

**PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO  
EN LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN MESA DE SERVICIOS DEL ÁREA  
DE SOPORTE Y MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA RECAUDO BOGOTÁ.**

**Autor**  
**DANIELA DEL CARMEN OSPINO RIZZO**  
**Director**  
**GERMAN GRANADOS MALDONADO**  
**Ingeniero Industrial**

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA**

**Pamplona, enero, 02 de 2019**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. RESUMEN DEL PROYECTO .....	8
1.1 Palabras claves: .....	8
2. INTRODUCCIÓN .....	9
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
3.1 Formulación del Problema .....	13
3.2 Sistematización del Problema .....	13
4. JUSTIFICACIÓN .....	14
5. MARCO REFERENCIAL .....	15
5.1 Antecedentes .....	15
5.2 Marco Conceptual .....	17
5.2.1 Tiempo Improductivo .....	18
5.2.2 OTRS (Open-source Ticket Request System) .....	18
5.2.3 Ticket .....	18
5.3 Marco Teórico .....	19
5.3.1 Antecedentes de la Medición del Trabajo .....	19
5.3.2 Definición de Medición del Trabajo .....	19
5.3.3 Usos de La Medición del Trabajo .....	19
5.3.4 Procedimiento Para La medición del Trabajo .....	20
5.3.5 Técnicas Para la Medición del trabajo .....	21
5.4 Marco Contextual .....	25
5.4.1 Generalidades de la Empresa Recaudo Bogotá .....	25
5.4.2 Mesa de Servicios .....	28

6.OBJETIVOS.....	30
6.1 Objetivo General.....	30
6.2 Objetivos Específicos .....	30
7.METODOLOGÍA .....	31
7.1 Tipo de Investigación.....	31
7.2 Diseño de la Investigación.....	31
7.3 Procedimiento.....	31
8. CRONOGRAMA Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES .....	33
8.1 Cronograma de Actividades. ....	33
8.2 Descripción de actividades: (Lista de tareas) .....	36
9. RESULTADOS ESPERADOS .....	38
10.RESULTADOS.....	39
10.1 Fase I: Diagnóstico Sobre El Funcionamiento Y Procesos Del Área De Mesa De Servicios De La Empresa Recaudo Bogotá. ....	39
10.1.1 Conocer el funcionamiento del área de estudio .....	39
10.1.2 Conocer el proceso y subprocesos que se desarrollan en el área de estudio.....	43
10.1.3 Diseño del diagrama flujo de los procesos .....	50
10.2 Fase II: Definición De La Metodología a Seguir .....	57
10.2.1 Documentación del proceso propuesto para la llevar a cabo la medición del trabajo al área de estudio .....	57
10.3 Fase III: Análisis beneficio/costo.....	76
10.3.1 Identificación de los recursos utilizados para la realización del proyecto.....	77
10.3.1 Identificación de inversión real del proyecto.....	79
10.3.2 Identificación de Beneficios .....	80

10.3.3 identificación de egresos .....	82
10.3.4 Cálculo Y Análisis De La Relación Beneficio/Costo .....	84
11.CONCLUSIONES .....	85
12.RECOMENDACIONES .....	86
13.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87
14.ANEXOS .....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol del problema.....	12
Figura 2	Marco Conceptual.....	17
Figura 3	Procedimiento para la medición del trabajo. ....	20
Figura 4	Técnicas para la medición del trabajo.....	21
Figura 5	Fases del proyecto .....	32
Figura 6	Procedimiento asignación tickets nuevos estaciones .....	50
Figura 7	Procedimiento asignación tickets nuevos buses.....	51
Figura 8	Procedimiento progreso tickets (Buses/Estaciones).....	52
Figura 9	Procedimiento resueltos tickets (Buses/Estaciones) .....	53
Figura 10	Procedimiento creación y progreso tickets (Mantenimiento preventivo) .....	54
Figura 11	Procedimiento resueltos tickets (Mantenimiento preventivo) .....	55
Figura 12	Procedimiento solicitud de partes .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 Valoración del ritmo de trabajo .....	23
TABLA 2 Cronograma de actividades.....	33
TABLA 3 Diagrama de flujo (Asignación tickets nuevos) .....	59
TABLA 4 Diagrama de flujo (Progreso de tickets).....	60
TABLA 5 Diagrama de flujo (Resuelto de tickets) .....	61
TABLA 6 Diagrama de flujo (Creación y progreso de tickets) .....	62
TABLA 7 Diagrama de flujo (Resuelto de tickets MP).....	63
TABLA 8 Concesiones.....	65
TABLA 9 Tasa de ejecución .....	66
TABLA 10 Medición de tiempo(Asignación de tickets nuevos) .....	67
TABLA 11 Medición de tiempo(Resuelto de tickets) .....	67
TABLA 12 Medición de tiempo(Resuelto de tickets) .....	68
TABLA 13 Medición de tiempo(Creación y progreso de tickets) .....	69
TABLA 14 Medición de tiempo(Resuelto de tickets MP).....	70
TABLA 15 Tiempo normal y Tiempo estándar(Asignación de tickets nuevos).....	72
TABLA 16 Tiempo normal y Tiempo estándar(Progreso de tickets) .....	72
TABLA 17 Tiempo normal y Tiempo estándar(Resuelto de tickets).....	73
TABLA 18 Tiempo normal y Tiempo estándar(Creación y progreso de tickets).....	73
TABLA 19 Tiempo normal y Tiempo estándar(Resuelto de tickets MP) .....	74
TABLA 20 Tiempo Productivo por trabajador .....	75
TABLA 21 Recursos utilizados para la realización del proyecto .....	77
TABLA 22 Inversión real del proyecto.....	79
TABLA 23 Beneficios del proyecto.....	80
TABLA 24 Proyección de beneficios 2020 .....	81
TABLA 25 Proyección de beneficios 2021 .....	81
TABLA 26 Proyección de beneficios 2022 .....	82
TABLA 27 Egresos del proyecto .....	82
TABLA 28 Proyección de egresos 2020 .....	83
TABLA 29 Proyección de egresos 2021 .....	83

TABLA 30 Proyección de egresos 2022 .....84

**INDICÉ DE ANEXOS**

Anexo 1 Tickets Gestionados por mes .....89  
Anexo 2.....90  
Anexo 3 Factor de Westinghouse .....91

## **1.RESUMEN DEL PROYECTO**

El siguiente trabajo contiene una propuesta de una metodología para la medición del trabajo en los procesos desarrollados en la Mesa de Servicios del área de soporte, mantenimiento e instalación de la empresa Recaudo Bogotá. Esta propuesta surge a partir de la necesidad de que la dirección de esta área tenga un mejor control sobre los procesos de la Mesa de Servicios.

Para la realización de esta propuesta, en primer lugar, se llevó a cabo un diagnóstico del área conociendo así el funcionamiento y los procesos que se desarrolla en la Mesa de Servicios. En segundo lugar, se desarrolló la metodología para medición del trabajo, teniendo como base la técnica de estudio de tiempos. Por último, se realizó un análisis de los costos y beneficios de la implementación de la metodología propuesta.

A partir de los resultados obtenidos en este proyecto, se concluyó que la metodología planteada es factible, que los costos de implementación de esta son menores en comparación a los beneficios que se pueden obtener.

### **1.1 Palabras claves:**

Medición del trabajo, Tiempo Productivo, Estudio de Tiempos, Tiempo Estándar, Metodología.



## 2. INTRODUCCIÓN

Recaudo Bogotá es la empresa encargada del recaudo, control de flota e información al usuario, Esta empresa está constituida por varias áreas, entre estas se encuentra el área de soporte y mantenimiento, que es la encargada de brindar soporte y mantenimiento a todos los dispositivos proporcionados por Recaudo Bogotá, tanto a estaciones, como a los buses del Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá (SITP).

Uno de los procesos desarrollados en esta área es todo lo que tiene que ver con la documentación de las novedades que se presenten, ya sea en estaciones o en buses, estas novedades son identificadas por un código llamado ticket. Todo este proceso es desarrollado por la mesa de servicios, la cual se encarga del monitoreo, gestión, análisis, y verificación de estas novedades o tickets. Para dar cumplimiento a los procesos de esta área, se cuenta con un total de 22 analistas, los cuales son distribuidos en 3 turnos cada uno de 8 horas.

Todo este proceso se hace a través de la herramienta OTRS, comenzando por el reporte de la novedad por parte de los operadores (empresas dueña de los buses del SITP), es decir el operador crea un ticket el cual llega inmediatamente a mesa de servicios con un estado “Nuevo” para su debida gestión, hasta el cierre de la novedad.

Por todo lo descrito anteriormente, el siguiente documento contiene una propuesta para la medición del trabajo de los analistas que integran la mesa de servicios, la cual contiene el problema a tratar, los objetivos y actividades propuestas para la solución del problema, la metodología a seguir, así como el cronograma de actividades y los resultados esperados.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la OIT<sup>1</sup>, La medición del trabajo ejerce un impacto considerable en los niveles de productividad, en la programación del trabajo, la eliminación del tiempo improductivo, y en general cuando se desea realizar análisis en cuanto a los tiempos para que así la dirección logre tener un mayor control en los procesos desarrollados por la parte operativa de la empresa.

Frente a ello, actualmente mantener un adecuado control en los procesos, es una de las prioridades de las empresas, ya sean de manufacturas o de servicios. Ya que de esta manera se puede saber realmente cual es la eficiencia de sus trabajadores, y se puede tener constancia de que estos, si estén haciendo realmente el trabajo que les corresponde y en los tiempos adecuados.

Siendo la medición del trabajo según Salazar<sup>2</sup> una herramienta muy importante para la toma de decisiones y el análisis de procesos en cuanto a la eficiencia de los métodos utilizados, la repartición del trabajo para efectuar un balance en los procesos, y la determinación del número de productos o servicios puede realizar un trabajador. Si bien es cierto que la medición del trabajo ha ido cambiando a lo largo de los años, esta técnica siempre ha mantenido sus bases principales que es la eliminación del tiempo improductivo.

Lamentablemente en la empresa Recaudo Bogotá que es la empresa encargada del recaudo, control de flota e información al usuario (SIRCI), no se tiene un adecuado control en los procesos, específicamente en mesa de servicios del área de soporte y mantenimiento, que son los encargados de la gestión, análisis, verificación y monitoreo de las novedades que se presentan en los dispositivos que provee Recaudo Bogotá tanto a estaciones como en buses. Ya que en ocasiones el personal asignado no alcanza a cubrir todos los tickets que llegan a la mesa o si bien se cubren todos los tickets los analistas cometen errores en la gestión de estos. Siendo estas fallas la principal razón de las multas y quejas por parte de los operadores de los buses y de Transmilenio que son los clientes de la empresa.

Una de las principales causas de esto es que actualmente no existe una metodología para la medición del trabajo del personal de esta área. Por lo tanto,

---

<sup>1</sup> Oficina Internacional Del Trabajo Ginebra. Informe II Medición del tiempo de trabajo. Ginebra: Organización Internacional Del Trabajo. 2008., 62 p.

<sup>2</sup> SALAZAR LOPEZ, Bryan. Estudio Del Trabajo. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017.

no se sabe si el personal contratado es suficiente para el cubrimiento de todos los procesos y novedades que se presentan o si el personal no está cumpliendo con los tiempos ya programados.

Las consecuencias que esto conlleva son; que no se tiene un control eficiente en cuanto a los tiempos improductivos y la programación del trabajo. Además, se pueden presentar retrasos en la gestión de tickets, lo cual conlleva a una baja en los indicadores afectando la imagen de la empresa ante sus clientes y la interventoría.

Para tener claro la profundidad del problema se debe aclarar que a esta mesa llegan más de 1000 tickets diarios los cuales deben ser gestionados por 5 analistas por turno. Por efecto de la ley 1116 las gestiones completas de estos tickets tienen unos tiempos ya establecidos, los cuales fueron acordados por Recaudo Bogotá y sus clientes, por lo que un atraso por pequeño que sea en todo el proceso provocaría que el ticket se quemara, lo cual dejaría mal a la empresa ante la interventoría, por ende, con sus clientes. Por esto es importante que los analistas de la mesa de servicios deben tener la menor cantidad de tiempo improductivo; un 0% si es posible. Además, de la buena gestión de estos tickets depende el buen funcionamiento del SITP, ya que cualquier retraso en este proceso sería un retraso también en el transporte de miles de personas que utilizan el SITP como transporte.

Por lo antes expuesto, en este contexto, se hace necesario el diseño de una metodología que permita medir el trabajo del personal de mesa de servicios, con el fin de llevar un buen control en los procesos desarrollados por estos, y de esta manera programar el trabajo de tal forma que se adecue a las necesidades y se logren cubrir así todas las novedades que se presenten en la mesa.

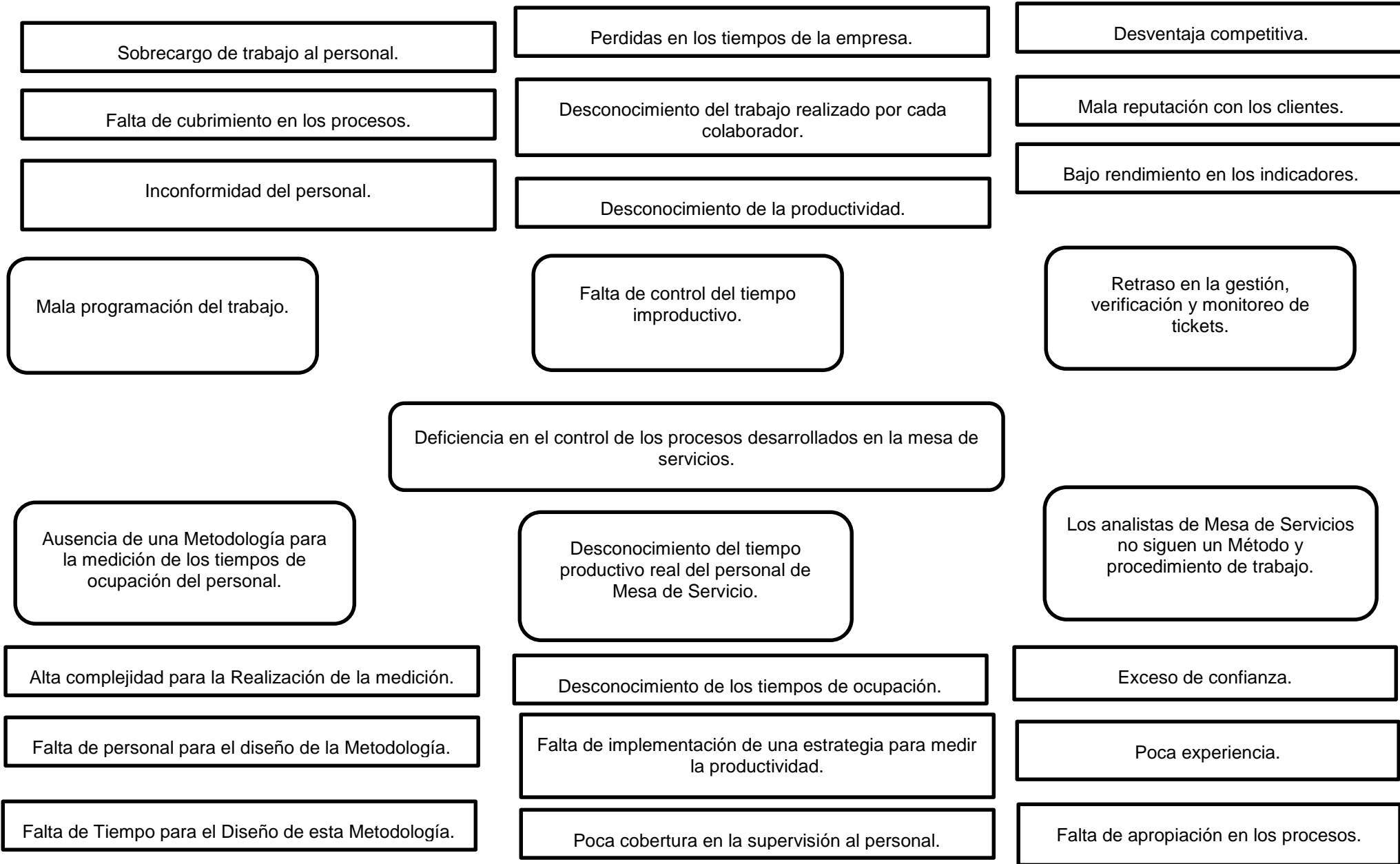


Figura 1 Árbol del problema

Fuente: Autora del proyecto

### **3.1 Formulación del Problema**

¿De qué manera se puede llevar un mejor control en los procesos desarrollados en la mesa de servicio del área de soporte y mantenimiento de la empresa Recaudo Bogotá?

### **3.2 Sistematización del Problema**

- ¿Cuál es el funcionamiento y los procesos que se desarrollan en la mesa de servicios del área de soporte y mantenimiento?
- ¿Qué metodología se debe seguir para llevar a cabo la medición del trabajo del personal de mesa de servicios?
- ¿Cuáles son los beneficios y los costos de la realización de la medición del trabajo?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

Recaudo Bogotá es la empresa encargada del recaudo, control de flota e información al usuario, del sistema integrado de transporte público de Bogotá (SITP), por tal razón, son muy importantes los procesos desarrollados en mesa de servicios, los cuales son los encargados de la gestión de tickets, que a su vez son el centro de todo el proceso de la empresa, por lo que un fallo en este proceso puede provocar muchos retrasos en el SITP.

Este proyecto se realiza porque existe la necesidad de que actualmente la empresa recaudo Bogotá no tiene una metodología para medir los tiempos de ocupación de del personal que pertenece a la mesa de servicios, la necesidad de contar con esta metodología surge, ya que el número de analistas designados por turnos no está cubriendo en su totalidad todas las novedades que llegan a la mesa lo que provoca retrasos en la solución de estas novedades. Los posibles retrasos en la gestión de los tickets, afectan directamente los indicadores de la empresa ante la interventoría, esto debido a que la empresa se encuentra sujeta a la ley 1116, la cual exige un 100% en los indicadores.

Este proyecto se realiza para realizar la medición del trabajo de la mesa de servicios, y de esta manera la coordinación y dirección del área tengan un control total del área.

De igual manera se realiza con el fin de aportar información a futuras investigaciones o proyectos que estén enfocados a la mesa de servicios, ya que este trabajo abordará todos los procesos desarrollados por esta área y aportará los tiempos de ejecución de cada uno. Donde se verán beneficiados no solo la mesa de servicios sino toda el área de soporte y mantenimiento de la empresa.

Con la realización de este proyecto se establecerá el tiempo estándar de cada proceso del área de mesa de servicios, lo cual ayudará al cálculo del tiempo real productivo de cada trabajador, además, brindará una solución base para que la empresa tenga un control total en sus procesos, específicamente en esta área, y de esta manera se logre realizar una programación adecuada del trabajo, para así tener un total cubrimiento de todas las novedades o tickets que lleguen a la mesa de servicios, evitando así posibles retrasos y la baja en los indicadores.

## 5. MARCO REFERENCIAL

### 5.1 Antecedentes

En el trabajo titulado **Medición del Trabajo aplicado a la empresa Vargas repujado en aluminio S.A de C.V** realizado por el autor Leal<sup>3</sup>. Se realizó la medición del trabajo mediante la técnica estudio de tiempos y movimientos, con el fin de desarrollar una estrategia que permita un aumento en la productividad del trabajo, Como conclusiones el autor demostró el cumplimiento del objetivo planteado, con la técnica empleada. Además, agregó que sería bueno hacer una comparación con las otras técnicas para la medición del trabajo.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede decir que el trabajo puede servir de base teórica para la realización del presente proyecto.

De igual manera el artículo **Medición del trabajo para la mejora de procesos en la línea de fabricación de inyección de poliuretano para asientos de automóviles** elaborado por Noriah Yusoffa, Ahmed Jaffarb , Norliana Mohd Abbasc<sup>4</sup>. Se realizó una investigación del estudio de caso en una compañía de fabricación de inyección de poliuretano mediante la explotación exhaustiva de los métodos y técnicas de estudio de trabajo, teniendo en cuenta dos enfoques del estudio de trabajo, como lo son el estudio del método y la medición del trabajo, Este documento discute sobre la aplicación de la técnica de medición de trabajo para establecer un tiempo de referencia para producir la línea de inyección p / u del tema del estudio de caso. Se presentan los formatos adecuados utilizados para la organización de datos. Como conclusión del artículo los autores expusieron que, a través de este enfoque, se encuentra que la técnica de estudio del tiempo es una solución efectiva en midiendo el tiempo de trabajo real. El resultado de la investigación muestra que el tiempo de referencia se obtuvo con éxito y establecido.

---

<sup>3</sup> LEAL, José Luis. Medición del Trabajo aplicado a la empresa Vargas repujado en aluminio S.A de C.V. Hidalgo, 2008. 65 p.

<sup>4</sup> NORIAH, Yusoffa, AHMED, Jaffarb, NORLIANA, Mohd, y SAADD, Nor Hayati. Medición del trabajo para la mejora de procesos en la línea de fabricación de inyección de poliuretano para asientos de automóviles. En: Procedia Engineering. 2012.

En el trabajo de grado elaborado por Cardona & Sanz<sup>5</sup>, titulado **Proyecto Propuesta de mejora de Métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L Ingenieros Ltda.** Se estableció como objetivo elaborar una propuesta de mejora de métodos y determinar los tiempos estándar de las áreas de metalmecánica, lavado y pintura en la planta de producción de la empresa G&L Ingenieros Ltda, para dar solución a la problemática presentada, definida por la pregunta ¿Cuál es el método y la definición de los tiempos estándar de producción que sirva como base para una planeación de la producción en la empresa G&L Ingenieros Ltda?, aplicando para esto una investigación descriptiva. Como resultado del estudio se determinó el estándar de tiempos de producción para cada una de las operaciones de la empresa con el fin de contar con una herramienta que facilite la programación de la producción y control de rendimiento.

Por último, el proyecto titulado **Estudio De Tiempos Mediante La Técnica Muestreo Del Trabajo En La Sección De Armado De Ofertas Del Área De Empaque Y Producto De La Planta Postobón Dosquebradas**, elaborado por Marin<sup>6</sup>, quien se planteó como objetivo; realizar un estudio de métodos y tiempos mediante la técnica de muestreo del trabajo en la sección de armado de ofertas del Área de Empaque y Producto de la planta de Postobon Dosquebras. Para así solucionar la problemática representada con la pregunta ¿Cómo puede mejorar el proceso de armado de ofertas del área de Empaque y Producto con un estudio de métodos y tiempos por medio del muestreo del trabajo? Para dar cumplimiento a los objetivos dentro del proyecto de investigación, se implementará el método de observación, por medio de este se logrará obtener la información necesaria acerca de los tiempos de producción del armado de ofertas, a partir de las muestras tomadas mediante la implementación de muestreo aleatorio simple. El proyecto tuvo como conclusión que La implementación de tiempos estándar de producción ayuda a controlar el proceso, además de planificar con mayor exactitud la producción del armado de ofertas, lo que produjo una disminución destacada en las horas extras de aproximadamente el 40%.

Cada uno de los trabajos relacionados anteriormente sirven como base teórica para el desarrollo del proyecto en la etapa de Determinación de la técnica de medición del trabajo que mejor se adecue en el área de mesa de servicios, desafortunadamente no se logró encontrar un trabajo sobre la medición del trabajo que guardara mayor relación con el presente proyecto.

---

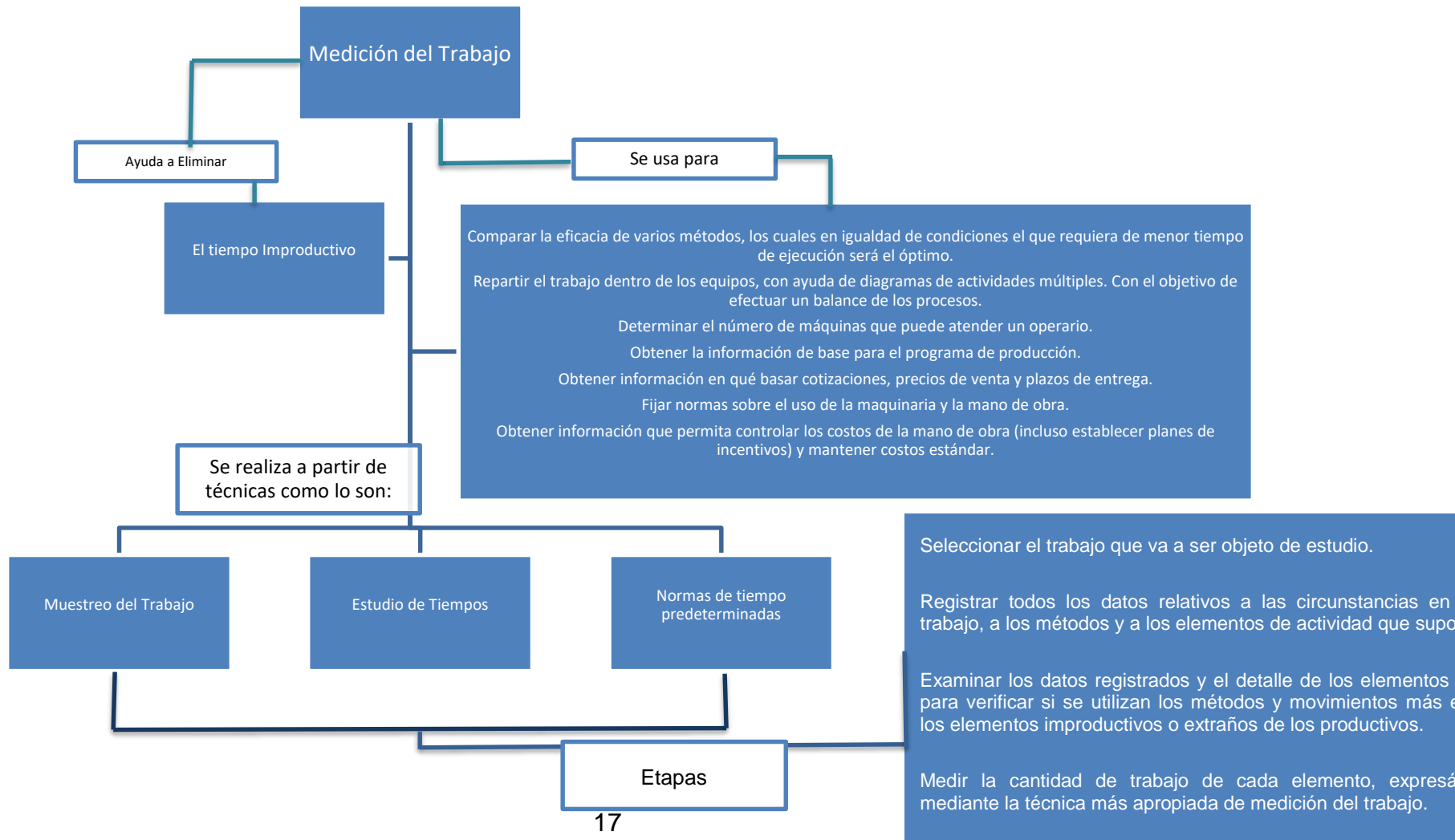
<sup>5</sup> CARDONA, Luz Natalia y SANZ, Juan Diego. Proyecto Propuesta de mejora de Métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L Ingenieros Ltda. Pereira, 2007. 107 p.

<sup>6</sup> MARIN, Cristian Javier. Estudio De Tiempos Mediante La Técnica Muestreo Del Trabajo En La Sección De Armado De Ofertas Del Área De Empaque Y Producto De La Planta Postobón Dosquebradas. Pereira, 2016. 67 p.



## 5.2 Marco Conceptual

Figura 2 Marco Conceptual



### **5.2.1 Tiempo Improductivo**

Es aquel tiempo en el que no se genera ningún valor

### **5.2.2 OTRS (Open-source Ticket Request System)**

OTRS es un sistema moderno y flexible de gestión de entradas y procesos que permite a los profesionales de la gestión de servicios en cualquier industria mantenerse al día con el entorno empresarial actual, que se aclaró con rapidez y se basó en los resultados.<sup>7</sup>

### **5.2.3 Ticket**

Código numérico que representa el reporte de una novedad ya sea en dispositivos de buses o estaciones, estas novedades pueden ser solicitudes o incidentes. Cada una de las novedades tiene un único número de ticket.

### **5.2.4 Ticket Padre**

Ticket al cual se encuentra asociado otro ticket o solicitud.

### **5.2.5 Ticket Hijo**

Ticket que se encuentra asociado a otro ticket que es catalogado como ticket padre, estos son creados cuando dentro de una solicitud o ticket ya creado, se crea un subproceso o una solicitud de alguna pieza necesaria para la solución de la novedad.

### **5.2.6 ANS (Acuerdos del Nivel del Servicio)**

Son los acuerdos establecidos ante la interventoría entre Recaudo Bogotá y sus clientes externos (Operadores de buses y Transmilenio). Estos incluyen tiempos de atención, buena gestión en los tickets, facilitar información solicitada entre las partes, etc.).

La entidad encargada de ver el cumplimiento de estos acuerdos es la Interventoría

---

<sup>7</sup> OTRS. Open-source Ticket Request System.

## **5.3 Marco Teórico**

### **5.3.1 Antecedentes de la Medición del Trabajo**

La medición del trabajo, tuvo su origen en las investigaciones de Frederick W. Taylor (1881) en el desempeño de su cargo de jefe de talleres, en donde se sintió la necesidad de dar a sus decisiones sobre el trabajo fundamentos técnicos-científicos y de especificar a sus colaboradores, el método de trabajo, las condiciones en las que debería de realizarse y el tiempo de ejecución, con el fin de pagar un jornal justo al trabajador y conveniente para la empresa.

De esta manera, Taylor inicio el estudio del trabajo, al cual dividió en trabajo analítico y trabajo constructivo: división bastante semejante realizada en la actualidad. Otros precursores de la medición del trabajo son Frank B. Gilbreth, y su esposa Lilian M. Gilbreth, juntos llevaron a cabo las primeras investigaciones sobre los movimientos elementales que se dan en toda actividad, movimientos que han servido de base al análisis de métodos y operaciones que son parte fundamental de los métodos de medición del trabajo desarrollados posteriormente.<sup>8</sup>

Si bien todos los avances que hoy existen de la medición del trabajo se les debe a estas personalidades ya mencionadas, cabe destacar el trabajo de los ingenieros industriales de hoy en día, que han ido mejorando estas técnicas cada vez más con el fin de medir no solo en la parte productiva sino, también en cada una de las áreas de las empresas.

### **5.3.2 Definición de Medición del Trabajo**

“La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida”.<sup>9</sup>

### **5.3.3 Usos de La Medición del Trabajo**

La medición del trabajo se hace desde mucho tiempo atrás, hoy en día tiene varios usos como lo son:

- Comparar la eficacia de varios métodos, los cuales en igualdad de condiciones el que requiera de menor tiempo de ejecución será el óptimo.

---

<sup>8</sup> LEAL, Op.cit., p.1-2.

<sup>9</sup> Oficina Internacional del Trabajo OIT. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª Edición, Suiza, 1996. p. 251

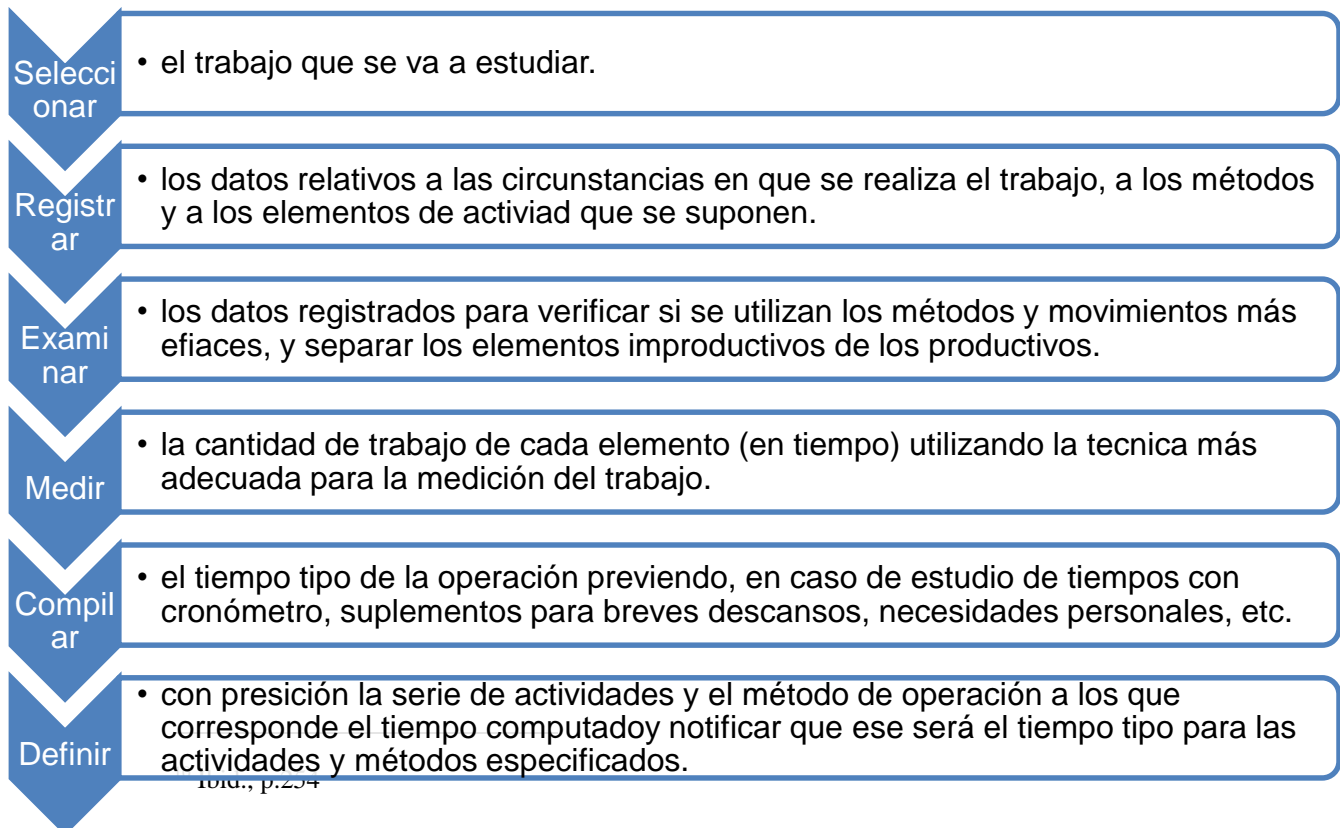
- Repartir el trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades múltiples. Con el objetivo de efectuar un balance de los procesos.
- Determinar el número de máquinas que puede atender un operario.
- Obtener la información de base para el programa de producción.
- Obtener información en qué basar cotizaciones, precios de venta y plazos de entrega.
- Fijar normas sobre el uso de la maquinaria y la mano de obra.
- Obtener información que permita controlar los costos de la mano de obra (incluso establecer planes de incentivos) y mantener costos estándar.<sup>10</sup>

### 5.3.4 Procedimiento Para La medición del Trabajo

Para realizar la medición del trabajo se deben seguir los siguientes pasos mostrados en la figura 3.

Figura 3 Procedimiento para la medición del trabajo.

Fuente: Oficina Internacional Del Trabajo Ginebra.



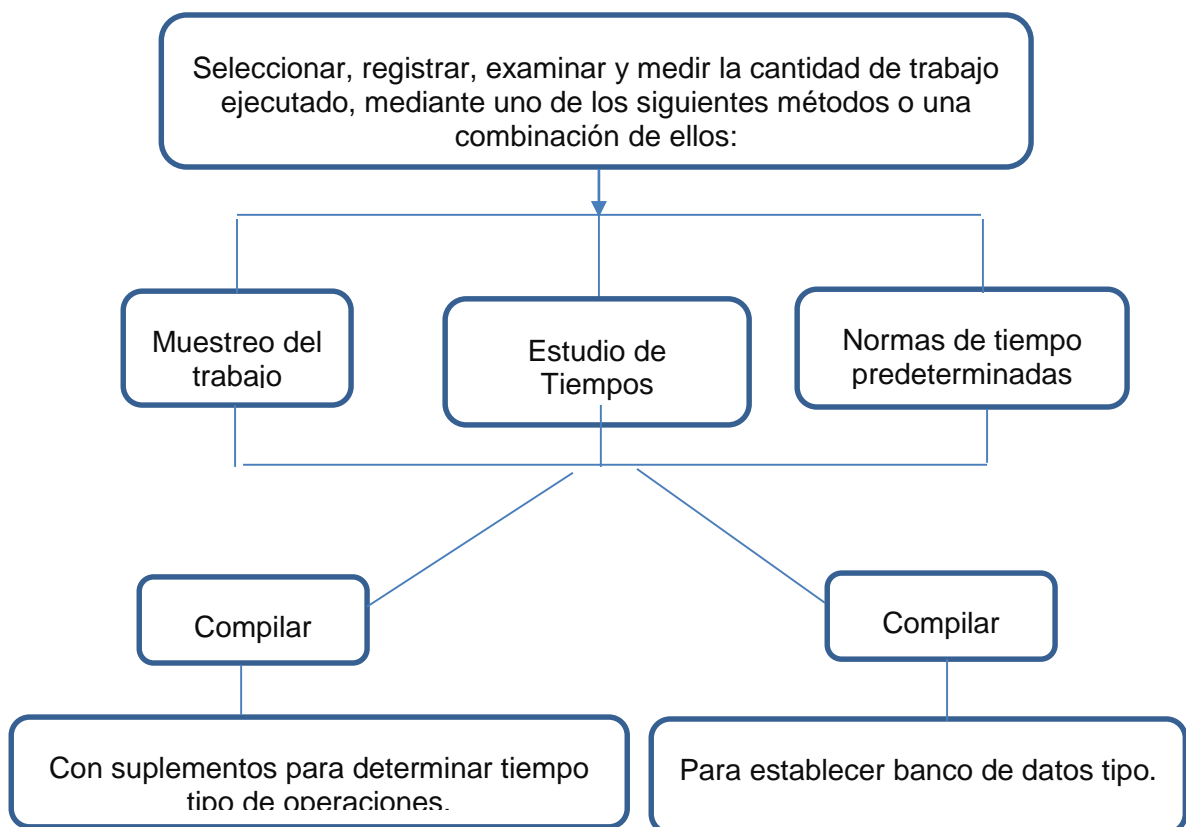
Cada uno de los pasos anteriores se debe realizar en su totalidad, si lo que se quiere es fijar tiempos tipo, para otras técnicas solo basta con los primeros 4 pasos.<sup>11</sup>

### 5.3.5 Técnicas Para la Medición del trabajo

En la figura 3 se puede ver que la aplicación de esta técnica se hace en la etapa de medir ya mencionada anteriormente.

Figura 4 Técnicas para la medición del trabajo.

Fuente: Oficina Internacional Del Trabajo Ginebra



<sup>11</sup> Ibid., p.255

Para la realización de la medición del trabajo existen varias técnicas, las cuales pueden ser aplicadas según lo que se quiere conseguir con la medición. Estas técnicas están relacionadas a continuación:

#### *5.3.5.1 Muestreo del trabajo*

Según la OIT, el muestreo de trabajo es una técnica para determinar, mediante el muestreo estadístico y las observaciones aleatorias, la frecuencia o porcentaje de aparición de una determinada actividad.<sup>12</sup>

“El muestreo del trabajo es el proceso de observar al azar el desenvolvimiento de los empleados para determinar cómo aprovechan su tiempo. Quienquiera que alguna vez ha trabajado con otros ha hecho un muestreo del trabajo. Las opiniones que uno se forma sobre la ética laboral de los compañeros o la productividad se basan en observaciones al azar”.<sup>13</sup>

#### *5.3.5.2 Estudio de tiempos*

“El Estudio de Tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida”.<sup>14</sup>

Para la aplicación de esta técnica se deben establecer algunos parámetros como los suplementos o concesiones por descanso, el ritmo de trabajo y la tasa de ejecución de la actividad.

- “Suplementos o concesiones: Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en: suplementos fijos (Necesidades personales), suplementos Variables (Fatiga básica) y suplementos especiales”<sup>15</sup>.

---

<sup>12</sup> Ibid., p.257

<sup>13</sup> MARIN. Op.cit., p. 18.

<sup>14</sup> SALAZAR. Op.cit.

<sup>15</sup> SALAZAR LOPEZ, Bryan. Suplementos en el estudio de tiempos [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017.

- Valoración del ritmo de trabajo: “La valoración del ritmo de trabajo es la justipreciación por correlación con el concepto que se tiene de lo que es el ritmo estándar”.

- *Método de nivelación*

Este método de valoración considera cuatro (4) factores: **habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia**.

La "habilidad" se define como el aprovechamiento al seguir un método dado, el observador debe de evaluar y calificar dentro de seis (6) clases la habilidad desplegada por el operario: habilísimo, excelente, bueno, medio, regular y malo. Luego, esta clasificación de la habilidad se traduce a su equivalencia porcentual, que va de 15% a -22%.

El "esfuerzo" se define como una demostración de la voluntad para trabajar con eficiencia. El esfuerzo es representativo de la velocidad con que se aplica la habilidad y es normalmente controlada en un alto grado por el operario.

Las "condiciones" son aquellas circunstancias que afectan solo al operario y no a la operación. Los elementos que pueden afectar las condiciones de trabajo incluyen: temperatura, ventilación, monotonía, alumbrado, ruido, etc.

La consistencia es el grado de variación en los tiempos transcurridos, mínimos y máximos, en relación con la media, juzgado con arreglo a la naturaleza de las operaciones y a la habilidad y esfuerzo del operario.<sup>16</sup>

TABLA 1 Valoración del ritmo de trabajo<sup>17</sup>

HABILIDAD		ESFUERZO	
+0.15	A1	+0.13	A1
+0.13	A2 - Habilísimo	+0.12	A2 - Excesivo
+0.11	B1	+0.10	B1

<sup>16</sup> SALAZAR LOPEZ, Bryan. Valoración del ritmo del trabajo [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017.

<sup>17</sup> SALAZAR LOPEZ, Bryan. [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017.

+0.08	B2 - Excelente	+0.08	B2 - Excelente
+0.06	C1	+0.05	C1
+0.03	C2 - Bueno	+0.02	C2 - Bueno
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.05	E1	-0.04	E1
-0.10	E2 - Regular	-0.08	E2 - Regular
-0.15	F1	-0.12	F1
-0.22	F2 - Deficiente	-0.17	F2 - Deficiente
<b>CONDICIONES</b>		<b>CONSISTENCIA</b>	
+0.06	A - Ideales	+0.04	A - Perfecto
+0.04	B - Excelentes	+0.03	B - Excelente
+0.02	C - Buenas	+0.01	C - Buena
0.00	D - Promedio	0.00	D - Promedio
-0.03	E - Regulares	-0.02	E - Regular



-0.07	F - Malas	-0.04	F - Deficiente
-------	-----------	-------	----------------

### 5.3.5.3 Normas de tiempo predeterminadas

“El sistema de normas de tiempo predeterminadas es una técnica de medición del trabajo en que se utilizan tiempos determinados para los movimientos humanos básicos (clasificados según su naturaleza y las condiciones en que se hacen), a fin de establecer el tiempo requerido por una tarea efectuada según una norma dada de ejecución”.<sup>18</sup>

## 5.4 Marco Contextual

El presente trabajo será desarrollado para la empresa Recaudo Bogotá, para dar solución a la problemática presentada en la mesa de servicios del área de soporte y mantenimiento.

### 5.4.1 Generalidades de la Empresa Recaudo Bogotá

“RBSAS es la empresa que ganó la licitación para administrar el Sistema Integrado de Recaudo, Control de Flota y Sistema de Información al Usuario, que hace parte del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP) de Bogotá”<sup>19</sup>.

#### 5.4.1.1 Historia

- Recaudo Bogotá es la empresa ganadora del contrato para operar el Sistema de Recaudo, Control de Flota e Información al Usuario SIRCI en la capital por 17 años.
- El Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá -SITP- como proyecto que organizará todo el transporte público de la capital colombiana, se concibe en el año 2006, a través del Decreto 319, en el Plan Maestro de Movilidad.
- Durante cuatro administraciones de Bogotá se trabajó de forma articulada con

---

<sup>18</sup> Oficina Internacional del Trabajo OIT. Op.cit., p. 350.

<sup>19</sup> RECAUDO BOGOTA. Historia. En: Recaudo Bogotá. Bogotá, 2013.

todos los actores involucrados en el sector del transporte público de la capital y, con la asesoría de consultores y expertos locales e internacionales, se puso en marcha uno de los proyectos de transporte más ambiciosos en el mundo con miras a impactar el futuro de la ciudad, ofreciendo orden y calidad en el servicio a más de 6 millones de usuarios.

- Para lograr el óptimo funcionamiento del SITP se concibió una plataforma tecnológica que administrará un recaudo transparente y eficiente que controlará los más de 12 mil buses que transitarán por Bogotá. Así se diseña el Sistema Integrado de Recaudo, Control de Flota e Información y Servicio al Usuario - SIRCI-.
- La licitación para operar el SIRCI se abre el 25 de abril de 2011, de acuerdo a la resolución No. 153 de 2011, tras una planificada fase de estudios previos que se inició desde el año 2006.
- La adjudicación del contrato de concesión del SIRCI inició el 15 de julio de 2011, de acuerdo a la resolución No. 327 de 2011, durante la administración de la Alcaldesa Mayor Clara López. Dicha licitación contó con el acompañamiento y vigilancia de todos los entes de control en cabeza de la Procuraduría General de la Nación, la gana la Sociedad Futura Recaudo Bogotá. Se crea Recaudo Bogotá S.A.S. el 25 de julio de 2011.
- El contrato de Concesión 001, para la operación del Sistema Integrado de Recaudo, Control de Flota e Información y Servicio al Usuario (SIRCI), se firma el 1 de agosto de 2011, entre TransMilenio S.A. y Recaudo Bogotá S.A.S.
- El 15 de febrero de 2012 TransMilenio S.A. autoriza a Recaudo Bogotá S.A.S. la adquisición de la tarjeta inteligente tullaive con chip Infineon SLE66CL41P que se convertirá en el único medio de pago eficiente y seguro con el cual ya se están movilizando los usuarios del transporte público en la fase III de TransMilenio y el SITP.
- El 9 de junio de 2012 inicia la fase pedagógica para el uso de la tarjeta tullaive ante los usuarios potenciales con la salida del primer lote de tarjetas.
- Después de 11 meses de implementación tecnológica y operativa, el 30 de junio de 2012, Recaudo Bogotá S.A.S. inicia operaciones en las estaciones troncales de la Calle 26 y la Carrera 10 del sistema TransMilenio de Bogotá, integrando satisfactoriamente los servicios de Recaudo, Control de Flota e Información al Usuario.
- El 29 de septiembre de 2012, inicia el reemplazo total de las rutas de transporte colectivo de Bogotá, dando inicio al componente zonal del SITP. A partir de la fecha la plataforma tecnológica de Recaudo Bogotá S.A.S. ha venido operando en sus tres componentes: Recaudo, Control de Flota y los Servicios de Atención al Usuario.
- El 22 de diciembre de 2015 Recaudo Bogotá S.A.S. asumió por completo la gestión integral del sistema TransMilenio que corresponde al recaudo, control de flota y el servicio de información al usuario. Este nuevo sistema está cambiando gradualmente la cara al transporte público en la capital colombiana impactando positivamente la calidad de vida de los ciudadanos al tener acceso a un transporte más seguro, confiable y ordenado, garantizando la frecuencia en el servicio y un menor tiempo de desplazamiento.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Ibid. p. 17

#### 5.4.1.2 SIRCI (Sistema Integrado de Recaudo, Control de flota, e Información al usuario)

- Recaudo

El servicio de recaudo operado por la tecnología de Recaudo Bogotá S.A.S. permite que los usuarios del transporte público en Bogotá tengan un medio de pago único, seguro, ágil y moderno. A través de tulla, es decir Tarjetas Inteligentes Sin Contacto (TISC) recargables, los ciudadanos cancelan el valor de sus pasajes (unidades de transporte) de manera transparente y efectiva accediendo a beneficios por transbordo, descuentos por perfiles especiales y la posibilidad de obtener un viaje a crédito en los más de 10 mil buses zonales del Sistema Integrado de Transporte Público (SITP). Las tarjetas tulla tienen un chip INFINEON de la familia SLE66PE, lo que proporciona seguridad y respaldo a la ciudad, que cuenta con tecnología moderna y un medio de pago con los mejores estándares de seguridad: Satisface todas las especificaciones técnicas para las tarjetas del SITP incluidas en el contrato SIRCI.<sup>21</sup>

- Control de Flota

El proceso de control de flota se inicia con el diseño de las rutas por parte de TransMilenio. Estas se crean a partir de la información de uso de los ciudadanos (dónde se suben y bajan). Las empresas operadoras de buses, incluyen las rutas en el sistema y trazan los puntos de control y paraderos atendidos, para luego definir los buses a utilizar, garantizando el servicio utilizando herramientas de optimización. Se procura con ello dar el mejor uso posible a la flota de buses disponibles para la ciudad.

Con los buses en operación, el sistema de control de flota permite conocer la ubicación permanente de cada bus y si su recorrido está adelantado o retrasado frente a la programación inicial, permitiendo ejecutar acciones de regulación que posibilitan cumplir con los servicios como desvíos, envío de flota de refuerzo, entre otras. Se tiene además comunicación constante con todos los buses de la flota, para obtener información de la vía o el manejo de situaciones de emergencia.

El control de flota está integrado con el sistema de recaudo, pues en los buses urbanos el pago del pasaje se hace con equipos a bordo del bus. La consolidación para determinar los pasajeros y los pagos que corresponden a cada operador, también se realizan con los sistemas de control de flota y recaudo.

Todo el proceso descrito de control de flota, desde el diseño hasta la conciliación, es

---

<sup>21</sup> Ibid. p. 49

manejado con tecnología aportada por Recaudo Bogotá S.A.S.

La tecnología instalada por Recaudo Bogotá S.A.S. para el control de flota sirve, además, para que los usuarios no tengan que esperar demasiado a que pase un servicio, para que los conductores manejen a una velocidad adecuada sin el riesgo ni el afán de no completar a tiempo sus rutas. Todo esto se traduce en orden y dignidad para los usuarios del transporte público.

Lo anterior se traduce también en un impacto en la disminución de la huella ambiental, al regular y reducir el número de paradas y arranques de los buses y la consecuente emisión de gases tóxicos.

Al término de la implementación del sistema, se estima que el SITP tendrá más de 12 mil buses zonales, alimentadores y troncales y 14 centros de control operando con la tecnología tullave de Recaudo Bogotá S.A.S.<sup>22</sup>

- **Información al Usuario**

Para ofrecer a los ciudadanos una experiencia más satisfactoria en el uso del transporte público en la ciudad, Recaudo Bogotá S.A.S. brinda información en tiempo real sobre el funcionamiento del sistema, las rutas, horarios, tarifas, etc, en:

- Estaciones y taquillas.
- Paraderos.
- Portal web [www.tullaveplus.gov.co](http://www.tullaveplus.gov.co) y aplicaciones móviles con servicios personalizados para los usuarios.
- Puntos de personalización.
- Línea de atención 4823304
- Mesa de ayuda.

Esta información llega a los ciudadanos mediante paneles informativos, informadores electrónicos, guías impresas, bases de datos y guías en la ruta. En el portal web los usuarios podrán acceder a una herramienta de simulación de viaje para planificar mejor sus recorridos.<sup>23</sup>

## **5.4.2 Mesa de Servicios**

El equipo técnico y operativo de Recaudo Bogotá S.A.S. presta soporte 24 horas a la operación del Sistema de Recaudo, Control de Flota y de Información al Usuario.

---

<sup>22</sup> Ibid. p. 54

<sup>23</sup> Ibid. p. 61

Para ello, ante un incidente reportado por el usuario, el equipo de técnico y el personal de mantenimiento inician actividades para atender en sitio o remotamente la corrección, procurando el menor tiempo de afectación a los servicios ofrecidos a los ciudadanos. La atención se realiza sobre los equipos instalados en las estaciones, puntos de personalización, puntos de la red de recarga, buses troncales, buses alimentadores, buses urbanos y los sistemas centrales de recaudo, control de flota, optimización de la flota, servicios web a los ciudadanos y la inmensa red de comunicaciones base de toda la tecnología de la compañía.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Ibid. p. 62

## **6.OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General**

Proponer una metodología para la medición del trabajo para el mejoramiento en el control que tiene la empresa en los procesos desarrollados en mesa de servicios del área de soporte y mantenimiento de la empresa Recaudo Bogotá.

### **6.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico sobre el funcionamiento y procesos del área de mesa de servicios de la empresa Recaudo Bogotá.
- Definir la metodología para la realización de la medición del trabajo del personal de mesa de servicios.
- Realizar un análisis de beneficios y costos de la propuesta para la ayuda en la evaluación del proyecto con respecto cada producto propuesto.

## **7.METODOLOGÍA**

### **7.1 Tipo de Investigación**

La investigación de campo, “es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes”<sup>25</sup>.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, para el desarrollo de este proyecto se hará una investigación de campo de carácter descriptiva. Ya que este proyecto se encuentra enfocado a una empresa real, de la cual se recolectará toda la información necesaria, con el fin de conocer bien el área de estudio, y de realizar una descripción de los procesos desarrollados en el área de mesa de servicios.

### **7.2 Diseño de la Investigación**

“El diseño no experimental es el que se realiza sin manipular en forma deliberada ninguna variable. El investigador no sustituye intencionalmente las variables independientes. Se observan los hechos tal y como se presentan en su contexto real y en un tiempo determinado o no, para luego analizarlos”<sup>26</sup>.

Por lo tanto, para este proyecto se realizará un diseño no experimental, ya que no se pretende cambiar ninguna variable de la realidad, sino hacer un análisis de estas, para así dar con una solución a la problemática planteada.

### **7.3 Procedimiento.**

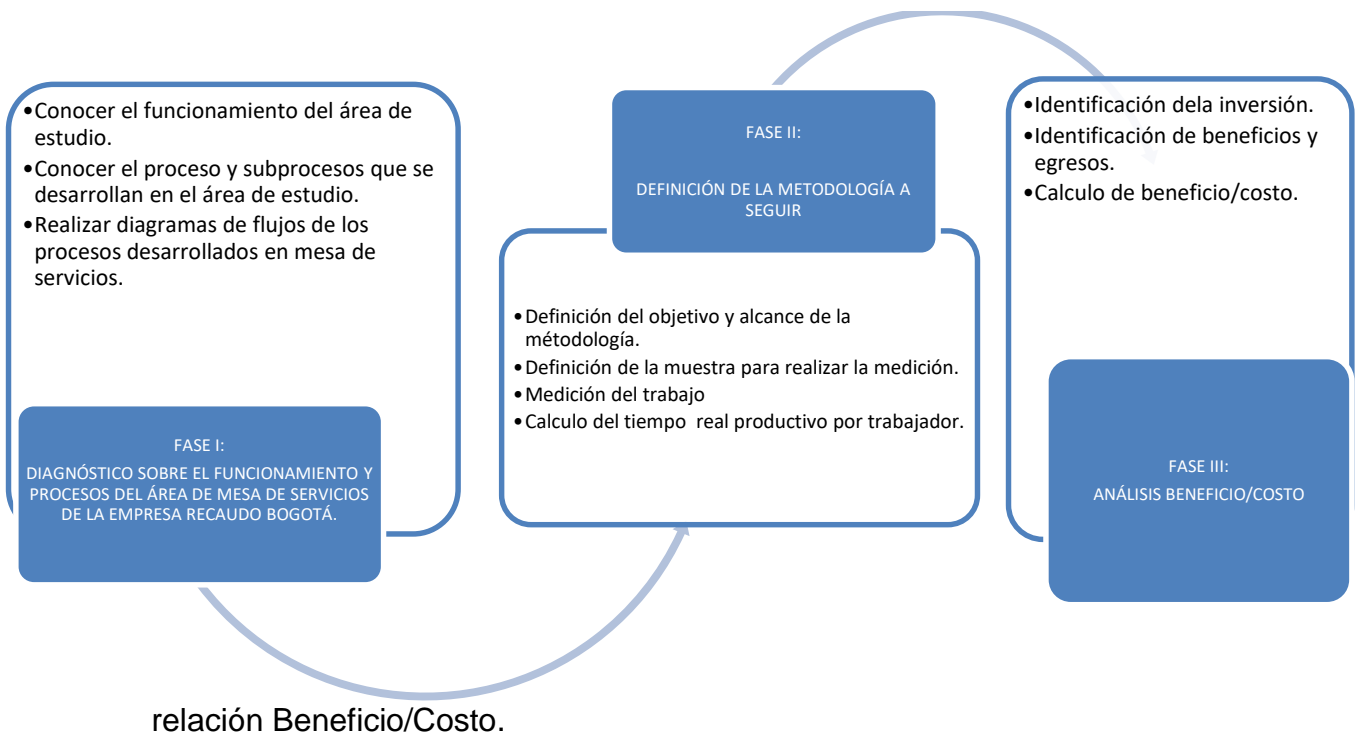
---

<sup>25</sup> ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación. 6ta Edición, Caracas, 2012. p. 32.

<sup>26</sup> PALELLA, Santa, MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuenatitativa. 3ra Edición, Caracas, 2012. p. 87

Para la realización de este trabajo se seguirá un procedimiento diseñado por la autora del proyecto. El cual comienza con un diagnóstico inicial, en el cual se hará un estudio para así conocer el funcionamiento del área de estudio y los procesos desarrollados en esta. Finalizado este diagnóstico se procederá a diseñar la metodología que se seguirá para la medición del trabajo del personal de mesa de servicios. Finalmente se hará un análisis de beneficios/costos, en el que se realizará un análisis de los costos de inversión de la nueva metodología, como también los beneficios generados a través del mismo, con el fin de calcular la

Figura 5 Fases del proyecto





## 8. CRONOGRAMA Y DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

### 8.1 Cronograma de Actividades.

Para el desarrollo del proyecto se tendrá se tomarán solo 2 horas al día.

TABLA 2 Cronograma de actividades

<i>ACTIVIDAD</i>	<i>MES</i>	AGOSTO				SEPTIEMBRE					OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	<i>Sem.</i>	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>FASE I: DIAGNÓSTICO SOBRE EL FUNCIONAMIENTO Y PROCESOS DEL ÁREA DE MESA DE SERVICIOS DE LA EMPRESA RECAUDO BOGOTÁ.</b>																						

<b>Presentación con el equipo de trabajo, Designación de Funciones.</b>		X																		
<b>Conocer el funcionamiento del área de estudio.</b>			X	X																
<b>Conocer el proceso y subprocesos que se desarrollan en el área de estudio.</b>					X	X														
<b>Diseño del diagrama flujo del proceso</b>							X	X												
<b>FASE II: DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA A SEGUIR</b>																				
<b>Documentación del proceso propuesto para la llevar a cabo la medición del trabajo al área de</b>									X											



## **8.2 Descripción de actividades: (Lista de tareas)**

### **Fase I: Diagnóstico Sobre El Funcionamiento Y Procesos Del Área De Mesa De Servicios De La Empresa Recaudo Bogotá.**

**1. Presentación con el equipo de trabajo, Designación de Funciones:** Consiste en un acercamiento entre el practicante y el equipo de trabajo del que este hará parte, con el fin de presentarse con cada miembro del equipo y conocer las funciones que desempeñan cada uno de estos. El líder del equipo asignará las funciones que va a desempeñar el practicante.

**2. Conocer el funcionamiento del área de estudio:** Realización de una investigación acerca de las funciones que se desempeñan en la mesa de servicios, conocer las funciones de cada miembro de esta área a través de la observación y una entrevista.

**3. Conocer el proceso y subprocesos que se desarrollan en el área de estudio:** Realización de una investigación acerca del proceso y subprocesos desarrollados en mesa de servicios.

**4. Diseño del diagrama flujo de los procesos:** Realización del diagrama de flujo de los procesos desarrollados en mesa de servicios.

### **Fase II: Definición De La Metodología a Seguir**

**1. Documentación del proceso propuesto para la llevar a cabo la medición del trabajo al área de estudio:** Consiste en el desarrollo de los pasos que se deben seguir para la realización de la medición del trabajo, el cual se hará para un periodo de un mes, teniendo en cuenta la técnica elegida anteriormente.

**2. Medición del trabajo:** En esta parte se realizarán todas las mediciones de cada uno de los sub procesos de la mesa de servicios.

**3. Cálculo del tiempo real productivo:** Teniendo todas las mediciones se procede a realizar los cálculos correspondientes para obtener el tiempo real productivo por trabajador.

### **Fase III: Análisis beneficio/costo**

**1. Identificación de los recursos utilizados para la realización del proyecto:** consiste en la realización de una matriz con toda la información de los recursos utilizados en cada fase del proyecto.

**2. Identificación de la inversión real del proyecto:** Consiste en definir la inversión real del proyecto, la cual sería el costo inicial.

**3. Identificación de los beneficios y egresos del proyecto:** Realización de una tabla donde se relacionen los beneficios y egresos obtenidos a partir del proyecto, y finalmente hacer una proyección a 3 años.

**4. Calculo de la relación beneficio/costo:** Consiste en el cálculo de la relación beneficio costo, tomando como referencia la información mencionada anteriormente

## 9. RESULTADOS ESPERADOS

A partir de los objetivos y actividades propuestas se esperan los siguientes resultados:

- Los diagramas de flujos de los procesos desarrollados en la mesa de servicios.
- Un documento y entregable de la metodología de medición del trabajo de los analistas de mesa de servicio, para así tener un control total en los procesos desarrollados en mesa de servicios.
- Un documento con el análisis de los costos en los que se incurrirá al implementar la metodología planteada, como también los beneficios generados por su implementación.

## 10.RESULTADOS

### 10.1 Fase I: Diagnóstico Sobre El Funcionamiento Y Procesos Del Área De Mesa De Servicios De La Empresa Recaudo Bogotá.

#### 10.1.1 Conocer el funcionamiento del área de estudio

Para la realización de esta tarea se le realizó una entrevista al Supervisor Encargado del turno del Día WILLIAM HUMBERTO TORRES, las respuestas de esta entrevista fueron avaladas por la Coordinadora del área ALEYDA TATIANA ALVAREZ.

El objetivo de esta entrevista es conocer y ampliar la información ya obtenida de la mesa de servicios.

#### ENTREVISTA

1. ¿Cuáles son sus funciones dentro de la mesa de Servicios?
  - Asignación de labores para cada uno de los analistas asignados a los turnos tanto en la Mesa de Servicios.
  - Verificación del correcto cumplimiento de los tiempos de llegada de cada analista.
  - Garantizar el cumplimiento estricto de los ANS para los tickets asignados en OTRS y que son gestionados a través de la Mesa de Servicios.
  - Verificar el correcto escalamiento por parte de los analistas de Mesa de Servicios, de los tickets ingresados a través de las herramientas de gestión
  - Supervisar el correcto trámite a cada uno de los correos que son enviados a los buzones: mesa@rbsas.co, mesa.buses@rbsas.co y mesa.estaciones@rbsas.co.
  - Capacitar y orientar a los analistas en los procesos en implementación y funciones a cumplir, de acuerdo a los objetivos del área, y según los cambios que se presenten.
  - Colaborar en cada una de las tareas asignadas por el jefe inmediato
  - Elaborar y desarrollar informes y proponer nuevas alternativas para mejorar la gestión encaminados al cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicios (ANS)
  - Realizar seguimiento de los procesos implementados y proponer mejoras de ser necesario para mejorar el cumplimiento de ANS
  - Gestionar los eventos críticos que se presenten por indisponibilidad de la herramienta de gestión y o eventos que puedan alterar el funcionamiento de la mesa de servicios

- Enviar informes de los pendientes por aprobar por causa ajena a los operadores
- Mantener informados a los clientes tanto internos como externos de ser necesario en momentos críticos o eventos que alteren el funcionamiento de las herramientas de gestión.

ANALISIS: se realizó esta pregunta con el fin de conocer las funciones del supervisor de la mesa de servicios, y comparar así con la observación diaria realizada lo cual evidencia que los supervisores no están las 24 horas en el cumplimiento de sus funciones. Esto puede afectar a la solución inmediata de problemas que solo ellos pueden resolver.

## 2. ¿Cómo está definida la programación de los turnos del personal?

Está definida semanalmente y secuencialmente en tres turnos, basada en los turnos de descansos de cada analista teniendo en cuenta el cubrimiento de los servicios en gestión.

Además, está dividida según el histórico de gestión y carga teniendo en cuenta la disponibilidad del personal y como adicional teniendo en cuenta los acuerdos de estudio de cada analista.

ANALISIS: A partir de esta pregunta se pudo establecer la forma en la que establecen los turnos de los analistas, la cual puede afectar el correcto funcionamiento del área, ya que en muchas ocasiones la cantidad de analistas por turno no alcanza para cubrir todas las necesidades presentadas en la mesa de servicios.

## 3. ¿Cuál es el objetivo de la Mesa de servicios?

El objetivo principal es el cumplimiento de los ANS (Acuerdo del Nivel de Servicios) con una correcta documentación y manejo de la información consignada en los requerimientos correspondientes, garantizando un correcto escalamiento para la solución efectiva en el menor tiempo posible buscando la respuesta efectiva al cliente interno y externo.

ANALISIS: Se evidencia la importancia de la correcta gestión de la mesa de servicios, ya que a partir de la respuesta dada por el supervisor cualquier error en la gestión puede afectar el cumplimiento de los ANS, lo cual actualmente es la principal causa de multas presentadas por los clientes externos de la empresa.

## 4. ¿Cuántos Integrantes tiene la Mesa de servicios?



\* La mesa de servicios está compuesta por

22 analistas de gestión de incidentes, 2 supervisores, 1 Coordinación.

ANALISIS: Teniendo en cuenta que son 22 analista con los que cuenta la mesa de servicios, se cuentan con 6 diarios para la gestión dejando así un día de descanso para cada uno, pero a partir de las observaciones realizadas esto no se respeta del todo, ya que hay días donde solo se cuentan con 3 o 4 analistas para la gestión lo cual afecta el correcto funcionamiento del servicio.

4. ¿Cuáles son los procesos que se llevan a cabo en Mesa de servicio?

- Gestión de requerimientos y solicitudes (Tickets) de buses
- Gestión de requerimientos y solicitudes (Tickets) de estaciones
- Gestión de requerimientos y solicitudes (Tickets) de mantenimiento preventivo
- Gestión de requerimientos y solicitudes de Red externa
- Gestión de Eventos críticos y o masivos
- Gestión y escalamiento de casos a niveles superiores
- Gestión de solicitudes de las áreas de mantenimiento Interno y Externo
- Gestión de solicitudes del Centro Especializado de Soporte (CES) (solicitud de partes)

ANALISIS: Alguna de estas funciones no son realizadas por personal de la empresa si no por parte del personal de proveedores de la empresa que se encuentran laborando dentro de las instalaciones de estas, por lo cual a estos no se les realizar ninguna medición. Los únicos procesos que se realizan en la mesa de servicios son: La gestión de tickets (Estaciones/Buses/Mantenimiento preventivo/solicitud de partes), los cuales se dividen en varios sub procesos.

5. ¿Por qué es importante la Gestión que se hace en la Mesa de servicios?

\* La importancia de la mesa de servicios radica en que es el punto de contacto del cliente con el área de mantenimiento y demás niveles de la empresa donde se deben dar respuesta a los requerimientos teniendo como premisa el cumpliendo los ANS realizando una correcta documentación y entregando oportunamente información al cliente tanto interno como externo.

ANALISIS: Con esto se puede contemplar la importancia que tiene la mesa de servicio dentro de la empresa, ya que como lo dice en la entrevista el supervisor son el principal intermediario entre el área de mantenimiento de la empresa con los clientes externos de la empresa. Por lo que cualquier retraso o error

presentado puede retardar la atención de novedades reportadas por los clientes tanto externos como internos.

7. ¿Cuál es la importancia de medir los tiempos de ocupación del personal de mesa de servicios?

La medición de tiempos del personal se debe medir para una mejor distribución de las tareas y cubrimiento de los turnos para tener una correcta correspondencia de la gestión.

ANALISIS: A partir de esto se evidencia la necesidad de realizar la medición del trabajo en esta área, ya que como se evidenció en la entrevista estos no están cumpliendo con la totalidad de la gestión.

A partir de la entrevista realizada, se evidencia lo ya mencionado en la problemática presentada anteriormente en este proyecto.

## 10.1.2 Conocer el proceso y subprocesos que se desarrollan en el área de estudio

En la mesa de servicios del área de soporte y mantenimiento se lleva a cabo la Gestión de tickets, este sería el proceso central de la mesa, dicho proceso se divide en 3 subprocesos que son: Gestión de tickets (Estaciones), Gestión de tickets (Buses) y Gestión de tickets (Mantenimiento preventivo), en este último se incluyen tanto mantenimiento a buses como a estaciones. Existe un cuarto subproceso Solicitud de Partes, el cual se puede desprender de los 3 ya mencionados, pero para este trabajo se tomará como un subproceso a parte ya que, aunque hace parte de la Gestión de tickets no siempre va incluido en este proceso, ya que depende de la novedad que se presente en Campo.

A continuación, se muestra cada uno de estos subprocesos y las tareas que hace el analista para el desarrollo de estos, además se dará una descripción de cada una de estas tareas.

### 5.1.2.1 Tareas Del Analista De Ms (Estaciones)

- Asignación De Tickets Nuevos
  1. Recepción del ticket en estado nuevo.
  2. Verificación de duplicidad (si hay duplicidad, se prioriza y categoriza cerrando y vinculando el ticket al ticket abierto).
  3. Priorización y categorización.
  4. Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno.
  5. Asignación del ticket al técnico por medio de WhatsApp.
  6. Documentación y cambio al estado ASIGNADO A CAMPO en el ticket
  7. Cambio de cola.
  
- Progreso De Tickets
  1. Recepción del progreso del técnico por medio de WhatsApp.
  2. Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión.
  3. Documentación y cambio al estado EN PROGRESO estado en el ticket.

- TICKETS RESUELTOS

1. Recepción del resuelto.
2. Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión
3. Verificación de la información.
4. Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket
5. Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.

#### 5.1.2.2 Tareas Del Analista De Ms (Buses)

- Asignación De Tickets Nuevos

1. Recepción del ticket en estado nuevo.
2. Verificación de duplicidad.
3. Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno.
4. Priorización y Categorización.
5. Asignación del ticket al técnico por medio de WhatsApp.
6. Documentación y cambio al estado PENDIENTE POR DISPONIBILIDAD EN PATIO en el ticket
7. Cambio de cola.

- Progreso De Tickets

1. Recepción del progreso del técnico por medio de WhatsApp.
2. Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión
3. Documentación y cambio al estado EN PROGRESO estado en el ticket

- Tickets Resueltos

1. Recepción del resuelto.
2. Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión
3. Verificación de la información.
4. Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket
5. Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.

### 5.1.2.3 Tareas Del Analista De Ms (Mantenimiento Preventivo)

- Creación Y Progreso De Tickets
  1. Recepción de la solicitud de creación del ticket por parte del técnico.
  2. Verificación de la información en la plantilla correspondiente.
  3. Creación del Ticket en la herramienta de Gestión.
  4. Priorización y Categorización del ticket.
  5. Progreso del Ticket.
  6. Cambio de cola
  7. Registro ticket en plantilla correspondiente.
  8. Envío número de ticket al técnico.
  
- Tickets Resueltos
  1. Recepción del resuelto.
  2. Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión.
  3. Verificación de la información.
  4. Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket.
  5. Envío del código de cierre del ticket al técnico.
  6. Registro de la información en la plantilla correspondiente.
  
- Tareas Del Analista De Ms (Solicitud De Partes Buses)
  1. Recepción de la solicitud vía correo
  2. Búsqueda en la herramienta de Gestión de ticket padre asociado para realizar vinculación
  3. Análisis y comparación de la información recibida en el correo.
  4. Creación de nuevo ticket con la parte solicitada dentro de la herramienta de Gestión
  5. Priorización y escalamiento del ticket creado como hijo, creado con la información de la parte solicitada.

### 5.1.2.4 Descripción De Las Tareas

- Asignación De Tickets Nuevos (Buses/Estaciones)

Las tareas que realiza el analista de mesa de servicios desde que llega un ticket nuevo hasta que este es asignado a un técnico son:

Recepción del ticket en estado nuevo: Los clientes al presentarse una novedad con cualquiera de los dispositivos que provee Recaudo, crean un ticket por la herramienta OTRS para así realizar la solicitud o reportar el incidente a Recaudo Bogotá, este ticket llega a la mesa de servicios a través de la misma herramienta en estado "Nuevo".

Verificación de duplicidad: Al llegar el nuevo ticket, el analista debe comenzar su gestión, para esto debe verificar primero si la novedad recibida ya está siendo gestionado bajo otro número de ticket, esto se verifica con la ayuda de la herramienta OTRS.

Priorización y categorización: Ya verificado que el ticket no se encuentra duplicado el Analista debe realizar una priorización y categorización, lo cual consiste en darle un porcentaje de prioridad al ticket, si es una solicitud el porcentaje es del 19% y si es un incidente se le da un porcentaje del 90% de prioridad.

Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno: El analista busca en la malla de la semana, en la cual se encuentran todo el personal técnico y los turnos de cada uno junto con la zona en la que se encuentra para así asignar el ticket al técnico que se encuentra actualmente en turno y en la zona donde se reportó la novedad.

Asignación del ticket al técnico por medio de WhatsApp: esta tarea se hace a través de WhatsApp, lo cual consiste en que el Analista envía a través de WhatsApp toda la información correspondiente sobre el ticket reportado al técnico en turno, para que este proceda a realizar la solución de la novedad.

Documentación en el ticket: ya asignado el ticket a un Técnico el Analista debe documentar en el ticket a través de la herramienta OTRS, que ya el ticket se encuentra asignado a un técnico, relacionando el técnico al cual se le asignó y cambiando el ticket de estado "Nuevo" a "Asignado a Campo" si es para estaciones, si es para buses el nuevo estado sería "Pendiente Por Disponibilidad En Patio".

Cambio de cola: es una tarea corta, el Analista a través de una nota en el ticket debe cambiar la cola, esto depende si la novedad se presentó en un bus o en una estación.

- Progreso De Tickets (Buses/Estaciones)

Recepción del progreso: Ya una vez que el Técnico al que se le asignó el ticket va a comenzar a dar solución a la novedad presentada, este envía al Analista por medio de WhatsApp un mensaje informando el comienzo del proceso junto con información de la novedad presentada.

Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión: El Analista busca el ticket recibido (ya gestionado anteriormente) en OTRS, realiza una pequeña verificación de la información enviada por el técnico comparando con la información documentada en el ticket.

Documentación y cambio de estado en el ticket: Si la información es correcta el Analista procede a documentar lo enviado por el técnico en el ticket por medio de una nota, la cual lleva por asunto "En Progreso". Finalmente, el Analista informa al técnico para que este proceda con el resuelto.

- Tickets Resueltos (Buses/Estaciones)

Recepción del resuelto: Al igual que en el subproceso anterior el técnico al terminar el proceso y dar solución a la novedad, envía un mensaje al Analista con toda la información y las observaciones que encontró al solucionar la novedad.

Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión: El analista busca el ticket recibido en OTRS

Verificación de la información: Se realiza la verificación de la información.

Documentación y cambio al estado: Se documenta la información enviada por el técnico en el ticket, a través de un botón en OTRS llamado "Cerrar" al hacer esto, el ticket queda en estado Resuelto.

Cambio de estado a Espera de cierre del ticket: Por último, el Analista cambia el estado a "En Espera De Cierre" quedando así completa la gestión por parte de la Mesa de servicios.

- Creación Y Progreso De Tickets (Mantenimiento Preventivo)

Estos mantenimientos se hacen de manera programada (semanalmente).

Recepción de la solicitud: El técnico de campo envía al Analista una solicitud de creación de ticket por medio de WhatsApp junto con información relacionada con el bus o estación donde realizará el mantenimiento preventivo.

Verificación de la información: El Analista verifica la información recibida con una plantilla en Excel donde se tienen todos los mantenimientos preventivos programados por semana.

Creación del Ticket: Al verificar que la información es correcta, el Analista procede a crear el ticket en la herramienta OTRS siguiendo unos parámetros ya establecidos por la empresa, estos dependen si la solicitud es para una Estación o para un Bus.

Priorización y Categorización: Ya creado el ticket el Analista a través de OTRS prioriza y categoriza el ticket con un porcentaje de prioridad del 19%, ya que este tipo de tickets siempre son una solicitud.

Progreso del Ticket: Seguidamente el Analista a través de una nota en el ticket cambia el estado del ticket el cual se encontraba en estado "Nuevo" al estado "En Progreso".

Cambio de cola: Para este proceso el Analista siempre asigna el ticket a la cola de Mantenimiento preventivo.

Registro del ticket: En ese paso el Analista registra el número del ticket creado en la plantilla de control de todos los mantenimientos programados, junto con información del técnico y especificando la hora de progreso del ticket.

Envío número de ticket al técnico: Por último, el Analista envía el número del ticket al técnico por medio de WhatsApp para que este proceda a realizar el mantenimiento.

- Tickets Resueltos (Mantenimiento Preventivo)

Recepción del resuelto: El técnico al terminar el proceso y dar solución a la novedad, envía un mensaje al Analista con toda la información y las observaciones que encontró al solucionar la novedad.

Búsqueda del ticket en la herramienta de gestión: El analista busca el ticket recibido en OTRS



Verificación de la información: Se realiza la verificación de la información.

Documentación y cambio al estado: Se documenta la información enviada por el técnico en el ticket, a través de un botón en OTRS llamado "Cerrar" al hacer esto, el ticket queda en estado Resuelto.

Envío del código de cierre del ticket al técnico: Al cerrar el ticket en OTRS se genera un código de cierre, el cual debe ser enviado al técnico para que este proceda a diligenciar un formulario de entrega.

Registro de la información: Por último, el Analista registra en la plantilla de control la fecha y hora del resuelto y especifica que el ticket ya se encuentra es estado Resuelto.

- Tareas Del Analista De Ms (Solicitud De Partes Buses)

Recepción de la solicitud: Cuando el técnico va a resolver una novedad y necesita una pieza para poder resolver la novedad, este hace una solicitud de una parte o pieza por medio de correo electrónico a la mesa de servicios, especificando el ticket correspondiente.

Búsqueda de ticket padre asociado: El analista busca el ticket recibido el cual es catalogado como ticket padre.

Análisis y verificación de la información: El Analista verifica la información recibida haciendo una comparación con la información registrada en el ticket padre.

Creación de nuevo ticket: Seguidamente el Analista procede a crear un nuevo ticket con la parte solicitada dentro de la herramienta de Gestión, este ticket es catalogado como ticket hijo.

Vinculación al ticket Padre: El analista vincula el nuevo ticket al ticket padre a través de la herramienta OTRS.

Priorización y Categorización: Por último, se procede a priorizar y categorizar el ticket nuevo.

### 10.1.3 Diseño del diagrama flujo de los procesos

#### 10.1.3.1 Asignación De Tickets Nuevos(Estaciones)

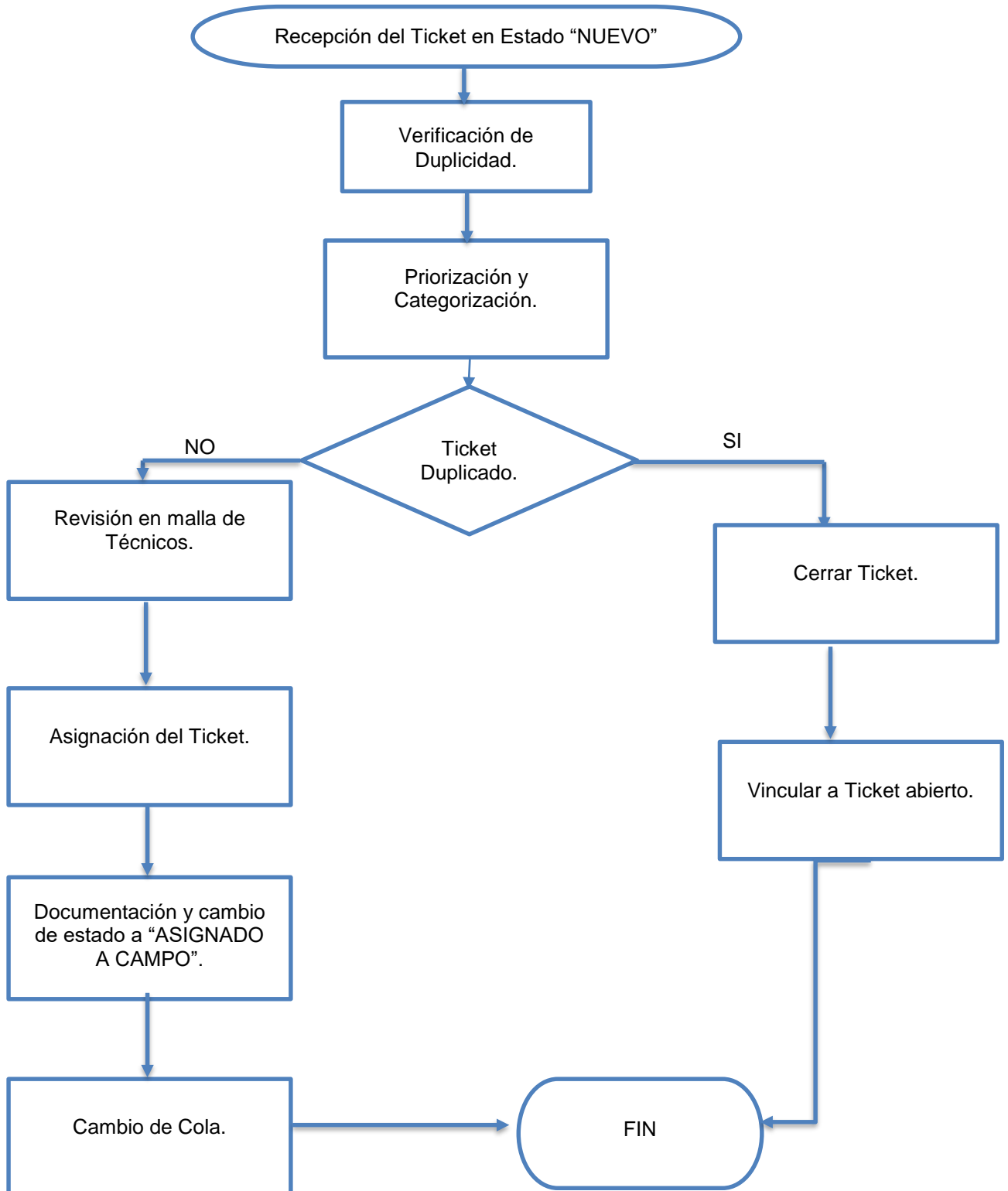


Figura 6 Procedimiento asignación tickets nuevos estaciones

### 5.1.3.2 Asignación De Tickets Nuevos(Estaciones)

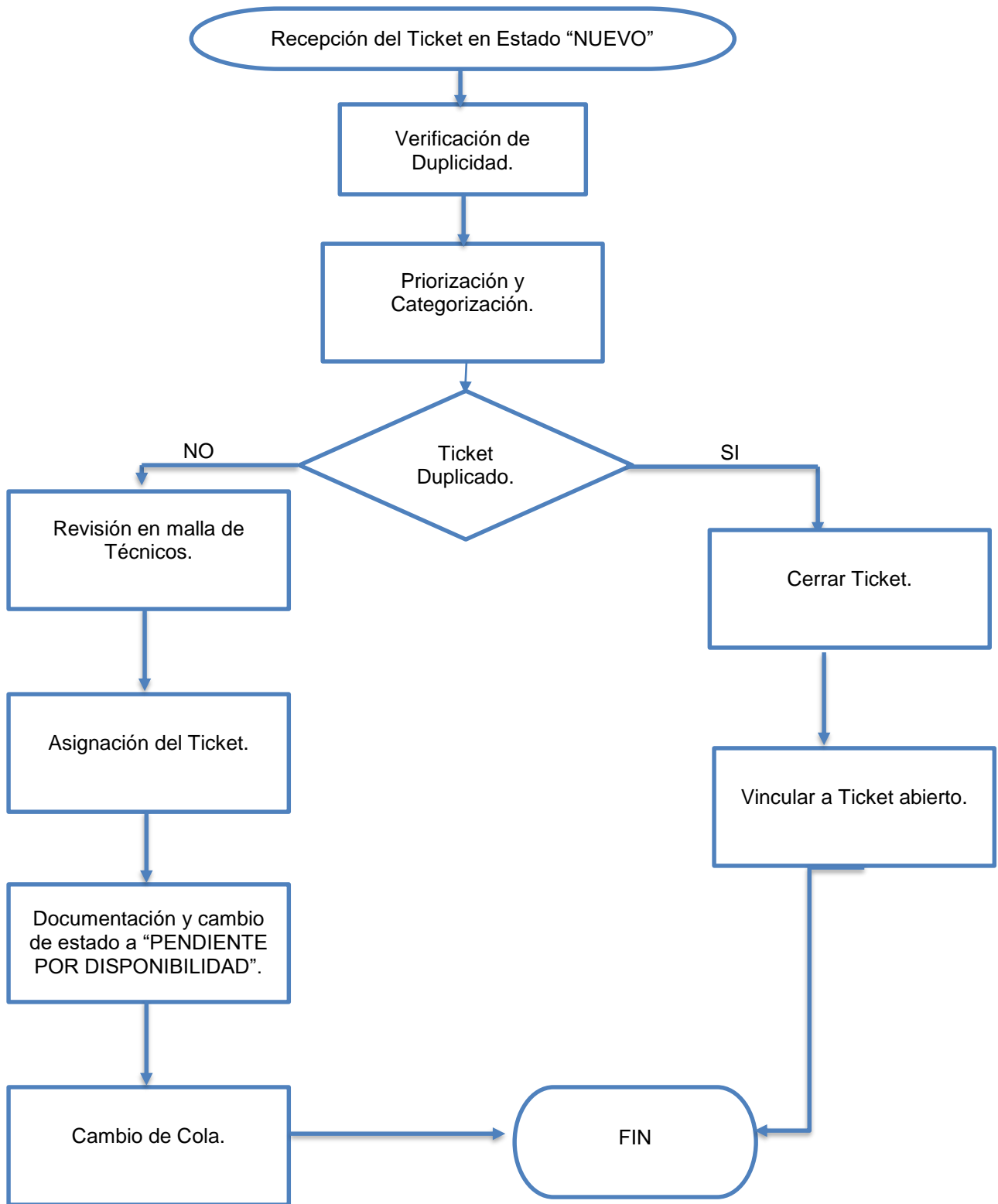


Figura 7 Procedimiento asignación tickets nuevos buses

### 10.1.3.3 Progreso De Tickets (Estaciones/Buses)

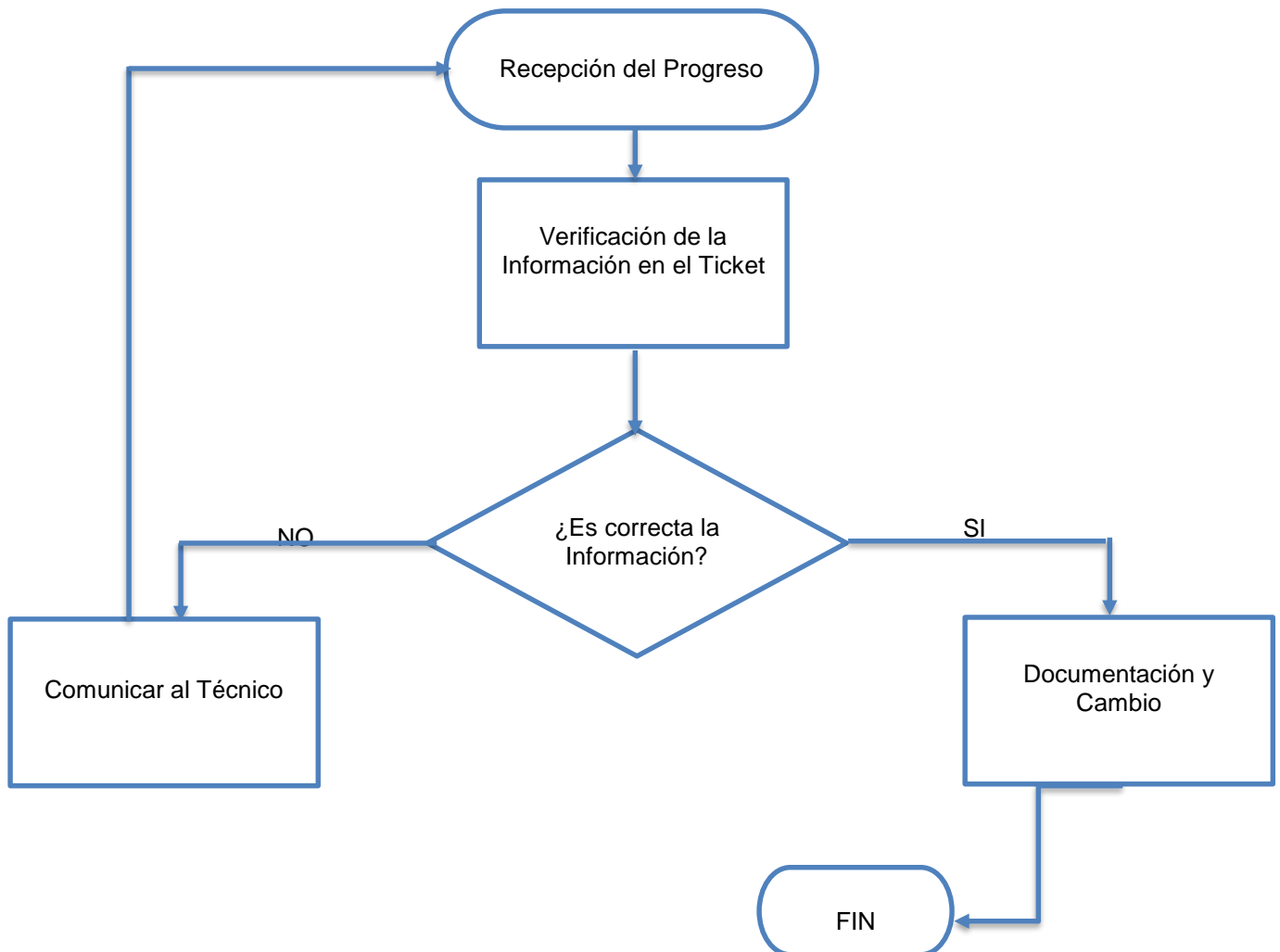


Figura 8 Procedimiento progreso tickets (Buses/Estaciones)

Fuente: Autora del proyecto

### 10.1.3.4 Tickets Resueltos (Estaciones/Buses)

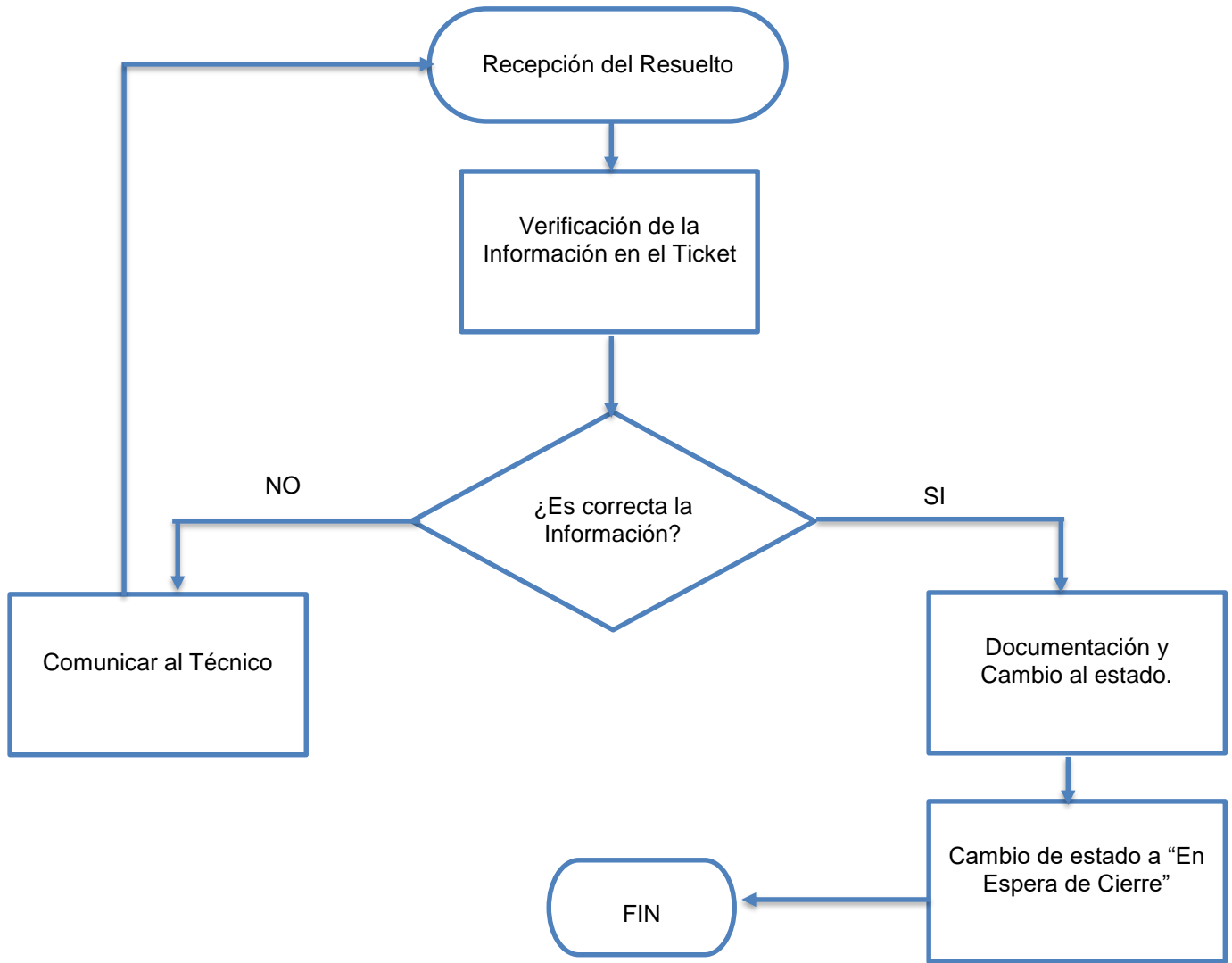


Figura 9 Procedimiento resueltos tickets (Buses/Estaciones)

Fuente: Autora del proyecto

CREACIÓN Y PROGRESO DE TICKETS (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)

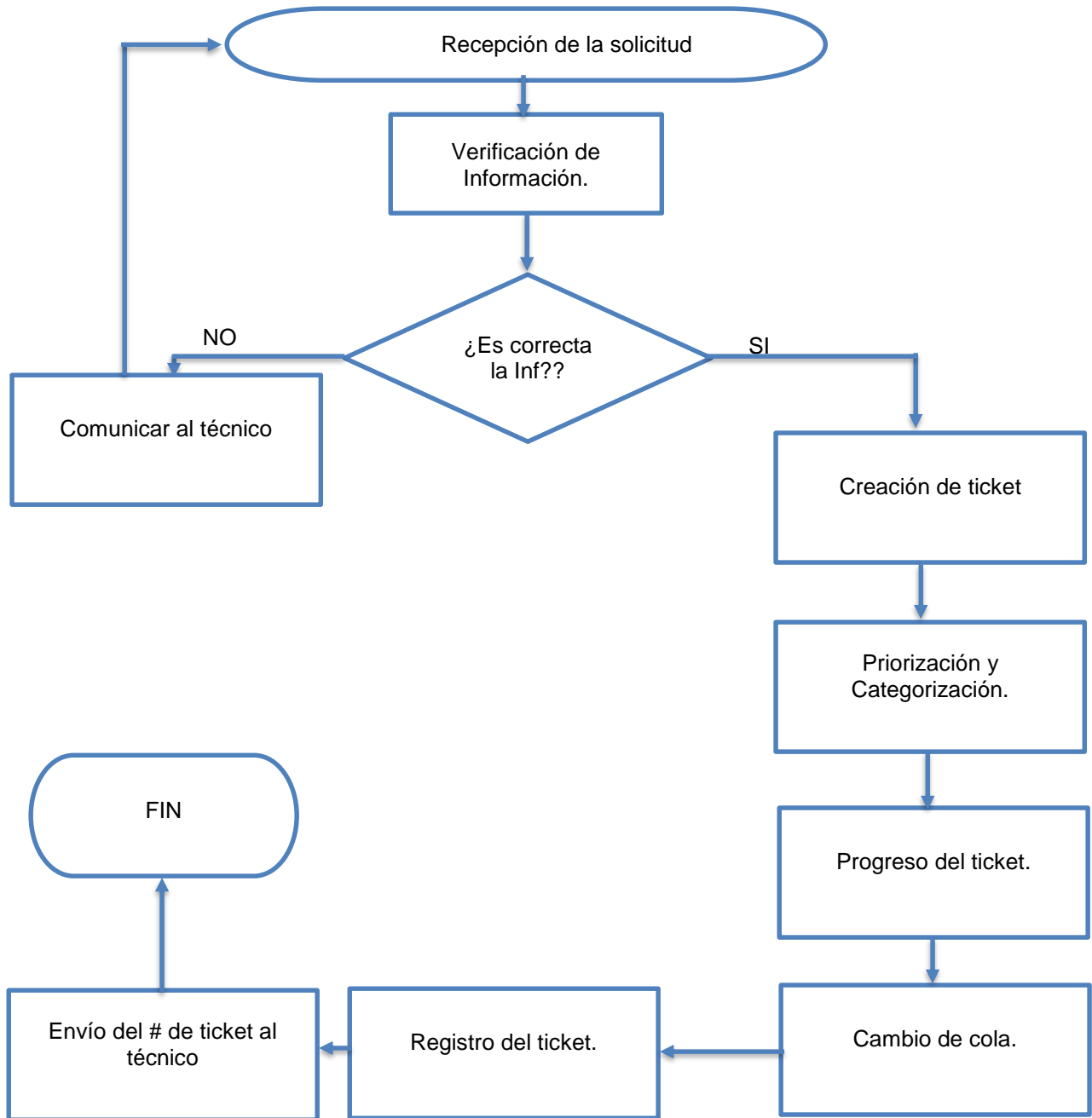


Figura 10 Procedimiento creación y progreso tickets (Mantenimiento preventivo)

Fuente: Autora del proyecto

## RESUELTO DE TICKETS (MANTENIMIENTO PREVENTIVO)

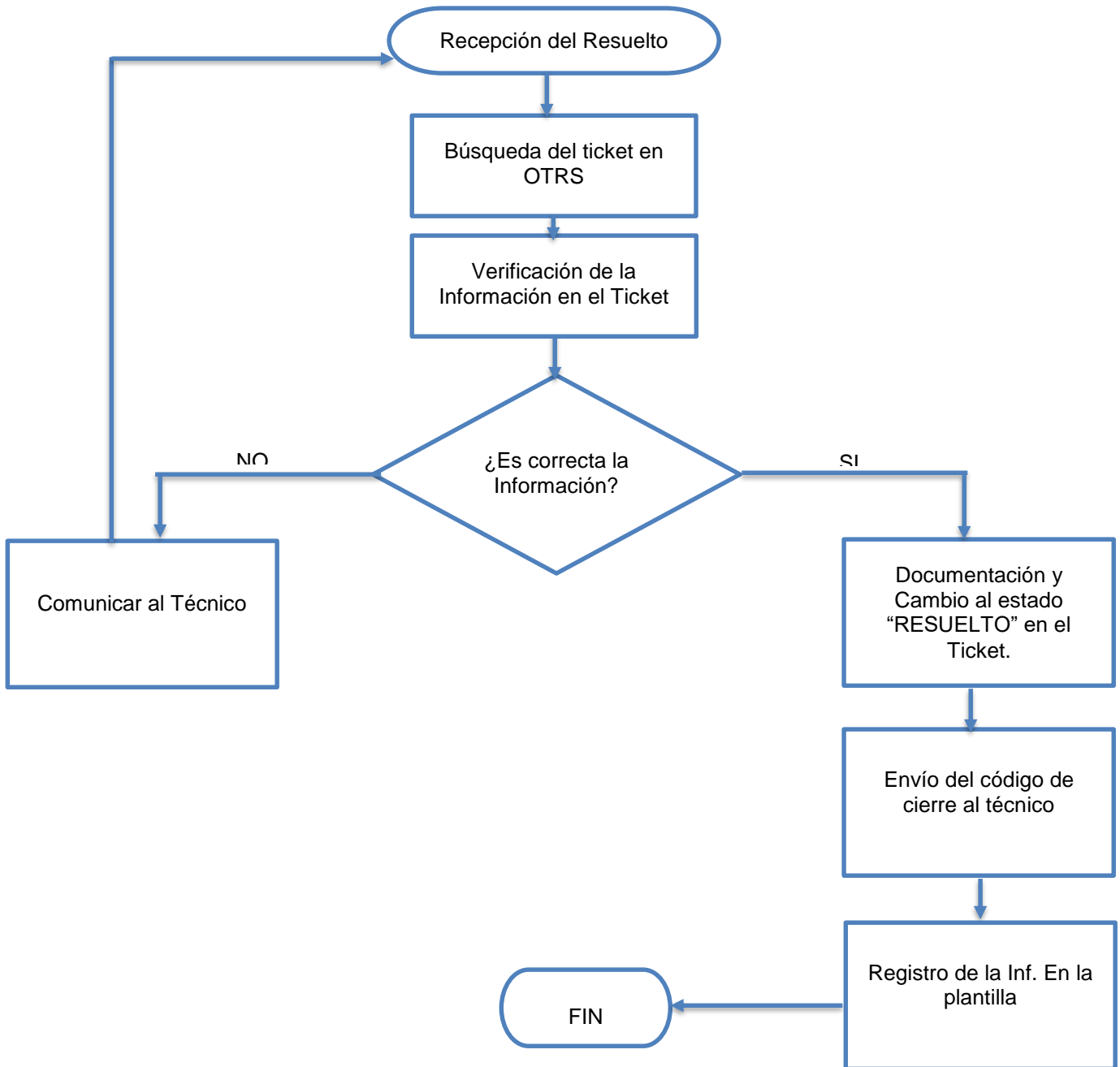


Figura 11 Procedimiento resueltos tickets (Mantenimiento preventivo)

Fuente: Autora del proyecto

10.1.3.5 Tareas Del Analista De Ms (Solicitud De Partes Buses)

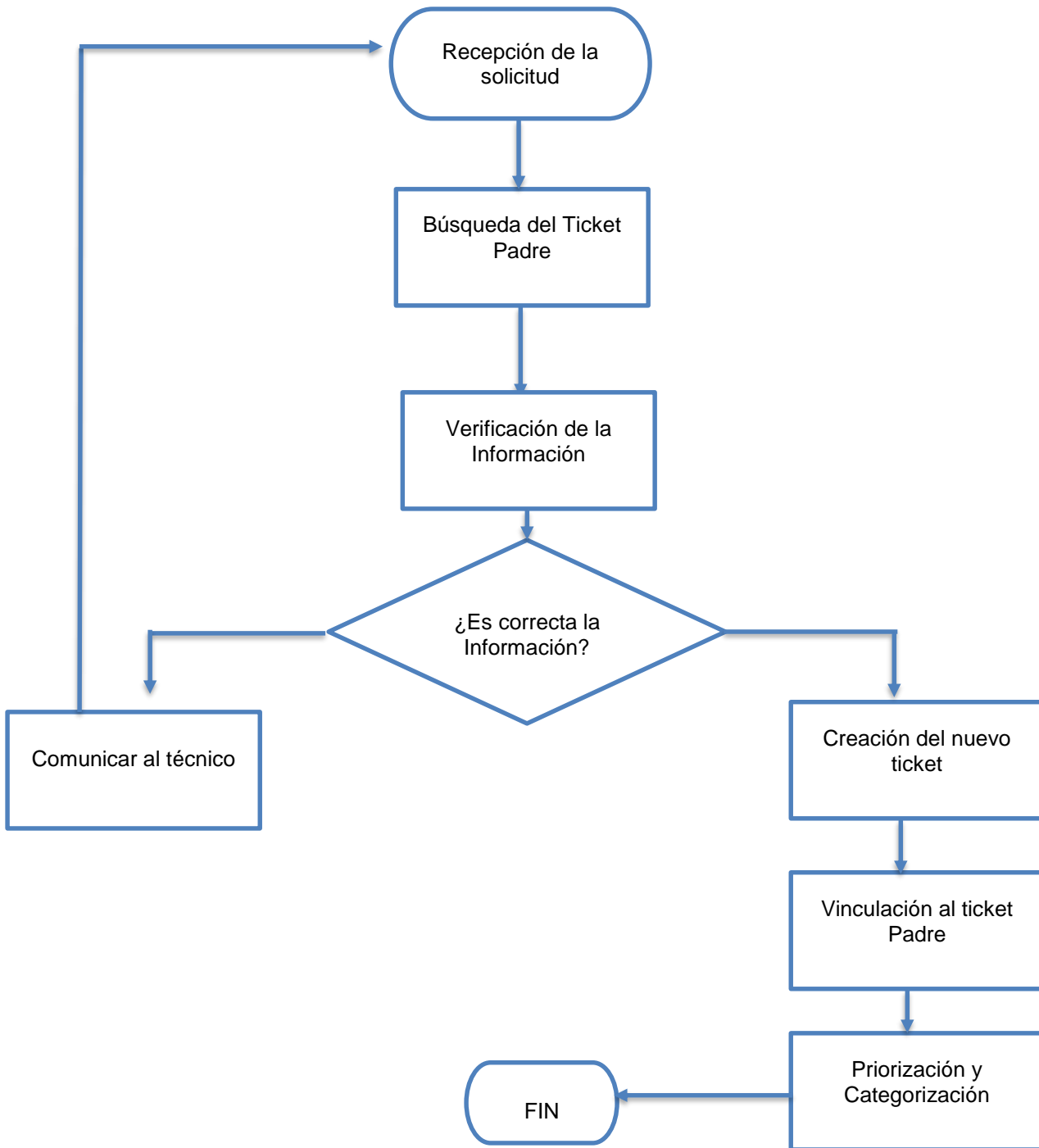


Figura 12 Procedimiento solicitud de partes

Fuente: Autora del proyecto



## 10.2 Fase II: Definición De La Metodología a Seguir

### 10.2.1 Documentación del proceso propuesto para la llevar a cabo la medición del trabajo al área de estudio

#### METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

**OBJETIVO:** Medir el tiempo de productivo de cada integrante de la Mesa de Servicios para la toma de decisiones por parte de la dirección en cuanto al funcionamiento del área.

**ALCANCE:** Esta metodología tiene un cubrimiento para los siguientes procesos de la mesa de servicios: Gestión de Tickets Estaciones y Buses (Tickets nuevos, Progreso de Tickets, Resueltos de tickets) Gestión de tickets Mantenimiento Preventivo (Estaciones, Buses).

**DESARROLLO:** Los pasos para realizar la medición son los siguientes:

##### *10.2.1.1 Fase I: Preparación Del Estudio*

1. Seleccionar la tarea que se va a estudiar

En este paso se debe tener claro la tarea que se va a estudiar, para este caso ya estas tareas están establecidas anteriormente.

2. Selección de la muestra

Para la realización de esta actividad se tomaron datos recopilados a través de la herramienta OTRS sobre la cantidad de tickets que se gestionan en la herramienta por mes ([anexo1](#)), además estos datos muestran los turnos en los cuales es mayor la cantidad de tickets que se gestionan.

A partir de estos datos se obtuvo un promedio de cuantos tickets llegan mensuales para la gestión de la mesa de servicios, y de esta manera poder establecer el número de mediciones que se deben hacer, con el fin de obtener datos con un porcentaje de error bajo al momento del análisis de las mediciones.

Los cálculos de las muestras se harán con la siguiente fórmula

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

$n$  = Tamaño de muestra buscado

$N$  = Tamaño de la Población o Universo

$Z$ " = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)"

$e$  = Error de estimación máximo aceptado

$p$  = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

$q = (1 - p) =$  Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Para el valor  $Z$  se tuvo en cuenta la siguiente tabla:

Nivel de confianza	$Z_{\alpha}$
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Parámetro	Valor
<b>N</b>	21,765.6
<b>Z</b>	1.95
<b>P</b>	50.00%
<b>Q</b>	50.00%
<b>E</b>	0.65%

$$n = \frac{(21765.6) * (1.95)_{\alpha}^2 (0,5)(0,5)}{(0,65)^2 * (21765.6 - 1) + (1.95)_{\alpha}^2 (0,5)(0,5)}$$

$n = 11,119.25$  Tickets

$$n = \frac{(11,119.25 \text{ Tickets})(30 \text{ días})}{21,765.6 \text{ Tickets}} = 15 \text{ Mediciones}$$

### 10.2.1.2 Fase II: Registrar

Antes de comenzar con la medición es importante que el Analista de tiempos registre todos los datos relacionados con el estudio y el trabajo que se va a medir.

1. Diagrama de flujos (tiempos establecidos por la empresa)

TABLA 3 Diagrama de flujo (Asignación tickets nuevos)

PROCESO: Gestión de tickets(Estaciones/Buses)		DIAGRAMA DE FLUJO					
SUBPROCESO: Asignación de tickets nuevos		RESUMEN					
Inicio: recepción del ticket en estado nuevo	ACTIVIDAD	símbolo	Numero de pasos				
Fin: Cambio de cola							
	Operación		5				
	Transporte		0				
	Demora		1				
	Inspección		1				
	Almacenamiento		0				
	TIEMPO Segundos	SIMBOLO					
DESCRIPCION							OBSERVACION
Recepción del ticket en estado nuevo.	3	X					
Verificación de duplicidad	5				X		
Priorización y categorización	23	X					
Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno	3			X			
Asignación del ticket al técnico por medio de WhatsApp	38	X					
Documentación y cambio al estado	10	X					
Cambio de cola	4	X					
<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	<b>120</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	

TABLA 4 Diagrama de flujo (Progreso de tickets)











PROCESO: Gestión de tickets(Estaciones/Buses)		DIAGRAMA DE FLUJO					
SUBPROCESO: Progreso de tickets		RESUMEN					
Inicio: recepción del progreso	ACTIVIDAD	símbolo	Numero de pasos				
Fin: Documentación y cambio de estado							
	Operación		2				
	Transporte		0				
	Demora		0				
	Inspección		1				
	Almacenamiento		0				
	TIEMPO Segundos	SIMBOLO					
DESCRIPCION							OBSERVACION
Recepción del progreso del técnico por medio de WhatsApp.	3	X					
Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6				X		
Documentación y cambio al estado EN PROGRESO estado en el ticket	10	X					
<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	19	2	0	0	1	0	

TABLA 5 Diagrama de flujo (Resuelto de tickets)











PROCESO: Gestión de tickets(Estaciones/Buses)		DIAGRAMA DE FLUJO					
SUBPROCESO: Resuelto de tickets		RESUMEN					
Inicio: recepción del Resuelto	ACTIVIDAD	símbolo	Numero de pasos				
Fin: Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.							
	Operación		3				
	Transporte		0				
	Demora		0				
	Inspección		1				
	Almacenamiento		0				
	TIEMPO Segundos	SIMBOLO					
DESCRIPCION							OBSERVACION
Recepción del resuelto.	3	X					
Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6				X		
Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket	10	X					
Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.	10	X					
<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	

TABLA 6 Diagrama de flujo (Creación y progreso de tickets)





















PROCESO: Gestión de tickets(Mantenimiento Preventivo)		DIAGRAMA DE FLUJO					
SUBPROCESO: Creación y progreso de tickets		RESUMEN					
Inicio: Recepción de la solicitud de creación del ticket por parte del técnico.	ACTIVIDAD	símbolo	Numero de pasos				
Fin: Envío número de ticket al técnico.	Operación		7				
	Transporte		0				
	Demora		0				
	Inspección		1				
	Almacenamiento		0				
	TIEMPO Segundos	SIMBOLO					
DESCRIPCION							OBSERVACION
Recepción de la solicitud de creación del ticket por parte del técnico.	3	X					
Verificación de la información en la plantilla correspondiente.	11				X		
Creación del Ticket en la herramienta de Gestión.	39	X					
Priorización y Categorización del ticket.	23	X					
Progreso del Ticket.	10	X					
Cambio de cola	4	X					
Registro ticket en plantilla correspondiente.	26	X					
Envío número de ticket al técnico.	4	X					
<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	120	7	0	0	1	0	

TABLA 7 Diagrama de flujo (Resuelto de tickets MP)

PROCESO: Gestión de tickets(Mantenimiento Preventivo)		DIAGRAMA DE FLUJO					
SUBPROCESO: Resuelto de tickets		RESUMEN					
Inicio: recepción del Resuelto	ACTIVIDAD	símbolo	Numero de pasos				
Fin: Registro de la información en la plantilla correspondiente.							
	Operación		4				
	Transporte		0				
	Demora		0				
	Inspección		1				
	Almacenamiento		0				
	TIEMPO Segundos	SIMBOLO					
DESCRIPCION							OBSERVACION
Recepción del resuelto.	3	X					
Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6				X		
Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket	10	X					
Envío del código de cierre del ticket al técnico.	4	X					
Registro de la información en la plantilla correspondiente.	26	X					
<b>TOTAL DEL PROCESO</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	

Los tiempos registrados anteriormente fueron establecidos por la empresa en base de estadísticas, por lo que la empresa acordó con sus clientes el tiempo de gestión de cada ticket desde el estado nuevo al estado resuelto 33 minutos, de los cuales 3 minutos corresponden a la gestión de la mesa de servicios, que es lo que máximo debe durar la gestión para que no ocurran atrasos en la solución de las novedades.

### 10.2.1.3 Fase III: Medición de los tiempos

En esta etapa se llevó a cabo la medición de los tiempos de realización de cada tarea, se realizó un total de 15 mediciones por subproceso siguiendo los siguientes pasos:

1. Programación de la grabación de pantalla de los ordenadores.

Con el fin de facilitar el estudio y reducir tiempos y costos, la medición de los tiempos se realizó con la ayuda de un programa, el cual permitió la grabación de la pantalla de los ordenadores.

De esta manera se pudo medir a la vez todos los ordenadores (todos los subprocesos a la vez). Para esto se programó la grabación para todo el turno.

2. Registro de datos relacionados directamente con la tarea (Concesiones, tasa de ejecución de la tarea).

En el tiempo en que la medición este en proceso el Analista debe estar supervisando para así registrar todos los datos y observaciones relacionados con el trabajo basado en las siguientes tablas

Concesiones (k): ver [anexo 2](#)

Debido a que todas las tareas son realizadas en puestos de trabajos similares y estas tienen las mismas características el porcentaje de concesiones será el mismo para cada una. A continuación se muestra estos porcentajes en la siguiente tabla:

CONCESIONES	
PROCESO	TAREAS
SUBPROCESO	%
Necesidades personales	5%
Básica por fatiga	4%
Por trabajar de pie	
Por postura anormal	
Ligeramente molesta	0%
Molesta	
Muy molesta	
Calidad del aire	
Buena ventilación o aire libre	0%



	Deficiente ventilación	
	Mala condiciones de temperatura	
<b>Iluminación</b>		
	Suficiente o levemente inferior	0%
	Bastante inferior a lo ideal	
	Insuficiente	
<b>Uso de fuerza y vigor muscular</b>		0%
<b>Tensión visual del trabajo</b>		
	Cierta precisión	
	Preciso o fatigoso	2%
	Muy preciso	
<b>Tensión auditiva</b>		
	Sonido continuo	0%
	Intermitente y fuerte	
	Intermitente y muy fuerte	
<b>Tensión mental del proceso</b>		
	Bastante complejo	
	Atención dividida o amplia atención	4%
	Muy complejo	
<b>Monotonía mental del trabajo</b>		
	Algo monótono	
	Bastante monótono	
	Muy monótono	4%
<b>Monotonía física del trabajo</b>		
	Algo aburrido	
	Aburrido	2%
	Muy aburrido	
<b>Otros</b>		0%
<b>Total</b>		<b>21%</b>

TABLA 8 Concesiones

## Tasa de realización de la tarea (Te)

El cálculo de esta tasa depende de la valoración del analista, teniendo en cuenta el ritmo de trabajo normal. Para este caso esta valoración se hizo teniendo en cuenta factor de Westinghouse por medio del cual se evalúa lo siguiente ver [anexo 3](#)

Las valoraciones dadas son las siguientes:

TABLA 9 Tasa de ejecución

FACTOR	VALORACIÓN
Habilidad	Buena(0.06)
Esfuerzo	Bueno(0.05)
Condiciones	Excelente(0.04)
Consistencia	Excelente(0.03)
Total	0.18

### 3. Registro de los tiempos de realización de cada tarea.

Terminada la medición se procedió a registrar los tiempos de cada sub proceso en cada una de las mediciones realizadas:

TABLA 10 Medición de tiempo(Asignación de tickets nuevos)

MEDICIÓN DE TIEMPOS																
PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)																
SUBPROCESO: Asignación de Tickets nuevos																
N°	TAREA	MEDICIONES(Segundos)														
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
1	Recepción del ticket en estado nuevo.	3.26	3.35	3.30	3.27	3.27	3.32	3.30	3.25	3.28	3.30	3.26	3.29	3.31	3.33	3.30
2	Verificación de duplicidad	5.15	5.14	5.19	5.16	5.15	5.17	5.16	5.18	5.17	5.15	5.14	5.17	5.16	5.18	5.15
3	Priorización y categorización	25.49	25.47	25.49	25.48	25.49	25.51	25.47	25.47	25.52	25.49	25.47	25.48	25.50	25.47	25.46
4	Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno	40.01	39.58	40.02	39.58	40	39.67	39.56	39.58	39.57	39.59	39.57	39.56	40.01	39.59	39.57
5	Asignación del ticket al técnico por medio de whatsapp	41.20	41.24	41.23	41.22	41.23	41.21	41.24	41.22	41.24	41.21	41.25	41.26	41.22	41.23	41.22
6	Documentación y cambio al estado	16.34	16.32	16.35	16.31	16.39	16.37	16.36	16.34	16.33	16.37	16.34	16.37	16.35	16.33	16.32
7	Cambio de cola	4.53	4.58	4.54	4.58	4.56	4.57	4.53	5.02	4.58	4.52	4.53	4.58	4.54	4.51	4.50
<b>TOTAL</b>		<b>135.98</b>	<b>135.68</b>	<b>136.12</b>	<b>135.60</b>	<b>136.09</b>	<b>135.82</b>	<b>135.62</b>	<b>136.06</b>	<b>135.69</b>	<b>135.63</b>	<b>135.56</b>	<b>135.71</b>	<b>136.09</b>	<b>135.64</b>	<b>135.52</b>

TABLA 11 Medición de tiempo(Resuelto de tickets)

MEDICIÓN DE TIEMPOS																
PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)																
SUBPROCESO: Progreso de Tickets																
N°	TAREA	MEDICIONES(Segundos)														
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
1	Recepción del progreso del técnico por medio de WhatsApp.	3.34	3.37	3.32	3.35	3.38	3.36	3.39	3.38	3.4	3.33	3.35	3.37	3.36	3.34	3.32
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6.01	6.04	6.02	6.02	6.05	6.03	6.04	6.03	6.02	6.01	6.04	6.06	6.03	6.02	6.01
3	Documentación y cambio al estado EN PROGRESO estado en el ticket	15.56	15.55	15.57	15.54	15.56	15.55	15.57	15.56	15.53	15.52	15.55	16.01	15.54	15.52	15.51
<b>TOTAL</b>		<b>24.91</b>	<b>24.96</b>	<b>24.91</b>	<b>24.91</b>	<b>24.99</b>	<b>24.94</b>	<b>25.00</b>	<b>24.97</b>	<b>24.95</b>	<b>24.86</b>	<b>24.94</b>	<b>25.44</b>	<b>24.93</b>	<b>24.88</b>	<b>24.84</b>

TABLA 12 Medición de tiempo(Resuelto de tickets)

MEDICIÓN DE TIEMPOS																
PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)																
SUBPROCESO: Resueltos de Tickets																
		MEDICIONES(Segundos)														
N°	TAREA	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
1	Recepción del resuelto.	3.36	3.39	3.38	3.40	3.37	3.32	3.35	3.38	3.35	3.37	3.36	3.34	3.32	3.33	3.30
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6.02	6.02	6.05	6.03	6.04	6.06	6.03	6.02	6.01	6.03	6.02	6.01	6.04	6.03	6.02
3	Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket	16.12	16.13	16.09	16.16	16.13	16.12	16.13	16.12	16.11	16.14	16.13	16.15	16.13	16.14	16.10
4	Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.	10.23	10.22	10.23	10.25	10.26	10.23	10.22	10.24	10.22	10.24	10.26	10.25	10.24	10.22	10.21
<b>TOTAL</b>		<b>35.73</b>	<b>35.76</b>	<b>35.75</b>	<b>35.84</b>	<b>35.80</b>	<b>35.73</b>	<b>35.73</b>	<b>35.76</b>	<b>35.69</b>	<b>35.78</b>	<b>35.77</b>	<b>35.75</b>	<b>35.73</b>	<b>35.72</b>	<b>35.63</b>

TABLA 13 Medición de tiempo(Creación y progreso de tickets)

MEDICIÓN DE TIEMPOS																
PROCESO: Gestión de Tickets (Mantenimiento Preventivo)																
SUBPROCESO: Creación y Progreso de Tickets																
N°	TAREA	MEDICIONES(Segundos)														
		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
1	Recepción de la solicitud de creación del ticket por parte del técnico.	3.41	3.39	3.42	3.38	3.37	3.41	3.39	3.38	3.43	3.41	3.39	3.42	3.38	3.43	3.38
2	Verificación de la información en la plantilla correspondiente.	12.46	12.49	12.42	12.48	12.43	12.48	12.42	12.47	12.46	12.50	12.49	12.48	12.45	12.44	12.43
3	Creación del Ticket en la herramienta de Gestión.	45.19	45.22	45.21	45.18	45.23	45.19	45.24	45.22	45.20	45.23	45.18	45.22	45.19	45.23	45.21
4	Priorización y Categorización del ticket.	25.41	25.44	25.43	25.46	25.44	25.45	25.42	25.47	25.46	25.43	25.46	25.47	25.45	25.43	25.42
5	Progreso del Ticket.	14.28	14.26	14.27	14.28	14.24	14.25	14.27	14.23	14.24	14.26	14.27	14.25	14.24	14.25	14.23
6	Cambio de cola	4.46	4.44	4.42	4.47	4.46	4.46	4.47	4.45	4.43	4.44	4.43	4.46	4.44	4.43	4.41
7	Registro ticket en plantilla correspondiente.	28.15	28.14	28.15	28.16	28.18	28.14	28.17	28.15	28.16	28.18	28.14	28.15	28.17	28.14	28.13
8	Envío número de ticket al técnico.	4.19	4.17	4.18	4.21	4.19	4.17	4.16	4.18	4.17	4.19	4.22	4.21	4.18	4.18	4.17
<b>TOTAL</b>		<b>137.55</b>	<b>137.55</b>	<b>137.50</b>	<b>137.62</b>	<b>137.54</b>	<b>137.55</b>	<b>137.54</b>	<b>137.55</b>	<b>137.55</b>	<b>137.64</b>	<b>137.58</b>	<b>137.66</b>	<b>137.50</b>	<b>137.53</b>	<b>137.38</b>

TABLA 14 Medición de tiempo(Resuelto de tickets MP)

MEDICIÓN DE TIEMPOS																
PROCESO: Gestión de Tickets (Mantenimiento Preventivo)																
SUBPROCESO: Resuelto de Tickets																
		MEDICIONES(Segundos)														
N°	TAREA	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14	DIA 15
1	Recepción del resuelto.	3.32	3.35	3.32	3.34	3.37	3.36	3.35	3.32	3.33	3.33	3.35	3.39	3.36	3.34	3.35
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión.	6.03	6.04	6.01	6.04	6.02	6.03	6.04	6.03	6.02	6.04	6.06	6.03	6.02	6.04	6.02
3	Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket.	16.18	16.17	16.19	16.17	16.16	16.21	16.15	16.18	16.16	16.19	16.20	16.17	16.18	16.16	16.15
4	Envío del código de cierre del ticket al técnico.	4.19	4.22	4.21	4.18	4.21	4.19	4.22	4.21	4.23	4.19	4.21	4.24	4.22	4.20	4.19
5	Registro de la información en la plantilla correspondiente.	28.16	28.18	28.15	28.16	28.18	28.17	28.19	28.18	28.16	28.18	28.17	28.15	28.17	28.16	21.15
<b>TOTAL</b>		<b>57.88</b>	<b>57.96</b>	<b>57.88</b>	<b>57.89</b>	<b>57.94</b>	<b>57.96</b>	<b>57.95</b>	<b>57.92</b>	<b>57.90</b>	<b>57.93</b>	<b>57.99</b>	<b>57.98</b>	<b>57.95</b>	<b>57.90</b>	<b>50.86</b>

#### 10.2.1.4 Fase IV: Definir

##### 1. Calculo del tiempo normal

El cálculo del tiempo normal se realizó a partir de la siguiente formula:

$$Tn = Tc(1 + Te)$$

De donde,

*Tn; Tiempo normal*

*Tc; Tiempo cronometrado promedio*

*Te; Tasa de ejecución de la tarea*

##### 2. Calculo del tiempo estándar

El tiempo estándar se calculó a través de la siguiente formula:

$$Ts = Tn(1 + \frac{k}{100})$$

Donde,

*Ts; Tiempo estandar*

*Tn; Tiempo normal*

*k; Concesiones*

A continuación, se relacionan los resultados por subproceso

TABLA 15 Tiempo normal y Tiempo estándar(Asignación de tickets nuevos)

MEDICIÓN DE TIEMPOS						
PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)						
SUBPROCESO: Asignación de Tickets Nuevos						
		PARAMETROS(Segundos)				
N°	TAREA	Tc	Te	Tn	k	Ts
1	Recepción del ticket en estado nuevo.	3.29	0.18	3.88	21%	3.89
2	Verificación de duplicidad	5.16	0.18	6.09	21%	6.10
3	Priorización y categorización	25.48	0.18	30.07	21%	30.13
4	Verificación en malla de técnicos disponibles en el turno	39.70	0.18	46.85	21%	46.94
5	Asignación del ticket al técnico por medio de WhatsApp	41.23	0.18	48.65	21%	48.75
6	Documentación y cambio al estado	16.35	0.18	19.29	21%	19.33
7	Cambio de cola	4.58	0.18	5.40	21%	5.42
<b>TOTAL</b>		<b>135.79</b>		<b>160.23</b>		<b>160.57</b>

TABLA 16 Tiempo normal y Tiempo estándar(Progreso de tickets)

MEDICIÓN DE TIEMPOS						
PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)						
SUBPROCESO: Progreso de tickets						
		PARAMETROS(Segundos)				
N°	TAREA	Tc	Te	Tn	k	Ts
1	Recepción del progreso del técnico por medio de WhatsApp.	3.36	0.18	3.96	21%	3.97
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6.03	0.18	7.11	21%	7.13
3	Documentación y cambio al estado EN PROGRESO estado en el ticket	15.57	0.18	18.37	21%	18.41
<b>TOTAL</b>		<b>24.96</b>		<b>29.45</b>		<b>29.51</b>



TABLA 17 Tiempo normal y Tiempo estándar(Resuelto de tickets)

<b>MEDICIÓN DE TIEMPOS</b>						
<b>PROCESO: Gestión de Tickets (Estaciones/Buses)</b>						
<b>SUBPROCESO: Resuelto de tickets</b>						
		<b>PARAMETROS(Segundos)</b>				
<b>N°</b>	<b>TAREA</b>	<b>Tc</b>	<b>Te</b>	<b>Tn</b>	<b>k</b>	<b>Ts</b>
1	Recepción del resuelto.	3.35	0.18	3.95	21%	3.96
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión	6.03	0.18	7.12	21%	7.13
3	Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket	16.13	0.18	19.03	21%	19.07
4	Cambio de estado a Espera de cierre del ticket.	10.23	0.18	12.07	21%	12.10
<b>TOTAL</b>		<b>35.74</b>		<b>42.17</b>		<b>42.26</b>

TABLA 18 Tiempo normal y Tiempo estándar(Creación y progreso de tickets)

<b>MEDICIÓN DE TIEMPOS</b>						
<b>PROCESO: Gestión de Tickets (Mantenimiento Preventivo)</b>						
<b>SUBPROCESO: Creación y progreso de tickets</b>						
		<b>PARAMETROS(Segundos)</b>				
<b>N°</b>	<b>TAREA</b>	<b>Tc</b>	<b>Te</b>	<b>Tn</b>	<b>k</b>	<b>Ts</b>
1	Recepción de la solicitud de creación del ticket por parte del técnico.	3.40	0.18	4.01	21%	4.02
2	Verificación de la información en la plantilla correspondiente.	12.46	0.18	14.70	21%	14.73
3	Creación del Ticket en la herramienta de Gestión.	45.21	0.18	53.35	21%	53.46
4	Priorización y Categorización del ticket.	25.44	0.18	30.02	21%	30.08
5	Progreso del Ticket.	14.25	0.18	16.82	21%	16.85
6	Cambio de cola	4.44	0.18	5.24	21%	5.25
7	Registro ticket en plantilla correspondiente.	28.15	0.18	33.22	21%	33.29
8	Envío número de ticket al técnico.	4.18	0.18	4.93	21%	4.94
<b>TOTAL</b>		<b>137.53</b>		<b>162.29</b>		<b>162.63</b>

TABLA 19 Tiempo normal y Tiempo estándar(Resuelto de tickets MP)

<b>MEDICIÓN DE TIEMPOS</b>						
<b>PROCESO: Gestión de Tickets (Mantenimiento Preventivo)</b>						
<b>SUBPROCESO: Creación y progreso de tickets</b>						
		PARAMETROS(Segundos)				
N°	TAREA	Tc	Te	Tn	k	Ts
1	Recepción del resuelto.	3.35	0.18	3.95	21%	3.96
2	Búsqueda y verificación del ticket en la herramienta de gestión.	6.03	0.18	7.12	21%	7.13
3	Documentación y cambio al estado RESUELTO en el ticket.	16.17	0.18	19.08	21%	19.12
4	Envío del código de cierre del ticket al técnico.	4.21	0.18	4.97	21%	4.98
5	Registro de la información en la plantilla correspondiente.	27.70	0.18	32.69	21%	32.75
<b>TOTAL</b>		<b>57.46</b>		<b>67.80</b>		<b>67.95</b>

### 3. Calculo del tiempo real productivo durante el turno

Para el cálculo de del tiempo real productivo se usará el tiempo estándar establecido por los resultados la medición del trabajo junto con el número de tickets gestionado por cada Analista de la mesa de servicio, estos datos serán obtenidos a través de la herramienta de gestión OTRS, tomando como referencia el mes de diciembre.

El cálculo se hará de la siguiente manera:

- $Tp = (Ts)(\# tickets\ gestionados\ por\ trabajador)$

Donde,

*Tp*; tiempo productivo del trabajador por cada suproceso

Los resultados fueron los siguientes:

TABLA 20 Tiempo Productivo por trabajador

CEDULA	NOMBRE	CARGO	SUBPROCESO	# TICKETS GESTIONADOS(Diario)	TP	Productividad
1033784675	BETANCOURT ROMERO JAILER	Analista de MS	Asignación Nuevos	160	7.1	89%
1032442230	CASTIBLANCO DIAZ JESUS ANDRES	Analista de MS	Asignación Nuevos	158	7.0	88%
16986751	MONTENEGRO SANTIAGO JAVIER MAURICIO	Analista de MS	Asignación Nuevos	163	7.3	91%
1024491235	OSPINA BASTIDAS DAVID ALEXANDER	Analista de MS	Asignación Nuevos	167	7.4	93%
1032409208	RODRIGUEZ PAEZ JORGE ALBERTO	Analista de MS	Asignación Nuevos	159	7.1	89%
79556545	BLANCO LEON ALEXANDER	Analista de MP	Mantenimiento Preventivo	120	7.7	96%
1015395829	CORTES RACINES ANDRES FELIPE	Analista de MP	Mantenimiento Preventivo	122	7.8	98%
1010210466	DURAN PAEZ YEIMY MAYERLY	Analista de MP	Mantenimiento Preventivo	122	7.8	98%
53007768	VILLANUEVA AHUMADA ANA MILENA	Analista de MP	Mantenimiento Preventivo	119	7.6	95%
1032489709	BUSTOS UMBARILA FREDY ALEJANDRO	Analista de MS	Progresos	890	7.3	91%
80374482	CARO GARCIA JOSE AGUSTIN	Analista de MS	Progresos	878	7.2	90%
80761577	CHACON SANTAMARIA GERMAN	Analista de MS	Progresos	856	7.0	88%
1019007262	GOMEZ GARCIA GONZALO ANDRES	Analista de MS	Progresos	879	7.2	90%
80150676	HERNANDEZ SANTIAGO FABIAN ANDRES	Analista de MS	Progresos	891	7.3	91%
80071026	MARIN ROJAS SERGIO	Analista de MS	Progresos	889	7.3	91%
1022964337	TORRES CASTILLO SERGIO ANDRES	Analista de MS	Progresos	887	7.3	91%
1023007903	ARIAS JIMENEZ JOSE ALEXANDER	Analista de MS	Resueltos	650	7.6	95%
52540099	BLANCO HERRERA DIANA PATRICIA	Analista de MS	Resueltos	645	7.6	95%
79895412	CLAVIJO HERRERA ALVARO ALEXANDER	Analista de MS	Resueltos	672	7.9	99%
1032381303	GOMEZ JOSE ANTONIO	Analista de MS	Resueltos	659	7.7	97%
79433019	RODRIGUEZ SUANCHA EDGAR ORLANDO	Analista de MS	Resueltos	671	7.9	98%
1033734581	SAAVEDRA PARRA JOHN EDUARD	Analista de MS	Resueltos	680	7.98	100%

### **10.3 Fase III: Análisis beneficio/costo**

Como última fase para el cumplimiento de este proyecto se realizó un análisis beneficio costo de la implementación de la metodología propuesta. Para este análisis se realizó las siguientes tareas:

### 10.3.1 Identificación de los recursos utilizados para la realización del proyecto

TABLA 21 Recursos utilizados para la realización del proyecto

Producto 1	talento humano				Recursos materiales				Recurso de servicio				TOTAL
	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	
1.1 Conocer el funcionamiento del área de estudio	Practicante	1	\$ 428,000	\$ 1,677,999	Bolígrafo	1	\$ 800	\$ 800	Computador	30 horas	\$ 1,000	\$ 30,000	\$ 1,714,299
	Supervisor de la mesa de servicios	1	\$ 1,249,999		hoja de papel	5	\$ 100		\$ 500	Internet	5 hora		
1.2 Conocer el proceso y subprocesos que se desarrollan en el área de estudio	Practicante	1	\$ 428,000	\$ 428,000	Bolígrafo	1	\$800	\$ 1,800	Computador	30 horas	\$ 1,000	\$ 30,000	\$ 459,800
					Hoja de papel	10	\$100						
1.3 Diseño del diagrama flujo de los procesos	Practicante	1	\$ 428,000	\$ 428,000	Bolígrafo	1	\$800	\$ 2,800	Computador	30 horas	\$ 1,000	\$ 30,000	\$ 460,800
					Hoja de papel	20	\$2000						
<b>TOTAL</b>				\$ 2,533,999				\$ 5,900				\$ 95,000	\$ 2,634,899
Producto 2	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	Descripción	Cant.	V. unitario	V. total	TOTAL
2.1 Documentación del proceso propuesto para la llevar a cabo la medición del trabajo al área de estudio	Practicante	1	\$ 214,000	\$ 214,000	Bolígrafo	1	\$800	\$ 2,800	Computador	10 horas	\$ 1,000	\$ 10,000	\$ 226,800
					Hoja de papel	20	\$2000						

2.2 Medición del trabajo	Practicante	1	\$ 428,000	\$ 428,000	Bolígrafo	1	\$800	\$ 3,800	Computador	30 horas	\$ 1,000	\$ 30,000	\$ 461,800
					Hoja de papel	30	\$3000		programa para grabar la pantalla				
<b>TOTAL</b>				\$ 642,000				\$ 6,600				\$ 40,000	\$ 708,600
<b>Producto 3</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. unitario</b>	<b>V. total</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. unitario</b>	<b>V. total</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>V. unitario</b>	<b>V. total</b>	<b>TOTAL</b>
3.1 Cálculo del tiempo normal	Practicante	1	\$ 85,600	\$ 85,600	Calculadora	1	\$10,000	\$ 11,800	Computador	5 horas	\$ 1,000	\$ 5,000	\$ 102,400
					Bolígrafo	1	\$800						
					Hojas de papel	10	\$1000						
3.2 Calculo del tiempo estándar	Practicante	1	\$ 85,600	\$ 85,600	Calculadora	1	\$10,000	\$ 11,800	Computador	5 horas	\$ 1,000	\$ 5,000	\$ 102,400
					Bolígrafo	1	\$800						
					Hojas de papel	10	\$1000						
3.3 Calculo del tiempo real productivo	Practicante	1	\$ 85,600	\$ 85,600	Calculadora	1	\$10,000	\$ 11,800	Computador	5 horas	\$ 1,000	\$ 5,000	\$ 102,400
					Bolígrafo	1	\$800						
					Hojas de papel	10	\$1000						
<b>TOTAL</b>				\$ 256,800				\$ 35,400				\$ 15,000	\$ 307,200
<b>TOTAL GENERAL</b>				\$ 3,432,799				\$ 47,900				\$ 150,000	\$ 3,650,699

### 10.3.1 Identificación de inversión real del proyecto

Las justificaciones de estos valores se encuentran en la tabla 19.

TABLA 22 Inversión real del proyecto

<b>PRODUCTO</b>	<b>INVERSIÓN REAL</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>1. Diagramas de procedimientos de cada subproceso.</b>	\$2.634.899	Debido a que la empresa no tiene actualmente estos diagramas, estos fueron realizados en este proyecto, los cuales fueron realizados en un transcurso de 15 días, en este valor se incluyen costos de papelería servicios y la mano de obra
<b>2. Medición del trabajo de los procesos</b>	\$708.600	Para la medición del trabajo se tuvieron los siguientes costos: Papelería, Programa para grabar la pantalla servicios y mano de obra Esta medición se llevó a cabo en 15 días.
<b>3. Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.</b>	\$307.200	Todos los cálculos necesarios para hallar el tiempo real productivo de cada trabajador se hicieron en 6 días, incurrieron los siguientes costos: papelería y herramientas, mano de obra.
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>\$3,650,699</b>	

### 10.3.2 Identificación de Beneficios

Debido a que los beneficios que trae la medición del trabajo en la mesa de servicios se verán reflejados después de la toma de decisiones es difícil asignarles un valor exacto, por lo que para este análisis solo se tendrán en cuenta valores estimados.

TABLA 23 Beneficios del proyecto

PRODUCTO	BENEFICIO	JUSTIFICACIÓN
<b>1. Diagramas de procedimientos de cada subproceso.</b>	Estandarización de procedimientos.	Esto incurriría en la disminución de los tiempos de capacitación del personal y en la reducción de errores en la gestión. Teniendo en cuenta que normalmente se realizan 5 días de capacitaciones al personal nuevo, con esta estandarización de podrían reducir a solo 3 días lo que monetariamente representaría 2 días de salario del trabajador que realiza la capacitación el cual tiene un salario base de (1.500.000) por lo tanto la reducción sería (100.000) pesos. Por otra parte, la empresa tiene proyectado una reducción en errores de gestión que anualmente es del 5% en un 2%, teniendo en cuenta que por el 5% en errores de gestión la empresa recibe una multa aproximada de 200 millones anuales, se tendría contemplado una de reducción de 4.000.000, para un beneficio total de <b>4.100.000</b> pesos.
<b>2. Medición del trabajo de los procesos</b>	Estandarización de tiempos	Debido a esta estandarización se logrará una mejor programación del trabajo y reducirían los tiempos de gestión por lo tanto se cubrirán mayor cantidad de solicitudes por día, actualmente la empresa no está cubriendo en su totalidad todos los tickets que llegan, de 314.043 tickets anuales que llegan, solo se resuelven 230.817, con la medición del trabajo se estima un aumento del 0.1% lo cual monetariamente sería <b>6.280.000</b> . Teniendo como referencia que a la empresa le pagan 20.000 pesos por tickets solucionado.
<b>3. Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.</b>	Mejor control en los tiempos de ocupación de cada trabajador.	La empresa tendría mayor conocimiento del tiempo ocupado por cada trabajador realmente, lo cual puede ayudar a la toma de decisiones. Según el cálculo realizado en este proyecto el porcentaje de tiempo improductivo promedio es del 7% por trabajador al mes, lo que equivale aproximadamente a un total 3 días(24 horas) laborados, asumiendo que todos lo meses tuvieran aproximadamente el mismo promedio anualmente serian 36 días de improductividad si cada día laborado equivale a 50.000 pesos, el valor de los 36 días sería de <b>1.800.000</b> pesos.



### 5.3.2.1 Proyección de los beneficios

TABLA 24 Proyección de beneficios 2020

PERIODO	PRODUCTO	BENEFICIO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN <sup>27</sup>	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2020	1.Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Estandarización de procedimientos.	\$4.100.000	3.3%	135.300	\$4.235.000
	2.Medición del trabajo de los procesos	Estandarización de tiempos	\$6.280.000	3.3%	\$207.240	\$6.487.240
	3.Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Mejor control en los tiempos de ocupación de cada trabajador.	\$1.800.000	3.3%	\$59.400	\$1.859.400
	<b>BENEFICIO TOTAL</b>					

TABLA 25 Proyección de beneficios 2021

PERIODO	PRODUCTO	BENEFICIO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2021	1.Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Estandarización de procedimientos.	\$ 4,100,000	3.24%	\$ 132,840	\$ 4,232,840
	2.Medición del trabajo de los procesos	Estandarización de tiempos	\$ 6,280,000	3.24%	\$ 203,472	\$ 6,483,472
	3.Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Mejor control en los tiempos de ocupación de cada trabajador.	\$ 1,800,000	3.24%	\$ 58,320	\$ 1,858,320
	<b>BENEFICIO TOTAL</b>					

<sup>27</sup> <https://es.statista.com/estadisticas/495587/tasa-de-inflacion-global-respecto-al-ano-anterior/>

TABLA 26 Proyección de beneficios 2022

PERIODO	PRODUCTO	BENEFICIO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2022	1. Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Estandarización de procedimientos.	\$ 4,100,000	3.26%	\$ 133,660	\$ 4,233,660
	2. Medición del trabajo de los procesos	Estandarización de tiempos	\$ 6,280,000	3.26%	\$ 204,728	\$ 6,484,728
	3. Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Mejor control en los tiempos de ocupación de cada trabajador.	\$ 1,800,000	3.26%	\$ 58,680	\$ 1,858,680
	<b>BENEFICIO TOTAL</b>					

### 10.3.3 identificación de egresos

TABLA 27 Egresos del proyecto

PRODUCTO	EGRESO	JUSTIFICACIÓN
1. Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Actualización de procedimientos	Debido a que la herramienta OTRS tiene cambios periódicamente se deben realizar actualizaciones periódicas de los procedimientos, para esto se estima un valor de <b>\$2.634.899 pesos.</b>
2. Medición del trabajo de los procesos	Nueva medición de tiempos.	Debido al cambio en los procedimiento y en la inclusión de otros procesos se debe realizar la medición anualmente para lo cual se estima un valor de <b>\$708.600 pesos.</b>
3. Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Nuevo cálculo del tiempo productivo.	Ya sea por la inclusión de nuevo personal, el cambio en los procedimientos o inclusión de nuevos procesos este cálculo se debe realizar anualmente, para esto se estima un valor de <b>\$307.200 pesos.</b>

### 5.3.3.1 Proyección de egresos

TABLA 28 Proyección de egresos 2020

PERIODO	PRODUCTO	EGRESO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2020	1.Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Actualización de procedimientos	\$2,634,899	3.30%	\$86,952	\$2,721,851
	2.Medición del trabajo de los procesos	Nueva medición de tiempos.	\$708,600	3.30%	\$23,384	\$731,984
	3.Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Nuevo cálculo del tiempo productivo.	\$307,200	3.30%	\$10,138	\$317,338
	<b>EGRESO TOTAL</b>					

TABLA 29 Proyección de egresos 2021

PERIODO	PRODUCTO	EGRESO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2021	1.Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Actualización de procedimientos	\$2,634,899	3.24%	\$85,371	\$2,720,270
	2.Medición del trabajo de los procesos	Nueva medición de tiempos.	\$708,600	3.24%	\$22,959	\$731,559
	3.Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Nuevo cálculo del tiempo productivo.	\$307,200	3.24%	\$9,953	\$317,153
	<b>EGRESO TOTAL</b>					

TABLA 30 Proyección de egresos 2022

PERIODO	PRODUCTO	EGRESO	VALOR	PRONOSTICO DE LA INFLACIÓN	INFLACIÓN	VALOR TOTAL
2022	1.Diagramas de procedimientos de cada subproceso.	Actualización de procedimientos	\$2,634,899	3.26%	\$85,898	\$2,720,797
	2.Medición del trabajo de los procesos	Nueva medición de tiempos.	\$708,600	3.26%	\$23,100	\$731,700
	3.Calculo del tiempo real productivo de cada trabajador.	Nuevo cálculo del tiempo productivo.	\$307,200	3.26%	\$10,015	\$317,215
	<b>EGRESO TOTAL</b>					

### 10.3.4 Cálculo Y Análisis De La Relación Beneficio/Costo

Tasa de interés usada 4.25% establecida por el Banco de la República.

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Valor presente de beneficios}}{\text{Valor presente de egresos}}$$

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{\$ 12,577,068}{(1+0.0425)^3} + \frac{\$ 12,574,632}{(1+0.0425)^2} + \frac{\$12,581,640}{(1+0.0425)^1}}{\frac{\$3,769,712}{(1+0.0425)^3} + \frac{\$3,768,982}{(1+0.0425)^2} + \frac{\$3,771,172}{(1+0.0425)^1} + \$3,650,699} = \frac{\$34,739,702}{\$9,455,962} = 3.67$$

## 11.CONCLUSIONES

La medición del trabajo en una empresa trae múltiples beneficios, por lo que es una buena estrategia para la toma de decisiones sobre el mejoramiento de métodos y procesos.

A partir de los resultados obtenidos se concluye que:

- Se logró tener una visión general del funcionamiento de la Mesa de Servicios, así como los procesos que se desarrollan en esta.
- Se cumplió con el objetivo propuesto, ya que se llevó a cabo con éxito el desarrollo de la metodología para la medición del trabajo, siguiendo los objetivos específicos y metodología planteados inicialmente.
- Al realizar la medición se tiene como resultado que el porcentaje de productividad de cada Analista no están logrando un 100% en la productividad.
- La evaluación del proyecto es positiva, ya que la relación beneficio costo es dio mayor a 1, esto significa que además de recuperar la inversión y haber cubierto la tasa de rendimiento, se obtuvo una ganancia extra, u excedente de dinero después de cierto tiempo del proyecto; esto quiere decir que por cada peso invertido se obtiene como beneficio 3.67 pesos

## 12.RECOMENDACIONES

Además de la realización de la medición del trabajo se recomienda lo siguiente:

- Definir un método estándar para cada proceso desarrollado en la Mesa de servicio, con el fin de evitar errores en la gestión de las novedades reportada por los clientes externos y el cumplimiento de los ANS.
- Definir tiempos de atención basados en la medición realizadas para que se logre cumplir con los ANS.
- Establecer un plan de incentivos y sanciones al personal de la Mesa de Servicios que premie la buena gestión de estos para que estos tengan un mayor compromiso con el cumplimiento del objetivo de la Mesa de Servicios.
- Realizar una mayor supervisión a la gestión del personal, para esto se recomienda un supervisor por turno, con el fin de identificar cualquier error lo antes posible y así dar solución de manera inmediata.
- Tener un plan de emergencia para cuando se presenten novedades contractuales como: la caída de la herramienta de gestión, fallas en la herramienta de comunicación (WhatsApp), errores en la gestión, entre otros.

### 13.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Oficina Internacional Del Trabajo Ginebra. Informe II Medición del tiempo de trabajo [En Línea]. Ginebra: Organización Internacional Del Trabajo. 2008., 62 p. Disponible en <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/download/mels2008/reptwo.pdf>.

SALAZAR LOPEZ, Bryan. Estudio Del Trabajo [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017., Disponible en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>

SALAZAR LOPEZ, Bryan. Suplementos en el estudio de tiempos [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>

SALAZAR LOPEZ, Bryan. Valoración del ritmo de trabajo [En Línea]. Colombia: Ingeniería Industrial Online. 2017. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/>

LEAL, José Luis. Medición del Trabajo aplicado a la empresa Vargas repujado en aluminio S.A de C.V. Monografía Ingeniero Industrial. Hidalgo.: Universidad Autónoma Del Estado Hidalgo. Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Licenciatura en Ingeniería Industrial, 2008. 65 p.

NORIAH, Yusoffa, AHMED, Jaffarb, NORLIANA, Mohd, y SAADD, Nor Hayati. Medición del trabajo para la mejora de procesos en la línea de fabricación de inyección de poliuretano para asientos de automóviles. En: Procedia Engineering. 2012, vol 4, p. 1800-1805.

CARDONA, Luz Natalia y SANZ, Juan Diego. Proyecto Propuesta de mejora de Métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L Ingenieros Ltda. Trabajo de Grado Tecnólogo Industrial. Pereira.: Universidad Tecnológica De Pereira. Programa De Tecnología Industrial, 2007. 107 p.

MARIN, Cristian Javier. Estudio De Tiempos Mediante La Técnica Muestreo Del

Trabajo En La Sección De Armado De Ofertas Del Área De Empaque Y Producto De La Planta Postobón Dosquebradas. Trabajo de Grado Ingeniero Industrial. Pereira.: Universidad Tecnológica De Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial, 2016. 67 p.

Oficina Internacional del Trabajo OIT. Introducción al Estudio del Trabajo. 4ª Edición, Publicado con la dirección de George Kanawaty, Suiza, 1996. p. 251

ARIAS, Fidias. El Proyecto de Investigación. 6ta Edición, Publicado por Editorial Episteme, C.A. Caracas, 2012. p. 32.

PALELLA, Santa, MARTINS, Feliberto. Metodología de la Investigación Cuenatitativa. 3ra Edición, Publicado por Editorial Fedupel, Caracas, 2012. p. 87

OTRS. Open-source Ticket Request System [En Línea]. OTRS. Disponible en <https://otrs.com/product-otrs/>

RECAUDO BOGOTA. Historia [En Línea]. Recaudo Bogotá. Mayo 2013. Disponible en <http://www.recaudobogota.com/?p=6>



## 14.ANEXOS

Anexo 1 Tickets Gestionados por mes

	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>
	2037	1875	1931	2163	1682	1539	2157	1672	1940	1477
	5069	3505	4328	3219	3679	3384	3991	2720	3225	3745
	4108	4285	3752	4308	3001	2327	3792	2705	3315	3411
	5751	3467	3579	3944	4081	2730	2983	3791	3226	3706
	3956	3435	4499	2981	4765	2761	2892	3601	2997	2783
	3557	3387	3719	2699	2838	3500	2497	3286	2699	2541
	2580	2616	3236	2311	2269	2511	2236	2101	2729	2074
<b>Total</b>	<b>27058</b>	<b>22570</b>	<b>25044</b>	<b>21625</b>	<b>22315</b>	<b>18752</b>	<b>20548</b>	<b>19876</b>	<b>20131</b>	<b>19737</b>



## SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	<b>e) Condiciones atmosféricas</b>		
Básico por fatiga	4	4	(Índice de enfriamiento, termómetro de Káta (milicalorías/cm <sup>2</sup> /segundo))		
<b>a) Trabajo de Pie</b>			16		0
Trabajo de pie	2	4	14		0
			12		0
<b>b) Postura anormal</b>			10		3
Ligeramente incómoda	0	1	8		10
Incómoda (inclinado)	2	3	6		21
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5		31
			4		45
<b>c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)</b>			3		64
Peso levantado por kilogramo			2		100
2.5	0	1	<b>f) Tensión visual</b>		
5	1	2	Trabajos de cierta precisión	0	0
7.5	2	3	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
10	3	4	Trabajos de gran precisión	5	5
12.5	4	6	<b>g) Ruido</b>		
15	5	8	Continuo	0	0
17.5	7	10	Intermitente y fuerte	2	2
20	9	13	Intermitente y muy fuerte	5	5
22.5	11	16	Estridente y muy fuerte	7	7
25	13	20 (máx.)	<b>h) Tensión mental</b>		
30	17	-	Proceso algo complejo	1	1
33.5	22	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
			Proceso muy complejo	8	8
<b>d) Iluminación</b>			<b>i) Monotonía mental</b>		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo algo monótono	0	0
Bastante por debajo	2	2	Trabajo bastante monótono	1	1
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo muy monótono	4	4
			<b>j) Monotonía física</b>		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

[www.ingenierosindustriales.jimdo.com](http://www.ingenierosindustriales.jimdo.com)

Fuente: [www.ingenierosindustriales.jimdo.com](http://www.ingenierosindustriales.jimdo.com)

Anexo 3 Factor de Westinghouse

<b>HABILIDAD</b>			<b>ESFUERZO</b>		
0.15	A1	Superior	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excelente	0.10	B1	Excelente
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Buena	0.05	C1	Bueno
0.03	C2		0.02	C2	
0.00	D	Media	0.00	D	Medio
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Pobre	-0.12	F1	Pobre
-0.22	F2		-0.17	F2	
<b>CONDICIONES</b>			<b>REGULARIDAD</b>		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0.00	D	Medias	0.00	D	Media
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Pobres	-0.04	F	Pobre

Fuente: VALENAS Sebastián, 2016