación

CÓDIGO MAQUINARIA	MONTO A DEPRECIAR	COSTO TOTAL *10%	VALOR RESIDUAL	VIDA UTIL (AÑOS)	VALOR DEPRESIABLE ANUAL
16	262.566,86	26.256,69	236.310,17	10	2.625,67
17	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
18	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
19	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
20	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
21	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
22	272.340,90	27.234,09	245.106,81	10	2.723,41
23	298.322,39	29.832,24	268.490,15	10	2.983,22
24	298.322,39	29.832,24	268.490,15	10	2.983,22
25	302.662,50	30.266,25	272.396,25	10	3.026,63
26	302.662,50	30.266,25	272.396,25	10	3.026,63
27	302.662,50	30.266,25	272.396,25	10	3.026,63

AÑO 1	AÑO 2	AÑO3	AÑO4	AÑO5	AÑO6	AÑO7	AÑO8	AÑO9	AÑO10	TOTAL
2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	2.625,67	26.256,69
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	2.723,41	27.234,09
2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	29.832,24
2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	2.983,22	29.832,24
3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	30.266,25
3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	30.266,25
3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	3.026,63	30.266,25

Anexo de Imágenes

Imagen 1. Llegada de la Maquinaria a Recepción



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 2. Verificación de la orden de Servicio



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 3. Ingreso de la maquinaria y asignación de mecánico



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 4. Evaluación y diagnóstico de maquinaria por parte del dealer mecánico



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 5. Generación de ítems, orden de reserva y orden de pedido



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 6. Reparación de maquinaria



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 7. Entrega de Maquinaria



Fuente: Elaboración Propia