

OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN COTIZACIONES DE MANTENIMIENTO MEDIANTE UNA
PLATAFORMA CMMS

Edwin Marciales Pulido Ingeniero Mecánico

Fabian Andrés Mesa Pinto Ingeniero Industrial

David Sebastián Vasquez Pinto Ingeniero Mecánico

ASESOR

MSc. FRED GEOVANNY MURILLO RONDON

Especialización En Gerencia De Mantenimiento

Dirección De Posgrados

Universidad ECCI

2023

OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN COTIZACIONES DE MANTENIMIENTO MEDIANTE UNA
PLATAFORMA CMMS

Edwin Marciales Pulido Cod. 19882

Fabian Andrés Mesa Pinto Cod. 37595

David Sebastián Vasquez Pinto Cod. 49423

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en:

Especialización En Gerencia De Mantenimiento

Especialización En Gerencia De Mantenimiento

Dirección De Posgrados

Universidad ECCI

2023

DEDICATORIA

Este trabajo de grado es dedicado a cada una de las personas que pusieron un grano de arena para cumplir con el propósito de culminar la especialización, ya que con su ayuda todo esto fue posible, de antemano les damos gracias infinitas por su apoyo a lo largo de este gran viaje de aprendizaje.

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar por regalarnos sabiduría para culminar este trabajo.

A nuestras familias por el apoyo incondicional.

A los docentes y a la Universidad ECCI, por aportarnos en los conocimientos y darnos las herramientas educativas necesaria para la construcción de este proyecto.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el punto de servicio SERVITECNICOS trabaja con contratos con entidades públicas, en este caso labora con SECRETARIA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA donde se realizan procesos largos y tediosos con la información que es obtenida o suministrada por la entidad, ya que esta puede cambiar de forma constante en virtud de cada uno de los pasos que se deben seguir y completar mediante macros, plantillas y manejo de amplios registros en archivos nada eficientes (obsoletos). Los cuales, si no se realiza un control minucioso de lo ejecutado en cada actividad, se puede perder la trazabilidad de los procesos. SERVITECNICOS cuenta con una plataforma llamada PRIME, donde queda registrado lo realizado por parte del centro de servicio, pero no lo autorizado por parte de las entidades contratantes.

Es allí donde se puede implementar una estrategia de mejoramiento con un programa CMMS, optimizando la plataforma PRIME que es con la que se opera actualmente, para perfeccionar los procesos documentales, órdenes de salida, facturación y cálculos de los I.O.S (Índice, Oportunidades y Servicio), los cuales son las que generan las penalidades al final de cada contrato. Debido a esto, ¿qué ventajas tiene la implementación de una herramienta CMMS que unifique los procesos de ejecución de las actividades en SERVITECNICOS de la plataforma PRIME con las entidades contratantes?

Por esta razón, se requiere unificar la información con la entidad contratante con el fin de disminuir tiempos de respuesta en las cotizaciones, informes técnicos, autorizaciones y el cálculo de los I.O.S con el fin de mitigar los costos de las penalidades con la información unificada entre las dos entidades.

RESUMEN

El punto de servicio SERVITECNICOS trabaja en conjunto con SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA donde actualmente cuenta con procesos de cotización de servicios que presentan cuellos de botella que generan retrasos y también susceptibilidades con el adecuado manejo de la información ya que se llevan diversas bases con información por separado que no en todas las ocasiones tienen concordancia entre sí.

Es por este motivo se proyectó diseñar una propuesta para optimizar, el proceso de cotizaciones en la empresa SERVITECNICOS mediante una plataforma CMMS para reducir los tiempos de respuesta en las cotizaciones de mantenimiento preventivo y correctivo para satisfacer las necesidades de la entidad contratante, efectuando esta actividad en 3 pasos:

1. Identificar los tiempos muertos que existen actualmente en los procesos de cotización para las motocicletas de la secretaría de seguridad y convivencia que están en el contrato 1154.
2. Evaluar las estrategias que permitirán disminuir los tiempos de respuesta en el proceso de cotización de mantenimiento-
3. Proponer estrategias que generen estándares de respuesta para las órdenes de ingreso, las cuales logren una reducción en los tiempos de respuesta al cliente, y así lograr una mayor rotación de motocicletas en el punto de venta a partir del uso de una plataforma CMMS.

Dichos pasos fueron ejecutados empleando métodos de investigación documental, de campo de investigación descriptiva, los cuales fueron aplicados al proceso de cotización del punto de ventas correspondiente, involucrando al 100% de los colaboradores del punto, que se dividen labores

administrativas y operativos, dividiendo dicha investigación en 3 fases, las cuales se enfocan en los puntos anteriormente expuestos.

Luego de la investigación desarrolla entre otras cosas se encontró, que los tiempos muertos estaban estrechamente relacionados a procesos no optimizados que generaban cargas operativas innecesarias que un CMMS, lo que se puede hacer de manera automática, así mismo que el proceso tenía todas las características propias para aplicarse en un CMMS, si se realizaba la definición y/o organización adecuada de la información puede vincularse con la aplicación del CMMS, esto no solo se lograba la optimización de este proceso sino también tener un acceso remoto y fácil a toda la información en tiempo real, integrando procesos a la organización. optimizando la productividad de los colaboradores lo que a su vez mejora la rentabilidad del punto, en lo que a costo de mano de obra se refiere y sobre costos al finalizar dichos contratos.

Palabras claves:

Mantenimiento Preventivo, Mantenimiento correctivo, Optimización, Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento o CMMS.

ABSTRACT

The SERVITECNICOS service point works together with SECRETARIAT SECURITY OF COEXISTENCE AND JUSTICE where it currently has service quotation processes that present bottlenecks that generate delays and also susceptibilities with the proper handling of information since various databases with information are kept separately that do not always agree with each other.

It is for this reason that we designed a proposal to optimize the quotation process in the company SERVITECNICOS through a CMMS platform to reduce response times in preventive and corrective maintenance quotations to meet the needs of the contracting entity. Performing this activity in 3 steps:

1. Identify the current dead times in the quotation processes for the motorcycles of the Secretariat of Security and Coexistence under contract 1154.
2. Evaluate the strategies that will allow reducing the response times in the maintenance quotation process.
3. Propose strategies that will generate response standards for entry orders, which will reduce response times to the client, and thus achieve a higher turnover of motorcycles at the point of sale through the use of a CMMS platform.

These steps were carried out using documentary, field and descriptive research methods, which were applied to the quotation process of the corresponding sales point, involving 100% of the point's collaborators, which are divided into administrative and operational tasks. Dividing this research into 3 phases which focus on the points previously mentioned.

After the investigation carried out, among other things, it was found that downtime was closely related to non-optimized processes that generated unnecessary operational loads than a CMMS, which can be done automatically, as well as that the process had all its own characteristics. to be applied in a CMMS, if the definition and/or adequate organization of the information was carried out, it can be linked to the CMMS application, this not only optimized this process but also had remote and easy access to all the information in real time, integrating processes to the organization. optimizing the productivity of the collaborators, which in turn improves the profitability of the point, in terms of labor costs and costs at the end of said contracts.

Tabla de contenido

| | |
|--|-----------|
| 1. Título de la investigación | 16 |
| 2. Problema de investigación | 16 |
| 2.1. Descripción del problema | 16 |
| 2.2. Formulación del problema | 22 |
| 2.3. Sistematización del problema | 22 |
| 3. Objetivos | 23 |
| 3.1. Objetivo General | 23 |
| 3.2. Objetivos específicos | 23 |
| 4. Justificación y delimitación | 24 |
| 4.1. Justificación | 24 |
| 4.2. Delimitación | 25 |
| 4.3. Limitaciones | 25 |
| 5. Marco de Referencia | 26 |
| 5.1. Estado del arte | 26 |
| 5.1.1. Estado del arte Internacional | 26 |
| 5.1.2. Estado del arte Nacional | 29 |
| 5.2. Marco teórico | 35 |
| 5.2.1. Mantenimiento | 35 |
| 5.2.2. Indicadores de mantenimiento | 37 |
| 5.2.3. Disponibilidad | 38 |
| 5.2.4. Confiabilidad | 38 |
| 5.2.5. CMMS | 40 |
| 5.2.5.1. Control de activos | 40 |
| 5.2.5.2. Gestión de clientes | 41 |
| 5.2.5.3. Operativa | 41 |

| | |
|---|-----------|
| | 12 |
| 5.2.5.4. Procedimientos | 42 |
| 5.2.5.5. Calendario | 42 |
| 5.2.5.6. Gestión de usuarios | 42 |
| 5.2.5.7. Gestión de inventarios | 43 |
| 5.2.5.8. Reportes e indicadores: | 43 |
| 5.2.6. Procesos de licitación en Colombia | 45 |
| 5.2.6.1. Licitación pública: | 45 |
| 5.2.6.2. Selección abreviada | 45 |
| 5.2.6.3. Concurso de méritos | 46 |
| 5.2.6.4. Contratación directa | 46 |
| 5.2.7. Normativa del SECOP (Agencia Nacional de contratación pública) | 48 |
| 5.2.7.1. Conceptos y pasos básicos de un proceso de suministro | 49 |
| 5.3. Marco legal | 55 |
| 5.4. Marco metodológico de la investigación | 56 |
| 5.4.1. Análisis de la información | 56 |
| 5.4.1.1. Tipo de investigación: | 56 |
| 5.4.1.2. Población | 57 |
| 5.4.1.3. Fuentes de información | 57 |
| 5.4.1.3.1. Fuentes primarias | 57 |
| 5.4.1.3.2. Fuentes Secundarias | 58 |
| 6. Propuesta de solución | 59 |
| 6.1. Fase 1 | 59 |
| 6.2. Fase 2 | 59 |
| 6.3. Fase 3 | 60 |
| 7. Resultados y/o propuesta de solución | 60 |
| 7.1. FASE 1 | 60 |
| 7.1.1. Etapa # 1 – Políticas del Contrato | 60 |
| 7.1.1.1. Políticas del Contrato | 61 |

| | |
|---|----|
| 7.1.2. Etapa # 2 – Desarrollo del objetivo | 61 |
| 7.1.2.1. Ciclos de Mantenimientos | 61 |
| 7.1.2.2. Mantenimiento Preventivo | 62 |
| 7.1.3. Etapa # 3 – Análisis del procedimiento de mantenimiento preventivo | 67 |
| 7.1.4. Etapa # 4 – Cargue de información e Histórico de Mantenimientos | 70 |
| 7.1.4.1. Histórico de Mantenimientos | 71 |
| 7.1.5. Etapa # 5 – Mantenimiento Correctivo | 74 |
| 7.1.5.1. Histórico de Repuestos | 74 |
| 7.1.5.2. Repuestos Requeridos Para El Mantenimiento | 75 |
| 7.1.5.3. Asignación de Técnicos | 76 |
| 7.1.5.4. Verificación de Historiales De Mantenimientos | 76 |
| 7.1.5.5. Procesos De Cotización Unificados | 76 |
| 7.1.5.6. Visualización De Autorizaciones Previas | 78 |
| 7.1.5.7. Autorizaciones Dirigidas A Repuestos Y Servicio Técnico | 79 |
| 7.1.5.8. Índice de Oportunidades de Servicio (IOS) | 80 |
| 7.2. FASE 2 | 81 |
| 7.2.1. Etapa # 1 – Planteamiento De La Propuesta De Optimización | 81 |
| 7.2.1.1. Número de actividad 1 | 83 |
| 7.2.1.2. Número de actividad 2 | 83 |
| 7.2.1.3. Número de actividad 3 | 84 |
| 7.2.1.4. Número de actividad 4 | 85 |
| 7.2.1.5. Número de actividad 5 | 86 |
| 7.2.1.6. Número de actividad 6 | 86 |
| 7.2.1.7. Número de actividad 7 | 87 |
| 7.2.1.8. Número de actividad 8 | 87 |
| 7.2.1.9. Número de actividad 9 | 87 |
| 7.2.1.10. Número de actividad 10 | 88 |
| 7.2.1.11. Número de actividad 11 | 90 |

| | |
|--|------------|
| | 14 |
| 7.2.1.12. Número de actividad 12 | 90 |
| 7.2.1.13. Número de actividad 13 | 90 |
| 7.3. FASE 3 | 90 |
| 7.3.1. Actividad 1 Base de equipo | 91 |
| 7.3.1.1. Árbol de equipos | 92 |
| 7.3.2. Actividad 2 | 92 |
| 7.3.3. Actividad 3 | 93 |
| 7.3.4. Actividad 4 | 93 |
| 7.3.5. Actividad 5 | 94 |
| 7.3.6. Actividad 6 | 95 |
| 7.3.7. Actividad 7 | 95 |
| 8. Análisis financiero Costo- Beneficio | 96 |
| 9. Conclusiones y recomendaciones | 98 |
| 9.1. Conclusiones | 98 |
| 9.2. Recomendaciones | 99 |
| 10. Referencias | 107 |

Índice de tablas

| | |
|---|-----|
| Tabla 1. Población General | 60 |
| Tabla 2. Población supervisora del contrato | 61 |
| Tabla 3. Revisión de rutina por kilometraje | 66 |
| Tabla 4. Última revisión de kilometraje con servicio posventa | 66 |
| Tabla 5. Periodicidad cambio de componentes. | 67 |
| Tabla 6. Periodicidad cambio de componentes | 68 |
| Tabla 7. Periodicidad cambio de componentes. | 69 |
| Tabla 8. Políticas de malos usos XT250. | 70 |
| Tabla 9. Políticas de malos usos FZ15. | 71 |
| Tabla 10. Políticas de malos usos XT660. | 72 |
| Tabla 11. Inventario de repuestos por rutinas de mantenimiento. | 76 |
| Tabla 12. Inventario de repuestos ofertados para el contrato. | 76 |
| Tabla 13. Discriminación de mano de obra ofertada por actividad | 77 |
| Tabla 14. Deducibles del contrato 1154. | 81 |
| Tabla 15. Convenciones Discriminatorias | 82 |
| Tabla 16. Modelo de la base | 84 |
| Tabla 17. Base de equipos | 85 |
| Tabla 18. Hoja de vida | 85 |
| Tabla 19. Modelo de la base | 86 |
| Tabla 20. Maestro de personal | 86 |
| Tabla 21. Modelo de la base | 87 |
| Tabla 22. Modelo de la base | 87 |
| Tabla 23. Taxonomía de actividades | 88 |
| Tabla 24. Maestro de repuestos | 88 |
| Tabla 25. Hoja de vida | 95 |
| Tabla 26. Maestro de repuestos | 97 |
| Tabla 27. Hoja de Vida | 98 |
| Tabla 28. Historial de repuestos | 99 |
| Tabla 29. Lista de CMMS | 100 |

| | |
|---|-----|
| Tabla 30. Lista Costo CMMS | 101 |
| Tabla 31. Atención de vehículos | 101 |
| Tabla 32. Atención de vehículos tras implementación | 101 |
| Tabla 33. Costos y Ganancias | 102 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Orden de salida. | 73 |
| Figura 2. Flujograma | 74 |
| Figura 3. Previa cotización | 78 |
| Figura 4. Informe Técnico | 79 |
| Figura 5. Autorización final | 80 |
| Figura 6. Cuello de botella | 83 |
| Figura 7. Envío de Cotizaciones | 90 |
| Figura 8. Respuesta de autorización | 91 |
| Figura 9. Taxonomía de actividades y maestro de repuestos | 92 |
| Figura 10. Base de equipo | 94 |
| Figura 11. Base de equipo | 95 |
| Figura 12. Hoja de vida | 96 |
| Figura 13. Taxonomía de actividades | 96 |
| Figura 14. Cargue documentación | 98 |

1. Título de la investigación

OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS MUERTOS EN COTIZACIONES DE MANTENIMIENTO MEDIANTE UNA PLATAFORMA CMMS.

2. Problema de investigación

2.1. Descripción del problema

SERVITECNICOS es el representante legal a nivel nacional de una de las empresas más importantes a nivel mundial, este labora bajo contratos con entidades públicas como lo es SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA quien tiene en circulación 1700 motocicletas adjudicadas a esta entidad, a las cuales les presta el servicio de mantenimiento preventivo y correctivo con la instalación de repuestos originales con el fin de mantener los bienes en las mejores condiciones posibles, este es el cliente más importante para el establecimiento SERVITECNICOS , con un porcentaje de participación del 55% equivalente a este contrato, el 15% está distribuido entre contratos alternos con entidades estatales (INVIAS, RAMA JUDICIAL), el 20% comprende servicio al público y en 10% atención a aseguradoras (MAPFRE, LIBERTY, SOLIDARIA, SURA).

Por esta razón la empresa destino el punto de servicio SERVITECNICOS como el lugar de atención de los contratos seccional Cundinamarca, en ella se sitúa la figura de jefe de negocios especiales quien es la representante legal de la compañía en busca de oportunidades de negocio, expansión de la compañía y un administrador quien ejecuta con su equipo de trabajo lo adjudicado con el fin de mantener los lineamientos y presupuestos de la compañía.

Debido a los altos costos descontados al finalizar cada contrato con la entidad SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA , que llegan a ser hasta de un 10% del valor total de lo pactado

en el contrato y al ser revisados en la contra liquidación se ve la necesidad de generar un programa de control en los tiempos muertos, cotizaciones no productivas, repuestos no contemplados en los planes de mantenimiento por kilometraje lo que se traduce como I.O.S con este problema se busca generar estrategias de mitigación en los costos, lo que se traduce en una herramienta CMMS, unificando información de las dos partes.

El contexto general del porque se generan estos costos finales, radica en que hay muchos pasos para dar por terminado el proceso de entregado y facturado la motocicleta todo comienza desde el momento de la llegada de la motocicleta, inicia desde el proceso de recepción donde se plantea las inconformidades por parte del asignatario lo que se denomina orden de ingreso, en donde se expresa una serie de requisitos que serán evaluados a lo largo del proceso de cotización, todo esto queda plasmado en la plataforma de la compañía llamada PRIME que genera ordenes de servicio interno con asignación de PSER_XXXX en forma consecutiva, que es el número que arroja el sistema cada vez que ingresa la motocicleta a nivel nacional esto va anclado en el proceso de apertura de la orden, para ello se requieren unos documentos exigidos por la entidad tales como Revisión técnico mecánica, soat vigente, fotocopia de la tarjeta de propiedad, cedula del asignatario y el formulario de inicio de trabajo firmado por el conductor debidamente diligenciado, en este último documento es elaboradora por parte de la entidad para tener control interno por parte de ellos, con el fin de un registro fotográfico detallado para evitar inconvenientes por supuestos faltantes o rayones que pueden aparecer al momento de la entrega final, a continuación esta orden es evaluada por el personal a cargo del taller bien sea el coordinador o supervisor, en donde dará las pautas necesarias al personal para continuar la gestión técnica dependiendo de la complejidad de la intervención esta será dada al técnico con mayor o menor capacidad técnica compaginada si es un mantenimiento preventivo o correctivo, esta será asignada al

técnico que el profesional crea conveniente, para así mismo ir formando técnicos especializados en los sistemas de inyección, sistema eléctrico, sistema de transmisión de potencia, motor, embrague con el fin llegar a tener un equipo al mismo nivel técnico.

Una vez el técnico tenga una orden de servicio o PSER_ asignada, se procede a ser corroborada la información solicitada por el asignatario, en este proceso se realiza una inspección visual, detección de novedades descritas y lo encontrado por el técnico que son de vital importancia para mantener el automotor en óptimas condiciones de uso, después de realizar esto se plasma en la orden de ingreso como un informe técnico o borrador, suplementando esto se requiere dejar una trazabilidad del proceso dejando un registro fotográfico detallado con una tarjeta discriminatoria donde se indica la fecha de cotización, placa y kilometraje, esto se hace para evitar que las fotos sean utilizadas en otra motocicleta erradicando la opción de un posible fraude, esto solventa lo requerido por parte del técnico ya sea un insumo, repuesto o ejecución para dar parte de tranquilidad y ser auditable en cada proceso, adicional funciona como instrumento a la hora de plasmar la falla o corrección de la anomalía, todo es fundamentado bajo manual de servicio técnico de cada línea de motocicleta ya sea F15, XTZ250 o XT660, dando como resultado el primer paso de la cotización donde se tendrá una idea inicial de lo que se podrá solicitar a la entidad como los elementos necesarios para dejar en óptimas condiciones y su mano de obra, seguido a esto el coordinador o supervisor hace una validación de los elementos a solicitar con el técnico en frente de la motocicleta con el fin de realizar un filtro inicial para determinar si lo que está solicitando cumple con los estándares de kilometraje, medidas y tolerancias de cambio de elementos, para posteriormente dar paso al proceso de cotización en el área de repuestos donde serán cargados los elementos en la plataforma PRIME, allí los asesores de repuestos se encarga de cotizar los repuestos requeridos y en caso de no existir stock son ellos los encargados de solicitar al centro de partes

planta principal SERVITECNICOS , para dar prioridad, una vez realizado esto ya queda todo en el sistema tanto valores como disponibilidad.

El problema en el que radica el proyecto si sitúa en el cuello de botella que hay entre la unificación de la información pues tanto parte de servicio técnico, como la cotización de repuesto, realizan la cotización en base al estado físico del automotor que emite el técnico, esté sin tener presente los historiales de mantenimiento, debido a que algunos están desactualizados o no son precisos por la carencia de información debido a que sus archivos son macros inexactas donde se puede tanto escribir como borrar la información a voluntad para ello se idealiza una plataforma CMMS unificada donde la información esté en tiempo real y no se pueda eliminar, para ello se plantea esta opción ya que la compañía cuenta con sus histórico de mantenimiento de servicio prepago que va hasta los 24.000 km de allí en adelante no se conoce ninguna intervención.

A consecuencia de la inexactitud de la información, en estas macros una intervención sencilla de 1 hora puede gastar hasta 7 horas, desde el proceso de recepción hasta el proceso de cotización por parte del auxiliar de negocios especiales, hasta que no se indaga que se puede y no se puede realizar, esto se hace en compañía del supervisor del contrato quien es el que brinda una información parcial a medida que encuentra.

Siguiendo con el proceso anterior, la orden pasa a la custodia del auxiliar de negocios especiales para realizar el informe técnico con lo requerido, sustentado técnicamente en un archivo de Excel donde se anclan las fotografías suministradas por el personal técnico, estas se cargan en una carpeta compartida donde se enmarcan bajo la fecha mes y la placa del móvil; Ya con la información unificada se genera una pre cotización donde va implícito los repuestos, manos de obra valor monetario y discriminación de cada operación, servicios terceros (procesos no elaborados por parte del taller) y el

costo total de la reparación, todo enviado mediante correo electrónico, con copia a todo el personal que requiera saber el proceso tanto de la entidad contratante como el punto servicio.

Esto queda a la espera de la respuesta por parte de la entidad ya sea lo aprobado o no, si realizan algún cambio, ellos resaltan las novedades en color amarillo en el archivo de Excel, ajustándose automáticamente los valores de la reparación, cabe aclarar que dependiendo de la motocicleta y su grado de complejidad tienen tiempos estrictos para realizar los procesos ya sea por mantenimiento preventivo o correctivo, es allí donde ya entran en vigencia los IOS (índice de oportunidad y mejora) estos dan inicio una vez que la motocicleta ingresa al centro de servicio, una vez autorizado las reparaciones sigue el proceso administrativo que consta en armar los folder que son el soporte de la facturación.

Se dará inicio con la impresión de 3 autorizaciones una para cada proceso, intervención técnica, repuestos y facturación, el correo de aprobación, la autorización por parte del representante legal quien es el que da la aprobación de cada intervención, informe técnico, adicional en la hoja de ruta debe estar diligenciada por cada área por lo cual pasa, después esto se entrega al coordinador o supervisor, para actualizar el estado en el que va dicha reparación en la plataforma PRIME, esto va descrito en forma secuencial, línea de la motocicleta, entidad, técnico, D diagnóstico, A aprobado, T terminado y E de entregado esto va anclado con la fecha corta del mes, un ejemplo es:

XTZ250|SCJ|CRISTIAN|D12/06|A13/06|T14/06|E15/06| esto se hace con el fin de tener una percepción total del estado de taller en tiempo real, esto es requerido por parte de la entidad para validar la rotación de ingreso y egresos, se informa diariamente a la entidad mediante un informe como control para ellos, en ella está denotado cuántas están en proceso, cuántas están pendientes por cotizar, cuantas fueron terminadas en la jornada. ya con esta información y con ayuda de un mapa de taller en

físico se puede conocer los recursos humanos disponibles para comenzar nuevamente el proceso de cotización, una vez con el panorama claro, se realiza la proyección de tiempos por toda la actividad, al técnico se le da nuevamente la orden con las especificación de lo que se debe realizar y el tiempo estimado, dado que estas pueden tener lapsos cortos o largos se siguen programando las intervenciones intercaladas 1 motocicleta en proceso y 1 motocicleta en cotización , después de terminado se procede a realizar con un control de calidad para dar parte de tranquilidad a la entidad que lo autorizado fue ejecutado con éxito, todo móvil es inspeccionado ya se por parte del coordinador o supervisor, para dar como culminado y plasmado la orden con el sello de control de calidad aprobado, esta orden retorna nuevamente al área de recepción donde se realizará la respuesta dada, a la orden de ingreso y llamada de confirmación de fecha de entrega.

Una vez se le entrega la orden de salida al asignatario y este firma los documentos que confirman que lo autorizado por parte de la entidad coincide con lo instalado por parte de SERVITECNICOS es verídico mediante una inspección visual y física, se da por terminado el proceso con el asignatario, mas no con la entidad, esta debe ser retirada lo más pronto posible del centro de servicio para generar una circulación constante, una vez es retirada comienza el proceso administrativo donde se organiza en su totalidad la documentación, orden de ingreso y salida firmada tanto por el responsable como el recepcionista, hoja de ruta totalmente diligenciada por cada área que tuvo contacto en el proceso, fotocopia de la cédula del asignatario en dado caso que no sea la misma persona que la ingresa debe anexar la de la persona que la retira, soat, técnico mecánica vigente, no se puede entregar la moto con documentos vencidos, lo cual es estricto ya que si algún documento no cumple con fechas vigentes, los documentos no tendrán validez y no se podrá generar la facturación, dicha cláusula está contemplada en las políticas del contrato.

Una vez que la documentación esté totalmente al día se procede a organizar en PRIME, el cargue de las manos de obra, el cual es realizado por los asesores de servicio, donde validan servicios terceros y costos totales, este valor debe coincidir con la autorización de cada motocicleta y en caso de un error se debe gestionar la corrección de este; Ya con los valores ajustados se organizan las políticas de facturación y envío de líneas que serán cobradas en el área de caja.

A continuación, se realiza un acta donde queda descrito el valor facturado, fecha de ingreso, fecha de salida en conjunto con todos los documentos que son necesarios para llevar a cabo la radicación de la cuenta, esto es responsabilidad del coordinador del centro de servicio, pues es el que lleva el control del valor pagado a SERVITECNICOS versus el saldo restante que posee la entidad para seguir con el programa de mantenimiento.

2.2. Formulación del problema

En SERVITECNICOS trabaja en conjunto con SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA por contratos de mantenimiento, para cumplir con el objetivo de mantener la mayor cantidad de motocicletas disponibles y en operación, para ello se requiere un taller autorizado con la infraestructura tanto técnica como el abastecimiento de repuestos, con el fin de efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo del parque automotor asignado a esta entidad, como función principal se requiere que el móvil salga a operación lo más pronto posible, el tiempo por actividad juega un papel importante ya que este es el encargado de generar los sobrecostos al finalizar el contrato, puesto que no se maneja información en actualizada y en tiempo real, esto aumenta los tiempos de cotización y ejecución de actividades; Es allí donde se puede implementar una estrategia de mejoramiento con una herramienta CMMS, complementando la plataforma PRIMER que es con la que se opera actualmente, para mejorar los procesos documentales, órdenes de salida, facturación y cálculos de

los IOS (Índice, Oportunidades y Servicio), son el origen de las penalidades al final de cada contrato. Debido a esto, surge la pregunta ¿De qué forma se puede optimizar el proceso de cotizaciones mediante una plataforma CMMS para reducir los tiempos de respuesta.

2.3. Sistematización del problema

Para dar respuesta a la formulación del problema se proponen las siguientes preguntas

¿Cuáles son los tiempos muertos actuales en el proceso de las cotizaciones de mantenimiento para las referencias de las motocicletas XT 660, XTZ 250 y FZN150 con las cuales trabaja la entidad contratante?

¿Qué estrategias pueden permitir disminuir los tiempos de respuesta en el proceso de cotización de mantenimiento?

¿Qué beneficios se obtendrán al optimizar las rutinas de mantenimiento y cotización de motocicletas mediante una plataforma CMMS?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta para optimizar el proceso de cotizaciones en la empresa SERVITECNICOS mediante una plataforma CMMS para reducir los tiempos de respuesta en las cotizaciones de mantenimiento preventivo y correctivo para satisfacer las necesidades de la entidad contratante.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar los tiempos muertos que existen actualmente en los procesos de cotización para las motocicletas de la secretaría de seguridad y convivencia que están en el contrato 1154.
- Evaluar las estrategias que permitirán disminuir los tiempos de respuesta en el proceso de cotización de mantenimiento
- Proponer estrategias que generen estándares de respuesta para las órdenes de ingreso, las cuales logren una reducción en los tiempos de respuesta al cliente, y así lograr una mayor rotación de motocicletas en el punto de venta a partir del uso de una plataforma CMMS

4. Justificación y delimitación

4.1. Justificación

Este proyecto nace a partir de la necesidad que tiene el centro de servicio SERVITECNICOS , de optimizar parte de su proceso de servicio técnico en cuanto a la forma de cotización, ejecución de actividades, aprobaciones y seguimiento de I.O.S; Esto dado que en la actualidad se están evidenciando que los tiempos de atención al cliente en este caso la entidad pública SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA, no cumplen con lo pactado por múltiples razones, fallas en procesos internos, externos que son ineficientes ocasionados a condiciones mutuas ya que la estructura del software que se usa actualmente no tiene comunicación directa con lo solicitado por la entidad y un registro actualizado de las hojas de vida de los vehículos (motocicletas).

El punto expuesto anteriormente genera pérdidas económicas y riesgos a la organización los cuales son las siguientes:

- Los reprocesos en las cotizaciones por elementos que no cumplen con parámetros de mantenimiento, que a su vez generan pérdida de tiempo en procesos ineficientes por parte del técnico encargado, asesor de repuestos y finalmente todo encadenado a realizar una cotización que conlleva tiempo que no será tomada en cuenta por parte de la entidad, por no cumplir los lineamientos para su respectiva aprobación.
- Al tener un software que no se adapta totalmente a las necesidades de ambas partes, se tiene que llevar paralelamente archivos en matrices de Excel, que son diligenciadas de forma manual, los cuales son susceptibles a información errónea o que no quede guardada en algún lugar de fácil acceso para las dos partes.
- Se están generando penalidades por parte de la entidad SCJ, debido al alto tiempo que transcurren las motocicletas desde el ingreso, hasta la salida ya que estas están catalogadas como servicio rápido, preventivo y correctivo dependiendo del catálogo de esta, cada una tiene un tiempo para realizar la cotización, reparación y entrega.
- Se están generando una cantidad significativa de índices de oportunidades y servicios debido a que no se tienen procesos optimizados.

4.2. Delimitación

Para la proyección de la ejecución de los objetivos se tiene el siguiente alcance:

- Para el análisis de tiempos, movimientos y revisión del proceso actual se deberá plasmar desde el ingreso por parte de los asesores de servicio la categoría de las intervenciones ya sea servicio rápido, preventivo y correctivo con el fin que desde el ingreso se dé prioridad a las motocicletas que pueden ser procesadas rápidamente.

- Se hará el análisis al proceso de servicio en cuanto a lo concerniente a cotización, ejecución de actividades, aprobaciones y seguimiento de I.O.S.
- Se hará el análisis de tiempos, ventajas y desventajas de usar CMMS sin embargo no se proyecta llegar a la etapa de la implementación, pero si dejar los instructivos de necesarios para optimizar los tiempos en cada etapa del proceso.

4.3. Limitaciones

Para el proyecto se tiene una limitación y es el software PRIME dado que es un programa interno de SERVITECNICOS en el cual se cargan las hojas de vida de los vehículos siempre y cuando estas ingresen al taller, llevando un control desde la creación de la orden de ingreso hasta la respuesta dada con el fin de tener un detallado de lo que se solicitó y lo autorizó ya sea por la entidad o un cliente particular, este ejercicio se hace cada vez que ingrese el vehículo, debido a que constantemente la herramienta es utilizada, va adquiriendo fuerza día a día, por lo cual es una necesidad adquirida para el control propio de los bienes, de ser así se optaría por tener una herramienta de libre acceso unificada entre SERVITECNICOS y SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA para conocer lo realizado a cada motocicleta a lo largo de su vida útil.

Por otra parte, se hace la aclaración que la propuesta va enfocada a SERVITECNICOS y SECRETARÍA SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA cuya decisión de implementación saldría de una gerencia regional y a esta es la que se tendría que presentar los resultados obtenidos en beneficio de las dos partes.

5. Marco de Referencia

5.1. Estado del arte

A continuación, se muestran una lista de casos de estudio notables para el tema que se conocerá durante el desarrollo del trabajo de grado, los cuales permitirán establecer las bases metodológicas del mismo.

La información se encuentra dividida en casos nacionales e internacionales, tomando siempre como método de selección su aptitud y capacidad de aplicación respecto a las problemáticas que se pretenden mitigar mediante este proyecto.

5.1.1. Estado del arte Internacional

Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD

Díaz, N. L. T., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento: Introducción al GSD. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 39-49.

Este artículo explica la importancia de emplear una metodología para realizar estudios de tiempos y movimientos, enfocados a manufactura en empresas textiles.

Se resalta que es de plena importancia estos estudios dado que allí se pueden llegar a disminuir tiempos y costos a partir de lograr optimizar los procesos realizados por las personas, dado que identifica pérdidas de tiempos por acciones innecesarias, repetitivas etc.

Automatización del proceso de ventas de una empresa automotriz en SAP usando metodología Scrum

Sarazu Cotrina, C. D. (2022). Automatización del proceso de ventas de una empresa automotriz en SAP usando metodología Scrum.

En este artículo se explica la implementación de SAP en una empresa de ventas del sector automotriz en donde se tuvo como alcance la implantación de un módulo para la generación de cotizaciones, módulo para manejo de estrategias de liberación, módulo para la generación de pedidos,

módulo para la creación de factura, módulo para reportes de clientes y buses, módulo de reporte de cotizaciones transformadas a ventas y módulo de eficacia de vendedores, esto tuvo un alcance para el proceso de ventas, contable y de producción, se resalta en gran medida que como resultado se obtuvo que los tiempos de cotización pasaron de 3 días a 10 minutos, se disminuyó la cantidad de movimientos necesarios en el proceso de ventas para llegar a la facturación y se aumentaron las ventas en un 232%

Influencia de un sistema informático para el proceso de cotización de precios en imprenta Grafi Lobos

Villalobos Linares, E. T. (2021). Influencia de un sistema informático para el proceso de cotización de precios en Imprenta Grafilobos.

Allí se describe cómo se realiza la implementación de una automatización computarizada del proceso de cotización en una empresa de imprenta llamada Grafilobos en Perú, dado que las cotizaciones se realizaban de manera centralizada únicamente por parte del gerente lo cual hacía que se diera un cuello de botella allí y adicionalmente una carga excesiva para él.

Luego de que se hizo el estudio respectivo para la implementación y se aplicó, se aprecia que debido a que ya había un estándar y estaba de manera automatizada se disminuyó el tiempo de generación de reportes de cotizaciones en un 40% y también el hecho de que se permitió que la generación de cotizaciones ya no estuviera centralizada en el gerente

Estudio de tiempo y métodos para mejorar la productividad del proceso de cotizaciones en la empresa Synixtor S.A.C. Lima, 2020

Talledo Prado, W. A. (2021). Estudio de tiempo y métodos para mejorar la productividad del proceso de cotización en la empresa Synixtor SAC Lima, 2020.

En el artículo se expone cómo a través del análisis de tiempos y movimientos enfocados al proceso de cotización de una empresa llamada Synixtor, ubicada en Lima, Perú, la cual se dedica a prestar servicios técnicos enfocados a temas industriales para protección pasiva contra el fuego, se estudia sobre cómo mejorar los tiempos de realización de cotizaciones, esto dado que se está viendo afectada la empresa en este ámbito por tiempos altos de espera hacia los clientes, finalmente luego del ejercicio y tras implementar acciones de mejora se logró mejorar la productividad del proceso en un 25%.

Sistema de gestión de mantenimiento computarizado CMMS

Duran, M. S. G. M. C. SISTEMAS DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO COMPUTARIZADO CMMS.

En el artículo se describen las generalidades de un CMMS, resaltando la importancia en empresas que autogestionan sus activos o empresas que realizan intervenciones a terceros para gestionar los activos de estos, como condiciones generales se resalta la gestión que el CMMS debe brindar en el control de activos, gestión de clientes, gestión operativa, procedimientos, calendario, gestión de usuarios, gestión de inventario, reportes e indicadores, por otra parte también se describen las fases para implementación del CMMS: Evolución, selección, obtención de datos, instalación, configuración y personalización, introducción de datos, capacitación, dándole la relevancia y claridad a cada una de las fases.

Es muy importante resaltar que una característica muy importante que en el artículo destacan del software debe ser la interoperabilidad que debe tener el mismo por medio de API (interfaz de programación de aplicaciones).

5.1.2. Estado del arte Nacional:

Propuesta de diseño de tablero de control para la optimización de los procesos de automatización y verificación de facturación del mantenimiento de las motocicletas marca Suzuki del programa de seguridad en carreteras nacionales

Jiménez Hueso, D. E., Espinosa Velásquez, J. L., Pastrana Trujillo, D. F., & Pérez Rodríguez, J. L. (2019). Propuesta de diseño de tablero de control para la optimización de los procesos de autorización y verificación de facturación del mantenimiento de las motocicletas marca Suzuki del programa de seguridad en carreteras nacionales.

En este artículo se expresa el problema planteado mediante el diagrama Causa y Efecto en el cual se ilustra todos los posibles inconvenientes que presenta la empresa en cuanto a que no hay un sistema generalizado para el control de precios ofertados contra el valor de la mano de obra registrada, ni históricos de actividades realizadas, es precisamente allí donde nace la necesidad de unificar la información en una plataforma CMMS o un tablero de control para las dos partes (empresa y clientes).

Como resultado, luego de implementar el tablero de control se puede monitorear continuamente el desempeño de cada área, tener un control detallado de cada actividad tanto en los mantenimientos preventivos como correctivos, dejando una trazabilidad de lo facturado contra lo autorizado.

Implementación del software de mantenimiento AM4G (Administración de mantenimiento) para gestionar los activos en la empresa SKF, en la ciudad de Bogotá por Cristian Daniel Estrado Otalvarez

Estrada Otalvarez, C. D. (2019). Implementación del software de mantenimiento am4g (administrador de mantenimiento) para gestionar los activos en la empresa skf, en la ciudad de Bogotá (Doctoral dissertation).

En el artículo se explica el uso del software AM4G para gestionar los activos de la empresa SKF. SKF es un proveedor de tecnología con la capacidad de desarrollar continuamente avances que son utilizados en la fabricación de productos los cuales ofrecen ventajas competitivas a los clientes relacionadas con la mejora de la productividad. El objetivo principal del trabajo es gestionar los programas de mantenimiento de todos los activos de la empresa por medio de plataformas digitales para lograr establecer una base de datos interna y confiable con la información de los activos, los programas de mantenimiento, las órdenes de trabajo e historial de mantenimiento de los equipos. El autor realizó un diagnóstico al área de mantenimiento que internamente se denomina SOLUTION FACTORY. donde se desarrolló una auditoría interna de mantenimiento a través del desarrollo de un cuestionario que evalúa diversos ítems como la organización general, sistema de trabajo, control de instalación de equipos, sistemas informáticos, compra y logística de repuestos y equipos. Después del diagnóstico en el área de mantenimiento se llegó a la selección del software teniendo en cuenta la experiencia del personal de la empresa, asesoría especializada y cuestionarios. Con la implementación del software AM4G se logró compartir globalmente los datos, ya que el programa permite que cualquier personal autorizado en la compañía pueda tener acceso a la información del sistema y dicho acceso permitió mejorar la trazabilidad de la información, disminuir costos de intervenciones y optimizar los procesos.

Diseño de un plan de mantenimiento con software CMMS para la empresa LAFAM S.A.S, en la ciudad de Pereira por Alexis Hernán Pantoja Mora y Darwin Alexis Tabares Morales

Pantoja Mora, A. H., Tabares Morales, D. A. (2017). Diseño de un plan de mantenimiento con software CMMS para la empresa LAFAM SAS.

En el artículo se diseña un plan de mantenimiento RCM debido a que en la empresa se veían obligados a parar ciertos puntos en la línea de producción, frenando el flujo de trabajo y generando bajas en la productividad, pérdidas económicas e inestabilidad en el proceso. Para esto se implementó un software para la administración del plan de mantenimiento que se llevó a cabo en tres fases: la primera consistía en la identificación de los equipos, para lograr esto se hizo un inventario de toda la maquinaria con el propósito de conocer y comprender el funcionamiento que da origen a la producción de los lentes oftalmológicos. En la segunda fase se realizó una evaluación a los equipos, con lo que se llegó a realizar un diagnóstico sobre el estado de las máquinas y en la tercera fase se realizó un diseño del plan de mantenimiento, la elaboración de las hojas de vida de las máquinas, la relación de requerimientos por mantenimiento, redacción de instructivos, listas de chequeo diarias y la creación del cronograma de las actividades. La creación de un cronograma digital en el software de mantenimiento facilitó la mejor distribución de las tareas, dándole prioridad a los puntos más críticos y programando los tiempos de baja producción. Se resalta que entre otras ventajas, el software CMMS funciona como un almacenador de información que brinda seguridad en los datos y la capacidad de dar un acceso fácil y ordenado a dicha información.

Implementación del módulo SAP PM para la empresa ETERNA S.A, en la ciudad de Bogotá por Juan Sebastián Laverde Madrid y Daniel Eduardo Rodríguez Sastoque:

Laverde Madrid, J. S., & Rodríguez Sastoque, D. E. Implementación del módulo SAP PM para la empresa Eterna SA.

En el artículo se describe la implementación del módulo de mantenimiento del programa SAP para la empresa ETERNA S.A; SAP es un programa de administración el cual permite que todas las áreas de la empresa estén conectadas, lo cual ofrece una mejor organización, al igual que un seguimiento a las actividades, las máquinas y al personal. En la primera parte del proceso se organizaron los datos en general, incluyendo las hojas de vida de los equipos y máquinas, a partir de allí se obtuvieron los respectivos planes de mantenimiento y las hojas de ruta de mantenimiento. Teniendo en cuenta la información anterior, se realizó dicha parametrización en el software, específicamente en su módulo denominado PM, para que toda la gestión del mantenimiento pueda ser gestionada y controlada a través del software.

Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido por software tipo CMMS para la empresa MASIVO GROUP S.A.S, en la ciudad de Cartago por Leonel Chavarría Garzón

Chaverría Garzón, L. (2020). Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido por software tipo CMMS para la empresa MASIVO GROUP SAS.

En este trabajo se diseña el plan de mantenimiento para la empresa MASIVO GROUP S.A.S. donde se describen las actividades requeridas para brindar un mantenimiento adecuado a las máquinas de dicha empresa, el objetivo del plan de mantenimiento planteado es evitar paradas imprevistas por daños, reducir costos y extender la vida útil de las máquinas, lo cual contribuye a que la empresa pueda contar con máquinas para la producción y así poder mantener la operación en condiciones adecuadas. En el desarrollo se realizó una codificación que permitía identificar las máquinas según la planta a la que

pertenece y a partir de esta información designar las tareas de mantenimiento asociadas a cada máquina, se inició con una prueba piloto previo al diseño del plan de mantenimiento, también se indagó con los maquinistas y personal de mantenimiento sobre las fallas de los equipos, buscando posibles causas de esto, con el fin de lograr un historial de la máquina. El autor teniendo en cuenta esto definió una planeación, programación y ejecución de actividades de mantenimiento basados en el software de mantenimiento SM Plus Pro. El uso de este software permitió organizar de manera eficiente la información y permitió consultar la situación de la máquina, su historial y conocer los costos de las operaciones de mantenimiento.

Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido por software tipo CMMS para la empresa METALGAS S.A., en la ciudad de Pereira por Felipe Henao Arias:

ARIAS, F. H. Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido por software tipo cmms para la empresa metalgas sa.

En el artículo se enfocaron principalmente en implementar un plan de mantenimiento para la empresa METALGAS S.A ya que la empresa no contaba con un plan preventivo, sino que por el contrario se perdía la mayoría del tiempo en fallos imprevistos de las máquinas, lo que generaba pérdida de tiempos y retrasaban la producción. El autor teniendo en cuenta lo que la empresa necesitaba debido al deterioro de las máquinas, decidió implementar un plan de mantenimiento con la ayuda de un CMMS, debido a que un programa aportaría la facilidad de recopilar la información, programar los mantenimientos, reportar los índices de ejecución de mantenimiento, las horas perdidas de producción y los costos de mantenimiento que son importantes para la toma de decisiones del área de mantenimiento, el software por el cual se optó se llama SMS Plus Pro. Se llevó a cabo una serie de pasos

para realizar la implementación, el primero fue realizar un inventario de la maquinaria, luego definir las estructuras de la codificación, definir la documentación a partir de órdenes de trabajo, realizar el maestro de especialistas de mantenimiento, realizar las rutas de mantenimiento preventivo.

El uso del software en la empresa con su plan de mantenimiento preventivo cargado allí, fue de gran utilidad ya que un programa de este tipo ayuda en la planeación y toma de decisiones, resaltando que la ejecución del plan se ve reflejada en la disminución de las intervenciones correctivas.

Implementación de un software CMMS en el laboratorio agricultura en ambiente controlado de la Universidad de los Andes, en la ciudad de Bogotá por Camilo Quiroga Ortiz:

Quiroga Ortiz, C. Implementación de un software CMMS en el laboratorio de agricultura en ambiente controlado de la Universidad de los Andes.

Se realiza un estudio en el laboratorio de la Universidad de los Andes que está compuesto por un banco de pruebas que permite el desarrollo de diferentes metodologías para generar recomendaciones. Es importante tener en cuenta que el sistema está compuesto por múltiples elementos que requieren llevar un control de mantenimiento para que los cultivos no presenten problemas indeseados, teniendo en cuenta esto es importante diseñar un plan de mantenimiento para los diferentes componentes del banco, ya que con un correcto mantenimiento se logra un estado positivo de los elementos, para lograr un gran plan de mantenimiento el autor usó uno de los software de CMMS que permiten llevar un correcto y riguroso plan con todos los componentes del sistema de estudio. Antes de empezar con el plan se llevó a cabo un estudio del laboratorio y todos los sistemas compuestos para la elección del software adecuado que fue Man Win Win. A lo largo del trabajo con el software se lograron crear componentes mantenibles, con las características de modelo, año, material y temperatura de operación.

A partir de la búsqueda de información y estudio de esta en el desarrollo del estado del arte, es de resaltar que en todos los documentos se tiene por lo menos uno de los siguientes puntos clave en su desarrollo, los cuales son: un análisis de tiempos y/o una implementación de un software CMMS para satisfacer necesidades de optimización de tiempos, manejo adecuado de información y acceso fácil a la misma de manera oportuna, lo cual reafirma que en el presente proyecto se plantean unos objetivos claros y alcanzables para la problemática planteada.

Así mismo se debe rescatar que no hay una única forma de resolver las necesidades ni tampoco el CMMS perfecto que logre ser la solución ideal en todos los casos, dado que de ello dependen las distintas variables como lo son: que se está buscando a través del CMMS, la cantidad de información que se pretende manejar, así como la naturaleza y origen de esta, la cantidad de inversión que se está dispuesto a realizar, entre otras. Por lo cual se concluye que el desarrollo de cada proyecto es particular y no se puede tomar ninguno como una guía universal de aplicación y resolución de necesidades sin embargo, sí que existen pasos elementales los cuales ayudan a enfocar y dar dirección a resolver la problemática planteada y realizar la tropicalización a las necesidades particulares que se tengan.

5.2. Marco teórico

5.2.1. Mantenimiento

La función más básica del mantenimiento es enfocarse en mantener la funcionalidad de unos equipos y mantener un buen estado de unas máquinas a través del tiempo, de acuerdo con esto, es posible deducir que la evolución del mantenimiento se basa en los distintos métodos empleados para llevar a cabo esta función.

Los primeros sistemas organizacionales reconocidos como procesos de mantenimiento para mantener la funcionalidad de máquinas datan el siglo XX en Estados Unidos, en donde se buscaban soluciones a fallas y paradas imprevistas de equipos, lo cual es denominado como mantenimiento correctivo.

Más adelante, entre 1950 y 1960 se encuentra otra etapa de la evolución del mantenimiento, el cual está enfocado hacia mantener una producción y es por este motivo que se busca realizar acciones planificadas con el objetivo de poder prevenir, predecir y reparar fallas, lo que da las primeras bases del mantenimiento preventivo, el cual como su nombre lo indica, se enfoca a prevenir que las fallas sucedan.

Entre 1960 y 1980 las tendencias de la industria ya no solo se enfocan en la producción, en este punto ya era necesario pensar en la competitividad lo cual básicamente mejoraba índices mundiales, allí lógicamente también evolucionó el mantenimiento, pasando al punto de tener que buscar e implementar estrategias completas, medir costos, compararse, predecir, manejar índices, indicadores, entre otros.

Ya en los tiempos más recientes, aproximadamente a partir del 2004 se comenzó a implementar la gestión de activos la cual tiene un espectro mucho más amplio el cual se basa en estudiar todo el ciclo de vida de un activo físico, cubriendo procesos como: Diseño, construcción, explotación, mantenimiento y reemplazo.

Puntualmente para la gestión de activos, actualmente se cuenta con una norma internacional que es la ISO 55000, la cual especifica los requisitos que debe tener un sistema de gestión de activos, coordinándose con actividades financieras, operacionales de mantenimiento, de riesgo y otras actividades relacionadas con obtener el mayor beneficio de activos físicos y si dirige a cualquier tipo de organización como lo pueden ser, plantas de manufactura, plantas para producción de energías en todo

sus tipos, , infraestructura, transporte, minería, entre otros, destacándose entre sus beneficios los siguientes:

- Agilizar el retorno de la inversión realizada.
- Mejorar el rendimiento financiero por mejora de la rentabilidad de las inversiones
- Asegurar la confiabilidad de los activos.
- Contribuir a la sostenibilidad del negocio.
- Apoyar la gestión energética, ambiental y la gestión en seguridad y salud en el trabajo.
- Mejor información para la toma de decisiones.
- Minimización de riesgos de la operación.

(Icontec, 2023)

5.2.2. Indicadores de mantenimiento

Para los procesos de mantenimiento de toda organización, se tienen 2 grandes indicadores los cuales son los más representativos, ya que de manera muy general le dicen a la producción, el nivel de aportes que el proceso de mantenimiento le está entregando:

5.2.3. Disponibilidad

En su definición más básica, significa que el activo está operacional, es decir que se encuentra listo para que lo pueda usar independientemente que decida hacerlo o no, la disponibilidad porcentual se calcula dividiendo el tiempo en que el activo está disponible, entre el tiempo que se planificó para usarlo y multiplicando este resultado por 100%.

Es de aclarar que al ser un indicador que es relativo, me permite comparar disponibilidad entre activos de diferentes naturalezas o incluso entre diferentes grupos de actividades con diversas cantidades de estos, es de carácter cuantitativo y claramente no me describe con qué calidad se les han realizado los mantenimientos a dichos activos o equipos, sino que simplemente se encuentran “disponibles” para usarse.

5.2.4. Confiabilidad

En su definición más básica, significa el porcentaje o probabilidad que se tiene para que un activo de un correcto funcionamiento en el tiempo, para la medición de este indicador hay varios métodos y fórmulas dependiendo a la industria y operación en que se aplique sin embargo todas mencionan la probabilidad que existe de un fallo.

Claramente para entender el comportamiento de una operación, nunca debe tomarse estos indicadores por separados, porque se puede tener altas disponibilidades, pero sin que los equipos sean confiables y de la misma manera se pueden tener equipos muy confiables pero que en la totalidad de equipos la disponibilidad es muy baja.

Es de aclarar que aparte de estos dos indicadores, hay un sin número de indicadores adicionales para mantenimiento, los cuales permiten medir muchas variables existentes en el proceso dependiendo de las necesidades e incluso se pueden generar indicadores propios, por tal motivo para tener un panorama general, a continuación, se describirán 10 reglas de oro que, según la literatura, se deben tener en cuenta a la hora de implementar algún indicador en el proceso:

1. Los indicadores que se determinen siempre deben estar midiendo que genere valor a la empresa, es decir, algo que la empresa espere del proceso de mantenimiento.
2. Los indicadores deben ser representativos y fáciles de medir.
3. Los indicadores de resultados deben tener en cuenta a los clientes internos.
4. Siempre se debe tener en cuenta el factor tiempo, para poder medir eficiencia.
5. Se deben analizar los indicadores usados por la competencia, lo cual específicamente es realizar un benchmarking.
6. Los indicadores deben manejarse como una cultura para todos los colaboradores, con el objetivo de generar un sentido de pertenencia.
7. Se deben usar solo los indicadores indispensables, no es sano tener una cantidad exagerada de los mismos y que no generen un gran aporte.
8. Para la definición de indicadores se debe procurar involucrar a todo el equipo de trabajo.
9. Analizar la eficacia del mismo indicador, ej., no puede ser mayor el coste de medir el indicador respecto a las mejoras que pudiese generar.
10. Todos los indicadores deben evaluarse constantemente con el objetivo de evaluar si se debe continuar manejándolos o implementar otros adicionales.

(Fernández, 2004)

5.2.5. CMMS

Es un sistema de gestión de mantenimiento computarizado, el cual es una herramienta que permite otorgar una solución para atender la administración del mantenimiento preventivo y correctivo de los activos de una organización, bajo un esquema sistemático, organizado y sencillo, todo esto lo realiza por medio de bases de datos y de manera sintetizada ofrece las siguientes bondades mediante sus principales módulos:

5.2.5.1. Control de activos

- **Registro de activos y sus clasificaciones:** El módulo de activos es el núcleo principal del CMMS, básicamente allí se almacena toda la información básica de los activos.
- **Registro de ubicación y sub-ubicaciones:** Es una extensión del módulo de activos que sirve para tener registrada la dirección exacta donde se encuentran los activos, se registra el nombre de área particular de la ubicación donde se encuentra el activo. Por ejemplo, El nombre de oficina y el número de piso de un edificio
- **Cargado de planos:** Cuando un sub-ubicación es grande, entonces se puede ser más específico con la ayuda de planos, donde se pueda especificar mediante marcas (en el sistema a través de coordenadas) la ubicación exacta en el ambiente de la sub ubicación.
- **Control de garantías de los activos:** Básicamente permite conocer las fechas y garantías aplicadas a cada uno de los activos.

5.2.5.2. Gestión de clientes

- **Registro de clientes y contactos:** Se adapta a las empresas prestadoras de servicios y es un módulo que permite realizar un seguimiento de todos los servicios prestados a los clientes registrados. Cada solicitud de trabajo, orden de trabajo y programa de mantenimiento están asociados a un cliente, de esta manera tenemos la información de los servicios que se están prestando a dicho cliente.
- **Interfaz de acceso a cliente para visualización de reportes e informes:** Esta interfaz permite que los clientes accedan al CMMS para visualizar la información que les sea relevante.

5.2.5.3. Operativa

- **Solicitudes de trabajo:** Se usa para gestionar las solicitudes ingresadas, se ven las soluciones asociadas y permite a partir de allí crear las órdenes de trabajo, pueden tener 3 fuentes dichas solicitudes, externas, internas y clientes.
- **Asignación de órdenes de trabajo:** A partir de allí se puede asignar órdenes de trabajo a las solicitudes y generar la respectiva trazabilidad.
- **Creación de programas de mantenimiento:** Permite agrupar órdenes de trabajo en un intervalo de fechas. Por ejemplo, en caso de que se tenga un contrato de varios mantenimientos para diferentes activos pertenecientes al mismo cliente. Todas las órdenes de trabajo de dichos mantenimientos estarán vinculadas a un registro de programa de mantenimiento

5.2.5.4. Procedimientos

- **Creación de procedimientos de mantenimiento:** El módulo de procedimientos permite crear formularios de procedimientos para llenar informes de órdenes de trabajo. Todos los campos creados están agrupados en áreas llamadas contenedores y sub contenedores. Con el objetivo de dar mayor facilidad y versatilidad a los formularios creados. Se tiene la opción de elegir el tipo de campo a registrar, estos pueden ser campos de texto abierto, de selección simple, de selección múltiple y además de generar gráficas y series de campos. Tal como lo hace la creación de formularios inteligentes.

5.2.5.5. Calendario

- **Visualización del calendario de actividades:** Se usa para visualizar cada orden de trabajo en un calendario, incluso visualizando un color para cada tipo de ot

5.2.5.6. Gestión de usuarios

- **Creación de usuarios:** En el módulo de usuarios se tiene el listado de todos los usuarios que tienen acceso al sistema CMMS además de ver información de los usuarios que accedieron al sistema. Cada usuario puede editar sus datos personales, adjuntar una imagen de firma y avatar. Se pueden crear grupos de trabajo asociando varios usuarios a un grupo y facilitar la asignación de usuarios técnicos a una orden de trabajo.
- **Creación de roles y permisos:** Los roles son registros que asocian un grupo de permisos para acceder o restringir cada vista y realizar ciertas funciones en el CMMS. El módulo es útil para

facilitar la asignación de permisos a usuarios, al seleccionar un rol y asociarlo a un usuario, todos los accesos de dicho usuario cambiarán en función al rol seleccionado

5.2.5.7. Gestión de inventarios

- **Fungibles y herramientas:** Los módulos de fungibles y herramientas sirven para realizar el seguimiento y control de los fungibles y herramientas registradas en el CMMS. Ambos tienen una visualización de Kardex donde se visualizan los movimientos de ingresos y egresos de cada uno, además de tener la información de cantidad y costo unitario de cada fungible y la información de cantidad en el caso de las herramientas Se pueden hacer solicitudes de fungibles para una orden de trabajo, además de hacer nuevos ingresos a inventario y traspasos entre almacenes. En el caso de herramientas se pueden crear kit de herramientas que son la agrupación de varias herramientas en un registro, este kit tiene un técnico responsable y se pueden asociar a un registro de orden de trabajo

5.2.5.8. Reportes e indicadores:

- **Indicadores:** Allí se muestran todos los indicadores que se parametrize, así como los metas.

Por otra parte, de acuerdo con la literatura, se realiza la siguiente ampliación respecto a los pasos principales para realizar la implementación de un CMMS:

1. Evaluación: Es el análisis de las necesidades existentes con el objetivo de determinar la viabilidad técnica y económica de implementar un CMMS.

2 selección: Consiste en el estudio de las necesidades existentes para determinar y elegir qué software cumple con lo deseado.

3. Obtención de datos: Estudio y análisis exhaustivo de los datos disponibles junto con la nueva información que se pueda llegar a necesitar para la implementación.

4. Instalación: Dependiendo del software elegido se deberá realizar la instalación de este, bien sea en la nube, con un servidor propio, teniendo en cuenta los aspectos físicos que sean necesarios.

5. Configuración y personalización: Consiste en el cargue de la información propia de la organización, modificando parámetros y preferencias de acuerdo con la aplicabilidad.

6. Introducción de datos: Comprende la introducción inicial de datos en campos comunes, como ser las categorizaciones, información de los activos que estarán determinados por su naturaleza, ejemplo en muchos casos, el número de serie, el modelo, la ubicación, codificación, etc. El registro del inventario (fungibles y herramientas), el registro de clientes si fuese el caso, registro de usuarios que utilizaran el sistema y las clasificaciones basadas en sistemas de nomenclatura. En esta etapa también se establecen los niveles de seguridad de los usuarios y las contraseñas asociadas, así como los niveles y tipos de acceso. Una vez introducido un primer conjunto de datos, se puede probar la funcionalidad completa del sistema. Han de probarse, entre otras, las funciones de creación de solicitudes de mantenimiento, generación de órdenes de trabajo, pedidos, generación de informes etc.

7. Capacitación: Este es un punto clave ya que contiene la parte de cultura organizacional y consiste en que todo el personal técnico conozca y domine plenamente todas las funciones del CMMS.

Es conveniente iniciar la capacitación del personal en las primeras etapas de la puesta en práctica para aumentar la aceptación del sistema por parte del personal y mejorar su confianza.

5.2.6. Procesos de licitación en Colombia

Dado que en el presente proyecto se exponen temas relacionados a licitaciones en Colombia, a continuación, se expondrá brevemente un resumen y síntesis de la forma en que se manejan. Las licitaciones son un proceso o procedimiento participativo, cuyo objetivo es establecer ciertas normas para para las adquisiciones, de arrendamientos y servicios que sean convenientes para un determinado proyecto u obra, las licitaciones se pueden clasificar como públicas o privadas de acuerdo con la manera en cómo convocan al público y están normalizadas con las siguientes regulaciones:

- a. Ley 80 de 1993
- b. Ley 1150 de 2007
- c. Decreto 19 y 734 de 2012
- d. Leyes 1437 y 1474 de 2012.

Adicionalmente se tienen diferentes modalidades de licitación, las cuales son:

5.2.6.1. Licitación pública:

Es la principal modalidad de selección y aplica para todo aquel que esté en condiciones de participar

5.2.6.2. Selección abreviada

Adquisición de bienes y servicios de características técnicas uniformes y de común utilización, lo que significa que se trata de bienes y servicios que cumplen con características de desempeño y calidad objetivas.

5.2.6.3. Concurso de méritos

Se realiza la contratación de consultores o proyectos, donde se busque contratar la experticia e intelecto de una persona o grupo de personas, en áreas específicas.

5.2.6.4. Contratación directa

Esta modalidad se encuentra restringida a la contratación en casos 52 Rincón, Mora de urgencia manifiesta, contratos de empréstitos y contratos interadministrativos.

Finalmente se exponen los tipos de contratos que se pueden tener en las licitaciones:

a. Concesión: se otorga a un concesionario la prestación, operación, explotación, organización o gestión, total o parcial, de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial, de una obra o bien destinados al servicio o uso público.

b. Obra: Son aquellos contratos cuyo objeto es la construcción, mantenimiento, instalación, realización de trabajos materiales sobre bienes inmuebles, sin tener en cuenta la modalidad de ejecución y de pago.

c. Consulta: Se suscriben contratos de consultoría cuando se busca la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión.

d. Prestación de servicios: Los contratos de prestación de servicios son utilizados para desarrollar actividades relacionadas con la administración o funcionamiento de la entidad.

e. Encargos fiduciarios y fiducia pública: Este tipo de contrato tiene como fin la administración o manejo de recursos vinculados a los contratos estatales.

(Jornadas de investigación y actualización en Ingeniería Civil ISSN: 2462-8247, 2016)

5.2.4. Método de estudio de tiempos:

Esta actividad implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base de la medición del contenido de trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables.

El analista de estudios de tiempo tiene varias técnicas que se utilizan para establecer un estándar: el estudio cronométrico de tiempos, datos estándares, datos de los movimientos fundamentales, muestreo del trabajo y estimaciones basadas en datos históricos.

Obsérvese que establecer valores de tiempo es un paso en el procedimiento sistemático de desarrollar nuevos centros de trabajo y mejorar los métodos existentes en los centros de trabajo actuales.

Los objetivos principales de estas actividades son aumentar la productividad y reducir el costo por unidad, permitiendo así que se logre la mayor producción de bienes para un número mayor de personas.

La capacidad para producir más con menos dará como resultado más trabajo para más personas durante un mayor número de horas por año. Los corolarios aplicables a los objetivos principales son:

- Minimizan el tiempo requerido para la ejecución de los trabajos.

- Conservan los recursos y minimizan los costos especificando los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.

- Efectúan la producción sin perder de vista la disponibilidad de energía. • Proporcionan un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.

- Maximizar la seguridad, la salud, y el bienestar de todos los trabajadores.

- Realizan la producción considerando cada vez más la protección necesaria de las condiciones ambientales.

- Aplican un programa de administración según un alto nivel humano.

5.2.7. Normativa del SECOP (Agencia Nacional de contratación pública)

Los Términos y Condiciones de cada una de las plataformas regulan y reglamentan la forma en la cual se realiza la publicación, el envío, la recepción y el archivo de mensajes de datos en el SECOP. Los usuarios del SECOP están obligados a cumplirlos. El uso del SECOP implica la aceptación de los Términos y Condiciones.

Los manuales y guías expedidos por Colombia Compra Eficiente son herramientas de orientación, que establecen procedimientos para el uso del SECOP e incorporan buenas prácticas en su uso. Las entidades pueden utilizar estas herramientas para su actividad contractual.

Los usuarios del SECOP están obligados a cumplir las disposiciones legales y reglamentarias del Sistema de Compra Pública cuando adelanten Procesos de Contratación. La responsabilidad de la información relacionada con los Procesos de Contratación contenidos en SECOP es únicamente de la

entidad contratante y sus funcionarios. Los Usuarios del SECOP son responsables de cualquier actuación efectuada con su Usuario. En consecuencia, deben mantener la confidencialidad de la información de su cuenta y su contraseña.

Los términos y condiciones de cada una de las plataformas podrán ser consultados en

SECOP I: Plataforma en la cual las entidades que contratan con cargo a recursos públicos publican los documentos expedidos durante el Proceso de Contratación y la información de su gestión contractual. Es una plataforma exclusivamente de publicidad, con cuentas para las Entidades Estatales. Cada cuenta tiene usuarios asociados a ella, los cuales pueden insertar y modificar la información sobre procesos de contratación en el SECOP I a nombre de la Entidad.

SECOP II: Es una plataforma esencialmente transaccional, de contratación en línea, con cuentas para las Entidades Estatales y los Proveedores. Cada cuenta tiene unos usuarios asociados a ella. Desde sus cuentas las Entidades crean, evalúan, adjudican, celebran contratos electrónicos y, en general, tramitan todas las etapas del Proceso de Contratación. Los Proveedores pueden presentar manifestaciones de interés, observaciones, ofertas y firmar contratos. Toda la etapa de gestión contractual está contenida en la plataforma, lo que significa que la Entidad y el Proveedor deben incluir en el SECOP II la información correspondiente que no se genere en línea (garantías, facturas, informes de supervisión, modificaciones, etc. (Colombia, 2022)).

5.2.7.1. Conceptos y pasos básicos de un proceso de suministro

Dado que, en el desarrollo del proyecto, se menciona continuamente conceptos propios de un proceso de suministro de un bien o servicio, se hace preciso mencionar los conceptos y pasos que tiene este proceso:

1. Reconocimiento de la necesidad

Una compra se origina cuando una persona o un sistema identifican una necesidad definida en la organización, esto en resumen es, qué, cuánto y cuándo se necesita.

2. Descripción de la necesidad: El comprador debe saber con exactitud qué es lo que quieren los clientes internos, cuyas necesidades deben estar impulsadas por una clara comprensión de los requerimientos de los clientes externos. Es esencial tener una descripción exacta de la necesidad, saber si se trata de un bien tangible, de un servicio o de bienes con servicios adjuntos

La administración del área de suministro y el usuario, o el equipo interfuncional de suministro, comparten responsabilidades para describir de manera adecuada el artículo o servicio que se necesita y de allí nace la requisición:

Requisición: Una requisición es un documento que se usa para comunicar internamente las necesidades entre los usuarios o las personas que determinan las especificaciones y la administración del área de suministro de acuerdo con los controles contables establecidos.

Una requisición es un instrumento para administrar el flujo de información a través de tres barreras:

1) autoridad.

2) calidad interna.

3) autorización interna.

Y así mismo una requisición estándar debe contener la siguiente información:

1. Fecha.

2. Número (identificación).

3. Departamento de origen.

4. Cuenta a la que deberá cargarse.

5. Descripción completa del material o servicio que se desea y cantidad.

6. Fecha en la que se necesitará el material o el servicio.

7. Cualesquiera instrucciones especiales de embarques o de entrega del servicio.

8. Firma de la persona autorizada

3. Identificación y análisis de las posibles fuentes de suministro:

La selección de los proveedores constituye una importante parte de la función de suministro.

Implica 1) identificar las fuentes potenciales calificadas y 2) evaluar la probabilidad de que un contrato de compra dé como resultado una entrega a tiempo de un producto o servicio satisfactorio con un servicio apropiado, tanto antes como después de la venta, al costo total más bajo posible, de allí aparecen Las tres opciones para solicitar operaciones de negocios a los proveedores potenciales:

Solicitud de cotización:(RFQ) Por lo general, se emite una solicitud de cotización cuando hay una descripción clara y bien definida de una necesidad; por ejemplo, cierta calidad de material, una unidad para el mantenimiento del inventario (stock-keeping unit, SKU), o alguna otra terminología aceptada. Una solicitud de cotización es básicamente una herramienta de comparación de precios de mercancías que se usan comúnmente y que se venden en un mercado abierto y libre donde las cotizaciones se pueden obtener en cualquier momento.

Solicitud de propuesta (RFP) La solicitud de propuesta se usa para satisfacer las necesidades más complejas en las cuales el precio es sólo uno de varios factores clave de decisión; por lo general, el comprador planea negociar el precio y los términos. Este documento incluye una descripción detallada de la necesidad específica e invita a los oferentes a usar sus conocimientos para desarrollar y proponer una o más soluciones.

Solicitud de oferta (RFB o IFB) Se usa una solicitud o invitación para presentar una oferta en un proceso competitivo de licitaciones con o sin la oportunidad de negociar después de la recepción de la oferta. Se desarrolla un paquete detallado de ofertas, similar a una RFP. Es importante informar a los proveedores la forma en que se llevará a cabo la selección final. ¿Será ésta una oferta competitiva sellada en la cual el

contrato se otorgará con base en la oferta más baja? ¿Serán las ofertas el punto a partir del cual ocurrirán las negociaciones?

4. Selección del proveedor y determinación de los términos:

El análisis y la selección del proveedor conducen a la colocación de la orden o pedido; las herramientas aplicables van desde un análisis simple de las ofertas hasta la realización de negociaciones complejas.

5. Preparación y colocación de la orden de compra:

Se utiliza una orden de compra si no se usa el contrato de ventas del proveedor o una orden prellenada. Si no se emplea la forma adecuada de contrato pueden surgir serias complicaciones legales o una documentación inadecuada. Incluso cuando una orden se coloca por teléfono, debe emitirse una orden de confirmación por escrito. En ningún caso —a no ser que se trate de compras menores hechas a partir del fondo de caja menor, se deben hacer compras de materiales sin que se genere la documentación escrita correspondiente o sin que ésta sea generada por computadora.

Todas las compañías tienen formularios para las órdenes de compra; sin embargo, en la práctica, no todas las compras están gobernadas por las condiciones que se estipulan en la respectiva orden; muchas se basan en el contrato de ventas que presenta el vendedor. Toda compañía trata de protegerse a sí misma hasta donde le sea posible.

Con frecuencia, las responsabilidades que el formulario de la orden de compra le asigna al proveedor se transfieren al comprador en el contrato de venta. Por tanto, la administración desea usar su propio contrato cuando vende sus productos, así como su propia orden cuando hace una adquisición.

6. Seguimiento y/o despacho rápido de la orden:

Después de emitir una orden de compra, el comprador puede dar seguimiento o acelerar su despacho. El seguimiento consiste en un rastreo rutinario de la orden para asegurarse de que el proveedor pueda cumplir con las promesas de entrega; es muy conveniente que cada orden tenga fecha apropiada de seguimiento. Las investigaciones del progreso se pueden hacer por teléfono, correo electrónico, fax o en forma personal

7. Recepción e inspección:

La recepción adecuada de los bienes y servicios es de vital importancia. Muchas organizaciones pequeñas con una sola sede centralizan la recepción en un departamento. Con frecuencia el área de recepción le reporta a la de administración del suministro. Si se han implementado sistemas de administración de inventarios justo a tiempo, los materiales provenientes de proveedores certificados o asociados pasan por alto las etapas de recepción y de inspección y se entregan de manera directa al punto de uso. El área de recepción también puede pasarse por alto en el caso de compras con un valor mínimo.

8. Autorización y pago de la factura:

Una factura es un derecho contra una organización compradora; en general, muestra el número de orden y el precio pormenorizado; los procedimientos para acreditarlas y aprobarlas no son uniformes; se establecen verificaciones y auditorías de las facturas con base en un análisis de costo-beneficio. El costo del tiempo de una persona para resolver cambios menores puede ser superior al valor de la variación. En consecuencia, se puede usar una regla de decisión que estipule el pago de la factura cuando

se presente, siempre y cuando las diferencias se encuentren dentro de límites prescritos: por ejemplo, más o menos 5% o \$25, el que sea menor. El área de cuentas por pagar da seguimiento a las variaciones para identificar a los proveedores que de manera intencional remiten embarques insuficientes.

El pago de servicios puede variar con respecto al pago de bienes; algunos requieren un desembolso por adelantado, como un locutor eminente; otros, exigen el pago inmediato en el momento de la entrega, como los servicios de hospitalidad, y otros más pueden demorarse. Suele ser difícil que los proveedores pequeños ofrezcan términos de pago amplios, pero un pago anticipado puede generar concesiones de precio o de algún otro tipo.

9. Mantenimiento de registros y de relaciones:

El paso final es actualizar los registros, tarea que puede incluir tarjetas de marcación para asentar el desempeño de los proveedores. Los archivos electrónicos o las copias impresas de los documentos relacionados con la orden se almacenan o se archivan. Las leyes, las normas de contabilidad, la política de la compañía y el buen juicio determinan cuáles registros se deben mantener y durante cuánto tiempo; por ejemplo, una orden de compra es evidencia de un contrato. Se puede retener durante mucho más tiempo (por lo general siete años) que la requisición, lo cual constituye un memorando interno. (Flynn, 2011)

5.3. Marco legal

La Agencia Nacional de Contratación Pública -Colombia Compra Eficiente- es el ente rector del Sistema de Compra Pública en el país y se encarga de impulsar políticas, normas y mejores prácticas en los procesos de contratación.

Colombia Compra Eficiente fue creada por medio del Decreto Ley 4170 de noviembre 3 de 2011 y tiene entre sus funciones: Proponer al Gobierno Nacional las políticas públicas, planes, programas y normas en materia de compras y contratación pública buscando la efectividad entre la oferta y la demanda en el mercado y criterios de racionalización normativa, con el fin de lograr una mayor eficiencia, transparencia y optimización de los recursos del Estado.

Las Entidades Estatales que celebren contratos o convenios de los que trata el artículo 20 de la Ley 1150 de 2007, sin importar el régimen jurídico aplicable, deben reportar la información al SECOP. En este caso, si, de acuerdo con el artículo 20 de la Ley 1150 de 2007, la contratación se rige por una normativa diferente a la colombiana, la publicación deberá realizarse mediante el módulo “Régimen Especial”, el cual permitirá adaptar el Proceso de Contratación a lo exigido en los reglamentos del organismo internacional. Los restantes módulos corresponden a las modalidades de selección que contempla la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007. El procedimiento para publicar a través del módulo “Régimen Especial” se encuentra disponible en:

Departamento Nacional de Planeación, Colombia compra eficiente (2022). Compradores

<https://www.colombiacompra.gov.co/content/compradores>

5.4. Marco metodológico de la investigación

5.4.1. Análisis de la información

5.4.1.1. Tipo de investigación:

El tipo de estudio que se realizará es mediante la investigación documental y descriptiva de procesos internos, se explorarán el análisis actual del proceso de cotizaciones que se lleva a cabo en la empresa SERVITECNICOS donde está adjudicado el contrato 1154 SECRETARÍA DE SEGURIDAD Y CONVIVENCIA , en el cual se genera tiempos muertos, como lo son represamiento de motos al ingreso por carencia de información para realizar cotizaciones más precisas y rápidas, en ello se refleja los reprocesos en las cotizaciones por carencia de la información unificada, espera de autorizaciones por parte de la entidad, alistamiento de insumos, los cuales deberán estar listos una vez se dé el visto bueno a la reparación ya sea por mantenimiento preventivo o correctivo, a razón de esto se va generando los cuellos de botella por automotor, los cuales están afectando a la productividad de la operación, cortando y extendiendo tiempos de duración del automotor en las instalaciones , adicional incrementando los IOS alcanzando un alza adicional en la facturación.

Investigación de campo: Luego de tener todo el contexto documental, el tipo de investigación que se aplicará será de campo, esto dado que, al ser una problemática real, se cuenta con acceso para validar físicamente el proceso, realizar validaciones con los colaboradores que intervienen y tener las experiencias propias de uno de los miembros del proceso el cual también hace parte del presente proyecto.

Investigación descriptiva: Se aplicará para poder plasmar toda la información recolectada anteriormente, con el objetivo de poder plasmar la realidad encontrada.

5.4.1.2. Población

La población del presente proyecto está conformada por los colaboradores del centro de servicios en el cual se aplica la investigación dado que desde cada uno de sus roles aportan al desarrollo del proceso estudiado, sin embargo con el objetivo de acotar la población, se realiza una división entre el número de colaboradores que apoyan el proceso con labores administrativas como lo son el control de personal, manejo de ordenes de trabajo, inventario, facturación, entre otros y el número de colaboradores que apoyan en el proceso con labores operativas, las cuales en su 100% son labores realizadas por técnicos encargados de realizar los mantenimientos, a continuación en la siguiente tabla se detallan las cantidades y en el gráfico se realiza la descripción porcentual:

Tabla 1. Población General

| POBLACIÓN | | | |
|--------------------------------|---|------------------------------|---|
| Personal Operativo | | Administrativos | |
| Coordinador Centro de Servicio | 1 | Administrador | 1 |
| Supervisor | 2 | Auxiliar Negocios especiales | 2 |
| Asesores Servicio | 4 | Cajera | 1 |
| Técnicos B | 6 | Secretaria | 1 |
| Técnicos C | 7 | | |
| Coordinador Repuestos | 1 | | |
| Asesores Repuestos | 2 | | |

Fuente: Los autores

En la tabla 1 se muestra el personal requerido para llevar a cabo el control y ejecución del contrato.

Tabla 2. Población supervisor del contrato

| POBLACIÓN | | | |
|---------------------|---|----------------------|---|
| Personal Operativo | | Administrativo | |
| Supervisor Contrato | 1 | Coordinador Contrato | 1 |
| Auxiliar Contrato | 1 | Auxiliar Contrato | 1 |

Fuente: Los autores

En la tabla 2 se evidencia el personal requerido para llevar la ejecución del contrato por parte de la SECRETARÍA DE SEGURIDAD DE CONVIVENCIA Y JUSTICIA

5.4.1.3. Fuentes de información

Toda la información que se analiza en el proyecto es la información manejada en el punto SERVITECNICOS en la ejecución de los contratos 955 (2019 - 2020), contrato 966 año (2020 - 2021) y contrato 1154 año (2021 -2022), los cuales consisten en prestar diferentes servicios, entre ellos el de suministro de mano de obra de mantenimiento y repuestos originales para motocicletas de la marca SERVITECNICOS las cuales son adjudicadas a la entidad, así mismo a continuación se describe las fuentes primarias y secundarias para entender la diferenciación de las mismas.

5.4.1.3.1. Fuentes primarias

Las fuentes de información primarias utilizadas son documentos proporcionados por el proceso de mantenimiento del punto SERVITECNICOS , que nacen a partir de la ejecución de los contratos de servicio de mantenimiento y suministro de repuestos que se tienen con la Secretaría de Seguridad de Convivencia y Justicia, estos documentos son:

- Ordenes de trabajo.
- Ordenes de servicio.
- Listas de chequeo ejecutadas para los mantenimientos.
- Ordenes de servicio.
- Órdenes de compra.
- Facturas.
- Actas de reuniones sostenidas con el cliente.
- Hojas de vida de las motocicletas.
- Historial de kilometrajes.

5.4.1.3.2. Fuentes Secundarias

La principal fuente secundaria de información usada es la plataforma SECOP 2 ya que es usada para obtener información de la contratación SCJ-SIF-SASI-004-2021, la cual tiene SERVITECNICOS BOGOTÁ por medio de licitación pública con la institución de orden público POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA esto con el objetivo de poder delimitar la cantidad de motos que están amparadas en el contrato y las condiciones más relevantes del mismo, como lo son:

- Alcance de los mantenimientos.
- Repuestos incluidos en los mantenimientos preventivos.
- Intervalos o frecuencias que aplican.
- Remuneración obtenida a cambio del servicio.
- Acuerdos de niveles de servicio existentes.
- Condiciones establecidas en las que deben llegar las motos al punto.

6. Propuesta de solución

Para el desarrollo del proyecto, con el objetivo de simplificar su aplicación se decidió dividirlo en 3 fases:

6.1. Fase 1 – Identificación de tiempos muertos

La fase inicial consiste en identificar los tiempos muertos del proceso de cotización, para realizar esta actividad será necesario hacer una investigación documental de la información disponible, combinándola con un trabajo de campo, la cual permita efectuar un estudio de tiempos que plasme el flujo del proceso que existe actualmente y a su vez identifique los cuellos de botellas que están presente.

Es importante aclarar que a partir de este análisis de información se desarrollará un flujograma general del proceso y sus tiempos, dando un contexto claro de cada una de las actividades involucradas y detallando la información general manejada.

6.2. Fase 2 – Evaluación de estrategias

Esta fase busca analizar los resultados encontrados en la parte 1 y a partir de allí, basándose en la investigación y experiencia, encontrar y evaluar soluciones viables que permitan dar solución a los cuellos de botella y/o tiempos muertos identificados, es en este punto donde se mostrarán las ventajas y necesidades de información que requiere un CMMS para ser implementado, en donde se aprecia la comparativa entre este y la realización del trabajo de forma manual.

6.3. Fase 3 - Estrategias

En la fase final se realizará una propuesta a partir del análisis de la fase 2, en donde se detalle la información relevante para a futuro poder implementar la solución propuesta, allí se propondrán guías, métodos, herramientas o estrategias, que permitan la optimización del proceso, adicional se mostrará a detalle cómo se visualiza la aplicación real de un CMMS que esté dando solución a problemáticas similares a las presentadas.

7. Resultados y/o propuesta de solución

7.1. FASE 1 – Identificación de tiempos muertos

Para el desarrollo del objetivo se plantea Identificar los tiempos muertos que existen actualmente en los procesos de cotización para las motocicletas de la secretaría de seguridad y convivencia que están en contrato 1154, para ello se debe identificar las políticas del contrato posventa, las cuales está estipulado las rutinas de mantenimiento, con su respectivo kilometraje.

Las políticas del contrato establecen que desde el km 0 hasta los 24.000 km estas estarán cubiertas bajo el amparo del servicio posventa y garantía de allí en adelante estarán bajo la el contrato que esté en vigencia actual.

7.1.1. Etapa # 1 – Políticas del Contrato

En la primera etapa se darán las condiciones iniciales, por las cuales las motocicletas pueden ingresar al contrato 1154; De esta forma, se iniciará con las revisiones después de cumplir con el servicio posventa

7.1.1.1. Políticas del Contrato

Prestar el servicio de mantenimiento preventivo o correctivo, instalación de repuestos originales, con mano de obra calificada por parte de SERVITECNICOS, con el fin de mantener en operación la mayor cuantía de las motocicletas bajo el amparo de la secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia; Línea FZ15, XTZ250 y XT660.

Pliego de condiciones definitivo, Proceso de selección abreviado por la subasta inversa SCJ-SIF-SASI-004-2021. Se anexa documento oficial con pliego de condiciones definitivas.

Una vez realizado todas las rutinas de mantenimiento que son realizadas, cada 3.000 km en las líneas anteriormente descritas y con el plan de repuestos finalizado y consumido, se procederá a dar el desarrollo del objetivo.

7.1.2. Etapa # 2 – Desarrollo del objetivo

Se valorarán los ciclos de mantenimiento que ya están estipulados en el contrato en mención con el fin de velar que los mismos estén cumpliendo con las políticas del contrato.

7.1.2.1. Ciclos de Mantenimientos

Las rutinas de mantenimientos pactadas por el servicio posventa y la entidad secretaría Distrital de Seguridad, Convivencia y Justicia a cargo de las motocicletas de marca YAMAHA dará inicio desde el km 500, hasta los 1000 kilómetros, en los cuales se hará la primera revisión ofertada, estas deberán ser efectuadas cada 3000 kilómetros, como lo está estipulado en la venta de las motocicletas y el manual de fabricante, una vez realizado los ciclos se deberá llevar un control detallado de cada vehículo, kilometraje actual al momento de ingresar a las instalaciones de SERVITECNICOS, fecha de ingreso, rutina de

mantenimiento realizada. Aquí se debe tener en cuenta la línea de la motocicleta, las cuales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Revisión de rutina por kilometraje

| | |
|--|--|
| SE REALIZA 1RA RUTINA DE MANTENIMIENTO - 1000 KM | SE REALIZA 2DA RUTINA DE MANTENIMIENTO - 3000 KM |
| CONFORME AL PLAN DE MANTENIMIENTO SE REALIZA | CONFORME AL PLAN DE MANTENIMIENTO SE REALIZA |
| EL CAMBIO DE: | EL CAMBIO DE: |
| 1. ACEITE | 1. ACEITE |
| 2. FILTRO ACEITE | 2. PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 3. ORING FILTRO ACEITE | |

Fuente: Servitecnicos

7.1.2.2. Mantenimiento Preventivo

En el mantenimiento preventivo solo se realizarán inspecciones tanto visuales, como técnicas de menor grado de envergadura, como lo está especificado en la Figura 2, siendo la rutina 9na la de mayor complejidad, por el cambio de componentes establecidos en la figura en mención.

Tabla 4. Última revisión de kilometraje con servicio posventa

| |
|---|
| SE REALIZA 9NA RUTINA DE MANTENIMIENTO - 24000 KM |
| CONFORME AL PLAN DE MANTENIMIENTO SE REALIZA |
| EL CAMBIO DE: |
| 1. ACEITE |
| 2. BATERIA |
| 3. CUNAS DIRECCIÓN |
| 4. FILTRO DE ACEITE |
| 5. PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 6. PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 7. RODAMIENTOS LLANTA DELANTERA |
| 8. RODAMIENTOS LLANTA TRASERA |
| 9. BUJIA |
| 10. ORING FILTRO ACEITE |

Fuente: Servitecnicos

Según la motocicleta esta tiene una cantidad de repuestos que se podrán instalar según su kilometraje, ya que la entidad cuenta con 3 líneas de motocicletas como lo es FZ15, XTZ250 y XT660, para

ello se deberá definir la nomenclatura, el kilometraje, referencia y nombre del producto para llevar un control detallado de lo requerido contra, lo instalado en su respectivo kilometraje.

Tabla 5. Periodicidad cambio de componentes.

| XTZ250 | | |
|--------|--------------|---------------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 1.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 1.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE |
| 1.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 3.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 3.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 6.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 6.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE |
| 6.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 6.000 | 2CCF58050000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 6.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 9.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 9.000 | 947010033300 | BUJIA |
| 9.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 12.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 12.000 | YSAYT7A00000 | BATERIA |
| 12.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE |
| 12.000 | 941251429000 | LLANTA TRASERA |
| 12.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 12.000 | 2CCF58050000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 12.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 15.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 15.000 | 9V5200011000 | KIT DE ARRASTRE CADENA |
| 15.000 | 4B4174600000 | KIT DE ARRASTRE PIÑON DELANTERO |
| 15.000 | 1EDF54400000 | KIT DE ARRASTRE PIÑON TRASERO |
| 15.000 | 941251435000 | LLANTA DELANTERA |
| 15.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 18.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 18.000 | 947010033300 | BUJIA |
| 18.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE (MANTENIMIENTO) |
| 18.000 | 1S4144510000 | FILTRO DE AIRE |
| 18.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 18.000 | 2CCF58050000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 18.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 21.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 21.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 24.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 24.000 | YSAYT7A00000 | BATERIA |
| 24.000 | 933320000800 | CUNAS 1 |
| 24.000 | 933999993100 | CUNAS 2 |
| 24.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE (MANTENIMIENTO) |
| 24.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 24.000 | 2CCF58050000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 24.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 24.000 | 93306252Y500 | RODAMIENTOS DELANTEROS |
| 24.000 | 93306252Y500 | RODAMIENTOS TRASEROS 1 |
| 24.000 | 93306302X600 | RODAMIENTOS TRASEROS 2 |

Fuente: Servitecnicos

En la Tabla 5 podemos observar los componentes que deben ser cambiados en las rutinas de mantenimiento para las motocicletas XTZ250

Tabla 6. Periodicidad cambio de componentes.

| FZ15 | | |
|--------|-----------------|----------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 1.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 1.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 1.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 3.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 3.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 3.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 6.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 6.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 6.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 6.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 9.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 9.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 9.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 9.000 | 1GCF530K0000 | BANDAS FRENO TRASERO |
| 12.000 | 90793AV40200 | ACEITE (MANTENIMIENTO) |
| 12.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 12.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 12.000 | 2GSE44500000 | FILTRO DE AIRE |
| 12.000 | 947.010.041.500 | BUJIA |
| 12.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 12.000 | YSAYTX5LBS00 | BATERIA |
| 15.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 15.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 15.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 15.000 | 9V4281440FZO | KIT DE ARRASTRE |
| 15.000 | TM3910400000 | LLANTA DELANTERA |
| 15.000 | 941.131.780.600 | LLANTA TRASERA |
| 18.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 18.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 18.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 18.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 18.000 | 1GCF530K0000 | BANDAS FRENO TRASERO |
| 21.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 21.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 21.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 24.000 | 90793AV40200 | ACEITE (MANTENIMIENTO) |
| 24.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 24.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 24.000 | 2GSE44500000 | FILTRO DE AIRE |
| 24.000 | 947.010.041.500 | BUJIA |
| 24.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 24.000 | 93306202ZEC3 | RODAMIENTO RUEDA DELANTERA |
| 24.000 | 93306202ZEC3 | RODAMIENTO RUEDA TRASERA |
| 24.000 | 21CF34110000 | CUNAS DE DIRECCION1 |
| 24.000 | 21CF34120000 | CUNAS DE DIRECCION2 |
| 24.000 | 21CF34130000 | CUNAS DE DIRECCION3 |
| 24.000 | 21CF34140000 | CUNAS DE DIRECCION4 |
| 24.000 | 4LSF341E0000 | CUNAS DE DIRECCION5 |
| 24.000 | 4LSF341E1000 | CUNAS DE DIRECCION6 |
| 24.000 | YSAYTX5LBS00 | BATERIA |

Fuente: Servitecnicos

En la tabla 6 podemos observar los componentes que deben ser cambiados en las rutinas de mantenimiento para las motocicletas FZ15.

Tabla 7. Periodicidad cambio de componentes.

| XT660 9 REV. | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 1.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 1.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 1.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 3.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 3.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 6.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 6.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 6.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 6.000 | 5VKW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 6.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 9.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 9.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 12.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 12.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 12.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 12.000 | 947.010.035.300 | BUJIA |
| 12.000 | 5VKW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 12.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 12.000 | YSAYT9BBS000 | BATERIA |
| 15.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 15.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 15.000 | 538.760.010.300 | KIT DE ARRASTRE1 |
| 15.000 | 9V5200011000 | KIT DE ARRASTRE2 |
| 15.000 | 5VKE74601000 | KIT DE ARRASTRE3 |
| 15.000 | 941.098.521.000 | LLANTA DELANTERA |
| 15.000 | 941.272.840.000 | LLANTA TRASERA |
| 18.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 18.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 18.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 18.000 | 5VKE44510000 | FILTRO DE AIRE |
| 18.000 | 5VKW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 18.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 21.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 21.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 24.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 24.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 24.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 24.000 | 947.010.035.300 | BUJIA |
| 24.000 | 5VKW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 24.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 24.000 | 933.062.034.800 | RODAMIENTOS RUEDA DELANTERA |
| 24.000 | 933.062.034.800 | RODAMIENTOS RUEDA TRASERA |
| 24.000 | 933.320.000.800 | CUNAS DE DIRECCION INFERIOR |
| 24.000 | 93332000y600 | CUNAS DE DIRECCION SUPERIOR |
| 24.000 | YSAYT9BBS000 | BATERIA |

Fuente: Servitecnicos

En la tabla 7. podemos observar los componentes que deben ser cambiados en las rutinas de mantenimiento para las motocicletas XT660

7.1.3. Etapa # 3 – Análisis del procedimiento de mantenimiento preventivo

Se debe tener en cuenta que, si no cumplen con unos estándares de kilometraje por el cambio de componentes, caerían en el marco de mal uso por no cumplir con las políticas de mantenimiento establecidas por la entidad que son *Figura 6. Políticas de malos usos*, La entidad tiene como referencia que cada producto tiene como vida útil, según los periodos de cambios en kilómetros descritos tanto en manual de fabricante como lo planteado en el servicio posventa.

Tabla 8. Políticas de malos usos XT250.

| XTZ250 | | |
|--------|--------------|---------------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 5.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 5.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE |
| 10.000 | 932105417500 | ORING FILTRO |
| 10.000 | 44CW004600 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 10.000 | 1S4144510000 | FILTRO DE AIRE |
| 10.000 | 2CCF58050000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 10.000 | 947010033300 | BUJIA |
| 12.000 | YSAYT7A00000 | BATERIA |
| 12.000 | 941251429000 | LLANTA TRASERA |
| 15.000 | 9V5200011000 | KIT DE ARRASTRE CADENA |
| 15.000 | 4B4174600000 | KIT DE ARRASTRE PIÑON DELANTERO |
| 15.000 | 1EDF54400000 | KIT DE ARRASTRE PIÑON TRASERO |
| 15.000 | 941251435000 | LLANTA DELANTERA |
| 24.000 | 933320000800 | CUNAS 1 |
| 24.000 | 933999993100 | CUNAS 2 |
| 24.000 | 93306252Y500 | RODAMIENTOS DELANTEROS |
| 24.000 | 93306252Y500 | RODAMIENTOS TRASEROS 1 |
| 24.000 | 93306302X600 | RODAMIENTOS TRASEROS 2 |

Fuente: Servitecnicos

En la tabla 8. se observa los componentes que deben cumplir con el kilometraje para no ser catalogados como mal uso, esto descrito por la entidad para las motocicletas XTZ250

Tabla 9. Políticas de malos usos FZ15.

| FZ15 | | |
|--------|-----------------|----------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 5.000 | 90793AV40200 | ACEITE |
| 5.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE |
| 5.000 | 5USW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 5.000 | 1GCF530K0000 | BANDAS FRENO TRASERO |
| 10.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE |
| 10.000 | 2GSE44500000 | FILTRO DE AIRE |
| 10.000 | 947.010.041.500 | BUJIA |
| 12.000 | YSAYTX5LBS00 | BATERIA |
| 15.000 | 9V4281440FZO | KIT DE ARRASTRE |
| 15.000 | TM3910400000 | LLANTA DELANTERA |
| 15.000 | 941.131.780.600 | LLANTA TRASERA |
| 24.000 | 93306202ZEC3 | RODAMIENTO RUEDA DELANTERA |
| 24.000 | 93306202ZEC3 | RODAMIENTO RUEDA TRASERA |
| 24.000 | 21CF34110000 | CUNAS DE DIRECCION1 |
| 24.000 | 21CF34120000 | CUNAS DE DIRECCION2 |
| 24.000 | 21CF34130000 | CUNAS DE DIRECCION3 |
| 24.000 | 21CF34140000 | CUNAS DE DIRECCION4 |
| 24.000 | 4LSF341E0000 | CUNAS DE DIRECCION5 |
| 24.000 | 4LSF341E1000 | CUNAS DE DIRECCION6 |

Fuente: Servitecnicos

En la tabla 9 se observar los componentes que deben cumplir con el kilometraje para no ser catalogados como mal uso, esto descrito por la entidad para las motocicletas FZ15

Tabla 10. Políticas de malos usos XT660.

| XT660 9 REV. | | |
|--------------|-----------------|-----------------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 5.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 5.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 5.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |
| 5.000 | 5VKF58060000 | PASTILLAS FRENO TRASERO |
| 5.000 | 5VKW00450000 | PASTILLAS FRENO DELANTERO |
| 10.000 | 5VKE44510000 | FILTRO DE AIRE |
| 10.000 | 947.010.035.300 | BUJIA |
| 12.000 | YSAYT9BBS000 | BATERIA |
| 15.000 | 538.760.010.300 | KIT DE ARRASTRE1 |
| 15.000 | 9V5200011000 | KIT DE ARRASTRE2 |
| 15.000 | 5VKE74601000 | KIT DE ARRASTRE3 |
| 15.000 | 941.098.521.000 | LLANTA DELANTERA |
| 15.000 | 941.272.840.000 | LLANTA TRASERA |
| 24.000 | 933.062.034.800 | RODAMIENTOS RUEDA DELANTERA |
| 24.000 | 933.062.034.800 | RODAMIENTOS RUEDA TRASERA |
| 24.000 | 933.320.000.800 | CUNAS DE DIRECCION INFERIOR |
| 24.000 | 93332000y600 | CUNAS DE DIRECCION SUPERIOR |

Fuente: Servitecnicos

En la tabla 10 se observan los componentes que deben cumplir con el kilometraje para no ser catalogados como mal uso, esto descrito por la entidad para las motocicletas XT660.

7.1.4. Etapa # 4 – Cargue de información e Histórico de Mantenimientos

Durante el desarrollo de esta etapa, se mostrará el proceso culminado de las revisiones iniciales del servicio postventa, mediante la plataforma PRIME el cual es el sistema propio de la compañía, en donde queda plasmada las rutinas de mantenimiento, repuestos disponibles de cada motocicleta atendida en el punto de servicio SERVITECNICOS , con el fin tener un control estandarizado y unificado de las motocicletas atendidas durante el periodo de kilometraje en gracia.

7.1.4.1. Histórico de Mantenimientos

En esta actividad se hace la descripción final del proceso realizado en la rutina de mantenimiento de las motos del saliente servicio posventa como se observa en figura 9

Figura 1. Orden de salida.

| Solicitud del cliente | | Respuesta dada | |
|--|--|---|--|
| SNA RUTINA DE MANTENIMIENTO - 24000 KM | | SE REALIZA MANTENIMIENTO DE LOS 24000 KM | |
| CONFORME AL PLAN DE MANTENIMIENTO SE SOLICITA REALIZAR | | 1. ACEITE | |
| EL CAMBIO DE: | | 2. BATERIA | |
| 1. ACEITE | | 3. CUNAS DIRECCIÓN | |
| 2. BATERIA | | 4. FILTRO DE ACEITE | |
| 3. CUNAS DIRECCIÓN | | 5. PASTILLAS FRENO DELANTERO | |
| 4. FILTRO DE ACEITE | | 6. PASTILLAS FRENO TRASERO | |
| 5. PASTILLAS FRENO DELANTERO | | 7. RODAMIENTOS LLANTA DELANTERA | |
| 6. PASTILLAS FRENO TRASERO | | 8. RODAMIENTOS LLANTA TRASERA | |
| 7. RODAMIENTOS LLANTA DELANTERA | | 9. FILTRO ACEITE | |
| 8. RODAMIENTOS LLANTA TRASERA | | 10. ORING FILTRO | |
| ENCARGADO: GILBERTO PINEDA | | SE VERIFICAN LAS RPM DE MOTOR, ESTÁN DENTRO DE PARÁMETROS | |
| CEL : 314*351*8615 | | SE REALIZA LIMPIEZA Y CALIBRACION DE LA BUJÍA | |
| SE REALIZA REGISTRO FOTOGRAFICO DEL ESTADO DE LA MC. | | SE REALIZA MANTENIMIENTO AL FILTRO DE AIRE | |
| *SIN LA ORDEN DE SERVICIO NO ES POSIBLE REALIZAR LA | | SE AJUSTA Y LUBRICA CADENA DE TRANSMISIÓN | |
| ENTREGA DE LA M/C | | SE CALIBRA PRESION DE LOS NEUMATICOS | |
| | | SE REALIZA REVISION Y SE LUBRICAN CABLES | |
| | | SE REALIZA AJUSTE DE TORNILLERIA GENERAL | |
| | | RECOMENDACIÓN: | |
| | | PROXIMO MANTENIMIENTO A LOS 29000 KM | |
| | | PROGRAMAR SU PRÓXIMA CITA COMUNIQUESE A LA LÍNEA | |
| | | 01 8000 939 262 | |
| | | SE ENTREGA M/C FUNCIONANDO CORRECTAMENTE, EN BUEN ESTADO, CON SUS | |
| | | COMPONENTES Y ACCESORIOS COMPLETOS, ESTO A CONFORMIDAD DEL ENCARGADO. | |

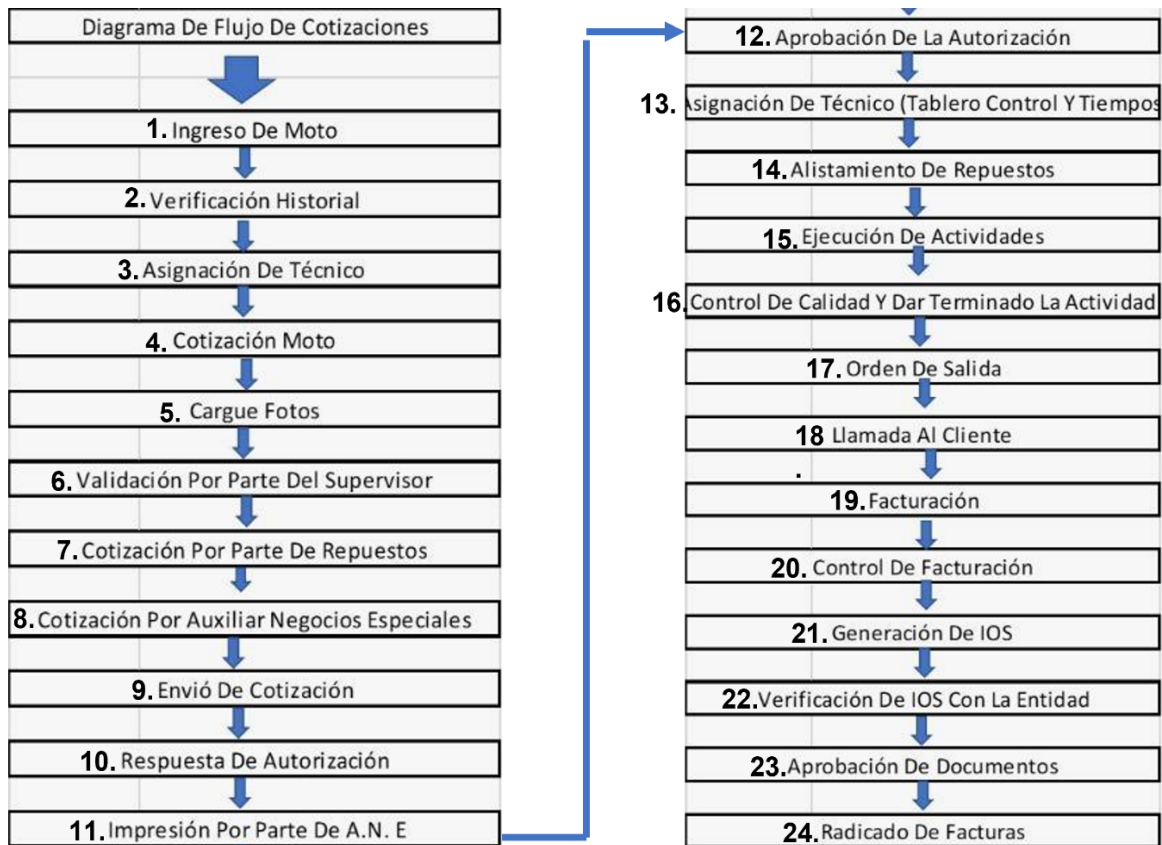
Fuente: Servitecnicos

En la figura 1 se observan las intervenciones realizadas, con sus respectivos cambios de componentes en donde se concluye la finalización de servicio pospago, dando inicio al contrato vigente.

Saliente del servicio prepago, ingreso al contrato 1154 con la entidad, recomendaciones próxima revisión cada 5000 km.

Esta es la descripción inicial del proceso de ingreso de las motocicletas para el contrato 1154 para su respectiva cotización y cuello de botella está descrito en el flujograma.

Figura 2. Flujograma



Fuente: Los Autores

En la figura 2 se encuentra la descripción del proceso inicial desde el momento de ingreso hasta el final de la consecución del proceso de facturación, es aquí donde se visualiza todos los reprocesos y cuellos de botella.

7.1.5. Etapa # 5 – Mantenimiento Correctivo

Debido a la complejidad en los ingresos de las motocicletas y su kilometraje, estas son programadas por parte de la entidad ya partiendo como base que solo pueden agendarse 150 motos semanales, divididas en 5 días lunes a viernes en un lapso de tiempo de 8:00 am a 15:00 pm , esto es previsto por el alto flujo que es atendido por el centro de servicio tanto en ingresos como entregas, dado a que muchas de las motocicletas después de culminar con el servicio pospago, entran en una transición de mantenimiento entre preventivo a correctivo, estas serán de cada 5.000 km después de cumplir con la última rutina de los 24.000 km y consumir todos sus componentes que no se hubiese a lo largo de su ciclo de servicio pospago

Para ello se debe tener en cuenta el stock de repuestos necesarios para la intervención de la motocicleta en su totalidad y sus repuestos sustituto en dado caso que ya no estuvieran disponibles.

Para dar buen uso a los repuestos requeridos por la entidad estos se cambiarán por estado más no por kilometraje, acto seguido por control interno por parte de la entidad, debido a que las motocicletas constantemente ingresan al centro servicio muchas de ellas, no se les instala los repuestos sugeridos por el kilometraje y van quedando a la espera de ser necesitado por mantenimiento.

7.1.5.1. Histórico de Repuestos

A partir de cada actividad asignada por kilometraje, posterior a su revisión inicial y aprobación, se realiza una revisión de los repuestos utilizados en cada una de las rutinas ejecutadas. Así, se deberá verificar el inventario disponible para dar respuesta a este requerimiento. En la Tabla 11 se muestra un

desglose inicial de los repuestos que se utilizan en la revisión inicial con la discriminación categórica de la motocicleta.

Tabla 11. Inventario de repuestos por rutinas de mantenimiento.

| XT7250 | | | FZ15 | | | XT660 | | |
|--------|--------------|---------------|-------|--------------|---------------------|-------|--------------|---------------------|
| KMS | REFERENCIA | PRODUCTO | KMS | REFERENCIA | PRODUCTO | KMS | REFERENCIA | PRODUCTO |
| 1.000 | 90793AV40200 | ACEITE | 1.000 | 90793AV40200 | ACEITE | 1.000 | 90793AV40100 | ACEITE |
| 1.000 | 1S7E34400000 | FILTRO ACEITE | 1.000 | 21CE34400000 | FILTRO DE ACEITE | 1.000 | 4X7134409000 | FILTRO ACEITE |
| 1.000 | 932105417500 | ORING FILTRO | 1.000 | 21CE34490000 | ORING FILTRO ACEITE | 1.000 | 9321064x0100 | ORING FILTRO ACEITE |

Fuente: Servitecnicos

7.1.5.2. Repuestos Requeridos Para El Mantenimiento

En la Figura 12 se describe cada repuesto que debe solicitarse dependiendo de la motocicleta con su respectivo valor y sustituto, en caso de que el repuesto original ya hubiera sido discontinuado deberá haber un sustituto que aplique para la motocicleta en mención.

Tabla 12. Inventario de repuestos ofertados para el contrato.

| XT660R REPUESTOS | | | | | | |
|---------------------|--------------|--------------|------------------------------|---------------------|------------|-----------|
| REFERENCIA | REFERENCIA | SUSTITUTO | DESCRIPCION | PRECIO ANTES DE IVA | CONSUMIBLE | CATEGORIA |
| 90793AV50100 | 90793AV50100 | | 10W40 SEMISINTETICO 1LT | \$ 32.269 | CONSUMIBLE | REPUESTO |
| 904641100800 | 904641100800 | | ABRAZ BOMBA ACEITE XT660X | \$ 3.960 | 0 | REPUESTO |
| 904505900100 | 904505900100 | | ABRAZ ACOP CAJA AIRE XT660R | \$ 13.800 | 0 | REPUESTO |
| 904671708900 | 904671708900 | 904671712800 | ABRAZ MANG AIRE MOFLE XT660R | \$ 5.400 | 0 | REPUESTO |
| 90467170A000 | 90467170A000 | | ABRAZ MANG AIRE MOFLE XT660R | \$ 6.840 | 0 | REPUESTO |
| 904671712800 | 904671712800 | | ABRAZ MANG AIRE MOFLE XT660R | \$ 5.400 | 0 | REPUESTO |

Fuente: Servitecnicos

7.1.5.3. Asignación de Técnicos

En este ciclo se realiza el cargue del técnico a la orden de servicio, quien procederá a la intervención de la motocicleta. En él se verá reflejado el valor unitario por cada actividad ejecutada, más el valor de mano de obra, cilindraje y el tiempo requerido. En la Figura 13 se evidencia este proceso.

Tabla 13. Discriminación de mano de obra ofertada por actividad

| | | XT660R | | | | | |
|------------|------------|--|----------|-----------------------------------|--------------|------------|-----------|
| | | MANO DE OBRA | | | | VALOR HORA | \$ 57.326 |
| PARTE NO. | PARTE NO. | DESCRIPCIÓN | TEMPORAL | PRECIO PÚBLICO SIN IVA REDONDEADO | CATEGORIA | CONSUMIBLE | |
| 20D3002801 | 20D3002801 | Cambiar Retenedor De Aceite Del Eje De Cambios | 0,3 | \$ 17.198 | MANO DE OBRA | CONSUMIBLE | |
| 20D3002808 | 20D3002808 | Cambiar Retenedor De Aceite Del Eje De Salida | 0,5 | \$ 28.663 | MANO DE OBRA | CONSUMIBLE | |
| 20D3003202 | 20D3003202 | Cambiar Filtro De Aire (Elemento Seco) | 0,1 | \$ 5.733 | MANO DE OBRA | CONSUMIBLE | |
| 20D3004602 | 20D3004602 | Cambiar filtro de aceite | 0,3 | \$ 17.198 | MANO DE OBRA | CONSUMIBLE | |

Fuente: Servitecnicos


7.1.5.4. Verificación de Historiales De Mantenimientos

En esta labor se pueden unificar las dos bases de información, tanto la propia de SERVITECNICOS que es PRIME y como la de la entidad contratante que son macros, plantillas y manejo de amplios registros maestros en materiales obsoletos, para facilitar y reducir los tiempos de los procesos anteriormente descritos en el flujograma.

7.1.5.5. Procesos De Cotización Unificados

En este punto se logrará tener una base de datos actualizada en tiempo real y con acceso a la persona que lo requiera mediante un archivo en Excel el cual es susceptible a cambios.




Figura 3. Previa cotización

|  | | Proceso: Fortalecimiento de Capacidades Operativas Para la S, C y AJ | Código: F-FC-280 | | | | | |
|---|---|--|---|-----------------------------------|-------------------------|---------|----------------|-------------------|
| Documento: Cotización | | Variación: 2.0 | Fecha de Aprobación: 11/10/2017 | | | | | |
| Fecha Vigencia: 13/10/2020 | | Página: 1 de ____ | | | | | | |
| NUMERO DE CONTRATO: CONTRATO 1154 DE 2021 | HELENO FORCENICOS EQUIPAMIENTO | | | | | | | |
| COTIZACION No: C000507 | HELENO FORCENICOS CAP CONSULTING | | | | | | | |
| KILOMETRAJE: 65511 | HELENO FORCENICOS PIA SA | | | | | | | |
| SEÑORES: SECRETARIA DISTRITAL DE SEGURIDAD COMUNITARIA Y JUSTICIA | | | | | | | | |
| FECHA COTIZACION: 07/07/2021 | MODELO: 2018 | AGENCIA: ESTACION DE POLICIA CHAPERINO | TIPO LÍNEA / PESADO SUP: FOTO CHASIS (SOLO MOTOCICLETA) | | | | | |
| LÍNEA: XTZ250 | PLACA: DDN38E | TELÉFONO LOGÍSTICO: — | FORCENICOS EQUIPAMIENTO | | | | | |
| MARCA: YAMAHA | CHASIS: 9FK00281SJ2003999 | PORCENTAJE DE INVERSIÓN: 1.4% | FORCENICOS CAP CONSULTING | | | | | |
| DESCRIPCIÓN MANO DE OBRA, REPUESTOS Y MANAJE EXTERNOS | | | | | | | | |
| CANTIDAD | UNIDAD | DESCRIPCIÓN | VALOR UNITARIO | VALOR TOTAL | PERCENTAJE DE INVERSIÓN | IVA | VALOR REPUESTO | VALOR TOTAL OBRAS |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 8.16000 | 8.16000 | 10% | 0.81600 | 7.34400 | 7.34400 |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 22.26000 | 22.26000 | 10% | 2.22600 | 20.03400 | 20.03400 |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 24.12000 | 24.12000 | 10% | 2.41200 | 21.70800 | 21.70800 |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 32.48000 | 32.48000 | 10% | 3.24800 | 29.23200 | 29.23200 |
| 2 | UNIDAD | REPUES TO | 22.26000 | 44.52000 | 10% | 4.45200 | 40.06800 | 40.06800 |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 18.26000 | 18.26000 | 10% | 1.82600 | 16.43400 | 16.43400 |
| 2 | UNIDAD | REPUES TO | 27.26000 | 54.52000 | 10% | 5.45200 | 49.06800 | 49.06800 |
| 1 | UNIDAD | REPUES TO | 8.86000 | 8.86000 | 10% | 0.88600 | 7.97400 | 7.97400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 12.26000 | 12.26000 | 10% | 1.22600 | 11.03400 | 11.03400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 22.26000 | 22.26000 | 10% | 2.22600 | 20.03400 | 20.03400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 12.26000 | 12.26000 | 10% | 1.22600 | 11.03400 | 11.03400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 0.15 | 0.15 | 10% | 0.015 | 0.135 | 0.135 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 15.26000 | 15.26000 | 10% | 1.52600 | 13.73400 | 13.73400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 63.26000 | 63.26000 | 10% | 6.32600 | 56.93400 | 56.93400 |
| 1 | UNIDAD | MANO DE OBRA | 10.26000 | 10.26000 | 10% | 1.02600 | 9.23400 | 9.23400 |
| RESERVACIONES TÉCNICAS: | | | | REPUESTOS \$ 443.016,00 | | | | |
| | | | | MANO DE OBRA \$ 183.426,00 | | | | |
| | | | | RTM \$ - | | | | |
| | | | | VALOR NETO \$ 808.444,00 | | | | |
| | | | | DESCUENTO \$ 80.844,00 | | | | |
| | | | | SUBTOTAL \$ 646.799,00 | | | | |
| | | | | IVA \$ 103.702,00 | | | | |
| | | | | VALOR TOTAL \$ 848.601,00 | | | | |

Fuente: Servitecnicos

En la figura 3. Se observa la cotización previa que es realizada por el auxiliar de negocios especiales diligenciando cada ítem manualmente, con la salvedad que en ella se incluye todo lo necesario para dejar en óptimas condiciones la motocicleta, en ella el supervisor del contrato dará el visto bueno o no, en caso de solicitar una o retirar repuestos el supervisor resaltará en amarillo las observaciones y la cantidad pasará a cero en caso de negar el repuesto.

Figura 4. Informe Técnico

| INFORME TECNICO. | | | |
|--|--|---|---|
| INFORME TECNICO C00128-CONT.1154 2021 | | | |
| CLIENTE: | SECRETARIA DISTRITAL DE SEGURIDAD, CONVIVENCIA Y JUSTICIA | | NIT: 899999061-9 |
| VEHICULO: | XTZ250 | PLACA: OGA53E | VIN: 9FKDG2816J2009333 |
| FECHA DE INGRESO: | 28/05/2021 | | KILOMETRAJE: 40.511 |
| SENTIMIENTO CLIENTE: | EL CLIENTE SUGUIERE: Comentario 1. ALISTAMIENTO MANIFIESTA QUE LA REVISION TECNICOMECANICA SE ENCUENTRA VENCIDA NO ES POSIBLE REVISAR YA QUE NO ESTA DISPONIBLE LA PLATAFORMA DEL RUNT SOLICITA CAMBIO DE: 2. ACEITE Y FILTROS 3. PASTILLAS DE FRENOS DELANTERO Y TRASERO 4. MANIFIESTA QUE LE ESTA FUNDIENDO CONTINUAMENTE EL BOMBILLO DE LA FAROLA EN EL INGRESO SE EVIDENCIA QUE NO ENCIENDE EN BAJAS NI EN ALTAS | | |
| CAUSA: | 1. VENCIDA 2. POR KILOMETRAJE 3. SIN MATERIAL DE FRICCION 4. FUNDIDO EN BAJAS | | |
| SOLUCION: | 1. REALIZAR RTM 2. CAMBIAR ACEITE Y FILTRO 3. CAMBIAR PASTILLAS 4. CAMBIAR BOMBILLO | | |
| FOTOS: | REGISTRO FOTOGRAFICO KILOMETRAJE  | REGISTRO FOTOGRAFICO CHIP COMBUSTIBLE  | REGISTRO FOTOGRAFICO PLACA  |

Fuente: Servitecnicos

En la figura 4. Se observa el informe técnico, se realiza en base a la solicitud del asignatario, la posible causa de la falla, y el sustento técnico para cada intervención






7.1.5.6. Visualización De Autorizaciones Previas

En este procedimiento se busca detallar lo que está autorizado y lo que aún no cumple con parámetros de mantenimiento con el fin de gestionar el recurso del tiempo y repuestos para calcular los tiempos de entrega antes de entregar la orden nuevamente al técnico.

7.1.5.7. Autorizaciones Dirigidas A Repuestos Y Servicio Técnico

Al momento de generar las autorizaciones, se pretende que estas se puedan generar de forma paralela para ser más eficientes con los tiempos ya que hasta que la orden no sea impresa, no se diligencie el formato de control el proceso de alistado de repuestos no entra en vigencia, tiempo que se podría adelantar ya sea en la búsqueda de repuestos en almacén o en caso de no haber existencias buscarlos de alguna manera.

Figura 5. Autorización final

|  | Proceso: Fortalecimiento de Capacidades Operativas Para la S, C y AJ | | Código: F-FC-280 | | | | | | | | |
|---|--|---|---|----------------------|-------------------------|--|---------------|-------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| | Documento: Cotización | | Versión: 2.0 | | | | | | | | |
| Fecha de Aprobación: 11/10/2017 | | Fecha Vigencia: 13/10/2020 | | | | | | | | | |
| Página: 1 de ____ | | | | | | | | | | | |
| NUMERO DE CONTRATO: CONTRATO 1154 DE 2021 |  | |  | | | | | | | | |
| COTIZACION No.: C000948 |  | | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE: 54669 | | | | | | | | | | | |
| SEÑORES: SECRETARIA DISTRITAL DE SEGURIDAD CONVIVENCIA Y JUSTICIA | | | | | | | | | | | |
| FECHA CO TIZACION: 18/08/2021 | MODELO: 2018 | AGENCIA: ESTACION DE POLICIA TUNUELITO | TIPO LINDERO / PESADO LIP: | | | | | | | | |
| LÍNEA: XTZ250 | PLACA: DDN86E | TELEFONO LOGISTICO: |  | | | | | | | | |
| MARCA: YAMAHA | CHASIS: 9FKD62819J2003591 | PORCENTAJE DE INVERSIÓN: 14% | | | | | | | | | |
| DESCRIPCION MANO DE OBRA, REPUESTOS Y TRABAJOS EXTERNOS | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA | ITEM NO. | REFERENCIA SDOOP | DESCRIPCION | CANTIDAD (REPUESTOS) | TEMPERARIO MANO DE OBRA | VALOR SIN IVA REPUESTOS O VALOR TEMPORARIO | TOTAL | PORCENTAJE DE DESCUENTO | IVA | VALOR DESCUENTO | VALOR TOTAL CON DESCUENTO |
| REPUESTO | 154H39130000 | 154H39130000 | MANGUETA CLUTCH XTZ250 | 1 | 1.00 | \$ 40.850.00 | \$ 40.850.00 | 10% | \$ 5.958.28 | \$ 4.985.00 | \$ 36.612.00 |
| REPUESTO | 484F73110000 | 484F73110000 | GATO LATERAL XTZ250 | 1 | 1.00 | \$ 69.450.00 | \$ 69.450.00 | 10% | \$ 11.961.05 | \$ 6.945.00 | \$ 62.332.00 |
| REPUESTO | 154141040000 | 154141040000 | JCO TORNILLO ARIE Y8 R250 | 1 | 1.00 | \$ 21.540.00 | \$ 21.540.00 | 10% | \$ 3.734.54 | \$ 2.154.00 | \$ 19.656.00 |
| MANO DE OBRA | 16.09090910 | 16.09090910 | Cambiar Neval de em buje | 1 | 0.10 | \$ 5.123.00 | \$ 5.123.00 | 10% | \$ 876.09 | \$ 5.12.00 | \$ 4.611.00 |
| MANO DE OBRA | 16.09090924 | 16.09090924 | Cambiar Suspensión lateral (Cambio) | 1 | 0.10 | \$ 5.123.00 | \$ 5.123.00 | 10% | \$ 876.09 | \$ 5.12.00 | \$ 4.611.00 |
| MANO DE OBRA | 16.09090905 | 16.09090905 | Revisión Motor y mantenimiento XTZ250 | 1 | 3.20 | \$ 165.350.00 | \$ 165.350.00 | 10% | \$ 26.822.05 | \$ 16.535.00 | \$ 151.893.00 |
| REPUESTO | 484F83020000 | 484F83020000 | CABLE ACEITE RABOJR XTZ250 | 1 | 1.00 | \$ 179.850.00 | \$ 179.850.00 | 10% | \$ 30.739.45 | \$ 17.985.00 | \$ 161.892.00 |
| MANO DE OBRA | 16.09090902 | 16.09090902 | Cambiar cable de freno delantero 1 y 2 | 1 | 0.30 | \$ 15.359.00 | \$ 15.359.00 | 10% | \$ 2.625.05 | \$ 15.37.00 | \$ 13.532.00 |
| O B SERVICIOS TÉCNICOS: PASTILLAS DE FRENO DELANTERO Y TRASERO, ACEITE Y FILTRO DE ACEITE SE CAMBIARON EL 23 DE ABRIL DE 2021 CON 60.579 KILOMETROS, ACTUALMENTE PRESENTA UN RECORRIDO DE 4.090 KILOMETROS. | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | REPUESTOS | \$ 311.880,00 |
| | | | | | | | | | | MANO DE OBRA | \$ 194.165,00 |
| | | | | | | | | | | RTM | \$ - |
| | | | | | | | | | | VALOR NETO | \$ 506.045,00 |
| | | | | | | | | | | DESCUENTO | \$ 50.604,00 |
| | | | | | | | | | | SUBTOTAL | \$ 455.441,00 |
| | | | | | | | | | | IVA | \$ 86.534,00 |
| | | | | | | | | | | VALOR TOTAL | \$ 541.975,00 |



Fuente: Servitecnicos

En la figura 5. Se observa la autorización ya actualizada tanto con repuestos autorizados, mano de obra, servicios terceros ya será una revisión técnico-mecánica o alguna extracción de un tornillo de difícil acceso y a su vez valores totales que deben al momento de facturar.

7.1.5.8. Índice de Oportunidades de Servicio (IOS)

En la Tabla 14 se muestran los pasos a seguir para obtener el deducible del contrato 1154, el cual genera un impacto negativo a la facturación final del mes.

Tabla 14. Deducibles del contrato 1154.

| | | | | |
|------------------|--|---|------------|-----------|
| 1 | FECHAS | Fecha de ingreso de la motocicleta | | |
| | NÚMERO DE COTIZACIÓN | Número de asignación de cotización del mes | | |
| | PLACA | Identificación – serial | | |
| | SUBTOTAL FACTURA | Preliquidación | | |
| | ENTRADA | Fecha de entrada a C.C.S* | | |
| | COTIZACIÓN | Fecha de cotización por parte de A.N.E* | | |
| | AUTORIZACIÓN | Fecha de autorización por parte de la entidad S.C.J* | | |
| | TERMINACIÓN DE LOS TRABAJOS | Fecha de terminado de trabajos por parte del C.C.S* | | |
| | OBSERVACIONES /ACTIVIDAD | Si se presenta alguna novedad en la cotización | | |
| 2 | TIEMPO DE COTIZACIÓN (horas) | Tiempo ejecutado por A.N.E* | | |
| | TIPO MTTO. | Si es preventivo o correctivo | | |
| | LUNES A VIERNES | Horario semanal | | |
| | SÁBADOS | Horario fin de semana | | |
| 3 | OBJETIVO | Cantidad de horas por tipo de mantenimiento | | |
| | REAL | Tipo mantenimiento (horas) | Cotización | Ejecución |
| | | Preventivo | | |
| | | Correctivo | | |
| | C / NC | | | |
| DEDUCIBLE | Valor deducible a la facturación final del mes | | | |

Fuente: Servitecnicos

Tabla 15. Convenciones Discriminatorias

| | |
|---------------|--|
| C.C.S. | Coordinador Centro de Servicio Técnico |
| A.N.E. | Analista Negocios Especiales |
| S.C.J. | Secretaría Seguridad de Convivencia y Justicia |
| C.R. | Coordinador de Repuestos |

Fuente: Servitecnicos

7.2. FASE 2 – Evaluación de estrategias

Para el desarrollo del objetivo se plantea evaluar las estrategias que permitirán disminuir los tiempos de respuesta en el proceso de cotización de mantenimiento para el contrato 1154, ya una vez identificado los cuellos de botella.

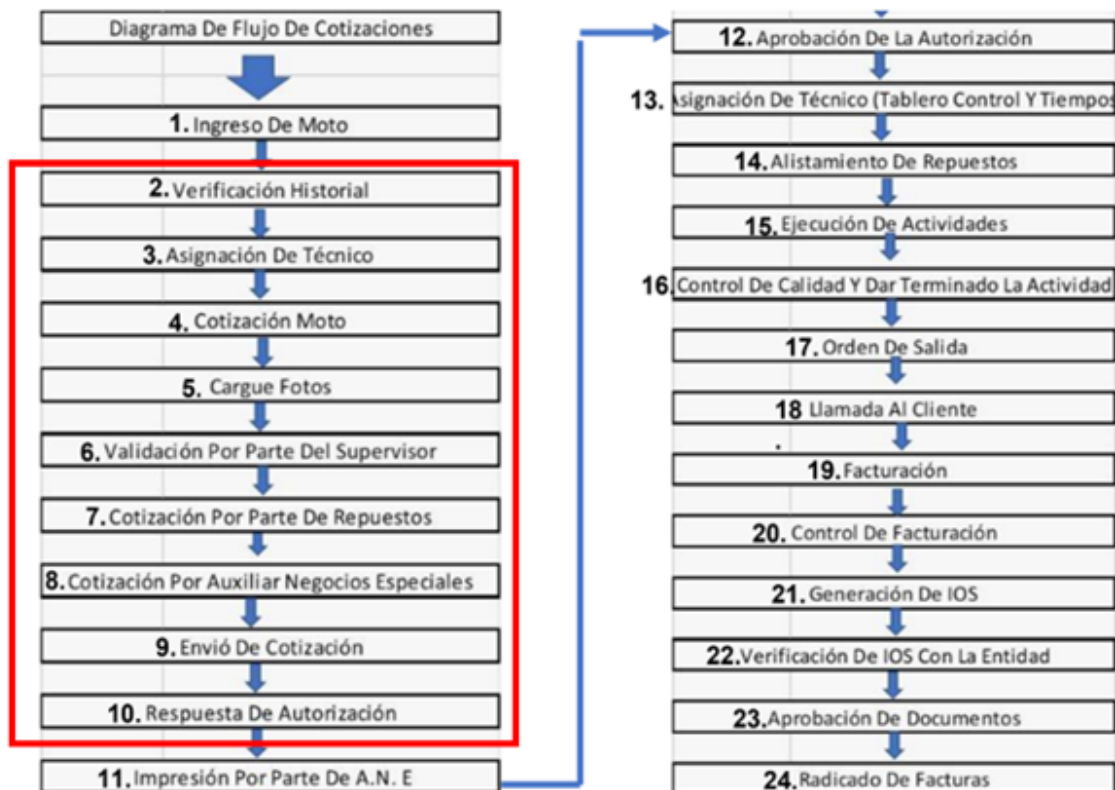
7.2.1. Etapa # 1 – Planteamiento De La Propuesta De Optimización

Actualmente se trabaja mediante macros, plantillas y manejo de amplios registros en materiales obsoletos en conjunto con la información que queda registrada en la plataforma PRIME, que al transportarlos a una plataforma CMMS, se podría reducir en gran cantidad los tiempos muertos de ambas partes, en el caso de SERVITECNICOS este cuello de botella se ilustra el diagrama de flujo mostrado en la figura 16 segmentando el mayor problema. De esta forma se optimizarán las labores desde la recepción, orden de salida, facturación y cálculo de los IOS, con el fin de mitigar los descuentos al finalizar el contrato. Así, durante el proceso de contra liquidación, no impactaría el valor inicial pactado.

Luego de realizar el análisis de los tiempos y movimientos del proceso, se encuentra que en donde más se presentan retrasos y demoras en el flujograma es en las actividades que componen todos

los pasos correspondientes para realizar la cotización, los cuales en la imagen siguiente se encierran en un cuadro de color rojo:

Figura 6. Cuello de botella



Fuente: Los autores

En la figura 6 se evidencia el punto donde la información no es clara y se tiene que indagar a mayor profundidad para buscar procesos que pueden ser aprobados.

Por tal motivo se determina los nombres y que detalles deberían contener, las bases de datos que se deberían tener cargadas a un CMMS por cada punto para poder manejar la información tanto hojas de vida de los automotores, como repuestos disponibles, todo de una manera integral y

automatizada con el objetivo de disminuir dichos tiempos.

7.2.1.1. Número de actividad 1

Nombre de actividad: Ingreso de la moto.

Observación: En este punto se debe tener una base de datos que permita identificar la información general de la motocicleta incluyendo el cliente al cual pertenece (parque automotor asignado a la entidad), teniendo en cuenta que esta información debe ser en forma de un árbol taxonómico que permita agrupar de lo general a lo particular, lo cual se muestra de izquierda a derecha (Árbol de equipos)

Nombre de la base: Base de equipos y árbol de equipos:

Modelo de la base:

Tabla 16. Modelo de la base

| Placa | MOTOR | Chasis | Color | CILINDRAJE | LÍNEA | MODELO |
|--------|-------------|-------------------|-------|------------|---------|--------|
| DDN01E | G3F2E002626 | 9FKDG2818J2002626 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN02E | G3F2E002628 | 9FKDG2811J2002628 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN03E | G3F2E002632 | 9FKDG2813J2002632 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN04E | G3F2E002633 | 9FKDG2815J2002633 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN05E | G3F2E002635 | 9FKDG2819J2002635 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN06E | G3F2E002636 | 9FKDG2810J2002636 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |
| DDN07E | G3F2E002637 | 9FKDG2812J2002637 | VERDE | 249 | XTZ 250 | 2018 |

Fuente: Los autores

Base de equipos:

Tabla 17. Base de equipos

| Placa | MOTOR | Chasis | Color | CILINDRAJE | LÍNEA | MODELO |
|--------|-------------|-------------------|-------|------------|---------|--------|
| DDN01E | G3F2E002626 | 9FKDG2818J2002626 | VERDE | 252 | XTZ 250 | 2018 |

Fuente: los autores

7.2.1.2. Número de actividad 2

Nombre de actividad: Verificación de la actividad.

Observación: En este punto se debe tener una base de datos que permita validar la hoja de vida del equipo en donde se encuentre información del número de la orden de trabajo, el estado, información de la moto, sistema asociado, actividad asociada, supervisor y técnicos asignados, kilometraje y fechas de apertura, cierre y ejecución. Con esto se podrá conocer al detalle cada una de las intervenciones que se le han realizado a la motocicleta.

Nombre de la base: Hoja de vida

Tabla 18. Hoja de vida

| OT | ESTADO OT | PLACA | TIPO DE MTO | SISTEMA | APERTURA | CIERRE | EJECUCIÓN | ACTIVIDAD | KILOMETRAJE | SUPERVISOR | TÉCNICO | H.H. |
|--------------|-----------|--------|-------------|--------------|----------|---------|------------|------------|-------------|-----------------|-------------------|------|
| Pser_1897503 | Proceso | DDN01E | Correctivo | Motor | Activo | N/A | Proceso | Reparacion | 53895 | Andres Garnica | Hollman Barreto | 3.2 |
| Pser_1557504 | Proceso | DDN01E | Preventivo | Suspension | Activo | Cerrado | Finalizado | Preventivo | 48555 | Edwin Marciales | Servando Castillo | 4 |
| Pser_1597505 | Proceso | DDN01E | Preventivo | Electricidad | Activo | Cerrado | Finalizado | Preventivo | 43258 | Edwin Marciales | Alexander Tellez | 1 |
| Pser_1897503 | Proceso | DDN01E | Preventivo | Embrague | Activo | Cerrado | Finalizado | Preventivo | 38789 | Edwin Marciales | Daniel Espitia | 2 |
| Pser_1557504 | Proceso | DDN01E | Preventivo | Suspension | Activo | Cerrado | Finalizado | Preventivo | 33123 | Edwin Marciales | Jefferson Vargas | 3.9 |
| Pser_1597505 | Proceso | DDN01E | Preventivo | Electricidad | Activo | Cerrado | Finalizado | Preventivo | 28999 | Andres Garnica | Javier Ocampo | 0.5 |
| Pser_1897503 | Proceso | DDN01E | Correctivo | Motor | Activo | Cerrado | Finalizado | Reparacion | 53901 | Andres Garnica | Jhonatan Beltran | 5 |

Fuente: Los autores

Modelo de la base:

Tabla 19. Modelo de la base

| OT | ESTADO OT | PLACA | TIPO DE MTTTO | SISTEMA | APERTURA | CIERRE | EJECUCIÓN | ACTIVIDAD | KILOMETRAJE | SUPERVISOR | TÉCNICO | H.H. |
|--------------|-----------|--------|---------------|---------|----------|--------|-----------|------------|-------------|----------------|-----------------|------|
| Pser_1897503 | Proceso | DDN01E | Correctivo | Motor | Activo | N/A | Proceso | Reparacion | 53895 | Andres Garnica | Hollman Barreto | 3.2 |

Fuente: Los autores

7.2.1.3. Número de actividad 3

Nombre de actividad: Asignación del técnico

Observación: En este punto se debe contar con una base de datos del personal, en donde se encuentren todos los técnicos detallando su especialidad, sus datos de contacto y la información de nómina para que de esta manera, se puedan costear las reparaciones dependiendo de sus funciones y nivel correspondiente.

Observaciones: Se muestra dividida por temas de cantidad de información que se debe relacionar.

Nombre de la base: Maestro de personal

Tabla 20. Maestro de personal

| Código | Permisos autorizados en el software | Nombres y Apellidos | Número de documento de identidad | Número de Contacto | Dirección de Residencia | Fecha de ingreso | Especialidad | Asignación básica mensual |
|--------|---|--------------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 000.2 | Creacion Pser | Ugarte Ochoa Wilmar Fabian | 1030610514 | 3108042146 | Calle 68B # 64-28 Sur | 22/05/1992 | RECEPCIONISTA SERVICIO TECNICO | \$ 2.020.897,00 |
| 000.3 | Creacion Pser | Morales Valderrama Juanita | 1233493198 | 3143746929 | Diag 34a sur # 81a-18 | 27/08/2019 | RECEPCIONISTA | \$ 2.020.897,00 |
| 000.4 | Cargue de Repuestos | Montes Cardenas Daniel Esteban | 1026569006 | 3124635653 | Calle 151A #92-87 | 12/06/2017 | COORD CENTRO SERVICIO | \$ 2.623.658,00 |
| 000.5 | Cargue de Repuestos | Martinez Bojaca Yury Andrea | 1.094.900.090 | 3203794688 | Calle 72 # 66- 22 | 04/03/2019 | COORDINADORA REPUESTOS | \$ 3.955.836,00 |
| 000.6 | Autorizacion Garantia y Eliminacion Pser_ | Tafur Urrea Edward Andres | 1024530479 | 3103618450 | Carrera 1 B # 11-38 | 01/08/2013 | COORD CENTRO SERVICIO ZONAL | \$ 4.220.897,00 |
| 000.7 | N/A | Tellez sebastian Camilo | 1026576953 | 3102673603 | Calle 33#21-37 Soacha | 01/10/2018 | PATINADOR | \$ 1.048.000,00 |
| 000.8 | N/A | Bastidas Oscar Andres | 12210901 | 3114686877 | Call 77Sur #81H-20 | 01/11/2017 | LAVADOR | \$ 1.125.840,00 |
| 000.9 | N/A | Navarro Argel Edinson Manuel | 98762823 | 3114475234 | Calle 25g 4b 27 este | 02/09/2019 | TECNICO C | \$ 1.358.822,00 |
| 000.10 | N/A | Moncada Leonardo | 1.010.200.575 | 3012307142 | CRA 140A 132-09 | 02/09/2019 | TECNICO C | \$ 1.358.822,00 |

Fuente: Los autores

Modelo de la base:

Tabla 21. Modelo de la base

| Código | Permisos autorizados en el software | Nombres y Apellidos | Número de documento de Identidad | Número de Contacto | Dirección de Residencia | Fecha de Ingreso | Especialidad | Asignación básica mensual |
|--------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 000.2 | Creacion Pser | Ugarte Ochoa Wilmar Fabian | 1030610514 | 3108042146 | Calle 68B # 64-28 Sur | 22/05/1992 | RECEPCIONISTA SERVICIO TECNICO | \$ 2.020.897,00 |

Fuente: Los autores

7.2.1.4. Número de actividad 4

Nombre de actividad: Cotización de moto

Observación: En este punto se debe contar con 2 bases, una en la cual se encuentren detalladas todas las actividades que se le pueden realizar a cada motocicleta y la otra en la que se encuentren los repuestos que se les puede asociar ambas enfocadas a poder ser clasificadas y tener un valor asociado para poder costear las órdenes de trabajo que se quieran asociar a futuro.

Nombre de la base: Taxonomía de actividades y maestro de repuestos

Modelo de la base:

Tabla 22. Modelo de la base

| ¿Correctivo o preventivo? | Sistema | Subsistema | Actividad | H.H. | Códigos de repuestos asociados | Código de herramientas especializadas requeridas | Observaciones |
|---------------------------|---------------|---------------|-----------------------|------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Correctivo | Motor | Cabeza Fuerza | Reparacion | 5 | 2GSE11810100 | Comp_Cara_Fijo | Comparador Caratulas Magnetico |
| Correctivo | Embrague | Potencia | Cambio Componentes | 1,8 | 935113202700 | Pie_Rey_00 | Pie De Rey |
| Preventivo | Mantenimiento | Kit Arrastre | Lubricacion Y tension | 0,4 | N/A | N/A | N/A |
| Preventivo | Electricidad | Luces | Cambio Bombilla | 0,4 | 5VLH43141000 | Multim_0058 | Multimetro |

Fuente: Los autores

Taxonomía de actividades:

Tabla 23. Taxonomía de actividades

| ¿Correctivo o preventivo? | Sistema | Subsistema | Actividad | H.H. | Códigos de repuestos asociados | Código de herramientas especializadas requeridas | Observaciones |
|---------------------------|---------|---------------|------------|------|--------------------------------|--|--------------------------------|
| Correctivo | Motor | Cabeza Fuerza | Reparacion | 5 | 2GSE11810100 | Comp_Cara_Fijo | Comparador Caratulas Magnetico |

Fuente: Los autores

Maestro de repuestos:

Tabla 24. Maestro de repuestos

| Parte número | Nombre de material | Aplicaciones | Costo | ValorIVA | ValorIVATotal | CostoMasIvaTotal | CostoTotal | Proveedor |
|--------------|----------------------------------|--------------------|------------|-----------|---------------|------------------|------------|-----------|
| 90793AV50100 | 10W40 SEMISINTETICO 1LT | FZ15- XTZ250-XT660 | \$ 32.269 | \$ 6.131 | \$ 38.400 | \$ 17.198 | \$ 20.465 | YAMAHA |
| 5VLH43141000 | BOMBILLA FAROLA 2CD1 | FZ15 | \$ 26.640 | \$ 5.062 | \$ 31.702 | \$ 14.857 | \$ 17.680 | YAMAHA |
| 4B4H43101000 | FAROLA COMPLETA XTZ250 56D4 | XTZ250 | \$ 307.920 | \$ 58.505 | \$ 366.425 | \$ 15.369 | \$ 18.289 | YAMAHA |
| 3BN231450000 | RETENEDOR SUSP WR200/XT600 | XT660 | \$ 35.160 | \$ 6.680 | \$ 41.840 | \$ 92.216 | \$ 109.737 | YAMAHA |
| 941272840000 | LLANTA 130/80-17 MT60 TT TRASERA | XT660 | \$ 302.400 | \$ 57.456 | \$ 359.856 | \$ 40.985 | \$ 48.772 | YAMAHA |

| Parte número | Nombre de material | Aplicaciones | Costo | ValorIVA | ValorIVATotal | CostoMasIvaTotal | CostoTotal | Proveedor |
|--------------|-------------------------|--------------------|-----------|----------|---------------|------------------|------------|-----------|
| 90793AV50100 | 10W40 SEMISINTETICO 1LT | FZ15- XTZ250-XT660 | \$ 32.269 | \$ 6.131 | \$ 38.400 | \$ 17.198 | \$ 20.465 | YAMAHA |

Fuente: Los autores

7.2.1.5. Número de actividad 5**Nombre de actividad:** Cargue de fotos.

Observación: Para esta actividad no se tiene que tener ninguna base, sin embargo sí es importante contar con un software que permita subir evidencia fotográfica atando dicha evidencia a actividades particulares dentro de una orden de trabajo para dejar evidencia de lo requerido por parte de servicio técnico.

7.2.1.6. Número de actividad 6

Nombre de actividad: Validación del supervisor.

Observación: Para esta actividad no se tiene que tener ninguna base, sin embargo es importante que exista la especificación de que en el software, donde el usuario del supervisor o coordinador tenga un rol que permita al mismo autorizar actividades, dándole el visto bueno desde el programa, para seguir con el proceso siguiente, en dado que no se tenga esta autorización, se deberá posponerlo pues es de vital importancia que haya un como control de calidad previo a las actividades a elaborar por el técnico; Luego de verificar físicamente el estado de la misma y con la descripción requerida seguir.

7.2.1.7. Número de actividad 7

Nombre de actividad: Cotización por parte de repuestos

Observación: Para esta actividad se debe tener aprobado el paso anterior, con la cotización previa de los repuestos requerido por el técnico, con el rol de asesor de repuestos, este se le permita asociar los valores finales a cada repuesto de los que se hayan asociado a la orden de trabajo.

7.2.1.8. Número de actividad 8

Nombre de actividad: Cotización por auxiliar de negocios especiales.

Observación: Para esta actividad se requiere la unificación de todos los pasos anteriores, compaginado en el software ya en un formato previo donde el asocie los repuestos con la mano de obra requerida, realizara el informe correspondiente con el valor total de la reparación.

7.2.1.9. Número de actividad 9

Nombre de actividad: Envío de cotizaciones

Observación: Una vez esté el informe diligenciado enviarlo a todos los involucrados en la operación administrativa esto anclado a un correo para ser auditable en cualquier situación.; Ejemplo:

Figura 7. Envío de Cotizaciones



Fuente: Servitecnicos

7.2.1.10. Número de actividad 10

Nombre de actividad: Respuesta de autorización

Observación: En este punto se debe contar con una base de veedores o responsables de los procesos los cuales posean los permisos de autorización por parte de la entidad, usuarios con libertad de acceso a la información de todas las cotizaciones y trabajos realizados con opciones particulares a requerimientos de cotizaciones exprés, en ella se deberá reflejar el porcentaje de la inversión cada automotor como es exigido por parte de la entidad.

Figura 8. Respuesta de autorización

INFORME OAO37E C (003157) inversión 12%

Retención: 10 Year Delete (10 años) Expira: Lun 17/05/2032 11:36 AM

Jorge Alexander Wilches Palomo <jorge.wilchesp@scj.gov.co>
 Para: ○ YAMAHA <yamaha@scj.gov.co>; ○ Rafael Guillermo Ochoa Ortiz <rafael.ochoa@scj.gov.co>

Cotizacion OAO37E-C003157... 2 MB
 INFORME TECNICO OAO37E... 1.002 KB

2 archivos adjuntos (3 MB) Guardar todo en OneDrive - YAMAHA MOTOR CO, LTD.

CORDIAL SALUDO,

DE ACUERDO A INFORME TÉCNICO Y A PARÁMETROS VERIFICADOS POR LOS APOYOS A LA SUPERVISIÓN Y EL TALLER, SE AUTORIZAN LOS SERVICIOS Y REPUESTOS AL VEHÍCULO: OAO37E EL TALLER DEBE ACERTAR EN EL DIAGNOSTICO Y LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA GARANTIZAR QUE LOS VEHÍCULOS PERMANEZCAN EN SERVICIO EL MAYOR TIEMPO POSIBLE.





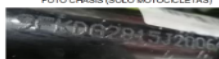
Fuente: Los autores

Nombre de la base: Taxonomía de actividades y maestro de repuestos

Figura 9. Taxonomía de actividades y maestro de repuestos

INFORME DDQ60E C (003087) inversión 5%

Porcentaje de inversión 5%

|  | | Proceso: Fortalecimiento de Capacidades Operativas Para la S, C y AJ | | Código: F-FC-280 Versión: 2.0 | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|---|-----------------------|--|---------------|-------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|
| Documento: Cotización | | Fecha de Aprobación: 11/10/2017 Fecha Vigencia: 13/10/2020 | | Página: 1 de ___ | | | | | | | |
| NUMERO DE CONTRATO: CONTRATO 1154 DE 2021 | |  | |  | | | | | | | |
| COTIZACION No.: C003087 | |  | | | | | | | | | |
| KILOMETRAJE: 51233 | | | | | | | | | | | |
| SEÑORES: SECRETARÍA DISTRITAL DE SEGURIDAD CONVIVENCIA Y JUSTICIA | | | | | | | | | | | |
| FECHA COTIZACIÓN: 9/05/2022 | MODELO: 2018 | AGENCIA: ESTACION DE POLICIA CIUDAD BOLIVAR | TIPO LAMPO / PESADO LP: |  | | | | | | | |
| LÍNEA: XTZ250 | PLACA: DDO60E | TELEFONO LOGISTICO: --- | | | | | | | | | |
| MARCA: YAMAHA | CHASIS: 9FKDGG2815J2006472 | PORCENTAJE DE INVERSIÓN: 5% | | | | | | | | | |
| DESCRIPCION MANO DE OBRA, REPUESTOS Y TRABAJOS EXTERNOS | | | | | | | | | | | |
| CATEGORIA | ITEM NO. | REFERENCIA SECC | DESCRIPCION | CANTIDAD (REPUESTO) | TIEMPO (MANO DE OBRA) | VALOR SIN IVA REPUESTOS O VALOR TIEMPO | TOTAL | PORCENTAJE DE DESCUENTO | IVA | VALOR DESCUENTO | VALOR TOTAL CON DESCUENTO |
| REPUESTO | 1B9H4740000 | 1B9H4740000 | DOMILLO STOP 12V219W YBR12SE | 1 | 1,00 | \$ 8.280,00 | \$ 8.280,00 | 10% | \$ 1.415,88 | \$ 828,00 | \$ 7.452,00 |
| REPUESTO | 35T143141000 | 35T143141000 | DOMILLO FARO 12V3535W YW12S | 1 | 1,00 | \$ 57.120,00 | \$ 57.120,00 | 10% | \$ 9.787,52 | \$ 5.712,00 | \$ 51.408,00 |
| REPUESTO | 1EDF62350000 | 1EDF62350000 | CABLE CLUTCH XTZ250 | 1 | 1,00 | \$ 140.040,00 | \$ 140.040,00 | 10% | \$ 23.946,84 | \$ 14.004,00 | \$ 126.036,00 |
| MANO DE OBRA | 1ED900912 | 1ED900912 | Cambiar lente / bombillo stop | 1 | 0,10 | \$ 5.120,00 | \$ 5.120,00 | 10% | \$ 876,09 | \$ 512,00 | \$ 4.611,00 |
| MANO DE OBRA | 1ED9009708 | 1ED9009708 | Cambio dentado Farda | 1 | 0,29 | \$ 14.892,00 | \$ 14.892,00 | 10% | \$ 2.549,49 | \$ 1.488,00 | \$ 13.271,00 |
| MANO DE OBRA | 1ED900914 | 1ED900914 | cabla embrague | 1 | 0,30 | \$ 15.369,00 | \$ 15.369,00 | 10% | \$ 2.628,08 | \$ 1.537,00 | \$ 13.832,00 |
| MANO DE OBRA | 1ED9009705 | 1ED9009705 | Alineación Motor/Sincronización XTZ250 | 1 | 3,29 | \$ 168.560,00 | \$ 168.560,00 | 10% | \$ 28.822,05 | \$ 16.856,00 | \$ 151.695,00 |
| OBSERVACIONES TÉCNICAS: | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | REPUESTOS | \$ 205.440,00 |
| | | | | | | | | | | MANO DE OBRA | \$ 203.899,00 |

Fuente: Los autores

7.2.1.11. Número de actividad 11

Nombre de actividad: Aprobación

Observación: En este punto una vez aprobado o denegado cualquier actividad, quedará registrado con alguna nota aclaratoria, del porqué, en respuesta al sí de la intervención se informará a todas las partes involucradas tanto administrativas como técnicas, para la optimización de los tiempos, alistamiento de repuestos e intervención.

7.2.1.12. Número de actividad 12

Nombre de actividad: Control de calidad

Observación: Una vez terminada las actividades y después de realizar el control de calidad se dará por terminado el cierre del proceso técnico, ya sea por parte del supervisor o coordinador, este realizara el asociamiento de cada actividad con una respuesta previamente diligenciado con el fin de dar respuesta orden de salida en compañía con el personal.

Una vez realizado el cierre de la actividad, se enviará por defecto la orden de salida al supervisor del contrato, asignatario de la motocicleta y ya quedará generada la factura electrónica.

7.2.1.13. Número de actividad 13

Nombre de actividad: Retiro de la motocicleta

Observación: Una vez esté completo el paso anterior, se reitera la fecha de entrega al asignatario, ya con fecha establecida se organiza la parte documental, control interno de firmas dando el cierre del proceso.

7.3. FASE 3 - Estrategias

En esta fase se propondrán estrategias que generen estándares de respuesta para las órdenes de ingreso, las cuales logren una reducción en los tiempos de respuesta al cliente y así lograr una mayor rotación en la realización de mantenimientos de motocicletas en el punto de servicio a partir del uso de una plataforma CMMS, en esta etapa 3 se tomó como referencia y ejemplo el software SIEF (Sistema integrado de explotación de flotas) en su versión 1.0, en la implementación que se tiene en la Empresa Este Es Mi Bus del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá, detallando y mostrando las funcionalidades que tiene el software aplicado para cada uno de los pasos anteriormente descritos:

7.3.1. Actividad 1 Base de equipos:

En la base de equipos se almacena la información de cada una de las motocicletas de los clientes, para este caso la información de las motocicletas se dividirá en 3 grupos que son: ficha técnica de la motocicleta, información legal (la cual se relaciona con número de la tarjeta de propiedad), número de la póliza SOAT, vigencia de la revisión Técnico mecánica, información interna, los cuales reúnen fechas importantes a cargar para administrar los equipos las cuales son las siguientes:

Figura 10. Base de equipo

| Ficha Técnica | | | | | |
|--------------------|---------------|------------|---------------|---------------------|---------------|
| Tipo Operación | Seleccione... | Marca | Seleccione... | Línea | Seleccione... |
| Placa | | N° interno | | Modelo | |
| Valor | | Factura N° | | Bomba Inyección | |
| N° Chasis | | N° motor | | Kilometraje inicial | |
| Kilometraje Actual | | Tecnología | Seleccione... | Clase | Seleccione... |

| Información Legal | | | | | |
|-------------------|------------|------------------------|------------|----------------------|------------|
| Garantía | | Vto Póliza | 31/10/2022 | SOAT | |
| Tarjeta propiedad | | Fecha Exp propiedad | 31/10/2022 | Fecha Vto. SOAT | 31/10/2022 |
| Vto Téc. Mecánica | 31/10/2022 | Fecha de Matriculación | 31/10/2022 | Vto Seg. Contractual | 31/10/2022 |

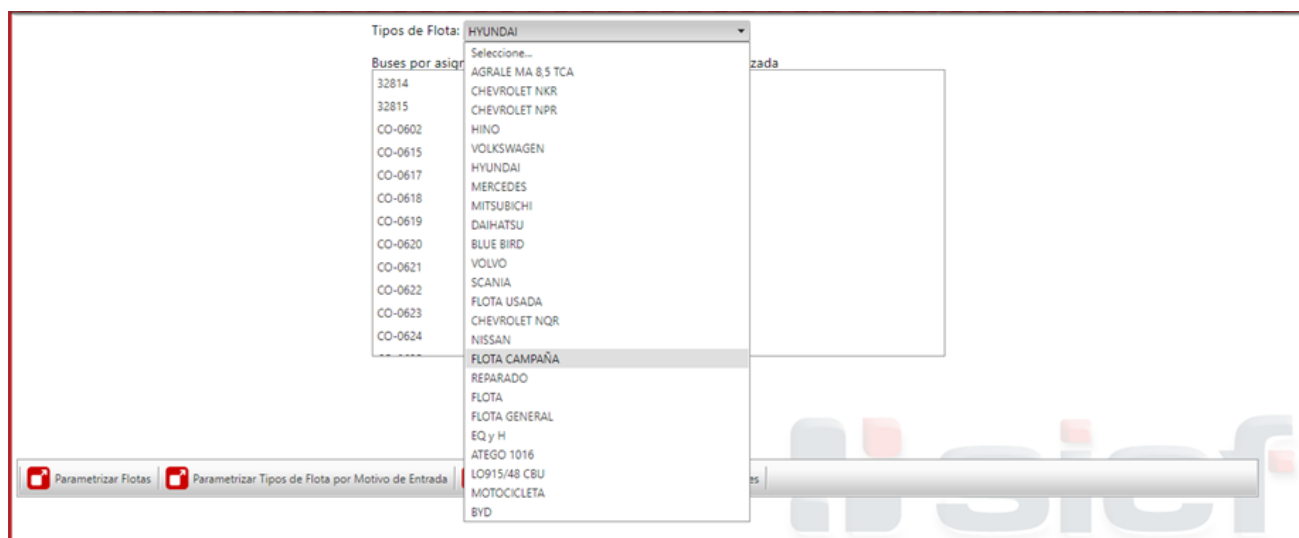
| Información Interna | | | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------|------------|---------------------------|--------------------------|
| Ficha técnica | | Móvil | | Tarjeta operación | |
| Vto Tarjeta operación | 31/10/2022 | N° bodega | CALLE 80 | Tipo de Bus | AGRALE MA 8,5 TCA |
| Grupo Cargue de KM | CALLE 80 | Vto Cert. de Vinculación | 31/10/2022 | Disponibilidad Modulo Op. | <input type="checkbox"/> |
| Estado | Inactivo | | | Cargue KM | <input type="checkbox"/> |

Fuente: Los autores

7.3.1.1. Árbol de equipos

El árbol de equipos permite generar agrupaciones o familias de motocicletas clasificadas por algo que tengan en común, como lo pueden ser clientes, línea, entre otros, aclarando que una motocicleta puede pertenecer a varias familias, como, por ejemplo, puede pertenecer a la línea FZ25, pero también puede pertenecer al mismo tiempo a la familia de motocicletas que son propiedad de la Policía Nacional.

Figura 11. Base de equipo



Fuente: Los autores

7.3.2. Actividad 2 (Hojas de vida)

Este módulo permite consultar la hoja de vida de las motocicletas, que básicamente consiste en un consolidado de todas las órdenes de trabajo que se le han generado, allí tiene información de fechas, actividades, nombre de actividades y otros parámetros que se detallan a continuación:

Tabla 25. Hoja de vida

| # | CONCEPTO | # | CONCEPTO | # | CONCEPTO |
|----|------------------|----|----------------------|----|-----------------|
| 1 | OT | 11 | Km Actual | 21 | Nombre Causa |
| 2 | Bus | 12 | Obs Actividad | 22 | Tipo Bus |
| 3 | Estado | 13 | ObsSolucion | 23 | Nro Act |
| 4 | Tipo | 14 | Responsable | 24 | Fecha Causa |
| 5 | Apertura | 15 | NombreResponsableOT | 25 | Obs Causa |
| 6 | Ejecución | 16 | Cod.Técnico | 26 | Nombre Solucion |
| 7 | Cierre | 17 | Tecnico | 27 | NoSolucion |
| 8 | Observacion OT | 18 | PersonaReporta | 28 | Fecha Solucion |
| 9 | Grupo Actividad | 19 | NombrePersonaReporta | 29 | Cant_Soluciones |
| 10 | Nombre Actividad | 20 | Motivo Entrada | 30 | TiempoEmpleado |

Fuente: Los autores

7.3.3. Actividad 3 (Parametrización de técnicos)

El software permite ingresar técnicos dependiendo de la actividad a realizar, así como acceder a un módulo que permite incluir información del costo de mano de obra de cada hora de trabajo del técnico.

Figura 12. Hoja de vida

The screenshot shows a software interface for managing technicians. At the top, there is a dropdown menu labeled 'Tipo de técnico' with the text 'Seleccione tipo técnico' and a search icon. Below this is a section titled 'Datos técnico' containing several input fields: 'Identificación', 'Nombre', 'Cod Técnico', and 'Valor Hora' on the left; and 'Técnico', 'Bodega', and 'Estado' on the right. The 'Estado' field has a checkbox labeled 'Activo'. At the bottom center, there is a button labeled 'Actualizar cambios' with three small icons above it.

Fuente: Los Autores

7.3.4. Actividad 4 (Taxonomía de actividades y maestro de repuestos):

Una actividad es literalmente la descripción de una labor realizada por el técnico, esto se puede parametrizar asignándole un tiempo y de esta manera lograr un estándar de tiempos y costos para el cliente:

Figura 13. Taxonomía de actividades

The screenshot shows a table titled 'Datos Grupos Actividad'. The table has the following columns: 'No Grupo', 'Descripción', 'Notpo', 'Nombre', 'frecuencia', and 'estado'. The data is as follows:

| No Grupo | Descripción | Notpo | Nombre | frecuencia | estado |
|----------|--------------------------------|-------|------------|------------|--------|
| 1 | MANTENIMIENTO PREVENTIVO | 1 | PREVENTIVA | 1 | ACTIVO |
| 2 | ACELERADOR | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 3 | LLANTAS Y CUBOS | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 4 | MOTOR Y REFRIGERACIÓN | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 5 | SISTEMA DE FRENSOS | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 6 | SISTEMA DE SUSPENSIÓN | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 7 | SISTEMA DE DIRECCIÓN | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 8 | SISTEMA ELÉCTRICO | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 9 | CARROCERÍA Y PINTURA | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 10 | SISTEMA DE INYECCIÓN | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 11 | CAJA DE VELOCIDADES Y EMBRAQUE | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 12 | LEGAL | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |
| 13 | CAMPAÑAS | 1 | PREVENTIVA | 0 | ACTIVO |
| 14 | OPACIDAD | 1 | PREVENTIVA | 0 | ACTIVO |
| 15 | EJES Y TRANSMISIÓN | 2 | CORRECTIVA | 0 | ACTIVO |

Fuente: Los autores

Maestro de repuestos (Basados en las salidas de almacén)

Así mismo el software permite crear una base de los repuestos que se pueden usar en cada una de las motocicletas, asociándolos un costo, una línea de motocicletas a la cual aplica y a partir de allí controlar el inventario, a través de movimientos de ingreso y salidas de un inventario los cuales se pueden descargar a una motocicleta particular y de esta manera asociar un costo en repuestos y crear un histórico de los mantenimientos realizados.

Tabla 26. Maestro de repuestos

| # | Actividad | # | Actividad | # | Actividad |
|---|------------------|----|-------------|----|-------------|
| 1 | FechaMovimiento | 10 | CostoTotal | 19 | Bus |
| 2 | IdMaterial | 11 | Movimiento | 20 | Bodega |
| 3 | Material | 12 | Nota | 21 | Destino |
| 4 | Cantidad | 13 | OC | 22 | Usuario |
| 5 | iStockAnt | 14 | Documento | 23 | OT |
| 6 | Costo | 15 | Observacion | 24 | Requisicion |
| 7 | ValorIVA | 16 | Proveedor | 25 | Recibe |
| 8 | ValorIVATotal | 17 | CC | | |
| 9 | CostoMasIvaTotal | 18 | Operador | | |

Fuente: Los autores

7.3.5. Actividad 5 (Documentos asociados)

Previamente se mencionó la necesidad de tener un registro fotográfico de las intervenciones realizadas y de los diagnósticos, para lo cual se tiene que usar la opción “documentos” que tiene cada orden de trabajo, para en este espacio anexar dicha información y de esta manera tener esos registros asociados a la orden de trabajo correspondiente y así también archivados y documentados adecuadamente.

Figura 14. Cargue documentación

Detalle

Datos OT

| | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---|
| • Bodega <input type="text"/> | • Motivo <input type="text"/> | • Usuario <input type="text"/> |
| • OT <input type="text"/> | • Autobus <input type="text"/> | • Kms <input type="text"/> |
| • Tipo <input type="text"/> | • Estado <input type="text"/> | • Reporta <input type="text"/> |
| • F.Apertura <input type="text"/> | • F.Ejecución <input type="text"/> | • F.Cierre <input type="text"/> |
| • Lugar <input type="text"/> | • Responsable <input type="text"/> | • Documentos No se ha cargado ningún documento |

Observaciones Orden de Trabajo

Fuente: Los autores

7.3.6. Actividad 6 (Roles de usuarios)

El software cuenta con varios tipos de usuarios parametrizables entre los cuales hay uno que permite abrir o cerrar las órdenes de trabajo, lo cual en el sistema es dar el visto bueno a la orden de trabajo que se ejecutó adecuadamente, esto se puede apreciar en la hoja de vida en las fechas de apertura, ejecución y cierre. En conclusión esta funcionalidad permite que el asesor de servicio técnico obtenga una trazabilidad del proceso en tiempo real, dependiendo del usuario y su rango jerárquico en la compañía este pueda dar el visto a dicha operación.

Tabla 27. Hoja de Vida

| OT | Bus | Estado | Tipo | Apertura | Ejecución | Cierre |
|--------|---------|---------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 538385 | Z40-420 | Abierta | Correctiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538385 | Z40-420 | Abierta | Correctiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538384 | Z40-402 | Abierta | Correctiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538384 | Z40-402 | Abierta | Correctiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538383 | Z40-206 | Abierta | Preventiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538383 | Z40-206 | Abierta | Preventiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538382 | Z40-408 | Abierta | Preventiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |
| 538382 | Z40-408 | Abierta | Preventiv | 31/10/2022 | 1/01/1910 | 1/01/1910 |

Fuente: Los autores

7.3.7. Actividad 7 (Costeo de órdenes de trabajo)

Con respecto a los repuestos, el software permite liquidar una PSER_, asociando el costo de los repuestos que se le cargaron y así mismo también asociar el costo de la mano de obra a partir del coste de las actividades asociadas a la orden de trabajo por descripción de línea de motocicleta sea FZ15, XTZ250 O XT660.

Tabla 28. Historial de repuestos

| FechaMovimiento | IdMate | Material | Costo |
|-----------------|--------|--|------------|
| 31/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 30/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 30/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 30/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 29/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 28/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 28/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 27/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 25/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 25/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 25/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 24/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 24/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 24/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 24/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 102.191 |
| 23/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 23/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 22/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |
| 22/10/2022 | 25009 | FILTRO ACEITE 23476569 / 23958454 VOLVO B8 | \$ 94.616 |

Fuente: Los autores

8. Análisis financiero Costo- Beneficio

La siguiente tabla contiene algunos de los principales sistemas de gestión de mantenimiento computarizado (CMMS), los cuales están diseñados para ser utilizado por las empresas en

mantenimiento de equipos e instalaciones, para asistir en la programación, el seguimiento y la creación de informes de mantenimiento, con el fin de satisfacer las diferentes necesidades de las empresas.

Tabla 29. Lista de CMMS

| SOFTWARE | VALOR US MES |
|------------------------|--------------|
| eMaint | 70 |
| IBM Maximo | 69 |
| Fracttal One | 68 |
| Maintenance Connection | 66 |
| Neovero | 66 |
| Valuekeep | 63 |
| WGM - Works | 62 |
| CMMS MP versión 10 | 60 |
| Maxpanda CMMS | 60 |
| eMaint MX Móvil CMMS | 59 |

Fuente: Los autores

Estos valores son por usuario para tener acceso a todos los módulos sin generar reprocesos o compras adicionales se aconseja el uso de los siguientes 3 software CMMS los cuales ya tienen incluidos todos los permisos como lo son:

- eMaint
- IBM Máximo
- Fracttal One

Tabla 30. Lista Costo CMMS

| SOFTWARE | VALOR US MES | CANTIDAD LICENCIAS | VALOR TOTAL MES | VALOR AÑO |
|----------|--------------|--------------------|-----------------|-----------|
| eMaint | 70 | 30 | \$ 2.100 | \$ 25.200 |

Fuente: Los autores

El análisis se realiza con el software eMaint de la empresa Fluke Corporation el cual por el precio de 70 USD por mes ofrece acceso total

La atención de vehículos está dividida de a la siguiente manera

Tabla 31. Atención de vehículos

| | DIA | SEMANA | MES |
|-------------------|-----|--------|------|
| CONTRATO | 25 | 150 | 600 |
| FUERA DE CONTRATO | 25 | 150 | 600 |
| TOTAL | 50 | 300 | 1200 |

Fuente: Los autores

Al lograr reducir el tiempo tras la implementación del CMMS espera poder tener una reducción del 50% en los tiempos de ejecución, por lo cual la expectativa en aumento inicial de motocicletas atendidas sería del 35% diario logrando llegar de 1200 a 1410 motocicletas al mes inicialmente

Tabla 32. Atención de vehículos tras implementación

| | DIA | SEMANA | MES |
|-------------------|-------|--------|------|
| CONTRATO | 25 | 150 | 600 |
| FUERA DE CONTRATO | 33,75 | 202,5 | 810 |
| TOTAL | 58,75 | 352,5 | 1410 |

Fuente: Los autores

Tabla 33. Costos y Ganancias

| | |
|-----------------------------------|-----|
| PORCENTAJE DE GANANCIA | 35% |
|-----------------------------------|-----|

Fuente: Los autores

La siguiente tabla muestra los primeros 8 meses de ejecución del contrato con las herramientas que se manejan actualmente

| | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| (-) | ARRIENDO | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 | \$ 6.000.000 |
| (-) | SOFTWARE | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 | \$ 9.998.100 |
| (=)) | UTILIDAD | \$ 42.769.086 | \$ 44.856.272 | \$ 30.719.726 | \$ 42.280.568 | \$ 24.198.062 | \$ 33.598.809 | \$ 38.646.480 | \$ 44.364.024 |

Al realizar la comparación de los meses ya facturados con la posible implementación del software se logró evidenciar que la utilidad puede aumentar \$ 78.012.414 en los mismos 8 meses solo tomando solo un aumento del 35% del total de 50% que se lograría con la implementación

| SIN IMPLEMENTACION | CON IMPLEMENTACION | DIFERENCIA |
|--------------------|--------------------|---------------|
| \$ 223.420.612 | \$ 301.433.026 | \$ 78.012.414 |

9. Conclusiones y recomendaciones

9.1. Conclusiones

- Los tiempos muertos que se tienen en el proceso de cotización se encuentran conjuntamente en la verificación del historial, asignación del técnico, cotización de la mano de obra de la moto, cargue de fotos, validación por parte del supervisor, cotización por parte de repuestos, cotización por parte del auxiliar de negocios especiales, envío de la cotización y respuesta de la autorización y esto radica a partir de que se están haciendo procesos netamente manuales e incluso en archivos individuales en formato Excel, el cual no tiene la interfaz adecuada para el ingreso y consulta ni la integración entre procesos que permita consultar información ágilmente y así mismo archivar la misma para darle un tratamiento dinámico.
- La estrategia base que permite la disminución de tiempos, consiste primero en identificar las bases de datos que se manejan en la organización y también las que se necesitarán manejar con su respectiva interacción entre las mismas.
- El uso de una plataforma CMMS permite tener numerosos beneficios en la gestión de la información de una organización como lo son:
 - Optimización de la productividad de los colaboradores.
 - Integración de procesos de las compañías.

- Acceso remoto y en tiempo real a la información.
- Mejora en el control de la información.
- Generación de reportes de manera instantánea.
- Mayor seguridad de la información manejada por la organización.

Dichos beneficios se traducen en ahorro de dinero de la compañía bien sea directamente con disminución de costos de papelería y nómina de personal, adicional e indirectamente con un aumento de la productividad y ahorros que se derivan de un mejor control de la información de los costos.

9.2. Recomendaciones:

- Se recomienda que para los análisis de tiempos muertos de procesos o análisis que busquen encontrar cuellos de botellas, se preste especial atención en los procesos que manejen bases de datos que no estén sistematizadas y todos los reprocesos propios que allí se generen por no concordancia de la información, ya que esto se identifica como un factor determinante en los resultados obtenidos.
- Se recomienda que, a la hora de analizar bases de datos manejadas durante los procesos, siempre se piense en que estas bases forman un sistema completo en el que estas interactúan, esto hace que se encuentre un sentido y también se logre identificar la

interrelación existente para poder proponer un flujo de información concordante que le apunte a la materialización de un objetivo.

- Se recomienda que para encontrar un CMMS que se adapte a las necesidades propias de una empresa, siempre se tengan en cuenta la mayor cantidad de opciones que se tienen disponibles en el mercado local y que adicional se haga un estudio de las plataformas usadas por empresas con similares características en la industria, en lo posible intentando tener acceso para realizar una interacción con este, dado que así es posible anticipar de manera más fácil un alcance, limitaciones y posibles retos que se puedan llegar a presentar.

10. Referencias

Administración de compras y abastecimientos ISBN: 978-607-15-0758-7 (págs. 50-80). México: Mc Graw Hil.

Arias, f. h. Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido POR software tipo cmms.

Chaverría Garzón, L. (2020). Diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo asistido por software tipo CMMS para la empresa MASIVO GROUP SAS.

Departamento Nacional de Planeación, Colombia compra eficiente (2022). Régimen especial - con oferta. Agencia nacional de contratación pública. <https://www.colombiacompra.gov.co/node/23628>

Departamento Nacional de Planeación, Colombia compra eficiente (2022). Régimen especial - sin oferta. Agencia nacional de contratación pública. <https://www.colombiacompra.gov.co/node/30741>

Departamento Nacional de Planeación, Colombia compra eficiente (2022). Términos y condiciones. Agencia nacional de contratación pública. <https://www.colombiacompra.gov.co/secop/terminos-y-condiciones>

Díaz, N. L. T., Soler, V. G., & Molina, A. I. P. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimiento: Introducción al GSD. 3c Empresa: investigación y pensamiento crítico, (1), 39-49.

Duran, M. S. G. M. C. Sistemas de gestión de mantenimiento computarizado cmms.

Estrada Otalvarez, c. d. (2019). implementación del software de mantenimiento am4g (administrador de mantenimiento) para gestionar los activos en la empresa skf, en la ciudad de bogotá (doctoral dissertation).

Fernández, F. J. (2004). Auditoría de mantenimiento e indicadores de gestión. En F. J. Fernández, Auditoría de mantenimiento e indicadores de gestión (págs. 60-100). España: Fundación Confemetal.

Flynn, J. L. (2011). Administración de compras y abastecimientos ISBN: 978-607-15-0758-7. En J. L. Flynn.

Fuentes, F. E. (s.f.). Apuntes sobre métodos y tiempos. En F. E. Fuentes, Apuntes sobre métodos y tiempos. (págs. 5-30.). Universidad de Talca.

Grover Marcelo Chavez Duran. (s.f.). CMMS Here, 6-12.

Gutierrez., A. M. (2009). Mantenimiento, planeación, ejecución y control. México D.F.: LibroWeb.

Jiménez Hueso, D. E., Espinosa Velásquez, J. L., Pastrana Trujillo, D. F., & Pérez Rodríguez, J. L. (2019).

Jornadas de investigación y actualización en Ingeniería Civil ISSN: 2462-8247. (2016). En Jornadas de investigación y actualización en Ingeniería Civil (págs. 49-55). Uniagraria.

Laverde Madrid, J. S., & Rodríguez Sastoque, D. E. Implementación del módulo SAP PM para la empresa Eterna SA.

Pantoja Mora, A. H., Tabares Morales, D. A. (2017). Diseño de un plan de mantenimiento con software CMMS para la empresa LAFAM SAS.

Quiroga Ortiz, C. Implementación de un software CMMS en el laboratorio de agricultura en ambiente controlado de la Universidad de los Andes.

Sarazu Cotrina, C. D. (2022). Automatización del proceso de ventas de una empresa automotriz en SAP usando metodología Scrum.

Talledo Prado, W. A. (2021). Estudio de tiempo y métodos para mejorar la productividad del proceso de cotización en la empresa Synixtor SAC Lima, 2020.

Villalobos Linares, E. T. (2021). Influencia de un sistema informático para el proceso de cotización de precios en Imprenta Grafilobos.