

**Medición de tiempos y valoración del ritmo de trabajo- en el área de documentos para la
empresa Servientrega S.A. sucursal Oriente.**

Aley Juliana Arenas Hernández

ID: 155391

Trabajo de Grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Director de proyecto:

Ing. Manuel Arturo Jiménez Ramírez



Universidad Pontificia Bolivariana

Escuela de Ingenierías

Facultad de Ingeniería Industrial

Bucaramanga

2015

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Dedicatoria

Dedicado principalmente a Dios y a la vida en agradecimiento a la oportunidad que me da de concluir mi carrera profesional.

A mis padres por el apoyo incondicional, su amor, paciencia y compañía en cada etapa de mi vida.

A mis familiares y amigos ya que cada uno aportó un grano de arena en la construcción de mi camino competente ante la sociedad.

Este logro también quiero dedicarlo a mi nona, mi ángel, quien desde el cielo me guía, me ilumina y me cuida día a día.

Y finalmente a los docentes de la Universidad Pontificia Bolivariana quienes aportaron en mi crecimiento profesional y personal.

Contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Generalidades de la empresa.....	19
1.1 Actividad económica.....	19
1.2 Misión	20
1.3 Visión	20
1.4 Cobertura.....	20
1.5 Estructura organizacional.....	21
1.6 Portafolio de servicios.....	22
<i>1.6.1 Soluciones en Documentos</i>	23
<i>1.6.1.1 Documento Unitario</i>	23
<i>1.6.1.2 Documento Masivo</i>	23
<i>1.6.1.3 Servimensaje</i>	24
<i>1.6.1.4 Avisos Judiciales</i>	24
<i>1.6.1.5 Sobreporte</i>	25
1.7 Descripción específica del área de trabajo	25
2. Delimitación del problema.....	28
2.1 Formulación del problema	29
3. Antecedentes	30
4. Justificación	34
5. Objetivos.....	35
5.1 Objetivo General	35
5.2 Objetivos específicos	35
6. Marco Teórico.....	36
6.1 Medición del trabajo	36
6.2 Estudio de tiempos	37
6.3 Indicadores de productividad	37

6.3.1	<i>Eficiencia</i>	37
6.3.2	<i>Eficacia</i>	38
6.3.3	<i>Efectividad</i>	38
6.4	Valoración del ritmo de trabajo.....	38
6.4.1	<i>Habilidad</i>	39
6.4.2	<i>Esfuerzo</i>	39
6.4.3	<i>Condiciones de trabajo</i>	39
6.4.4	<i>Consistencia</i>	40
6.5	Sistema Wenstinghouse	40
6.6	Estudio de tiempos con cronometro.....	40
6.7	Tiempo estándar	41
6.8	Tiempo Normal	41
6.9	Tiempo observado.....	41
6.10	Tiempos suplementarios.....	42
6.11	Tamaño muestral.....	42
6.12	Servicio de transporte de documentos.....	42
6.13	Auxiliar logístico.....	43
7.	Descripción del proceso en el área de estudio	44
7.1	Proceso para la fracción de la mañana	49
7.2	Proceso para la fracción de la noche	50
7.3	Plano del área de estudio.....	52
7.4	Diagrama de recorrido en el área de documentos fracción mañana.....	53
7.5	Diagrama de recorrido en el área de documentos fracción noche	53
8.	Diseño metodológico	54
8.1	Tipo de investigación	54
8.2	Enfoque de investigación	54
8.3	Población.....	55
9.	Estudio de tiempos.....	56
9.1	Descripción sobre el estudio de tiempos.....	56
9.2	Estudio por cronómetro.....	58
9.2.1	<i>Diseño de la hoja de tiempos</i>	60

9.2.2	<i>Toma de premuestras.</i>	61
9.2.2.1	<i>Demoras o tiempos muertos pero considerables.</i>	62
9.3.	Determinación de la muestra.....	67
9.3.1.	<i>Determinación de la muestra para la fracción de la mañana (AM)</i>	69
9.3.2.	<i>Determinación de la muestra para la fracción de la noche (PM)</i>	70
9.3.3.	<i>Determinación de la muestra para la fracción Zonificación.</i>	71
9.4.	Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas.....	72
9.4.1	<i>Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la fracción AM</i>	73
9.4.2.	<i>Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas para cada operario en la fracción (PM).</i>	76
9.4.3.	<i>Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas para cada operario en la fracción de zonificación.</i>	79
9.5.	Formulación de hipótesis.....	82
9.5.1	<i>Formulación de Hipótesis para la fracción AM.</i>	82
9.5.2	<i>Formulación de Hipótesis para la fracción PM.</i>	84
9.5.3	<i>Formulación de Hipótesis para la fracción ZONIFICACION.</i>	85
9.6	Cálculo del tiempo observado.....	87
9.6.1.	<i>Calculo del Tiempo Observado para la Fracción AM</i>	88
9.6.2.	<i>Calculo del Tiempo Observado para la Fracción PM</i>	89
9.6.3.	<i>Cálculo del Tiempo Observado para la Fracción ZONIFICACIÓN</i>	89
9.7.	Tiempo suplementario.....	90
10.	Valoración del ritmo de trabajo.....	92
10.1	Resultados de la encuesta aplicada a los auxiliares logísticos del área de documentos en Servientrega S.A sucursal oriente.....	93
10.2.	Valoración del ritmo de trabajo - método Westinghouse.....	106
10.2.1.	<i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción AM.</i>	108
10.2.2.	<i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción PM.</i>	109
10.2.3.	<i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción ZONIFICACION.</i>	111
11.	Calculo del tiempo normal y tiempo estándar para cada fracción en el área de documentos.....	113
11.1	Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción am.....	113

11.2 Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción PM.....	114
11.3 Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción zonificación.....	114
11.4 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y las cantidades ideales a procesar para cada operario en cada fracción.	114
<i>11.4.1 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y las cantidades ideales a procesar para la fracción AM.....</i>	<i>115</i>
<i>11.4.2 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y las cantidades ideales a procesar para la fracción PM.....</i>	<i>116</i>
<i>11.4.3 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y las cantidades ideales a procesar para la fracción zonificación.....</i>	<i>117</i>
12. Causas	118
13. Conclusiones	120
14. Recomendaciones	122
Referencias Bibliográficas	125
Anexos	128

Lista de Figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Logo Servientrega S.A.....	19
<i>Figura 2.</i> Arquitectura Organizacional Regional Oriente	21
<i>Figura 3.</i> Portafolio de servicios Servientrega	22
<i>Figura 4.</i> Área de Trabajo.	25
<i>Figura 5.</i> Procesamiento en el área de Documentos.....	26
<i>Figura 6.</i> Procesos para el área de documentos.....	44
<i>Figura 7.</i> Lavaderos.....	45
<i>Figura 8.</i> Colmenas de Zonificación	46
<i>Figura 9.</i> Carros Y Canastas.....	47
<i>Figura 10.</i> Enrutamiento.....	48
<i>Figura 11.</i> Proceso para la Fracción de la mañana.....	50
<i>Figura 12.</i> Proceso para la jornada de la noche.....	51
<i>Figura 13.</i> Plano del área de estudio (Documentos) y su área alterna (Enrutamiento)	52
<i>Figura 14.</i> Diagrama de recorrido en el área de Documentos Fracción Mañana	53
<i>Figura 15.</i> Diagrama de recorrido en el área de Documentos Fracción Noche	54
<i>Figura 16.</i> Reloj digital para la toma de tiempos muertos pero considerables.....	59
<i>Figura 17.</i> Diseño para el registro de los tiempos.....	60
<i>Figura 18.</i> Espacio de registro de tiempos de demora.....	65
<i>Figura 19.</i> Espacio de registro de tiempos por transporte	67
<i>Figura 20.</i> Resultado de la pregunta N° 1 parte A.....	93
<i>Figura 21.</i> Resultado de la pregunta N° 1 parte B	94
<i>Figura 22.</i> Resultado de la pregunta N° 1 parte C	95
<i>Figura 23.</i> Resultado de la pregunta N° 1 parte D.....	96
<i>Figura 24.</i> Resultado de la pregunta N° 1 parte E	97
<i>Figura 25.</i> Resultado de la pregunta N° 2.....	98
<i>Figura 26.</i> Resultado de la pregunta N° 3.....	99

Figura 27. Resultado de la pregunta N° 4..... 100
Figura 28. Resultado de la pregunta N° 5..... 101
Figura 29. Resultado de la pregunta N° 6..... 102
Figura 30. Resultado de la pregunta N° 7..... 103
Figura 31. Resultado de la pregunta N° 8..... 104
Figura 32. Resultado de la pregunta N° 9..... 105
Figura 33. Resultado de la pregunta N° 10..... 106

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Número de trabajadores y su distribución en el área de Documentos.</i>	27
Tabla 2. <i>Nivel de sobres que ingresan al área relacionado con las horas de trabajo.</i>	49
Tabla 3. <i>Nivel de sobres que ingresan al área relacionado con las horas de trabajo.</i>	50
Tabla 4. <i>Variables de Suplementarios o perdidos.</i>	62
Tabla 5. <i>Tiempos en transporte</i>	65
Tabla 6. <i>Numero de observaciones recomendadas</i>	68
Tabla 7. <i>Tiempos promedio por operario</i>	69
Tabla 8. <i>Valores relacionados con el muestreo</i>	69
Tabla 9. <i>Tiempos promedio por operario</i>	70
Tabla 10. <i>Valores relacionados con el muestreo</i>	70
Tabla 11. <i>Tiempos promedio por operario.</i>	71
Tabla 12. <i>Valores relacionados con el muestreo.</i>	71
Tabla 13. <i>Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción AM</i>	74
Tabla 14. <i>Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción PM</i>	76
Tabla 15. <i>Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción</i> <i>ZONIFICACION.</i>	80
Tabla 16. <i>Tiempo Promedio Observado (TO) fracción AM</i>	88
Tabla 17. <i>Tiempo Promedio Observado (TO) fracción PM</i>	89
Tabla 18. <i>Tiempo Promedio Observado (TO) fracción zonificación</i>	90
Tabla 19. <i>Tasa del tiempo Suplementario para todas las fracciones.</i>	91
Tabla 20. <i>Calificación del ritmo de trabajo.</i>	107
Tabla 21. <i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción AM</i>	108
Tabla 22. <i>Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.</i>	108
Tabla 23. <i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción PM</i>	109
Tabla 24. <i>Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.</i>	110
Tabla 25. <i>Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción ZONIFICACION</i>	111
Tabla 26 <i>Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.</i>	111

Tabla 27. <i>Tiempo Normal y Tiempo estándar para la fracción AM.</i>	113
Tabla 28. <i>Tiempo Normal y Tiempo Estándar para la fracción PM</i>	114
Tabla 29. <i>Tiempo Normal y Tiempo Estándar para la fracción ZONIFICACION</i>	114
Tabla 30. <i>Calificación estándar con respecto al tiempo estándar.</i>	115
Tabla 31. <i>Calificación para cada operario</i>	115
Tabla 32. <i>Calificación estándar con respecto al tiempo estándar.</i>	116
Tabla 33. <i>Calificación para cada operario</i>	116
Tabla 34. <i>Calificación estándar con respecto al tiempo estándar</i>	117
Tabla 35. <i>Calificación para cada operario</i>	117

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Estudio de tiempos.	128
Anexo B. Valoración del ritmo de trabajo.	129
Anexo C. Cronograma de actividades	130
Anexo D. Formato de registro de tiempos	131
Anexo E. Encuesta	132
Anexo F: Procesamiento en el área de documentos.....	136

Resumen general del proyecto de grado

Título: **Medición de tiempos y valoración del ritmo de trabajo en el área de documentos para la empresa Servientrega S.A. sucursal Floridablanca.**

Autor: Aley Juliana Arenas Hernández

Facultad: Ingeniería Industrial

Director: Manuel Arturo Jiménez Ramírez

Resumen

El presente trabajo tuvo como primer propósito el desarrollo de un estudio de tiempos y de valoración del ritmo de trabajo en el área de documentos para la empresa Servientrega S.A.

Sucursal Oriente.

Inicialmente y por medio de observación directa, se logró exponer de forma clara y ordenada todo el proceso que se lleva a cabo en el área de documentos.

El estudio se dividió en tres partes: Fracción de la mañana, fracción de la noche y fracción de zonificación, en las cuales se registraron diferentes tiempos y cantidades de sobres que están siendo procesadas por cada uno de los operarios de las jornadas de trabajo. Para poder hallar la muestra o el número de rondas necesarias para tomar tiempos en cada fracción, fue necesario primero tomar algunas premuestras. Luego se formularon hipótesis para comprobar que el

número de rondas -para registrar tiempos en cada fracción eran las suficientes para el estudio. Después del registro de tiempos se calculó para cada fracción el tiempo observado, el tiempo perdido, el tiempo normal y el tiempo estándar.

Se dio paso entonces a la valoración del ritmo de trabajo, con el fin de evaluar a todos los operarios del área de Documentos. Entrevistas constantes a los operarios y encuestas, fueron instrumentos necesarios para la recolección de información que facilitara dicha valoración.

Y finalmente se plantearon estrategias de mejora para el área de Documentos.

Palabras Claves: Estudio de tiempos, jornadas, valoración, calificación, auxiliar logístico, proceso, estrategias.

General abstract of work of degree

Title: Study of times and valuation of pace of work in the —field of documents for the Servientrega S.A. company, east branch office.

Author: Aley Juliana Arenas Hernandez

Faculty: Industrial Engineering

Director: Manuel Arturo Jimenez Ramirez

Abstract

This project's main objective is to study and evaluate times and pace of work in the area of documents for Servientrega S.A., East branch office.

Initially, it was possible to present in a clear way the entire area's workflow through direct observation.

The study was developed in three sections: Morning time (fraction), Evening time (fraction) and zonification time (fraction), in which several times and quantity of envelopes per operator in working hours were registered. In order to define the sample or the number of rounds required to register times per fraction, it was necessary to collect some pre-samples in advance. Afterwards, hypotheses were formulated to verify that the number of rounds were sufficient for the study.

After times were registered, the observed time, wasted time, normal time and standard time were also calculated for each fraction.

To evaluate all the operators of the Document's area, we then valued pace of work.

Constant interviews and surveys to the operators were instruments for collecting information to facilitate such valuation.

Finally, improvement strategies for the area of Documents were raised.

Keywords: time study, workshop, valuation, logistics assistant, process, rate, strategies



Introducción

En la actualidad, la aplicación de -estudios del trabajo y de tiempos demuestra a la humanidad un alto nivel de importancia para las organizaciones de productos y/o servicios que buscan clasificar en el mercado como un ente competente. Estos- estudios se vuelven indispensables en el momento de -determinar los tiempos necesarios para ejecutar cada actividad de un proceso dentro de un área de trabajo; también el nivel de efectividad de los operarios involucrados en el estudio, las causas de los retrasos, las condiciones en las que se trabaja, entre otros. Todo con el fin de plantear estrategias de mejora a los aspectos que se identifiquen como causantes de la disminución de la productividad en el área de trabajo.

Ahora bien, **SERVIENTREGA S.A.** es una compañía orientada a ofrecer a sus clientes soluciones integrales de logística en recolección, transporte, almacenamiento, empaque y embalaje, logística promocional, y distribución de documentos y mercancías. Dentro de las soluciones nacionales que ofrece Servientrega, existen las soluciones para Documentos, la cual está orientada a la integración del flujo del documento, -partiendo desde asesoría hasta la impresión, recolección, transporte y entrega certificada. La manipulación de estos Documentos se lleva a cabo -dentro de un área específica en la planta de la sucursal, y es allí donde los profesionales logísticos detectaron ciertas falencias en el proceso que se realiza -en el área de documentos. Falencias relacionadas con el ambiente y clima laboral, con la eficiencia de los operarios y con el desconocimiento de los causantes que alargan los turnos de trabajo.

De allí radica la necesidad de aplicar un estudio de tiempos y una valoración del ritmo de trabajo en el área de documentos que permita identificar y mostrar -a la organización cierta información que es desconocida, -la cual después de ser estudiada y analizada se dará paso al planteamiento de recomendaciones estratégicas con el propósito de disminuir o eliminar dichas falencias, las cuales están interrumpiendo -la -fluidez del proceso en el área de documentos.

1. Generalidades de la empresa

1.1 Actividad económica

SERVIENTREGA S.A Centro de Soluciones.

SERVIENTREGA S.A. es una compañía orientada a ofrecer a sus clientes soluciones integrales de logística en recolección, transporte, almacenamiento, empaque y embalaje, logística promocional, y distribución de documentos y mercancías. Se define asimismo como “un integrador de la cadena de abastecimiento orientado a desarrollar soluciones de logística flexible, integral y a la medida, para agregar valor estratégico a sus clientes en los diferentes sectores de la economía.”



Figura 1. Logo Servientrega S.A
Fuente: Servientrega. Recuperado de:<Servientrega.com>

1.2 Misión

Satisfacer totalmente las necesidades de logística y comunicación integral de nuestros Clientes, a través de la excelencia en el servicio, el desarrollo integral de nuestros Líderes de Acción y el sentido de compromiso con nuestra familia y nuestro País.

1.3 Visión

Queremos que Servientrega sea un modelo de empresa líder en servicios de logística y comunicación, por seguridad, oportunidad y cubrimiento en América, con presencia competitiva a nivel mundial.

- Teléfono:- 6388833
- Dirección: Calle 11 # 8 – 08 Favuis

1.4 Cobertura

Servientrega cuenta con cobertura en 1023 municipios de Colombia, agrupados en departamentos y estos a su vez integrados en diez regionales que gestionan de manera descentralizada las operaciones logísticas de acuerdo con los lineamientos de la Dirección General en Bogotá.

1.5 Estructura organizacional

Servientrega cuenta con cerca de 11.750 colaboradores directos, y a nivel ya de todas las empresas aliadas y los países en los cuales hace presencia, la cifra se acerca a los 22000. La arquitectura organizacional puede ser Nacional y Regional. 30 años reverdeciendo (Informe sostenibilidad Servientrega, 2011)

La arquitectura organizacional de la regional Oriente se presenta en la figura 2.

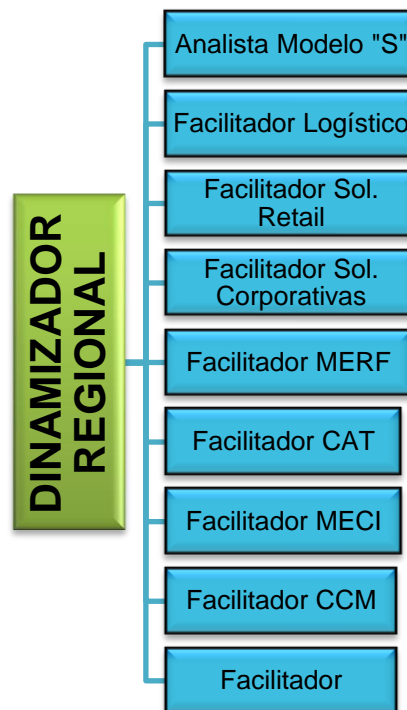


Figura 2. Arquitectura Organizacional Regional Oriente
Fuente: (Informe sostenibilidad Servientrega, 2011)

1.6 Portafolio de servicios

La compañía oferta cerca de 38 servicios clasificados en dos grandes categorías: Soluciones Nacionales y Soluciones Internacionales, y estos a su vez en sub categorías como se muestra en la figura 3 orientados a dar respuesta a las necesidades de los clientes.

A continuación se describirá de forma breve las soluciones Nacionales, haciendo mayor énfasis en los servicios de Documentos y Mercancías, sobre los cuales se enfocó el presente informe (Informe sostenibilidad Servientrega, 2011).



Figura 3. Portafolio de servicios Servientrega
Fuente: Servientrega S.A. Recuperado de: Servientrega.com

1.6.1 Soluciones en Documentos

Solución orientada a la integración del flujo del documento partiendo desde asesoría hasta impresión, recolección, transporte y entrega certificada

Está conformada por 5 subproductos:

1.6.1.1 Documento Unitario

Recolección, transporte y entrega certificada de documentos o sobres de hasta 2 kilos de peso por unidad.-

Para este producto aplican las siguientes condiciones:

- **Tipo de transporte:** Terrestre y aéreo.
- **Modalidades de pago:** Contado, crédito y prepago
- **Tiempos de entrega:** Normal y hoy mismo.

1.6.1.2 Documento Masivo

Asesoría integral, impresión fija y variable, alistamiento, recolección, transporte y entrega certificada de documentos con peso inferior a 250 gramos por unidad y volumen superior a 100 unidades.

Para este producto aplican las siguientes condiciones:

- **Tipo de transporte:** Terrestre.
- **Modalidades de pago:** Contado, crédito y prepago.
- **Tiempos de entrega:** Normal.

1.6.1.3 Servimensaje

Documento Sobre Flex para recuperación de cartera con mensajes personalizados, información de estado de cuenta, correo directo y ventas por catálogo

Para este producto aplican las siguientes condiciones:

- **Tipo de transporte:** Terrestre.
- **Modalidades de pago:** Crédito.
- **Tiempos de entrega:** Normal.

1.6.1.4 Avisos Judiciales

Comunicados y notificaciones emitidas por organismos judiciales y de control estatal.

Para este producto aplican las siguientes condiciones:

- **Tipo de transporte:** Terrestre y aéreo.
- **Modalidades de pago:** Contado, crédito y prepago.
- **Tiempos de entrega:** Normal.

1.6.1.5 Sobreporte

Muestras o documentos que requieren un retorno inmediato por parte del destinatario.

Para este producto aplican las siguientes condiciones:

- **Tipo de transporte:** Terrestre.
- **Modalidades de pago:** Contado, crédito y prepago.
- **Tiempos de entrega:** Normal.

-1.7 Descripción específica del área de trabajo



Figura 4. Área de Trabajo.

Fuente: Servientrega S.A. Recuperado de: -Servientrega.com

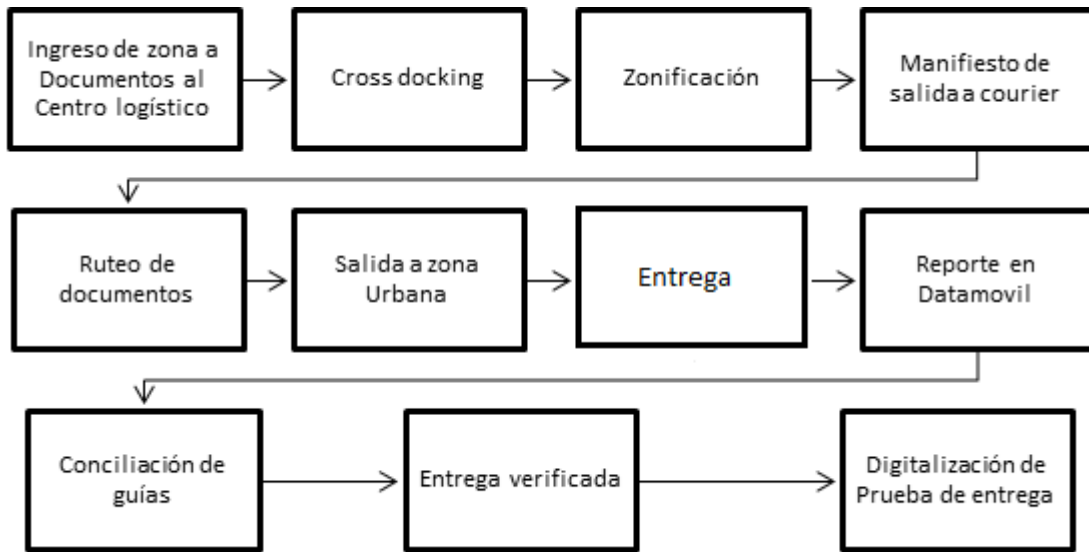


Figura 5. Procesamiento en el área de Documentos
Fuente: (Jaimes Quintero, 2014)

El trabajo de grado se desarrolló en el área de **Documentos** de Servientrega S.A, Sucursal Oriente. Ya que en esta zona se están presentando problemas en cuanto a los horarios de los operarios y el control de tiempos de registro para los documentos.

-Del diagrama de procesos solo se incluirán: **INGRESO DE ZONA A DOCUMENTOS DEL CENTRO LOGISTICO, CROSS DOCKING, ZONIFICACION Y MANIFIESTO DEL SALIDA DEL CURRIER**; ya que estos son los que se ejecutan dentro del área, los demás se realizan por fuera, en zonas alternas.

Son entre 12 y 14 los trabajadores encargados de procesar los sobres. Ellos están distribuidos en las diferentes fracciones a estudiar (Fracción Am, Fracción PM, y Zonificación.)

El estudio se realizará en las horas donde la fluidez del proceso es más constante, “horas pico” *Entre las 6 am – 8.30 am -y 6.30pm -a 11.00 pm.*, ya que son las fracciones del día donde se le da el proceso completo a los sobres y donde están presentes los trabajadores en su totalidad.

Tabla 1.

Número de trabajadores y su distribución en el área de Documentos.

	Hora de trabajo	Cantidad de Trabajadores
Fracción AM	6. am -10.30 am	6 Auxiliares Logísticos, 1 Zonificador, 2 Currier, 2 Auxiliar Admon, 1 Supervisor General.
Fracción PM	6.30 pm – 11.30 pm	8 Auxiliares Logísticos, 1 Zonificador, 1 Auxiliar Admon, 1 Supervisor General.

Fuente: Autor.

2. Delimitación del problema

En el momento en que los ingenieros -suministraron toda la información sobre el área de documentos en pro de realizar un proyecto para eliminar o disminuir las falencias que se presentan, se muestra como -problema principal -el débil control que se tiene en los turnos de trabajo y el desconocimiento de las habilidades que tiene cada uno de los auxiliares logísticos en el área.

En esta zona se está trabajando hasta altas horas de la noche. La frase “si no se procesa hasta el último sobre no se acaba el trabajo del día” -es como la principal regla para todos los operarios del lugar. El que se alarguen las jornadas de trabajo genera pagos de horas extras, agotamiento físico y mental en los trabajadores, -distracciones, -disconformidades, etc.

Las horas pico que se presentan en el área (mañana y noche), generan un nivel de trabajo mucho más alto para cada operario que el de las horas del resto del día.

La falta de metas para cada proceso, hace que los operarios no trabajen bajo presión, por ende, no llegan a mostrar -sus mayores habilidades, esfuerzos, debilidades en su labor, y otros factores que serían importantes que una organización que presta un servicio logre identificar. También, -existe una facilidad enorme para distraerse, para perder el tiempo, para realizar otras actividades diferentes, y esto genera una disminución en la -fluidez de todo el proceso en el área de Documentos. (Lo último dicho, se puede corroborar en el estudio de tiempos. Anexo 1.)

El sistema puede que informe la cantidad de sobres que se registran en cada jornada de trabajo , entre 3.500 y 4.500 sobres aproximadamente (*Información suministrada por los encargados del área*) , pero -se desconoce la forma en que los operarios están ejecutando su trabajo, -el tiempo en que procesan un *lote de documentos**, quien procesa más sobres -bajo un intervalo de tiempo, -es decir, hasta el momento no se han formulado estrategias de medición que permitan mostrarle a la organización con qué capacidad cuenta cada operario para realizar sus actividades y qué tan efectivas están siendo sus labores en el área de -documentos.

**Lote de documentos: cantidad de sobres que puede “agarrar” un operario para procesar (de 15 a 30 sobres aproximadamente)*

2.1 Formulación del problema

En servientrega S.A, Sucursal Oriente. ¿Cómo estudiar y calificar el trabajo que están realizando los trabajadores en el área de Documentos?

3. Antecedentes

La medición del trabajo y el estudio de tiempos son técnicas que se han implementado desde la segunda mitad del siglo pasado. Sin embargo, todos los especialistas en la materia han considerado que hubo ya a mediados del siglo XVII un precursor. Este es el filósofo Descartes, que en su famoso Discurso del Método enunció las cuatro reglas básicas de estudio del trabajo: – de evidencia – de análisis – de síntesis – de control. Estas cuatro reglas han rendido servicio a la resolución de muchos problemas humanos y se pueden seguir considerando como la base de todo estudio del trabajo. Hasta fines del siglo pasado no se realizaron los primeros estudios de tiempos y organización basados en los principios enunciados por Descartes. F.W. Taylor (1856-1915), nacido en Germantown, Pennsylvania.

Comenzó sus estudios en Francia y Alemania. Siendo Jefe e ingeniero de Talleres en la Midvale Steel Co. Quiso modificar las formas de trabajo de los operarios y optó por realizar un estudio de tiempos para medir lo productivos que podrían ser en su trabajo, en esta época se inició la toma de tiempos con cronómetro para las empresas. Posteriormente a Midvale, trabajó sucesivamente en las empresas Manufacturing Investment Co., y en la Bethlehem Co., dedicándose a partir de 1906 a la divulgación de los principios de Organización Científica (Dimension Empresarial).

Y existen cientos de personajes que desde el siglo pasado aplican estas técnicas y desde allí por medio de estas se han creado mejoras y nuevas formas de medir el trabajo en las empresas más importantes y reconocidas del mundo.

Los siguientes son proyectos referentes a la medición del trabajo, estandarización de procesos y estudio de tiempos.

- Técnicas utilizadas para el Estudio de Tiempos: Un Análisis Comparativo.

Realizado en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez en el año 2005 (Maldonado, Rico, Escobedo, & De la Riva R., 2005).

- Proyecto propuesta de mejora de métodos y Determinación de los tiempos estándar de producción de la empresa G&L Ingenieros LTDA. Realizado para la Universidad Tecnológica de Pereira en el 2007

Este proyecto de grado resolvió el interrogante: ¿Cuál es el método y la definición de los tiempos estándar de producción que sirva como base para un planeación de la producción en la empresa G&L INGENIEROS LTDA? (Cardona Londoño & Sanz, 2007)

- Propuesta de Estandarización de procesos. Realizado en el Instituto Politécnico Nacional en México -2012. (Palpa Sánchez, 2012)

- Estudio de métodos y tiempos para la planta de producción de C.I cobres de Colombia LTDA. División empaques de Madera. Realizado en la Universidad Autónoma del Oriente.

Santiago de Cali - 2010.

- Programa para la Estandarización de procesos Críticos en Panadería LORE S.A Medellín Antioquia. Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga – 2007 (Velez Ramos, 2007).

Servientrega S.A sucursal Floridablanca en los últimos 2 años ha permitido que estudiantes de diferentes universidades de la zona se involucren en el proceso de su empresa con el fin de adquirir experiencia y otorgar mejoras para la planta.

Se han realizado prácticas en el área administrativa, comercial y en toda la parte logística cuyos problemas a solucionar y mejoras por plantear son necesarios de manera permanente.

Por lo general los proyectos que se han ejecutado en esta planta, han tenido que ver con la distribución y localización de planta, reorganizaciones en el control de destinos nacionales y metropolitanos que se manejan en la sucursal y definición de las funciones en cada departamento. Actualmente hay jóvenes de Ingeniería Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana,- realizando prácticas haciendo un estudio de tiempos en el Área de transporte.

Ahora bien, este será el primer proyecto aplicado para la empresa y en específico para el área de documentos.

. (Información otorgada por el facilitador Logístico de Servientrega S.A Sucursal Oriente.

Diego Julián Antolinez.)

|

4. Justificación

Se va a ejecutar este proyecto para brindar una información necesaria a Servientrega S.A Sucursal Oriente, la cual les permita conocer el modo de trabajo de cada uno de sus operarios, y el porqué de la presencia de factores que están debilitando la fluidez y la productividad en el área de documentos. Esta información se obtendrá por medio de una toma y estudio de Tiempos junto con la valoración del ritmo de trabajo en el área.

En servientrega S.A, son conscientes de la necesidad que existe de ejecutar este proyecto en su área, ya que requieren identificar el porqué de los problemas que se están ocasionando a diario por el débil manejo de horarios en los operarios, el desconocimiento del rendimiento y capacidades de cada trabajador y el no tener un buen diseño en la distribución del área que les genera desorden y baja comodidad y privacidad para su trabajo.

El estudio de tiempos y la valoración del ritmo de trabajo, le generará un mayor orden, control y conocimiento de las labores que se logran realizar a diario; les permitirá evaluar el nivel de efectividad de cada operario, de cada proceso y de cada jornada, fortaleciendo así, el nivel de desempeño que debe mostrar el área de Documentos ante la planta como un ente vital para la buena prestación de sus servicios.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Identificar una medición de tiempos y una valoración del ritmo del trabajo que permitan determinar las causas que están afectando la fluidez del proceso en el área de Documentos para la Empresa Servientrega S.A. Sucursal Oriente.

5.2 Objetivos específicos

- Establecer de forma ordenada y clara los métodos de trabajo con los que se están realizando las diferentes actividades en el área de estudio, para así facilitar una buena delimitación del problema.
- Tomar tiempos y cantidades de sobres procesados en las fracciones de trabajo designadas en el proyecto, con el fin de determinar la efectividad- con la que se están llevando a cabo las labores en el área.
- Calificar la forma en que cada operario está ejecutando su labor en el área de trabajo, ya que cada persona ejecuta sus actividades de manera distinta y bajo factores diferentes.

6. Marco Teórico

6.1 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- (Ingeniería Industrial Online)

Técnicas que se relacionan entre sí (Ingeniería Industrial Online):



Fuente: (Gestión de Recursos: Producción #2)

6.2 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- (Ingenieria Industrial Online).

6.3 Indicadores de productividad

Los indicadores de productividad son aquellas variables que nos ayudan a identificar algún defecto o imperfección que exista cuando elaboramos un producto u ofrecemos un servicio, y de este modo reflejan la eficiencia en el uso de los recursos generales y recursos humanos de la empresa, y pueden ser cuantitativos y cualitativos (Workmeter, 2012)

6.3.1 Eficiencia

Se utiliza para dar cuenta del uso de los recursos o cumplimiento de actividades. Grado en el que se aprovechan los recursos utilizados transformados en productos o servicios (Mezquita , 2012).

6.3.2 Eficacia

Valora el impacto de lo que se hace, del producto o servicio que se presta. No basta con producir con \$100 de efectividad y calidad, sino que es necesario que el mismo sea el adecuado, aquel que logrará realmente satisfacer al cliente o impactar al mercado- (Mezquita-, 2012).

6.3.3. Efectividad

Es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, osea, permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos planificados (Mezquita , 2012).

6.4 Valoración del ritmo de trabajo

La valoración del ritmo de trabajo consiste en comparar el ritmo real del trabajador con cierta idea que tenga el especialista de lo que debería ser el ritmo estándar; esta idea se debe formar mentalmente al apreciar cómo trabajan de manera natural los trabadores calificados cuando utilizan el método de ejecución en el que se basa el estudio de tiempos. (Ingeniería Industrial Online)

Factores para valorar el ritmo de trabajo:

6.4.1 Habilidad

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

6.4.2 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 con un alto grado por el operario (Ingeniería Industrial Online).

6.4.3 Condiciones de trabajo

Son aquellas circunstancias que afectan solo al operador y no a la operación. Los elementos que pueden afectar las condiciones de trabajo incluyen: Temperatura, ventilación, monotonía, alumbrado, ruido, etc. (Ingeniería Industrial Online)

6.4.4 Consistencia

Es el grado de variación de 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 operador. Es sumamente importante considerar que una vez un elemento como iluminación afecte un factor como las condiciones, se deberá destacar de considerársele en la determinación de los suplementos. (Ingeniería Industrial Online)

6.5 Sistema Wenstinghouse

Es uno de los sistemas de calificación más antiguos y de los utilizados más ampliamente, es el desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, que describen en detalle Lowry, Maynard y Stegmerten. En este método se consideran cuatro factores al evaluar la actuación del operario, que son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia. (Moori Vivar)

6.6 Estudio de tiempos con cronometro

Niebel, afirma que el equipo mínimo requerido para llevar a cabo un estudio de tiempos comprende básicamente un cronómetro, un tablero o paleta y una calculadora. Sin embargo, la utilización de herramientas más sofisticadas como las máquinas registradoras de tiempo, las cámaras de video y cinematográficas en combinación con equipo y programas computacionales, se emplean con éxito manteniendo algunas ventajas con respecto al cronómetro (Niebel , 1990).

6.7 Tiempo estándar

Es el tiempo requerido en -que se puede llevar a cabo una tarea cualquiera por una persona suficientemente capacitada en una labor, desarrollando una actividad normal según el método establecido y en donde se incluyan las tolerancias debidas a retrasos que están fuera del control del operario (Moori Vivar).

6.8 Tiempo Normal

Este tiempo normal o básico, representa el tiempo que se invertiría en ejecutar el elemento (a juicio del especialista según su valoración) si el operario trabajara al ritmo estándar en vez de hacerlo a una velocidad mayor. (Ingeniería Industrial Online)

6.9 Tiempo observado

Es el tiempo que el operario está trabajando en la ejecución de la tarea encomendada y que se mide con el reloj. (No se cuentan los paros realizados por el productor, tanto para atender sus necesidades personales como para descansar de la fatiga producida por el propio trabajo) (Becerra Rodríguez)

6.10 Tiempos suplementarios

El tiempo suplementario se refiere al tiempo perdido -por la persona en el trabajo, por fatigas, necesidades personales o Especiales (Garcia Isaac, 2014)

Las necesidades especiales son tiempos asociados a la naturaleza del trabajo y se deben a:

Demoras por dar o recibir instrucciones

Demoras por inspección del trabajo realizado

Demoras por fallas en las máquinas o equipos

Demoras por falta de material, energía, etc.

6.11 Tamaño muestral

El tamaño de la muestra normalmente es representado por "n" y siempre es un número entero positivo. No se puede hablar de ningún tamaño exacto de la muestra, ya que puede variar dependiendo de los diferentes marcos de investigación. Sin embargo, si todo lo demás es igual, una muestra de tamaño grande brinda mayor precisión en las estimaciones de las diversas propiedades de la población. (Explorable, 2009)

6.12 Servicio de transporte de documentos

La empresa Servientrega S.A considera un documento a todo envío menor a los 2 kg de peso. Este de igual forma a mercancía se divide en documento único y documento masivo. Este

último servicio se le presta a empresas que necesitan enviar una cantidad considerable de documentos. Por ejemplo repartir volantes, recibos de pago, invitaciones de eventos, etc. (Jaimes Quintero, 2014)

6.13 Auxiliar logístico

Colaborador encargado de procesar los sobres en el área de documentos de Servientrega S.A Sucursal Oriente.

7. Descripción del proceso en el área de estudio

La sucursal Oriente, Ubicada en Floridablanca cuenta con diferentes áreas de trabajo: Área administrativa, de mercadeo, de recursos, tecnología, suministros, talento humano, servicio al cliente, descargas, logística, mercancías industriales, masivas, entre otras. Dicho anteriormente el área donde se hará el estudio será la de *documentos*.

En esta zona se ejecuta 4 procesos esenciales para los sobres que clasifican como documentos:



Figura 6. Procesos para el área de documentos
Fuente: Autor

Del diagrama de procesos (Figura 6), solo se ejecutan los siguientes en el área de estudio (*Área de documentos*) *Ingreso de zona al área, registro de sobres al sistema – Cross Docking, Zonificacion y manifiesto de salida del Currier*. Para estos procesos existen de 12 y 14 hombres que laboran en esta zona.

Los procesos que se ejecutan en los fragmentos de la mañana y de la noche son inversos. Es decir,- en la mañana se cumple un proceso de: *Ingreso de zona al área, zonificación, Cross*

*Docking, almacenamiento de los sobres en canastas, bolsas o carritos mientras se le da manifiesto de salida al currier. Y en la noche se cumplen los procesos de: **Ingreso de zona al área, - Cross Docking, Zonificación** almacenamiento de los sobres en canastas, bolsas o carritos mientras se le da manifiesto de salida al currier.*

- *Lavadero: Nombre que recibe el lugar donde se registran cada uno de los sobres al sistema en el área de Documentos por medio de su código de barras.*



Figura 7. Lavaderos
Fuente: Autor

En el área de zonificación para la fracción de la mañana la ocupan entre 1 -y 2 operarios encargados de- “zonificar” ubican los sobres en las colmenas, las cuales están distribuidas por zonas, en la mañana se llenan con sobres de puntos en el área metropolitana como por ejemplo:

(Piedecuesta, Girón, Lebrija, centro, norte etc.) y en la noche con sobres de todo el país: (Santa Marta, Medellín, Bogotá, Manizales, Pereira, Etc.) Para la hora pico de la noche, -solo -opera un zonificador, ya que el otro se encuentra en uno de los lavaderos.



Figura 8. Colmenas de Zonificación
Fuente: Autor

Luego o antes de zonificar los sobres, estos van a hacer almacenados en carros o -estibas (canastas), donde bien pueden esperar para ser zonificados o en el proceso inverso para ser llevado por los auxiliares logísticos hacia el proceso de enrutamiento.



Figura 9. Carros Y Canastas

Fuente: Autor

Luego de que cada sobre es registrado en el sistema en el área de documentos, existe un área alterna conocida como enrutamiento. Distribuida- aproximadamente por 21 zonas que ocupan los sobres que llevan los auxiliares logísticos o algunos currier desde el área de documentos y 39 zonas masivas que vienen de otra área distinta, ya que son cientos de unidades a las que les dan entradas de otra forma.

Estos currier tienen de 1 a 3 zonas aproximadamente y organizan sus sobres por direcciones en la ciudad más en específico, para durante el día ir a entregar.

Existen dos clases de currier:

- Currier Sénior: No reparten más de 300 sobres al día, ya que sus direcciones son más diversas, van a pie o en moto y el área de documentos le suministra los sobres.
- Currier Junior: Reparten de forma masiva ejemplo: recibos de pago de servicios, facturas de telefonía celular etc. Pueden zonificar en casa, entregan más de 1000 sobres, pueden tardar más de dos días en entregar ya que tienen más cantidad, -tienen volantes que les ayuden a repartir, y la mercancía no la suministra el área de documentos si no el área de masivos, Pero en las noches deben llevar informe de los sobres que logró entregar al día.
- Volante: Los currier Junior se miden en cuanto a cantidades que pueden entregar en x tiempo, si saben que no pueden entregar más de esa cantidad al día, piden ayuda a un volante, quienes tienen la capacidad de hacer su mismo trabajo.



Figura 10. Enrutamiento
Fuente: Autor

7.1 Proceso para la fracción de la mañana

La jornada de trabajo de los operarios de la mañana es de 6:00 am a 11:00 am .De 6.30 a 9.30 de la mañana llega mercancía de diferentes ciudades del país la cual debe ser procesada el mismo día para poder entregar por toda el área metropolitana. El resto del tiempo se dedica a otras labores.

Tabla 2.

Nivel de sobres que ingresan al área relacionado con las horas de trabajo.

Hora	Nivel de entrada de sobres
6:00 am – 7:00 am	Baja
7:00 am – 8:00 am	Alta
8:00 am – 9:00 am	Alta
9:00 am – 10:00 am	Baja
10:00 am – 11:00 am	Muy baja

Fuente: Autor

En este intervalo de tiempo de 6.30 a 8.30 am, los currier deben ir por los sobres para llevarlos al área de Enrutamiento. Después de las 10.00 am -los Currier y los volantes salen a repartir sus sobres. La mayoría de los currier Junior pueden ir a sus casas a zonificar ya que pueden tener más comodidad de trabajo y más espacio (hay que tener en cuenta que deben repartir mayor cantidad de sobres al día).

En la noche los currier llegan a registrar sus entregas.



Figura 11. Proceso para la Fracción de la mañana
Fuente: Autor

7.2 Proceso para la fracción de la noche

La jornada de trabajo de los auxiliares logísticos en esta fracción es de 6.30pm a 11.:00 pm aproximadamente

Tabla 3.
Nivel de sobres que ingresan al área relacionado con las horas de trabajo.

Hora	Nivel de entrada de sobres
6.30 pm – 7.30 pm	Media
7:30 pm – 8.30 pm	Alta
8.30 pm – 9.30 pm	Alta
9.30 pm – 10.30 pm	Baja
10.30pm – 11:00 pm	Muy baja



Figura 12. Proceso para la jornada de la noche
Fuente: Autor

Luego de ser los sobres zonificados en la noche, estos son empacados en bolsas rotuladas para llevar a los camiones de su respectivo destino.

Estos turnos son horas pico, durante el resto del día los operarios tienen flujos de mercancías muy mínimos o realizan otras labores.

Supervisores

Oscar Javier Pérez - Supervisor del Área En- el turno del día

Miguel Ángel - Supervisor del Área en el turno de la noche

Diego Julián Antolínez - Ingeniero Logístico en Servientrega.

7.3 Plano del área de estudio



Figura 13. Plano del área de estudio (Documentos) y su área alterna (Enrutamiento)
Fuente: Autor

7.4 Diagrama de recorrido en el área de documentos fracción mañana

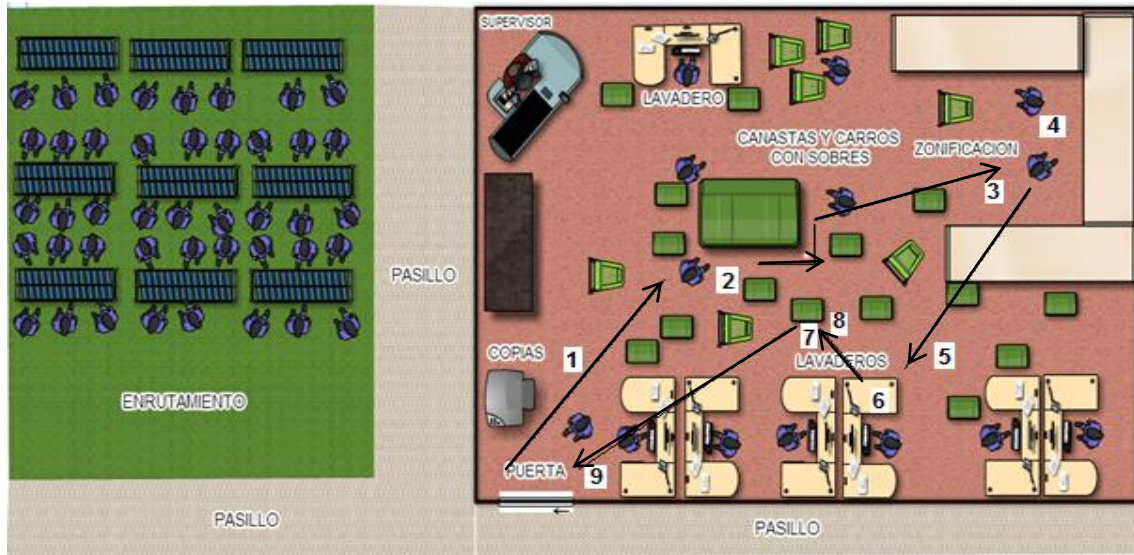


Figura 14. Diagrama de recorrido en el área de Documentos Fracción Mañana
Fuente: Autor

7.5 Diagrama de recorrido en el área de documentos fracción noche

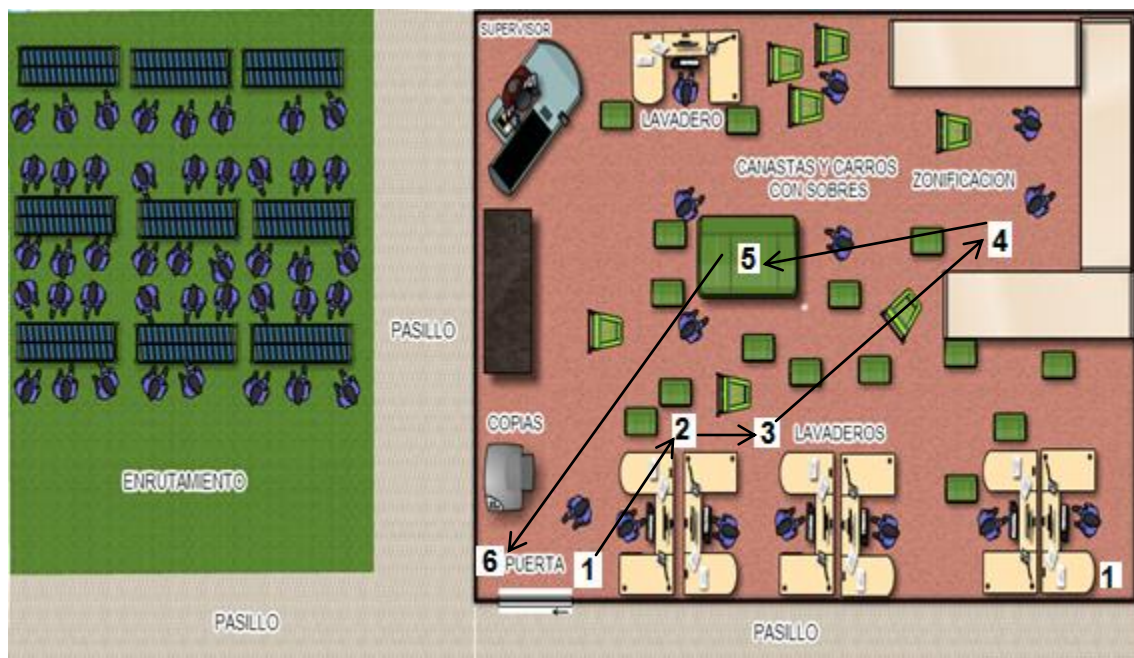


Figura 15. Diagrama de recorrido en el área de Documentos Fracción Noche
Fuente: Autor

8. Diseño metodológico

8.1 Tipo de investigación

El método de investigación utilizado en el proyecto es el *Descriptivo*, ya que este estudio se basa en la observación, en la toma de tiempos, ritmos de trabajo y registros de las actividades realizadas en el área de Documentos, Servientrega S.A Sucursal Oriente.

Es también considerado como un método de investigación para este proyecto el método *Explicativo*, porque se tiene como objetivo identificar las principales causas de los diferentes problemas que se generan en el área de estudio, los cuales están debilitando el flujo constante de los procesos que se realizan.

Encuestas y entrevistas informales realizadas constantemente a las personas involucradas en el área son instrumentos de recolección de datos e información utilizados en este proyecto. También se toma como instrumento principal el formato de registro de tiempos creado por el autor.

8.2 Enfoque de investigación

El enfoque para este proyecto, es un enfoque *Cuantitativo* ya que tiene como referencia la recolección de información y datos, mediciones numéricas y análisis estadísticos.

8.3 Población

Área de Documentos en la empresa Servientrega S.A. Floridablanca

9. Estudio de tiempos

9.1 Descripción sobre el estudio de tiempos

El estudio de tiempos y la medición del ritmo de trabajo se realizaron en temporada Alta en los meses- de noviembre, Diciembre del año 2014 y Enero del 2015, en el área de Documentos de la empresa Servientrega S.A sucursal Floridablanca.

Se requiere identificar las cantidades de sobres procesados por cada operario en un intervalo de tiempo. Dentro de dichos intervalos,- se tomarán tiempos perdidos o muertos los cuales son los más- importantes de analizar para poder obtener el tiempo real, un tiempo estándar -de trabajo de cada operario y el por qué la existencia de los tiempos que se pierden.

El estudio se divide en tres partes o fragmentos para analizar. *Los procesos realizados en el fragmento de la mañana, el fragmento de la noche y el fragmento de zonificación*, este último se cumple en la mañana y en la noche.

Para el proceso que se realiza en el fragmento de la mañana se cuenta con **6** Auxiliares Logísticos, cada uno ubicado en un lavadero.

Para el proceso que se realiza en el fragmento de la noche se cuenta con **8** Auxiliares Logísticos, cada uno ubicado en un lavadero.

En cada Jornada zonifican entre 1 y 2 Auxiliares Logísticos, pero se rota esta labor. Es por eso, que para el análisis de esta fracción se cuenta con 5 Auxiliares Logísticos.

Los datos anteriores se necesitan para hallar el número de muestras o número de rondas que se le deben tomar a cada operario en cada fragmento.

Luego de dar paso a la toma de -tiempos por cronometro, se procede a tabular en Excel la información obtenida para hallar el tiempo estándar, el tiempo observado, las tasas de desempeño, las cantidades de sobres -ideales que debe procesar cada operario en un intervalo de tiempo, y demás información necesaria para así dar paso a la calificación o valoración del ritmo de trabajo de cada operario la cual es desconocida en la sucursal, por medio del método

Westinghouse.

Durante todo el estudio realizado en el área se tendrá la posibilidad de dar opiniones, observaciones y formulación de estrategias que se pueden ejecutar a corto o largo plazo ya que constantemente se tendrá comunicación con los supervisores y encargados del área.

Como paso final se mostrará el- análisis del estudio realizado en el área de documentos, se formularán estrategias de mejora o de permanencia en las diferentes actividades, las cuales se pueden llegar a- ejecutar a largo plazo en dado caso que los supervisores las tomen como óptimas, también se formularán observaciones generales y recomendaciones.

9.2 Estudio por cronómetro

CRONÓMETRO

Para este estudio se emplearán dos cronómetros. Uno ordinario que contabilice el tiempo de las rondas y otro digital donde muestre los segundos exactos que generan los tiempos muertos pero considerables.

- *Tiempos Muertos considerables*: Es el tiempo perdido por el operario en cada ronda que atrasan su proceso principal; pero, es considerable porque es el tiempo que para la organización es fundamental saber de dónde y cómo- provienen, con el fin de optimizarlos o disminuirlos.

En cada ronda se pondrá a correr el tiempo establecido para el estudio de la misma. Y cada vez que el operario deje de procesar sobres en el sistema, el cronómetro digital tomará dicho tiempo, el cual será registrado en la hoja de tiempos diseñada.

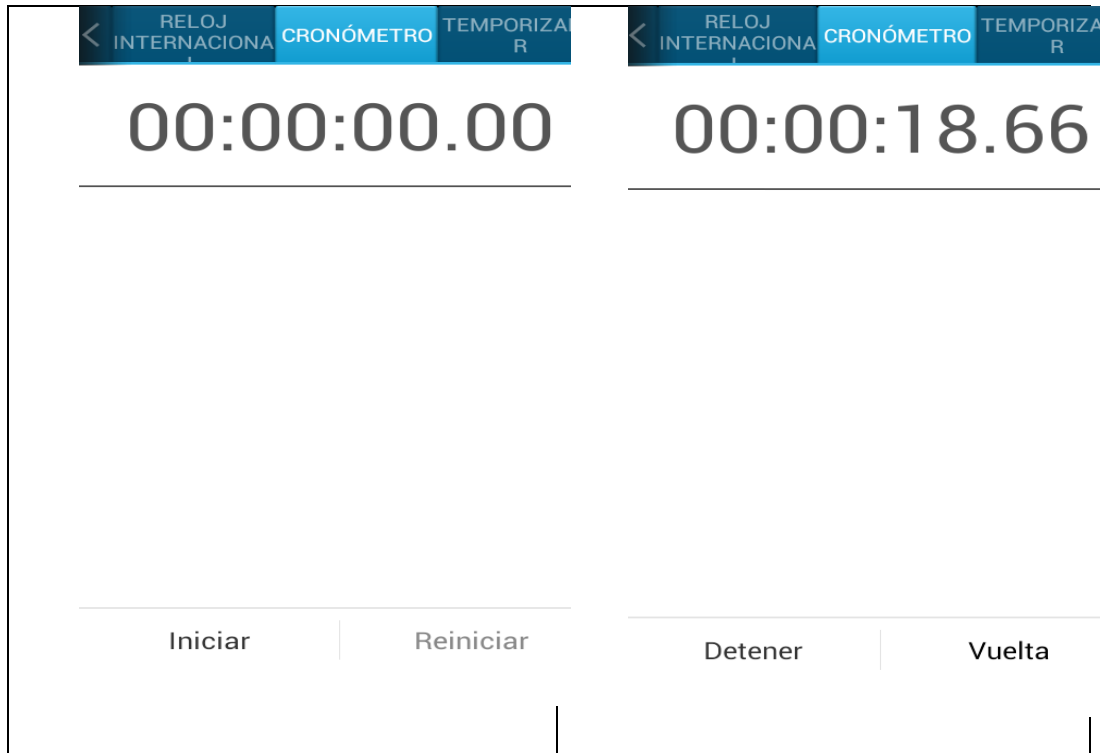


Figura 16. Reloj digital para la toma de tiempos muertos pero considerables
Fuente: Autor

Los pasos para ejecutar este estudio son los siguientes:

- Diseñar una hoja para el registro de tiempos.
- Determinación el fragmento a estudiar. (Am, Pm, Zonificación).
- Tomar premuestras para luego poder hallar la muestra o el número de rondas a tomar en cada fragmento del estudio.
- Hallar la muestra o el número de rondas que se tomarán en cada fragmento.
- Seleccionar uno de los operarios al cual se le aplicará el tiempo estimado por ronda. (El número de muestras o de rondas estimadas se tomarán en diferentes momentos y en distintos días a cada operario.)
- Llenar los datos que pide la hoja de tiempos antes de comenzar con la ronda.
- Colocar el tiempo a correr por ronda.

- Registrar los tiempos de demora o muertos considerables por medio de las distintas variables asignadas (*Véase en tabla n° 2 y n°3*).
- Toma de observaciones sobre la ronda tomada.

9.2.1 Diseño de la hoja de tiempos

Fecha	Observa									
# Hoja										
Tiempo por ronda										
	RONDA 1			RONDA 2			RONDA 3			
AREA	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD	
Nombre del Operario										
Total										

Figura 17. Diseño para el registro de los tiempos.
Fuente: Autor

En este formato se registrarán datos como la fecha en que es tomado la ronda, El nombre del operario y el número de lavadero donde se encuentra realizando su trabajo. Un reloj se utilizará para contabilizar los 10 mn. En este tiempo se utilizará el cronometro para registrar los momentos en que los operarios no estén procesando sobres, tiempos muertos pero considerables o demoras (*Véase explicación en la tabla n° 3*) tales como tiempos de distracción, de alistamiento, de transporte, de ausencia entre otros; los cuales serán identificados con diferentes letras en los formatos.

Al final se pondrán sus respectivas observaciones, las cuales servirán para el estudio del ritmo de trabajo de cada operario.

Se considera que cada ronda tendrá como base **10 min (600 seg)**. Este tiempo se tomó como el óptimo por diferentes razones:— Se tomaron unas premuestras con tiempos de 5mn (300 seg) el cual fue un tiempo muy corto para el registro de las diferentes variables que generan el tiempo muerto en los operarios, Por otro lado, entre mayor sea la cantidad de operarios mayor será el número de rondas que se debe tomar según la fórmula que se aplicó para hallar el número de muestras, y con rondas de más de 10 min de observación y con varios operarios serían rondas muy agotadoras en su momento.

Teniendo el tiempo base para las rondas, se inicia la toma de tiempos en cada fragmento y a cada operario en búsqueda de las premuestras, y con dichos datos se procede a hallar -el número de rondas o de muestras requeridas para el estudio.

9.2.2 Toma de premuestras.



Al dar inicio a las primeras rondas de tiempos a los diferentes operarios, se habrán obtenido las primeras observaciones y análisis acerca de su trabajo. Se empezarán a identificar los tiempos muertos o los tiempos q retrasan la fluidez de -su proceso en cada ronda. También se procede a buscar la forma de identificar dichos tiempos y a buscar evidencias (fotos, videos.) entre los espacios de las rondas o premuestras tomadas.

9.2.2.1 Demoras o tiempos muertos pero considerables.

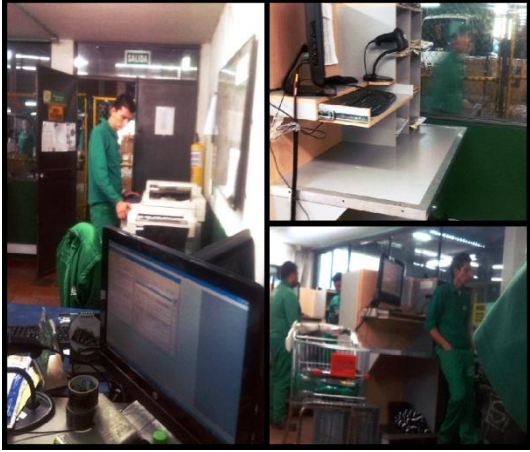

Al buscar tomar las premuestras se empiezan a identificar los diferentes tiempos muertos o las demoras, a los cuales se les da paso para clasificar y definir.

Cada tiempo registrado en la columna “Demoras” en la hoja diseñada,- será identificado por las siguientes variables asignadas:

Tabla 4.
Variables de Suplementarios o perdidos.

Variable	Definición	Imagen de evidencia
PC	Se utiliza esta abreviación para indicar el tiempo en que el operario tuvo que recurrir al <i>Computador - sistema</i> . Bien sea para configurarlo, para digitar algunos sobres que no fueron aceptados por el scanner del código de barras, entre otras actividades.	
P	La letra “P” en la hoja de tiempos se utiliza en el momento en que -los operarios detienen su actividad para hacer <i>preguntas</i> o solucionar alguna duda que tenga que ver con su trabajo. Preguntan a los supervisores, a los currier o sus mismos compañeros.	

Variable	Definición	Imagen de evidencia
DIS	<p>La abreviación “Dis” es utilizada cuando el operario es <i>distraído</i> con preguntas o acciones que no tienen nada que ver con su actividad.</p> <p>Distracciones como ver el celular, interactuar o jugar con otros compañeros mientras hacen su recorrido para buscar sobres, interrupciones por personas externas. Etc.</p>	
A	<p>Se acude a la letra “A” de <i>alistamiento</i> para varias acciones que muestran los operarios durante las rondas. Acciones como empaclar y desempacar lotes de sobres, arreglar algún sobre dañado, marcar lotes de sobres, anotar para llevar el control de los puntos y zonas que van ingresando, alistar canastas y todo lo que tenga que ver con manipulación de los sobres antes y después de procesar.</p>	
Z	<p>Para los lavaderos se tomó la decisión de agregar 6 cajones de zonificación con las 6 ciudades con más flujo de sobres, esto con el fin de ayudar a zonificar a los operarios q tienen asignada esta actividad. Entonces este tiempo en que los operarios <i>zonifican</i> enseguida de procesar sus sobres también es considerable para ser</p>	

Variable	Definición	Imagen de evidencia
N	<p>registrado.</p> <p>La letra “N” Se utiliza para indicar que el operario <i>no está procesando</i> ni realizando ninguna otra actividad.</p>	
V	<p>Existe un lavadero que en la jornada de la noche tiene como función recibir por la <i>ventana</i> los bloques de sobres de las diferentes zonas ya registradas en el sistema y que se espera su llegada durante esta jornada. Esta es la única diferencia, este operario no va por sobres al área de zonificación, todo lo recibirá por la ventana y luego les hará el mismo proceso.</p>	


Fuente: Autor


Estas variables son registradas en el siguiente espacio de la hoja de tiempos:

Fecha	Observa		
# Hoja			
Tiempo por ronda			
RONDA 1			
AREA	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD
Nombre del Operario			
Total			

Figura 18. Espacio de registro de tiempos de demora.
Fuente: Autor

Tabla 5.
Tiempos en transporte

Tiempos de transporte	Imagen de evidencia
<p>Para los operarios que trabajan en los lavaderos existen dos tiempos que se consideran de transporte. <i>Los tiempos cortos</i> que aplican cuando los operarios transportan sobres desde su lavadero hasta alguna canasta o algún carrito que tengan al lado donde ellos van acomodando y también cuando alcanzan sus sobres a un currier para que los lleve a la zona de enrutamiento. Estas acciones las hacen en pocos segundos. Ahora <i>Los tiempos largos</i> hacen referencia a cuando los operarios van a buscar sobres al área</p>	

Tiempos de transporte	Imagen de evidencia
<p>de zonificación, también cuando van a otros lavaderos buscando sobres que les pertenezca y también cuando van al área de enrutamiento a llevar sobres porque no hay currier en ese momento.</p>	
<p>Para los operarios que están en el área de zonificación existen también las dos formas de transporte. Para este caso <i>los tiempos cortos</i> se toman en el momento en que el currier le pasa un bloque de sobres al operario para zonificar, esto se realiza en pocos segundos pero se van sumando en las rondas. Y <i>los tiempos largos</i> se toman cuando el operario va lavadero por lavadero buscando sobres para zonificar, esto pasa en la jornada de la noche ya que en la mañana los currier van llevando al área los sobres para zonificarlos, así el operario no tiene que moverse a otro lugar.</p>	 The image consists of four small photographs arranged in a 2x2 grid. The top-left photo shows a worker in a green uniform looking at a stack of laundry on a shelf. The top-right photo shows a worker in a green uniform handling laundry in a cart. The bottom-left photo shows a worker in a green uniform handling laundry in a cart. The bottom-right photo shows a worker in a green uniform handling laundry in a cart.

Fuente: Autor

Estos tiempos serán registrados en el siguiente espacio de la hoja diseñada:

Fecha	Observa		
# Hoja			
Tiempo por ronda			
RONDA 1			
AREA	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD
Nombre del Operario			
Total			

Figura 19. Espacio de registro de tiempos por transporte
Fuente: Autor

No solo se tomarán tiempos, también se llevará la contabilidad de las cantidades procesadas por cada operario como lo pide el formato diseñado y sus respectivas observaciones o análisis por rondas.

9.3. Determinación de la muestra

Albert E. Planteó una tabla de acuerdo a un estudio de tiempos en General Electric, -la cual especifica de acuerdo al tiempo de duración del ciclo o proceso el numero recomendado de ciclos o muestras. (Nievel & Freivalds)

Tabla 6.

Numero de observaciones recomendadas

Tiempo de ciclos en minutos	Tiempo recomendado
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 ó más	3

Fuente: (Nievel & Freivalds) (pág. 340)

Para determinar qué valor de la tabla **n° 6** -es el que se requiere, se debe tomar una muestra, en la cual se establezca el tiempo promedio del -operario,

Con los datos obtenidos se procede a sacar la media, y para esto se utilizó la siguiente formula estadística:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Fuente: (Nievel & Freivalds) (pág. 340)

Luego se busca el valor de \bar{X} en la tabla **n° 6**.

Y ahora con los valores encontrados en la tabla n°6, se aplican a la siguiente fórmula, la cual revelará la muestra.

$$\tilde{Y} = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

Fuente: (Nievel & Freivalds) (pág. 340)

Dicho anteriormente se tomaron premuestras en cada fracción del estudio para poder hallar el número de muestras.

9.3.1. –Determinación de la muestra para la fracción de la mañana (AM)

Tabla 7.
Tiempos promedio por operario

Operario	1	2	3	4	5	6
T	382,1055	399,7575	353,1325	382,965	269,2225	400,885

Fuente: autor

$$\tilde{X} = \frac{2188.068}{6}$$

$$\tilde{X} = 364.678$$

Tabla 8.
Valores relacionados con el pre-muestreo

Tiempo de ciclo en minutos	Numero recomendado de Rondas
5	15
10	10

Fuente: Autor

$$\tilde{Y} = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

$$\tilde{Y} = 15 + \frac{10 - 15}{600 - 300} (364.678 - 300)$$

$\tilde{Y} \approx 14$ Rondas o muestras

9.3.2. Determinación de la muestra para la fracción de la noche (PM)

Tabla 9.
Tiempos promedio por operario

Operario	1	2	3	4	5	6	7	8
T	398,425	429,528	431,843	298,723	259,753	341,875	351,938	434,953

Fuente: autor

$$\tilde{X} = \frac{2947.035}{8}$$

$$\tilde{X} = 368.379$$

Tabla 10.
Valores relacionados con el muestreo

Tiempo de ciclo en minutos	Numero recomendado
5	15
10	10

Fuente: Autor

$$\tilde{Y} = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

$$\tilde{Y} = 15 + \frac{10 - 15}{600 - 300} (368.379 - 300)$$

$$\tilde{Y} \approx \mathbf{13 Rondas o muestras}$$

9.3.3. Determinación de la muestra para la fracción Zonificación.

Tabla 11.
Tiempos promedio por operario.

Operario	1	2	3	4	5
T	469,72	432,128	530,7225	454,1125	447,48

Fuente: autor

$$\tilde{X} = \frac{2334.1625}{5}$$

$$\tilde{X} = 466.8325$$

Tabla 12.
Valores relacionados con el muestreo.

Tiempo de ciclo en minutos	Numero recomendado
5	15
10	10

Fuente: Autor

$$\tilde{Y} = Y_0 + \frac{Y_1 - Y_0}{X_1 - X_0} (X - X_0)$$

$$\tilde{Y} = 15 + \frac{10 - 15}{600 - 300} (466.8325 - 300)$$

$$\tilde{Y} \approx \mathbf{12 Rondas o muestras}$$

9.4. Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas

Se debe tener en cuenta para la interpretación del estudio de las tres fracciones (AM, PM Y ZONIFICACION) **que el número de sobres procesados la mayoría de veces no depende del tiempo**, es decir, el hecho de que el operario registre una pérdida de tiempo baja no asegura que su cantidad de sobres procesados sea alta. Esto explica, a que puede que un operario no registre mucho tiempo, no tenga distracciones ni tiempo en transporte considerable durante la ronda, pero puede que no sea muy ágil al procesar sobres ni tenga mucha experiencia. También puede que los sobres sean tipo paquete (ósea más grandes) lo cual no genera rapidez al procesar. Pero por otro lado, puede que se observen operarios que registren una alta cantidad de sobres procesados y un valor alto de tiempos perdidos o suplementarios, por lo general esto se ve en los operarios mas ~~más~~ ágiles ~~y~~ con ~~más~~ experiencia en su proceso y el tiempo que pierde no termina afectando mucho en las cantidades que procesa.

Los Auxiliares Logísticos que zonifican van a registrar mayor número de sobres procesados y menor tiempo perdido, ya que su labor solo es introducir sobres en los cajones, no manipulan

sistema ni deben alistar nada. El zonificador de la mañana es el que menos tiempo en transporte registrara ya que se le van llenando los carritos de sobres a su lado; Mientras que los zonificadores de la noche registran más tiempo ya que deben ir a buscar sobres a los lavaderos.

Algunos operarios cambian de lugar de trabajo en cada jornada.

Los registros de tiempos por cada ronda para todos los operarios, las cantidades procesadas, las observaciones y demás se pueden ver en el -anexo n° 1. Hojas A, B y C.

9.4.1 Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la fracción AM

Ahora bien, en- esta fracción, el tamaño de la muestra que se calculó -o el número de rondas a tomar es de **14**. Cada ronda con 10mn de observación (600 seg).

Se procede entonces a mostrar el registro de tiempos para cada operario. Los tiempos perdidos los cuales fueron identificados con las variables explicadas en las- tablas n°4 y 5 y- los tiempos en transporte los cuales también impiden la continuidad del proceso. Al hallar estos tiempos perdidos, estos dos se le restan al tiempo de la ronda y así -se puede calcular- el tiempo en que realmente está procesando cada operario de los 10 minutos de las rondas. También se registran las cantidades procesadas por ronda. Este mismo proceso se hace para las 3 fracciones. (Ver registro de tiempos para las tres fracciones en el anexo n° 1. Hojas A, B y C).

Tabla 13.

Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción AM

N° DE OPERARIO	TIEMPO POR RONDA (Mn)	TIEMPO TOTAL POR RONDAS (MN)	TIEMPO TOTAL PROCESADO (MN)	TIEMPO TOTAL NO PROCESADO (MN)	MEJOR TIEMPO PROCESADO (MN)	PEOR TIEMPO PROCESADO (MN)	MAX CANT. PROCESADAS	MIN CANT. PROCESADAS
1	10	140	83.820	56.18	7.687	4.365	170	70
2	10	140	83.120	56.88	7.213	4.530	191	76
3	10	140	79.448	60.55	7.797	3.629	160	56
4	10	140	72.008	67.99	7.986	3.198	144	35
5	10	140	76.802	63.20	8.165	2.837	145	62
6	10	140	80.912	59.09	7.553	3.620	173	48

En esta fracción del estudio se muestra que el operario n°1 es la persona que menos registró tiempos perdidos. De de los 140 mn de observación a este operario, su tiempo total de proceso fue de 83.820 mn, perdiendo así 56.18 mn de procesamiento. Ahora bien, el operario que mas mostró tiempos perdidos fue el n°4, registrando solo 67.99 mn de procesamiento de los 140 mn del estudio y solo procesó durante 72.802 mn. En cuanto a las cantidades que procesó cada operario mientras la toma de tiempos, se indica que el operario que registro el máximo de cantidades en esta jornada, es el trabajador n° 2. Y el que menos registró en su lavadero fue el operario n° 4. (El mismo operario que mas perdió tiempo de procesamiento). (Ver registro de tiempos para las tres fracciones en el anexo n° 1. Hoja B)

OBSERVACIONES

Cabe tener en cuenta que el operario n°1 está ubicado junto a la puerta del área, por lo tanto le genera más distracción ya que entran diferentes personas al área y por lo general lo interrumpen. También está cerca a los supervisores logísticos con los cuales interactúa constantemente.

Se resalta que el operario n° 2 es uno de los auxiliares logísticos que tiene más agilidad en configurar el sistema y en procesar sobres.

El operario n° 3 es uno de los operarios que no cuenta con una experiencia alta, tiende a ser tranquilo y algo lento pero es al que menos distraen.

Por otro lado, el operario n°4 es uno de los auxiliares Logísticos nuevo, ingresó al área aproximadamente en Octubre del 2014 es el más joven, posee poca experiencia y es por eso que debe acudir a sus compañeros para resolver dudas o problemas que se le presenten. Pero aun así, es uno de los más rápidos y pone de su parte para no retrasarse de su labor.

También el operario n°5 es uno de los nuevos en el área, es muy tranquilo y no muy ágil, se distrae mucho y no es muy rápido cuando debe configurar el sistema.

Según las tablas del estudio de tiempos y del ritmo del trabajo, el operario n°6 es el más rápido, ágil, y colaborador, tiene mucha experiencia en sus actividades bien sea en los lavaderos

o en el área de zonificación. Como es uno de los operarios con más conocimiento, tienden a distraerlo haciéndole preguntas o pidiéndole favores pero la mayoría de las veces tiene la habilidad de atender a sus compañeros sin dejar de realizar su labor. Registró tiempo perdido en distracción porque charla con sus compañeros y deja de procesar.

9.4.2. Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas para cada operario en la fracción (PM).

En esta fracción, el tamaño de la muestra que se calculó o el número de rondas a tomar es de **13**. Cada ronda con 10mn de observación (600 seg).

Tabla 14.

Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción PM

N° DE OPERARIO	TIEMPO POR RONDA (Mn)	TIEMPO TOTAL POR RONDAS (MN)	TIEMPO TOTAL PROCESADO (MN)	TIEMPO TOTAL NO PROCESADO (MN)	MEJOR TIEMPO PROCESADO (MN)	PEOR TIEMPO PROCESADO (MN)	MAX CANT. PROCESADAS	MIN CANT. PROCESADAS
1	10	130	80.011	49.99	7.184	5.175	181	86
2	10	130	75.112	54.89	7.694	3.963	191	46
3	10	130	73.403	56.60	8.176	4.201	143	51
4	10	130	62.724	67.28	7.022	1.195	161	21
5	10	130	62.732	67.27	6.735	2.730	94	31
6	10	130	59.448	70.55	6.048	2.949	133	37
7	10	130	72.725	57.28	7.492	2.231	224	57
8	10	130	78.688	51.31	7.634	2.887	154	32

En esta fracción del estudio se muestra que el operario n°1 también es la persona que menos registró tiempos perdidos. De de los 130 mn de observación a este operario, su tiempo total de proceso fue de 80.011 mn, perdiendo así 49.99 mn de procesamiento. Ahora bien, el

operario que mas mostró tiempos perdidos fue ahora el n°6, registrando solo 70.55 mn de procesamiento de los 130 mn del estudio y solo procesó durante 59.448 mn. En cuanto a las cantidades que procesó cada operario mientras la toma de tiempos, se indica que el operario que registro el máximo de cantidades en esta jornada, es el trabajador n° 7. Y el que menos registró en su lavadero fue el operario n° 4. (*Ver registro de tiempos para las tres fracciones en el anexo n° 1. Hoja A*)

OBSERVACIONES

Cabe tener en cuenta que el operario n°1 está ubicado junto a la puerta del área también en horas de la noche, por lo tanto le genera más distracción ya que entran diferentes personas al área y por lo general lo interrumpen. También está cerca a los supervisores logísticos con los cuales interactúa constantemente. Es un operario muy colaborador, tranquilo y con un nivel de experiencia considerablemente bueno.

El operario n°2 es el mismo operario n° 2 de la fracción AM, pero el tiende a distraerse más con sus compañeros en la jornada de la noche.

El operario n°3 también es el mismo n° 3 de la fracción AM

El operario n° 4, es diferente al operario n°4 de la fracción AM. En la mañana no se le realizó estudio ya que en esta jornada es zonificador. Este auxiliar Logístico es el más antiguo, con más edad, con un nivel alto de experiencia y es el zonificador de la jornada de la mañana. En

las noches registra más sobres grandes (tipo paquete) y pocos sobres tipo documentos lo que hace que su proceso no sea tan fluido. Al procesar sobres tipo paquete le genera más tardanza y menos cantidades de sobres procesados ya que debe dedicarle tiempo a empacar y a configurar muchas veces el sistema por cada sobre.

El operario n° 5 es el mismo operario n° 4 de la fracción AM. Este auxiliar Logístico cambia de papel en la jornada de la noche ocupando el último lavadero del área. A este lavadero no llegan los currier con sus sobres para procesar ni tampoco va el zonificador a recoger sobres como lo hace con los demás lavaderos.

Este operario recibe a los currier por la ventana con paquetes de sobres los cuales tienen características diferentes y se procesa en el sistema de forma distinta, son llamados los sobres de las “zonas” las cuales son 36 aproximadamente; cada zona llega con una bolsa de sobres tipo documento y tipo paquete en diferentes cantidades. A veces el operario da entrada a cada sobre y otras veces solo es necesario registrar el código de la zona.

Es por esto que pocas veces este auxiliar Logístico registra más de 50 sobres en una ronda. Por lo general no se mueve de su puesto por lo tanto no tiene mucho tiempo en transporte, pero si registra un tiempo considerable en alistamiento, en configuración del sistema y otros. (*Ver registro de tiempos para las tres fracciones en el anexo n° 1 HOJA A.*)

El operario n° 6 es el mismo operario n° 5 de la fracción AM. Este operario en la Jornada de la noche también cambia de lavadero hace la misma operación que en la mañana, solo que

registra poco tiempo en transporte ya que los puntos los cuales él debe registrar son de currier que constantemente se dejan carritos o canastas llenas de sobres desde temprano.

EL auxiliar Logístico n° 7 es el mismo n°6 de la fracción AM. Este operario cambia también de lavadero en la Jornada de la Noche. El Auxiliar Logístico n° 7 se traslada al lavadero que opera a BOGOTA. Bogotá es la ciudad que más ingresa sobres al área de Documentos, es por eso que dejan que un solo operario se encargue de procesarla, es más, él también se encarga de procesarla, es por eso que este operario entrará al estudio de zonificación. Cabe resaltar que es el operario más ágil y con mayor nivel de concentración.

El operario n° 8 no se encuentra en el estudio de la fracción AM porque solo trabaja en las noches. Este auxiliar Logístico es muy tranquilo, es callado, prácticamente no hace preguntas aunque si le hacen a él y debe detener su trabajo para resolver esas dudas. No es tan rápido.

9.4.3. Informe del estudio de tiempos y cantidades procesadas para cada operario en la fracción de zonificación.

En esta fracción, el tamaño de la muestra que se calculó o el número de rondas a tomar es de **12**. Cada ronda con 10mn de observación (600 seg).

Tabla 15.

Informe de tiempos y cantidades procesadas en los operarios de la Fracción ZONIFICACION.

N° DE OPERARIO	TIEMPO POR RONDA (Mn)	TIEMPO TOTAL POR RONDAS (MN)	TIEMPO TOTAL PROCESADO (MN)	TIEMPO TOTAL NO PROCESADO (MN)	MEJOR TIEMPO PROCESADO (MN)	PEOR TIEMPO PROCESADO (MN)	MAX CANT. PROCESADAS	MIN CANT. PROCESADAS
1	10	120	89.760	30.23	8.614	6.345	284	127
2	10	120	89.360	39.64	7.856	5.550	220	135
3	10	120	96.201	23.80	9.495	5.280	254	140
4	10	120	79.677	40.32	8.164	4.637	186	88
5	10	120	79.006	40.99	7.991	4.411	134	55

En esta fracción del estudio se muestra que el operario n°3 es la persona que más aprovechó el tiempo. De de los 120 mn de observación a este operario, su tiempo total de proceso fue de 96.201 mn, perdiendo así solo 23.80 mn de procesamiento. Ahora bien, el operario que más mostró tiempos perdidos fue ahora el n°5, registrando solo 40.99 mn de procesamiento de los 120 mn del estudio y solo procesó durante 79.006 mn . En cuanto a las cantidades que procesó cada operario mientras la toma de tiempos, se indica que el operario que registro el máximo de cantidades en esta jornada, es el trabajador n° 1. Y el que menos zonificó sobres fue el operario n° 5. (*Ver registro de tiempos para las tres fracciones en el anexo n° 1. Hoja C*).

OBSERVACIONES

El operario nº 1 es el mismo operario nº 1 de las demás fracciones y entró en el estudio de la fracción zonificación por que empezó a realizar esta actividad desde mediados del mes de diciembre del año 2014, Entonces este operario se considera nuevo zonificando, pero está adquiriendo experiencia de forma rápida y con la ayuda de sus compañeros. Es algo distraído pero es rápido.

El Operario nº 2 es el Auxiliar Logístico del cual se ha dicho que es muy rápido, ágil, concentrado y con un nivel de experiencia alto. Este operario es el Zonificador del lavadero de Bogotá y por ser uno de los zonificadores más rápidos. Existen noches en que lo envían como zonificador principal, noches en las cuales entran mayor cantidad de sobres al área.

El operario nº 3 es el Zonificador principal de la Jornada de la mañana. Se conoce como el más antiguo y con mayor experiencia Zonificando, por lo tanto casi no tiene preguntas sobre su trabajo.

El operario nº 4 es nuevo en el área de Documentos, y empezó a zonificar en el mes de Enero del año 2015. Solo va en las noches. Es ágil, adquiere experiencia rápido pero se distrae con facilidad y habla mucho con sus compañeros.

Y el operario nº 5 es el Trabajador conocido como el más joven, uno de los nuevos, con menos experiencia pero es uno de los más ágiles.

Solo zonificó un mes ya que se tuvo en cuenta que para zonificar rápido se requiere de mucha experiencia y él era nuevo, entonces en las noches fue trasladado al lavadero de la “ventana”

9.5. Formulación de hipótesis

Se plantea una hipótesis nula (H_0) y una hipótesis alternativa para determinar que el número de rondas que se tomaron fueron suficientes para el estudio.

La hipótesis alternativa (H_1) plantea matemáticamente lo que queremos demostrar y la hipótesis nula (H_0) plantea exactamente lo contrario.

Para realizar el estudio general en cada fracción, se tomaron datos de diferentes operarios y se analizó que los diferentes resultados no cambiaran la aceptación o el rechazo de las hipótesis, entonces solo se tomaron datos de un solo operario.

9.5.1 Formulación de Hipótesis para la fracción AM.

$H_1: n \leq n_0 = 14$. Si n es menor o igual que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana a cada operario, quiere decir que las 14 rondas tomadas son suficientes.

$H_0: n > n_0 = 14$. Si n es mayor que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana -a cada operario, quiere decir que las 14 rondas no fueron suficientes para el estudio.

Se procede a calcular n con la siguiente fórmula estadística:

$$n = \left(\frac{t_{1-\alpha, n_0-1}}{\alpha} \right)^2 \left(\frac{1}{n_0-1} \right) \left(n_0 \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{n_0} x_i \right)^2} \right) - 1 \right)$$

Siendo:

$$\alpha = 5\%$$

$$1 - \alpha = 95\%$$

$$n_0 = 14$$

Los demás datos se obtienen realizando operaciones en Excel. (Ver anexo nº 1 Hoja E)

$$t_{0.995, 14-1} = 0.030$$

Cada tiempo procesado en minutos obtenido por el operario en cada ronda se debe elevar al cuadrado. Luego se hace la sumatoria de los datos -de las 14 rondas interpretada de la siguiente manera:

$$-\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2 = 516.91.$$

Luego el tiempo total procesado que obtuvo el operario en sus 14 rondas, se eleva al cuadrado y se interpreta así:

$$\left(\sum_{i=1}^{n_0} x_i \right)^2 = 7025,764$$

Teniendo todos los datos de la ecuación, calculamos **n**. (Ver anexo nº 1 Hoja E):

$$\mathbf{n = 0.0008}$$

Se rechaza H_0 porque efectivamente $n \leq n_0$, demostrando que 14 rondas fueron suficientes para el estudio de esta fracción.

9.5.2 Formulación de Hipótesis para la fracción PM.

H_1 : $n \leq n_0 = 13$. Si **n** es menor o igual que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana a cada operario, quiere decir que las 13 rondas tomadas son suficientes.

H_0 : $n > n_0 = 13$. Si **n** es mayor que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana a cada operario, quiere decir que las 13 rondas no fueron suficientes para el estudio.

Se procede a calcular **n** con la siguiente fórmula estadística:

$$n = \left(\frac{t_{1-\alpha, n_0-1}}{\alpha} \right)^2 \left(\frac{1}{n_0-1} \right) \left((n_0) \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2}{(\sum_{i=1}^{n_0} x_i)^2} \right) - 1 \right)$$

Siendo:

$$\alpha = 5\%$$

$$1 - \alpha = 95\%$$

$$n_0 = 13$$

Los demás datos se obtienen realizando operaciones en Excel. (Ver anexo nº 1 Hoja E)

$$t_{0.995, 13-1} = 0.031$$

Cada tiempo procesado en minutos obtenido por el operario en cada ronda se debe elevar al cuadrado. Luego se hace la sumatoria de los datos -de las 13 rondas interpretada de la siguiente manera:

$$-\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2 = 498.298$$

Luego el tiempo total procesado que obtuvo el operario en sus 13 rondas, se eleva al cuadrado y se interpreta así:

$$(\sum_{i=1}^{n_0} x_i)^2 = 6401.73$$

Teniendo todos los datos de la ecuación, calculamos **n**. (Ver anexo n° 1 Hoja E):-

$$\mathbf{n = 0.0003}$$

Se rechaza H_0 porque efectivamente $n \leq n_0$, demostrando que 13 rondas fueron suficientes para el estudio de esta fracción.

9.5.3 Formulación de Hipótesis para la fracción ZONIFICACION.

H1: $n \leq n_0 = 12$. Si n es menor o igual que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana a cada operario, quiere decir que las 13 rondas tomadas son suficientes.

H0: $n > n_0 = 12$. Si n es mayor que el número de muestras que se tomaron en la fracción de la mañana a cada operario, quiere decir que las 13 rondas no fueron suficientes para el estudio.

Se procede a calcular n con la siguiente fórmula estadística:

$$n = \left(\frac{t_{1-\alpha, n_0-1}}{\alpha} \right)^2 \left(\frac{1}{n_0-1} \right) \left((n_0) \left(\frac{\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2}{(\sum_{i=1}^{n_0} x_i)^2} \right) - 1 \right)$$

Siendo:

$$\alpha = 5\%$$

$$1 - \alpha = 95\%$$

$$n_0 = 12$$

Los demás datos se obtienen realizando operaciones en Excel. (Ver anexo nº 1 Hoja E) t

$$0.995, 13-1 = -0.031$$

Cada tiempo procesado en minutos obtenido por el operario en cada ronda se debe elevar al cuadrado. Luego se hace la sumatoria de los datos de las 12 rondas interpretada de la siguiente manera:

$$\sum_{i=1}^{n_0} x_i^2 = 676.458$$

Luego el tiempo total procesado que obtuvo el operario en sus 12 rondas, se eleva al cuadrado y se interpreta así:

$$(\sum_{i=1}^{n_0} x_i)^2 = 8058.473$$

Teniendo todos los datos de la ecuación, calculamos **n**. (Ver anexo n° 1 Hoja E):

$$\mathbf{n = 2.57}$$

Se rechaza H_0 porque efectivamente $n \leq n_0$, demostrando que 12 rondas fueron suficientes para el estudio de esta fracción.

9.6 Cálculo del tiempo observado

Teniendo el análisis del registro de todos los tiempos observados en las tres fracciones (AM, PM, ZONIFICACIÓN), se procede a depurar los datos - que se escapan del comportamiento promedio, aquellos datos que se dispersan. A estos valores dispersos se les puede llamar *Valores no representativos*, ya que si no se eliminan generaran datos erróneos en los demás cálculos.

En este caso lo que se elimina, son las rondas cuyos datos se dispersan de los demás.

Al depurar las rondas cuyos datos se dispersan del comportamiento promedio, se obtiene una nueva tabla de tiempos general de las fracciones -y así se puede calcular el Tiempo Promedio Observado (TO). (Ver anexo n° 1 Hojas A, B Y C)

9.6.1. Calculo del Tiempo Observado para la Fracción AM

Tabla 16.

Tiempo Promedio Observado (TO) fracción AM

Nº OPERARIO	Tiempo por Ronda (mn)	Observado Promedio para cada operario (mn)	promedio no procesado para cada operario (mn)
1	10	5,914	4,086
2	10	6,292	3,708
3	10	7,073	2,927
4	10	6,275	3,725
5	10	6,370	3,630
6	10	6,230	3,770
Promedio		6,359	3,641

Fuente: Autor

Se calcula entonces el tiempo promedio observado de todas las rondas para cada uno de los operarios de esta fracción. Seguido por el tiempo promedio donde no se procesan sobres, o el tiempo perdido el cual se identificó con las variables explicadas anteriormente. *Ver tabla n° 4 Y 5*

Entonces en la Fracción AM, en un intervalo de 10mn, son- casi 6 minutos y medio donde los operarios se encuentran registrando sobres. Y pierden aproximadamente 3.6 mn.

9.6.2. Cálculo del Tiempo Observado para la Fracción PM

Se realiza el mismo proceso que en la fracción AM.

Tabla 17.

Tiempo Promedio Observado (TO) fracción PM

Nº OPERARIO	Tiempo por Ronda (mn)	Tiempo Observado Promedio para cada operario (mn)	Tiempo promedio no procesado para cada operario (mn)
1	10	6,259	3,741
2	10	6,089	3,911
3	10	6,346	3,654
4	10	5,506	4,494
5	10	4,846	5,154
6	10	5,280	4,720
7	10	5,446	4,554
8	10	6,731	3,270
Promedio		5,813	4,187

Fuente: Autor

Ahora para la Fracción PM, en un intervalo de 10mn, son- casi 6 minutos donde los operarios se encuentran registrando sobres y pierden aproximadamente 4.2 mn.

9.6.3. Cálculo del Tiempo Observado para la Fracción ZONIFICACIÓN

Se realiza el mismo proceso de las fracciones anteriores

Tabla 18.

Tiempo Promedio Observado (TO) fracción zonificación

Nº OPERARIO	Tiempo por Ronda (mn)	Tiempo Observado Promedio para cada operario (mn)	Tiempo promedio no procesado para cada operario (mn)
1	10	7,693	2,307
2	10	7,399	2,601
3	10	8,261	1,739
4	10	7,688	2,312
5	10	7,590	2,410
	Promedio	7,726	2,274

Fuente: Autor

Ahora para la Fracción ZONIFICACIÓN en un intervalo de 10mn, son -casi 8 minutos donde los operarios se encuentran registrando sobres y pierden aproximadamente 2.3 mn.

9.7. Tiempo suplementario

Los tiempos suplementarios como se mencionó anteriormente, se refiere a los tiempos perdidos por fatiga, necesidades personales o especiales. Para este estudio estos tiempos improductivos se identifican más con los tiempos suplementarios especiales, ya que se registraron demoras por instrucciones, demoras por interrupciones,- por fallas o manipulaciones con las máquinas, transporte etc. Este tiempo se da como un valor porcentual, la cual -fluctúa

entre un 1% y 10%. Se utilizará la máxima fluctuación, la del 10% para que los tiempos que se deseen calcular no se muestren tan dispersos (Moori Vivar).

Tabla 19.
Tasa del tiempo Suplementario para todas las fracciones.

Tiempos Suplementarios (%)
0,10

Fuente: Autor

10. Valoración del ritmo de trabajo

Después de haber observado el proceso en el área de Documentos se observa que cada persona realiza sus actividades de manera distinta y bajo diferentes factores influyentes; Se precede entonces a calificar y a evaluar la forma en que cada trabajador está ejecutando su labor en el área de trabajo.

Antes de aplicar el método de -Westinghouse se consideró óptimo y adecuado el poder recibir información de los mismos operarios del área sobre su labor. _ Esta información se obtuvo por medio de entrevistas casuales en los días que se iban tomando los tiempos. _ También se utilizó la encuesta -como instrumento recolector de dicha información.

10.1 Resultados de la encuesta aplicada a los auxiliares logísticos -del área de documentos en Servientrega S.A sucursal oriente.

Ver Encuesta en Anexo n° 2 Hoja A.

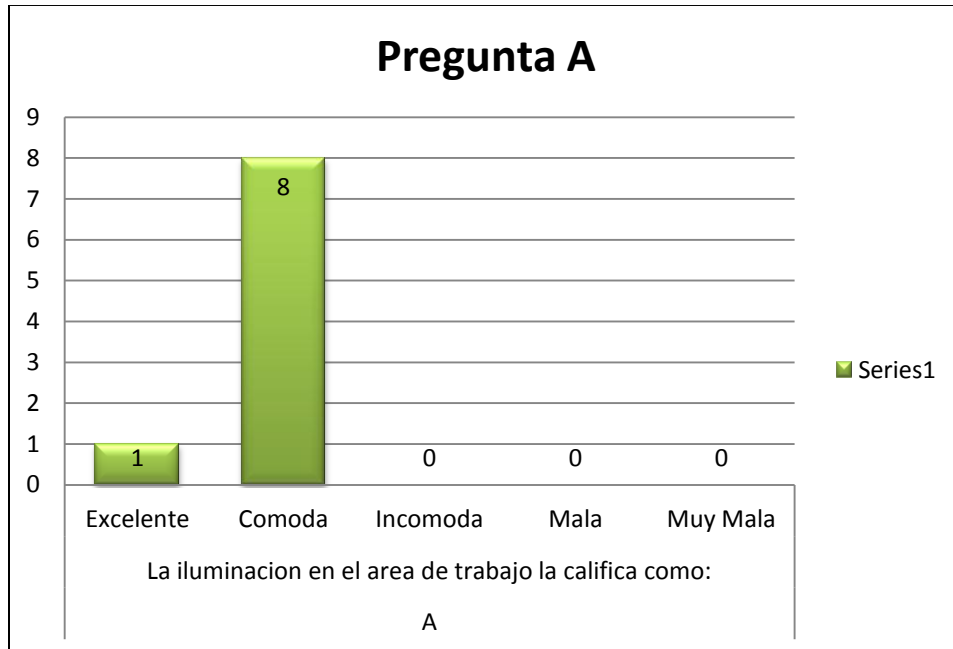


Figura 20. Resultado de la pregunta N° 1 parte A

De los 9 operarios a los que se les aplico la encuesta, 8 de ellos los cuales representan un 88.8% dijeron que la iluminación es cómoda.

La iluminación en el área de documentos es adecuada o cómoda, pero según lo observado, en el último lavadero, donde se reciben bloques de sobres por la ventana no hay suficiente luz, es un espacio algo oscuro generando que el operario esfuerce su visión.

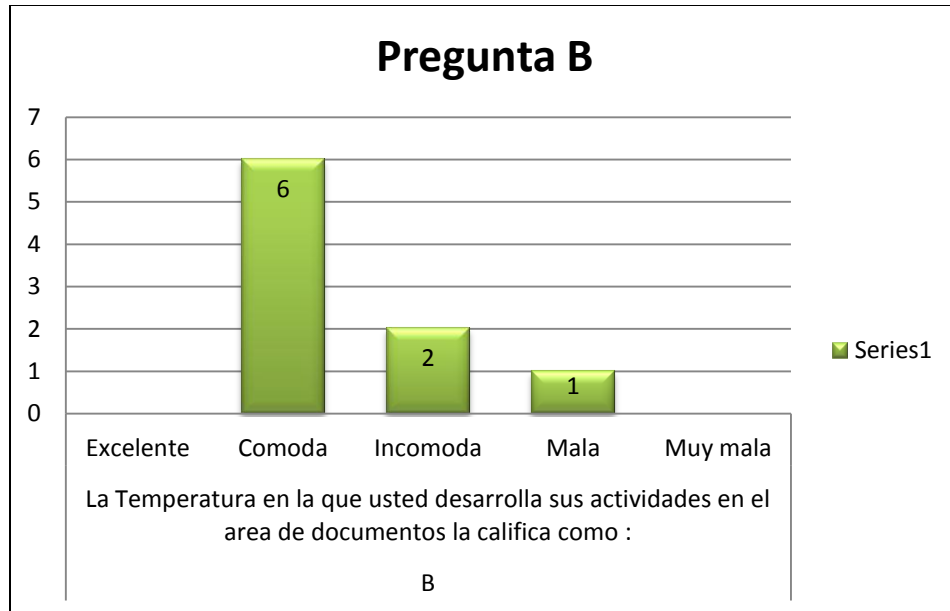


Figura 21. Resultado de la pregunta N° 1 parte B

6 de 9 operarios están de acuerdo a que la temperatura donde realizan su trabajo es cómoda, representando así un 66.6%. El 22.22% ósea 2 operarios dicen que la temperatura es incomoda y solo un operario afirma que es mala.

El área de documentos cuenta con aire acondicionado. Lo que pasa es que muchas veces la puerta del área se queda abierta y esto ocasiona que no refresque en algunos lavaderos.

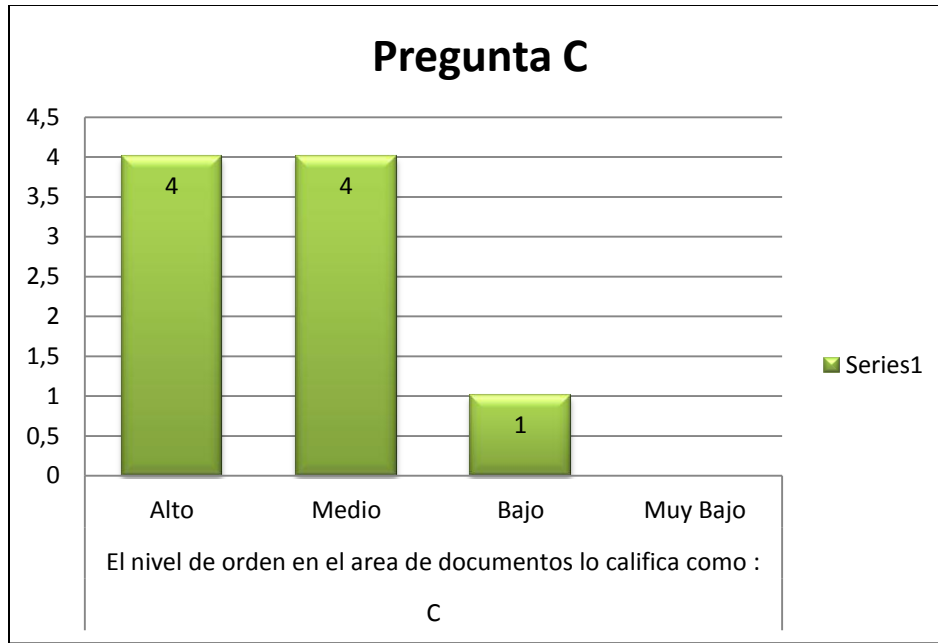


Figura 22. Resultado de la pregunta N° 1 parte C

Un 44.44% está de acuerdo en que el área de documentos se mantiene altamente ordenada pero un 44.44% también opina que su nivel de orden es medio. Solo un auxiliar Logístico dice que el nivel de orden del área de documentos es bajo.

Por lo que se observó mientras se realizaba el estudio, todos los auxiliares logísticos y los supervisores, velan por el orden del área de trabajo. En momentos en que llegan sobres de forma fluida, entran curriers y personas externas al área es cuando el ambiente se torna incómodo y desordenado.

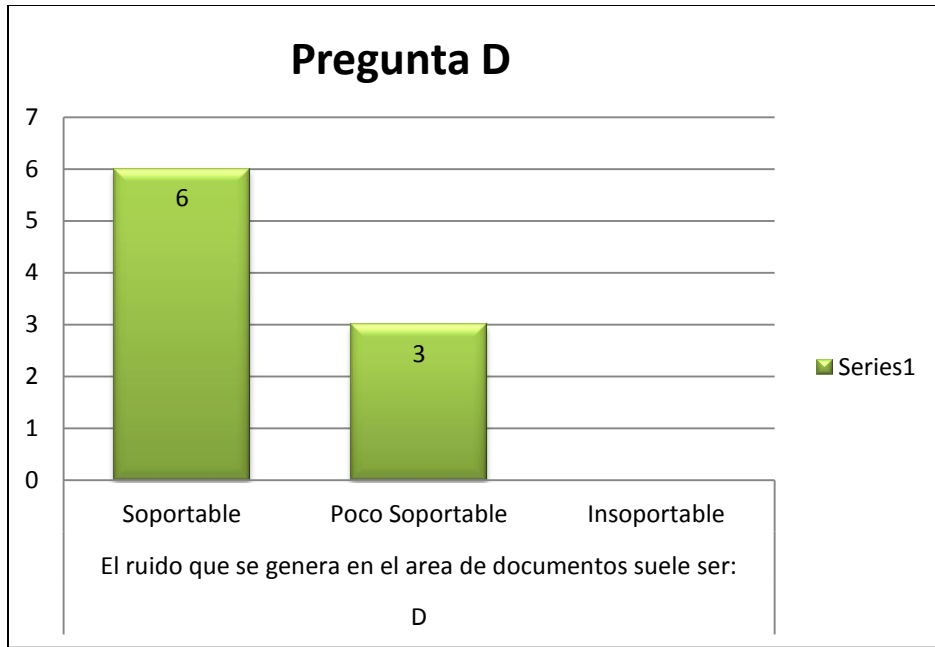


Figura 23. Resultado de la pregunta N° 1 parte D

6 de los operarios representado un 66.66% dicen que el ruido que se genera en el área es soportable, y el 3.33% afirma que es poco soportable.

El ruido generado por el sonido del código de barras, las charlas de personas externas con los mismos auxiliares logísticos y otras acciones, generan ruido que a veces no es tan soportable y tiende a distraer.

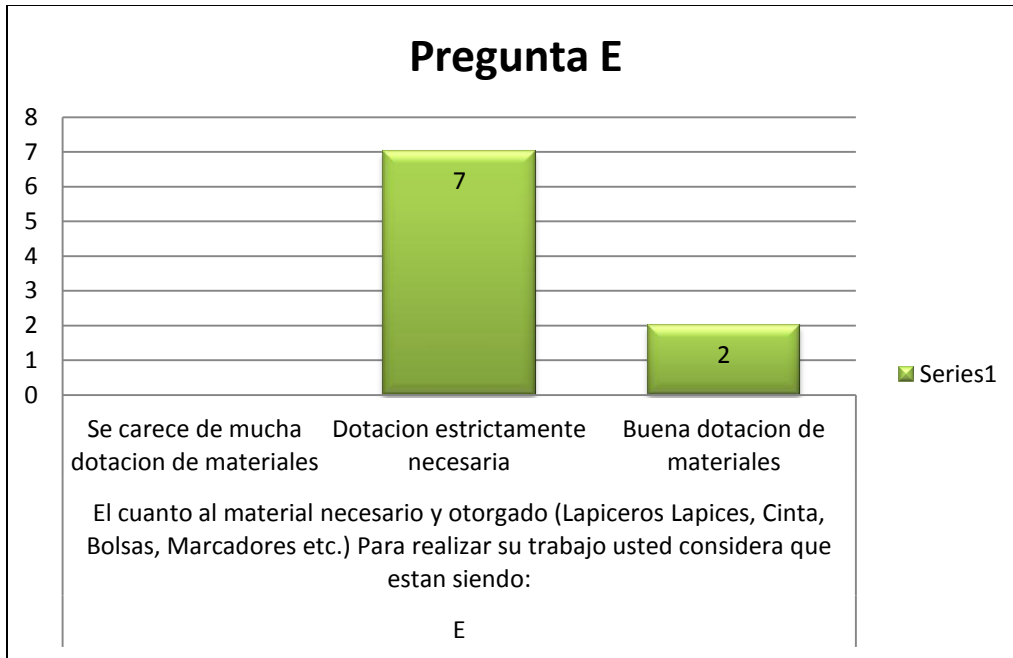


Figura 24. Resultado de la pregunta N° 1 parte E

En el área se otorga el -material estrictamente necesario para que los trabajadores realicen sus labores. La falta de bolsas Golden (Bolsas para empaclar pocos documentos), bolsas grandes, cintas, lapiceros, resaltadores, canastas de almacenamiento, etc., Ocasiona que el proceso no se efectúe fluidamente

El 77.77% afirma que el material recibido es el estrictamente necesario y el 22.22 dice que son los materiales necesarios para su labor.

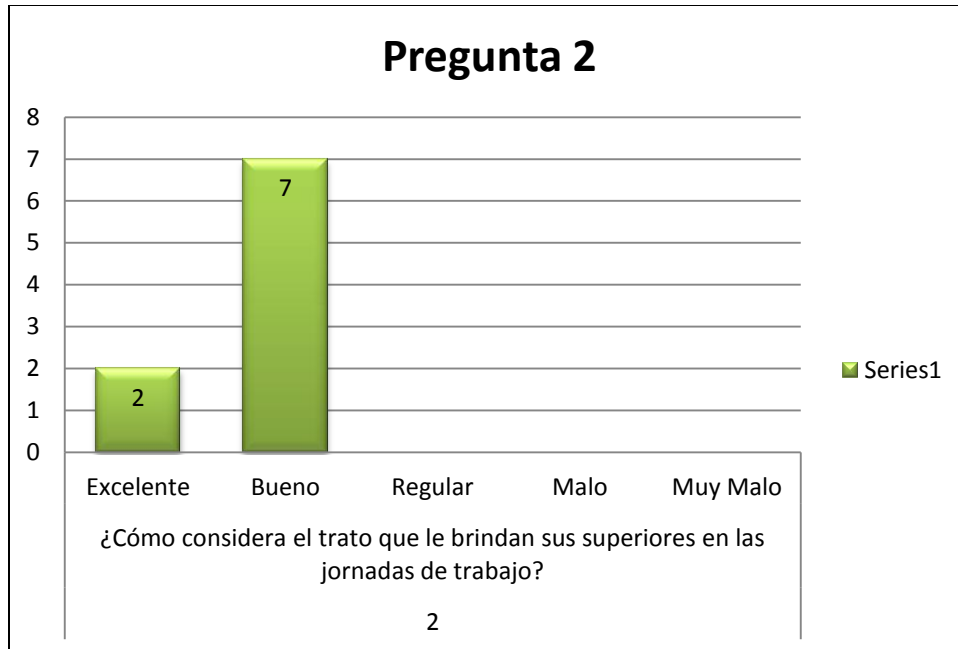


Figura 25. Resultado de la pregunta N° 2

Para el 77.77% de los auxiliares logísticos, el trato brindado por sus superiores se considera como bueno. Y para dos de ellos es excelente.

En el área se tiene mucha confianza y respeto entre los superiores y los operarios, se busca el compañerismo porque son conscientes de que de esa forma se evitará un mal ambiente en el área. Pero a veces no son muy tolerantes con las personas nuevas que empiezan a adquirir experiencia.

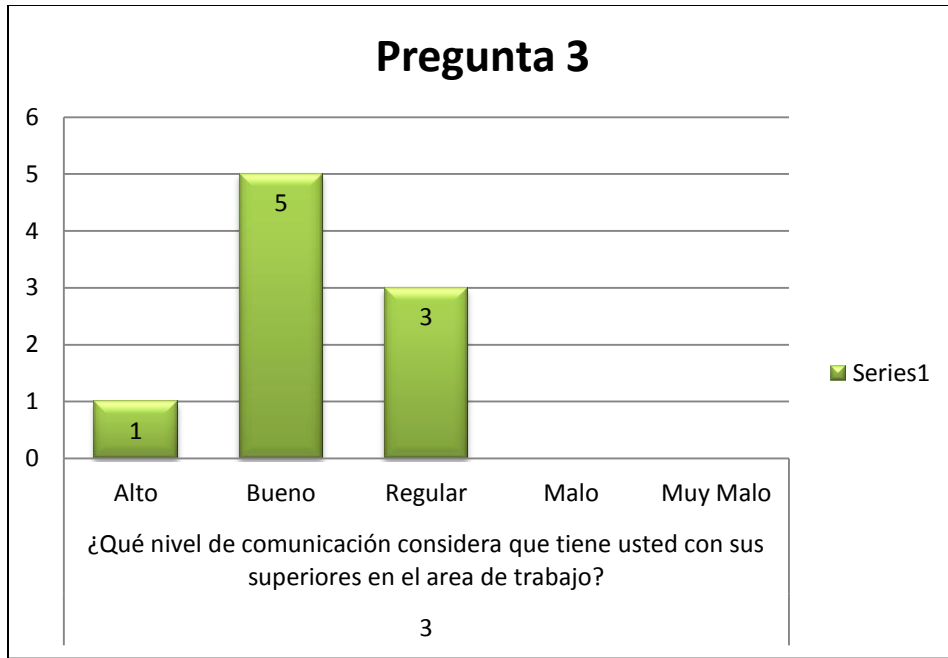


Figura 26. Resultado de la pregunta N° 3

Para 5 de los operarios el nivel de comunicación que tienen con los superiores es bueno, representando un 55.55%. Solo para uno de ellos es nivel alto, pero para el 33.33% de los auxiliares logísticos la confianza que se tienen con sus superiores es regular.

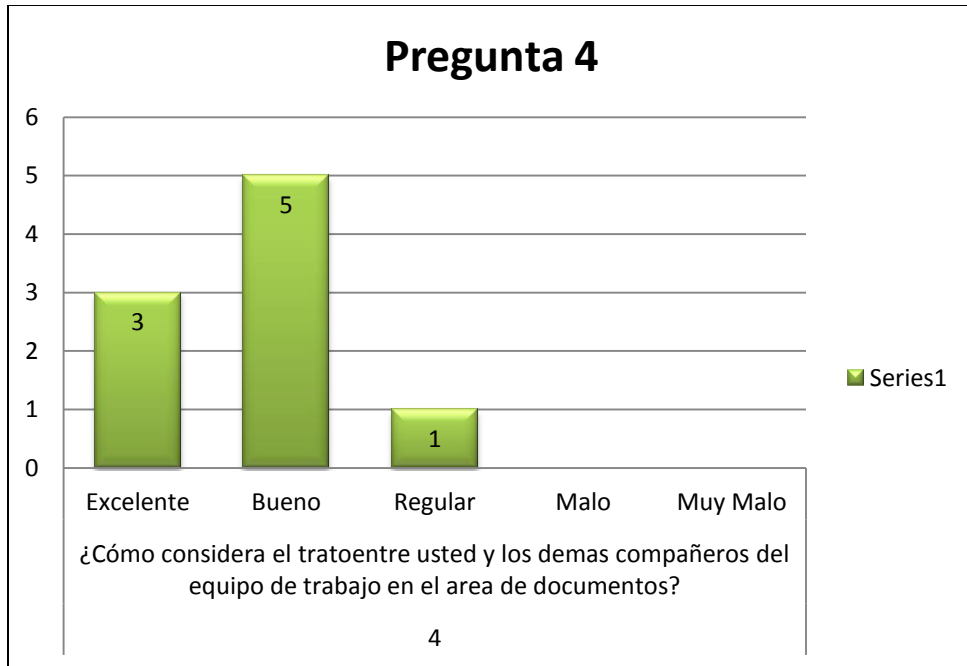


Figura 27. Resultado de la pregunta N° 4

Como se explicó anteriormente, en el área existe un nivel de compañerismo o de amistad bueno, prácticamente todos son muy jóvenes y toman las cosas con mucha tranquilidad. Es por eso que la mayoría de los operarios consideran que tienen un buen trato con sus compañeros. Solo uno afirma que el trato es regular y esto pasa cuando existen diferencias o inconformidades entre ellos.

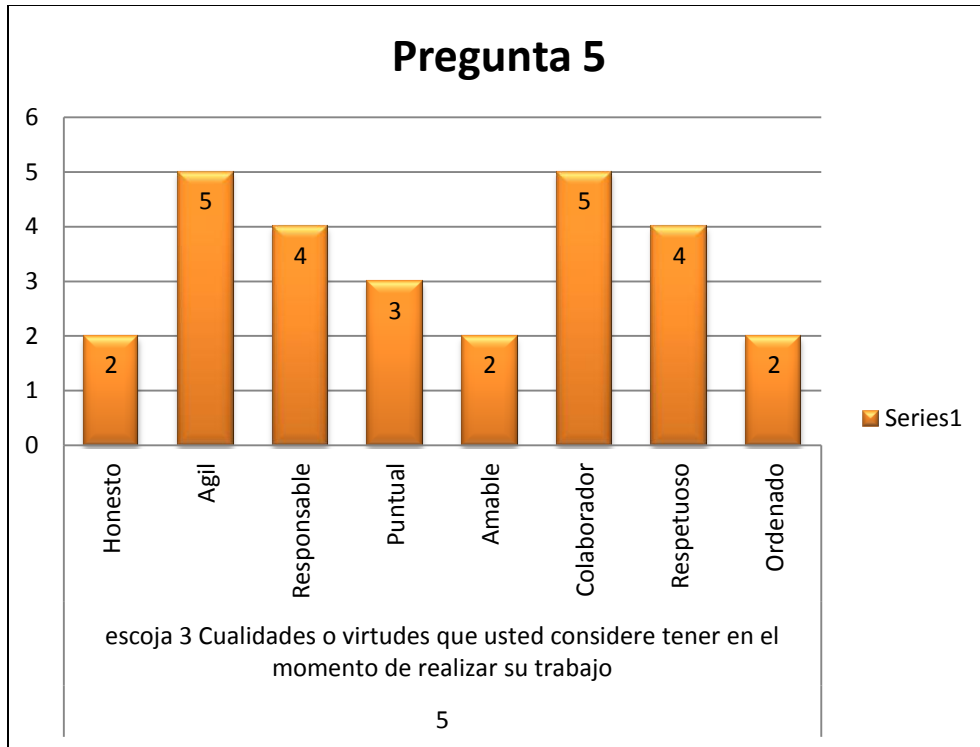


Figura 28. Resultado de la pregunta N° 5

La mayoría de los operarios escogieron como sus cualidades o virtudes la colaboración, la agilidad, la responsabilidad y el respeto.

Pocos entonces son puntuales, ordenados y honestos.

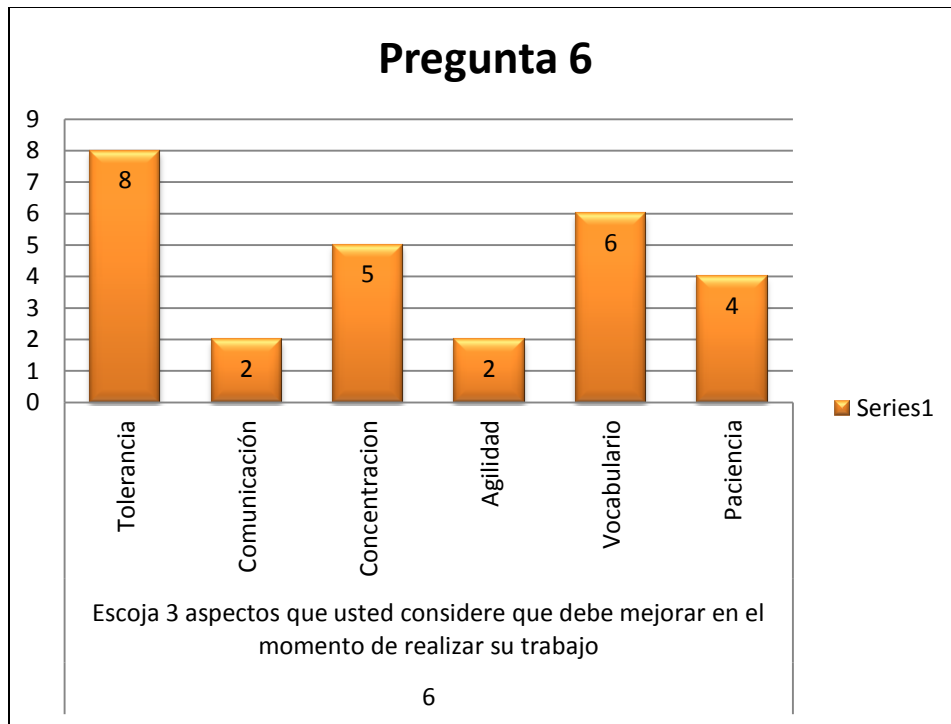


Figura 29. Resultado de la pregunta N° 6

La tolerancia es el valor que más se necesita mantener y del que más se carece en el área según los operarios. Seguida por la concentración, la paciencia y la tolerancia. Pocos entonces carecen de agilidad y comunicación.

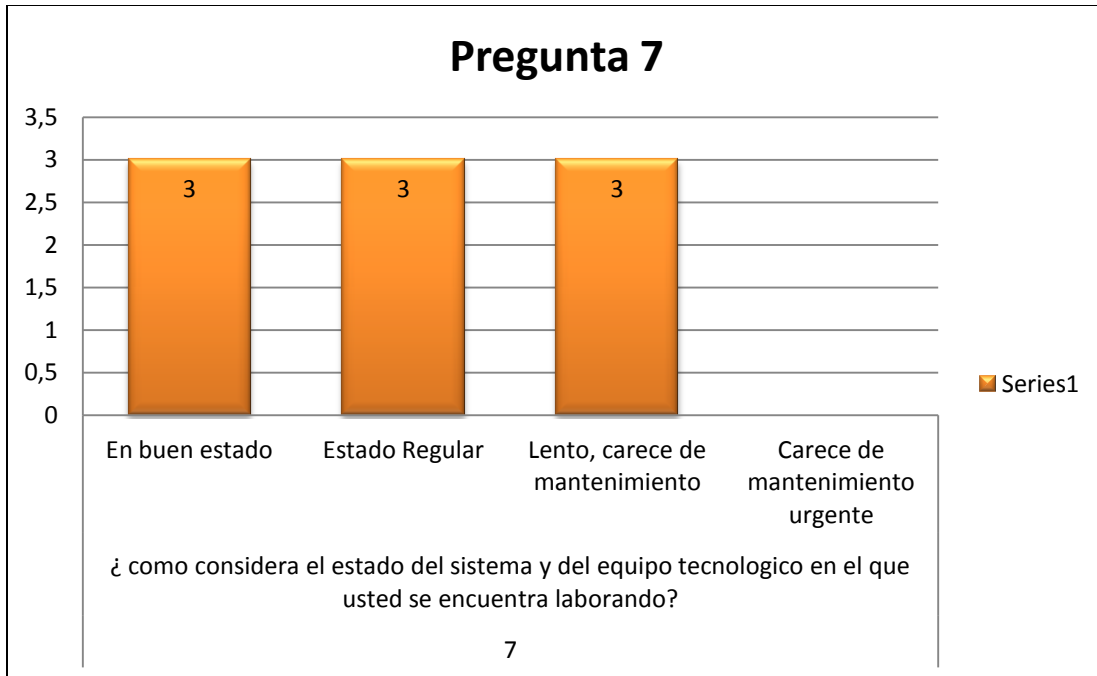


Figura 30. Resultado de la pregunta N° 7

Varios tiempos perdidos se registraron por lentitud en los computadores, porque se apagaban o se bloqueaban, porque el código de barras no era aceptado por los lectores.

3 operarios opinan que los equipos tecnológicos están en buen estado, otros 3 aseguran que se encuentran en estado regular, y los 3 sobrantes afirman que carecen de mantenimiento.

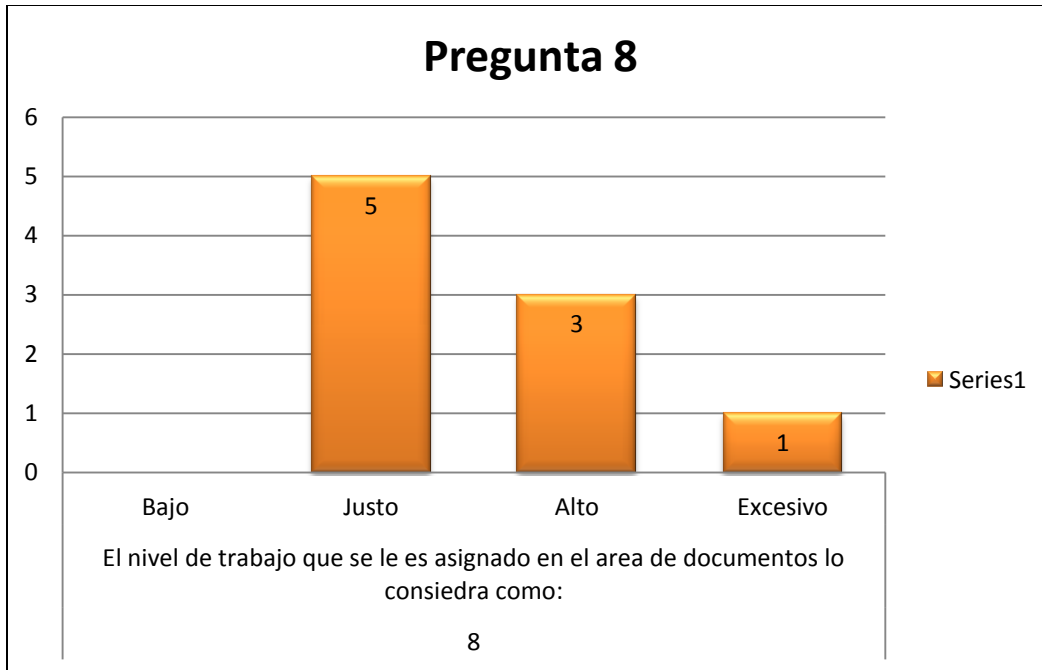


Figura 31. Resultado de la pregunta N° 8

La mayoría de los auxiliares están de acuerdo con que el nivel de trabajo exigido es el justo representado un 55.55% entre sus compañeros. El 33.33% opina que es nivel alto y solo un operario afirma que es excesivo.

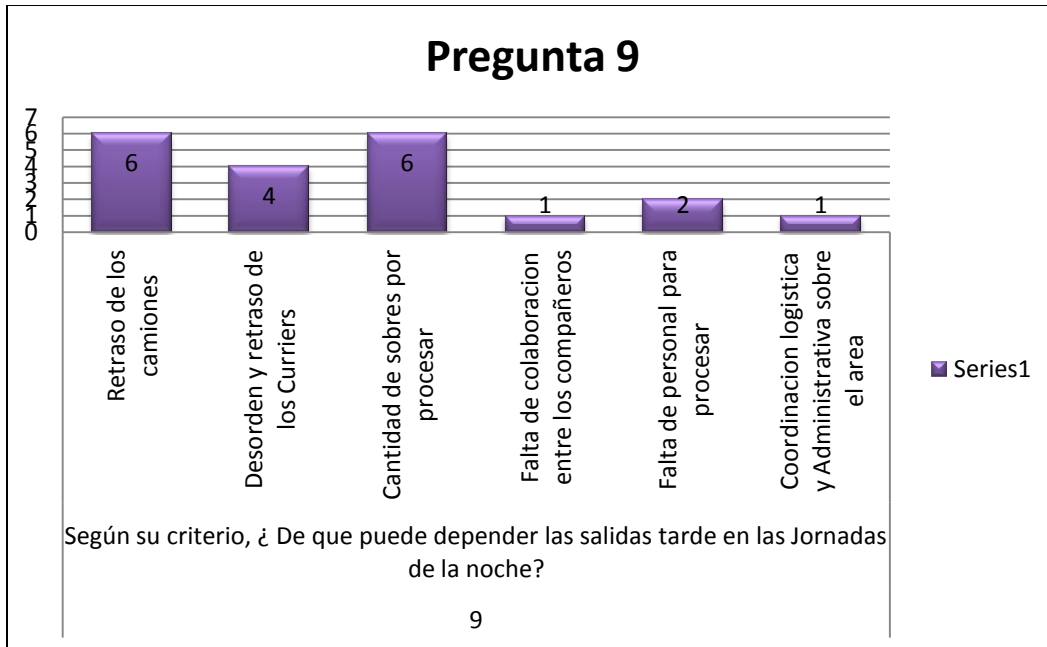


Figura 32. Resultado de la pregunta N° 9

Los auxiliares logísticos afirman que las razones más significativas por las cuales el turno de la noche se extiende se deben a que existe retraso en los camiones y en los curriers y- también por la cantidad de sobres que se deben procesar.

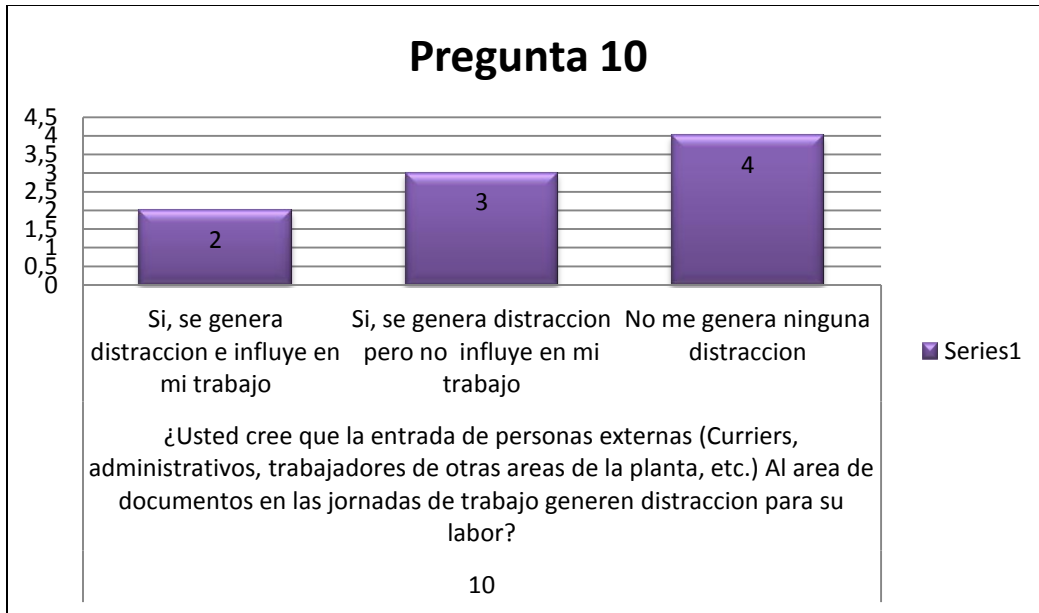


Figura 33. Resultado de la pregunta N° 10

Puede que los auxiliares logísticos afirmen que el ingreso de otras personas al área no les cause distracción. Pero según lo que se logró observar mientras se tomaban los tiempos, es que existe un tiempo perdido considerable en distracciones cada vez que se acumulan muchas personas en el área.

10.2. Valoración del ritmo de trabajo - método Westinghouse

La calificación se realizó para cada operario y por grupos de rondas encabezadas por las diferentes fechas en que fueron tomadas. Se tuvieron en cuenta las encuestas y las observaciones que se registraron en las diferentes rondas. (Ver anexo n° 2 Hojas B, C Y D.)

Se requiere calificar a cada operario luego de obtener su valoración. Se evaluará bajo el siguiente parámetro:

Tabla 20.
Calificación del ritmo de trabajo.

120	Acelerado
115	Rápido
110	Óptimo
105	Bueno
100	Normal
95	Regular
90	Lento
85	Muy lento
80	Deficiente

Fuente: (Moori Vivar)

La valoración del ritmo de trabajo para cada auxiliar logístico en cada fracción, se obtendrá al utilizar la siguiente formula:

$$\sum H + E + CW + C + 1.00(\text{Constante})$$

(Ruiz Herrera, 2014)

10.2.1. Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción AM.

Tabla 21.

Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción AM

VALORACION DEL RITMO DE TRABAJO METODO WESTINGHOUSE - FRACCION MAÑANA (AM) - AREA DE DOCUMENTOS								
	ELEMENTO (OPERARIO)	HABILIDAD (H)	ESFUERZO (E)	CONDICIONES DE TRABAJO (CW)	CONSISTENCIA (C)	$\Sigma(H+E+CW+C)+1,00$ (Constante)	(CI) = CALIFICACION %	TASA DE DESEMPEÑO
1	ANDRES CARDENAS	0,02	0,03	0,01	-0,01	1,05	105	1,05
2	MILLER ROJAS	0,03	0,03	0,01	0,08	1,15	115	1,15
3	DANIEL APONTE	-0,033	0,02	0,01	-0,01	0,987	98,7	0,99
4	UBER FERREIRA	0,03	0,06	0,01	-0,003	1,097	109,7	1,10
5	CARLOS VEZGA	-0,022	0,0055	0,01	0,002	0,9955	99,55	1,00
6	ROGER TORRES	0,02	0,04	0,01	-0,0029	1,0671	106,71	1,07

Fuente: Autor

Los auxiliares Logísticos evaluados en la Jornada de la mañana se califican como:

Tabla 22.

Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.

OPERARIO	CALIFICACION
1	Bueno
2	Rápido
3	Normal
4	Óptimo
5	Normal
6	Óptimo

Fuente: Autor

Los operarios con mejor calificación son el 2 y el 6 y el operario que menos calificación obtuvo es el 3.

10.2.2. Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción PM.

Tabla 23.
Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción PM

VALORACION DEL RITMO DE TRABAJO METODO WESTINGHOUSE - FRACCION MAÑANA (PM) - AREA DE DOCUMENTOS								
	ELEMENTO (OPERARIO)	HABILIDAD (H)	ESFUERZO (E)	CONDICIONES DE TRABAJO (CW)	CONSISTENCIA (C)	$\Sigma(H+E+CW+C)+1,00$ (Constante)	(CI) = CALIFICACION %	TASA DE DESEMPEÑO
1	ANDRES CARDENAS	0,006	0,041	0,014	-0,0043	1,0567	105,67	1,06
2	MILLER ROJAS	0,005	0,039	0,014	0	1,058	105,8	1,06
3	DANIEL APONTE	-0,037	-0,017	0,014	0,003	0,963	96,3	0,96
4	CARLOS GOMEZ	-0,017	0,025	0,006	-0,0017	1,0123	101,23	1,01
5	UBER FERREIRA	-0,017	0,025	0,006	0,021	1,035	103,5	1,04
6	CARLOS VEZGA	0,01	0,01	0,014	0,004	1,038	103,8	1,04
7	ROGER TORRES	0,042	0,06	0,014	0,002	1,118	111,8	1,12
8	OSCAR TORRES	0,005	0,018	0,014	0,02	1,057	105,7	1,06

Fuente: Autor

Los auxiliares Logísticos evaluados en la Jornada de la mañana se califican como:

Tabla 24.

Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.

OPERARIO	CALIFICACION
1	Óptimo
2	Óptimo
3	Normal
4	Bueno
5	Bueno
6	Bueno
7	Rápido
8	Óptimo

Fuente: Autor

Nuevamente el auxiliar logístico con mejor calificación es el n° 7 (este es el mismo operario n° 6 de la fracción anterior). Y el operario con calificación más baja continua siendo el n°3.

10.2.3. Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción ZONIFICACION.

Tabla 25.

Valoración del ritmo de trabajo para la Fracción ZONIFICACION

VALORACION DEL RITMO DE TRABAJO METODO WESTINGHOUSE - FRACCION ZONIFICACION- AREA DE DOCUMENTOS								
	ELEMENTO (OPERARIO)	HABILIDAD (H)	ESFUERZO (E)	CONDICIONES DE TRABAJO (CW)	CONSISTENCIA (C)	$\Sigma(H+E+CW+C)+$ 1,00 (Constante)	(CI) = CALIFICACION %	TASA DE DESEMPEÑO
1	ANDRES CARDENAS	0,025	0,032	0,004	0,005	1,066	106,6	1,07
2	ROGER TORRES	0,063	0,037	0,004	-0,004	1,1	110	1,10
3	CARLOS GOMEZ	0,015	0,0217	0,004	0,012	1,0527	105,27	1,05
4	UBER FERREIRA	-0,017	0,065	0,004	-0,007	1,045	104,5	1,05
5	JULIAN PARRA	0,012	0,032	0,004	-0,001	1,047	104,7	1,05

Fuente: Autor

Los auxiliares Logísticos evaluados en la Jornada de la mañana se califican como:

Tabla 26

Calificación del ritmo de trabajo para cada auxiliar Logístico.

OPERARIO	CALIFICACION
1	Óptimo
2	Óptimo
3	Bueno
4	Bueno
5	Bueno

Fuente: Autor

Los operarios 1 y 2 registran una mejor calificación que los operarios 3, 4 y 5. El operario número 2 (es el mismo nº6 fracción am y nº7 fracción pm) el cual continua siendo el mejor calificado.

11. Calculo del tiempo normal y tiempo estándar para cada fracción en el área de documentos

Los cálculos de cada tiempo en cada fracción se pueden ver en el anexo n° 1 Hojas A, B Y

C.

Teniendo el tiempo promedio observado (T_{po}) –y la tasa de desempeño total para cada fracción se puede proceder a hallar el tiempo normal (T_n) y el tiempo estándar (T_s) por medio de las siguientes formulas:

$T_n = \text{Tiempo Observado } (T_o) \times \text{Tasa de desempeño}$

$T_s = \text{Tiempo normal } (T_n) \times (1 + \% \text{ tiempo suplementario})$

(Moori Vivar)

11.1 Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción am.

Tabla 27.

Tiempo Normal y Tiempo estándar para la fracción AM.

Tiempo Observado Promedio para cada operario (mn)	Tiempos Suplementarios (%)	Tasa de Desempeño	Tiempo Normal (mn)	Tiempo Estandar (mn)
6,359	0,10	1,06	6,73	7,40

Fuente: Autor

11.2 Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción PM.

Tabla 28.

Tiempo Normal y Tiempo Estándar para la fracción PM

Tiempo Observado Promedio para cada operario (mn)	Tiempos Suplementarios (%)	Tasa de Desempeño	Tiempo Normal (mn)	Tiempo Estandar (mn)
5,813	0,10	1,04	6,06	6,66

Fuente: Autor

11.3 Tiempo normal y tiempo estándar para la fracción zonificación.

Tabla 29.

Tiempo Normal y Tiempo Estándar para la fracción ZONIFICACION

Tiempo Observado Promedio para cada operario (mn)	Tiempos Suplementarios (%)	Tasa de Desempeño	Tiempo Normal (mn)	Tiempo Estandar (mn)
7,726	0,10	1,06	8,21	9,03

Fuente: Autor

11.4 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y -las cantidades ideales a procesar para cada operario en cada fracción.

Al calcular el tiempo estándar para cada fracción y el promedio de cantidades que procesa cada operario en cada fracción, -se planta una tabla de calificación para identificar cuales auxiliares logísticos se encuentran dentro del rango adecuado de estas valoraciones. Ver anexo 1 hojas A, B Y C.

11.4.1 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y -las cantidades ideales a procesar para la fracción AM.

Con un tiempo estándar de 7.40 minutos, se procede a plantear la siguiente escala de clasificación:

Tabla 30.
Calificación estándar con respecto al tiempo estándar.

MUY BUENO	>7,0
BUENO	6,0 - 6,9
PROMEDIO	5,0 - 5,9
MALO	4,0 - 4,9
MUY MALO	<3,9

Fuente: Autor

Tabla 31.
Calificación para cada operario

Nº OPERARIO	OBSERVADO PROMEDIO MN	CALIFICACION
1	5,9	PROMEDIO
2	6,3	BUENO
3	7,1	MUY BUENO
4	6,3	BUENO
5	6,4	BUENO
6	6,2	BUENO

Fuente: Autor

11.4.2 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y las cantidades ideales a procesar para la fracción PM

Con un tiempo estándar de 6.66 minutos, se procede a plantear la siguiente escala de clasificación

Tabla 32.
Calificación estándar con respecto al tiempo estándar.

MUY BUENO	>6,6
BUENO	5,6 - 6,5
PROMEDIO	4,6 - 5,5
MALO	3,6 - 4,5
MUY MALO	<3,5

Fuente: Autor

Tabla 33.
Calificación para cada operario

Nº OPERARIO	TIEMPO PROMEDIO PROCESADO	CALIFICACION
1	6,3	BUENO
2	6,1	BUENO
3	6,3	BUENO
4	5,5	PROMEDIO
5	5,1	PROMEDIO
6	5,1	PROMEDIO
7	6,0	BUENO
8	6,7	MUY BUENO

Fuente: Autor

11.4.3 Calificación estándar con respecto al tiempo estándar y- las cantidades ideales a procesar para la fracción zonificación

Con un tiempo estándar -de 9.03 minutos, se procede a plantear la siguiente escala de clasificación:

Tabla 34.
Calificación estándar con respecto al tiempo estándar

MUY BUENO	>9
BUENO	8,0 - 8,9
PROMEDIO	7,0 - 7,9
MALO	6,0 - 6,9
MUY MALO	<5,9

Fuente: Autor

Tabla 35.
Calificación para cada operario

Nº OPERARIO	TIEMPO OBSERVADO PROMEDIO MN	CALIFICACION
1	7,7	PROMEDIO
2	7,4	PROMEDIO
3	8,3	BUENO
4	7,7	PROMEDIO
5	7,6	PROMEDIO

Fuente: Autor

12. Causas que afectan la fluidez del proceso.

Finalmente se detectan las principales causas que interrumpen el flujo del proceso, que extienden los horarios de trabajo y otras que generan inconformidad en los operarios mientras ejecutan su labor.

- La interrupción a los auxiliares logísticos del área de Documentos. Estas distracciones se generan bien sea por personas externas al área, o entre los mismos trabajadores.
- Rotación del personal en el área para ejecutar otras actividades.
- Falta de Coordinación del personal, sobre todo en la fracción Pm, ya que el auxiliar administrativo de esta fracción, se dedica a otras actividades y descuida el ritmo de trabajo del personal.
- Retraso de los camiones. Cuando un camión con sobres llega tarde se genera disminución del flujo del proceso en el área de documentos.
- El clima laboral. Se genera irrespeto entre los mismos auxiliares logísticos y falta de comunicación entre los operarios y sus supervisores.
- Ambiente Laboral. El espacio donde se opera no es muy amplio. Con facilidad se genera tráfico entre los operarios ya que deben moverse constantemente en el área. Los lavaderos no son muy amplios para las cantidades de sobres que cada auxiliar logístico debe procesar.
- Falta de mantenimiento constante a los sistemas de cómputo ya que tienden a ponerse lentos, a reiniciarse o a apagarse.

- Falta de buena dotación de Materiales para laborar. Si en un lavadero hace falta cintas, bolsas, lapiceros, resaltadores etc., hará que el operario se detenga en su trabajo para ir a buscar lo que no tiene en su alcance.
- Falta de compromiso. El trabajo en equipo es indispensable para el desempeño en un área de trabajo, y muchas veces no existe interés por parte de los trabajadores en ayudarse mutuamente para agilizar el proceso y terminar más rápido sus labores.

13. Conclusiones

- Por medio del estudio de tiempos se logró calcular el tiempo normal, el tiempo estándar, el tiempo improductivo, el tiempo productivo -y las cantidades procesadas en un intervalo de tiempo para cada operario y -para cada fracción. Toda esta información era desconocida pero necesaria para la organización.
- Al comprobar las hipótesis planteadas, se demostró que el número de muestras o de rondas tomadas en cada fracción, fueron las suficientes para realizar el estudio de tiempos.
- Se demostró que las cantidades de sobres procesadas por cada operario del área de documentos, no depende del tiempo, es decir; el que pierdan o aprovechen su mayor recurso en este caso “el tiempo” no influye en la agilidad y en el modo -que cada uno tiene para registrar sobres ya que la mayoría de las veces se registraban rondas con un alto aprovechamiento del tiempo pero pocas cantidades procesadas y rondas con pérdidas de tiempos considerables pero con altas cantidades procesadas.
- Se identificó que la Jornada de la noche registra más tiempos improductivos que la jornada de la mañana. El tiempo promedio perdido en la fracción **pm** es de 4.2 minutos en un intervalo de tiempo de 10 minutos. Para la fracción **am**, son 3.6 minutos

aproximadamente -los que se están perdiendo en cada ronda y para la fracción **zonificación**, solo se calcula un tiempo promedio perdido -de 7.7 minutos.

- Los operarios registran el mayor tiempo perdido en el momento en que interactúan con el sistema -de cómputo asignado, ya que muchas veces deben realizar ciertas configuraciones antes de empezar a procesar, otras veces deben ingresar el código de barras de varios sobres manualmente, también hay ocasiones donde el sistema se bloquea o se apaga. Otro de los causantes más significativo es el de las distracciones ocasionadas por personas externas al área.
- El estudio de -valoración del ritmo de trabajo permitió calcular una tasa de desempeño para cada fracción. El 1.06% para la fracción **zonificación** y la fracción **am** y -el 1.04% para la fracción pm. Este estudio también permitió identificar las debilidades y fortalezas de cada operario y del trabajo en equipo. Se logró darle una calificación a cada auxiliar logístico con respecto a su trabajo realizado en el área, con el fin de resaltar a quienes están realizando su labor de manera más efectiva.

14. Recomendaciones

- Se considera necesario el control de la entrada del personal externo (currier, administrativos, operarios de otras áreas, etc.) -al área de documentos, con el fin de evitar distracciones a los auxiliares logísticos, -acumulación de personal que cuando extienden su tiempo necesario de estadía en el área empiezan a generar tráfico e incomodidad en la misma, el incremento del ruido, y demás factores que aportan en la interrupción de la fluidez del proceso.
- Es recomendable reevaluar -una de las estrategias que está siendo aplicada en el área de documentos, -la cual consiste en ejercer rotación de actividades cada uno o dos meses. Esta estrategia genera un pro y un contra. Se considera favorable ejecutarla cuando se quiere evitar la monotonía, el aburrimiento y las inconformidades que puede generar el estar en un mismo lugar día tras día y realizando una misma labor. También es viable porque al trabajar en diferentes zonas del área genera más conocimiento y experiencia a cada operario sobre cada una de las actividades que se realizan en el área. Pero existe el contra -de esta estrategia, ya que cada operario por experiencia y gusto tiende a desarrollar de forma más eficaz una actividad que otra. Entonces en el momento de cambiar un operario que realiza una actividad de forma efectiva a otra actividad que tal vez no conozca y que a la vez no está acostumbrado, se esperan dos resultados: 1. Que el operario- responda de forma positiva a la nueva actividad que se le asigne: y 2. Que baje

su nivel de efectividad aumentando tiempos improductivos -y retrasos en el proceso del área.

- Se asignaron un par de currier al operario que zonifica en la fracción de la mañana. Estos currier -pasan -constantemente bloques de sobres a las manos del -zonificador evitando que este se detenga y eliminado los tiempos de transporte que el auxiliar logístico registraba en esta fracción -mientras buscaba- y organizaba bloques de sobres para zonificarlos. El zonificador de la noche debe ir -con el carrito a cada lavadero en busca de sobres y esto forma -tráfico -en el área, -pierde -tiempo -de manera considerable, y -se generan distracciones entre los operarios. Se plantea de que es mejor que cada auxiliar logístico de los lavaderos se acerque al área de zonificación y dejen los sobres que van procesando en los carritos para que enseguida el zonificador de paso a su labor.
- Llevar un mejor control de la dotación de materias a cada lavadero. Asegurarse de que no haga falta ningún tipo de material mientras los operarios estén realizando sus labores.
- Cambiar la forma de identificar las rutas en los cajones de zonificación. Primero porque ya se encuentran en mal estado, y -segundo, Cada cajón tiene dos letreros. Los letreros del frente muestran las zonas nacionales en la fracción PM. Y los letreros del fondo del cajón son las zonas del área metropolitana utilizadas en la fracción AM. El que existan dos nombres en cada cajón, de alguna manera distrae la vista del zonificador y puede generar confusión al ver dos rutas totalmente distintas en el mismo sitio generando un margen de error en su actividad. Entonces se plantea cambiar por una casilla en cada

cajón que contenga un letrero al cual se le pueda dar vuelta. (Zona Am, Zona Pm) en cada Fracción.

- Evitar que a los operarios nuevos se les asignen actividades que requieran de mucha experiencia, ya que puede generar cuello de botella en todo el proceso que se realiza en el área de documentos.

Referencias Bibliográficas

Explorable. (11 de Abril de 2009). Obtenido de Explorable: <https://explorable.com/es/tamano-de-la-muestra>

Workmeter. (20 de Junio de 2012). Obtenido de Workmeter:
<http://es.workmeter.com/blog/bid/172634/Indicadores-de-productividad-Qu%C3%A9-son-y-c%C3%B3mo-analizarlos>

Becerra Rodriguez, F. (s.f.). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia:
<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/lecciones/estudiometodos/estudiotiempos.htm>

Cardona Londoño, L., & Sanz, J. (2007). *Proyecto propuesta de mejora de métodos y determinación de lo tiempos estándar de producción de la empresa G&L Ingenieros Ltda*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Dimension Empresarial. (s.f.). Obtenido de Dimension Empresarial:
<http://dimensionempresarial.com/resena-historica-del-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Estudio del trabajo 1. (s.f.). Obtenido de Estudio del trabajo 1:
<https://sites.google.com/site/et111221057312211582/estudio-de-tiempos-con-cronometro>

Garcia Isaac, M. (6 de Abril de 2014). *prezi*. Obtenido de prezi:
<https://prezi.com/ity3xw0socen/estudios-de-tiempos-y-el-calculo-de-tiempo-estandar/>

Gestión de Recursos: Producción #2. (s.f.). Obtenido de Gestión de Recursos: Producción #2:
<http://materias.fi.uba.ar/7628/Produccion2Texto.pdf>

Informe sostenibilidad Servientrega. (2011). *Servientrega*. Recuperado el 8 de Marzo de 2014, de Servientrega: <http://www.servientrega.com/sostenibilidad/index.html->>

Ingenieria Industrial Online. (s.f.). Obtenido de Ingenieria Industrial Online:
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>.

Jaimes Quintero, G. (2014). *Diseño de una estructura de remuneración para los colaboradores bajo la modalidad “pago por productividad” en distribución y recolección de las áreas de mercancías y documentos pertenecientes al grupo zonal “B” en Servientrega S.A regional Oriente*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.

Maldonado, A., Rico, L., Escobedo, M., & De la Riva R., J. (2005). Técnicas Utilizadas para el Estudio de Tiempos: un Análisis Comparativo. *CULCyT Año 2, No 11* .

Mezquita , J. (15 de Diciembre de 2012). *Slide Share*. Obtenido de Slide Share:
<http://www.slideshare.net/ReyVax88/indicadores-de-productividad-15651295>

Moori Vivar, G. (s.f.). *Mediciones del trabajo: Tiempo Normal y Tiempo estandar*. Obtenido de Mediciones del trabajo: Tiempo Normal y Tiempo estandar:
<http://ucvvirtual.edu.pe/campus/HDVirtual/700439803/Semana%2007/7000503345/Prese ntaci%C3%B3n%20E.T%20Sesi%C3%B3n%2007.pdf>

Mora, L. (2008). *Indicadores de la Gestión Logística. 2da.ed.* Bogota: Ecoe Ediciones.

Niebel , B. (1990). *Ingeniería Industrial, métodos, tiempos y movimientos*. Alfaomega.

Nievel, B., & Freivalds, A. (s.f.). *Ingeniería Industrial: métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Décima Edición*. Alfa Omega .

Palpa Sánchez, J. (2012). *Propuesta de estandarización de procesos* . México D. F. : Instituto Politécnico Nacional.

Presentacion de la empresa Servientrega. (s.f.). *Servientrega*. Recuperado el 18 de Marzo de 2014, de Servientrega: <http://www.servientrega.com/wps/portal/inicio/sn>

Ruiz Herrera, L. (12 de Abril de 2014). *Prezi*. Obtenido de Prezi:
http://prezi.com/3po_rns1aai7/16-valoracion-del-ritmo-de-trabajo/

Velez Ramos, F. (2007). *Programa para la Estandarización de Procesos Criticos en Panaderia LORE S.A. MEDELLIN-ANTIOQUIA*. Bucaramanga : Universidad Pontificia Bolivariana.

Anexos

Anexo A. Estudio de tiempos.

Ver en Excel

Anexo B. Valoración del ritmo de trabajo.

Ver en Excel

Anexo C. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	ABRIL	MAYO	JULIO	AGOS	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR
Ingreso a la empresa.										
Obtencion de informacion general del area de trabajo										
Reclutamiento de informacion sobre actividades,formas de trabajo y horarios de labor de cada opeario, y demas requicitos para la redaccion del anteproyecto										
Redaccion del anteproyecto.										
Entrega del anteproyecto a la facultad.										
Asignacion del director para el proyecto.										
Elaboracion de formatos para toma de tiempos										
Correcciones del anteproyecto.										
Entrega del anteproyecto al comité, obtencion del visto bueno y asignacion de calificadores.										
Reingreso a la empresa para continuar el estudio.										
Toma de tiempos en los procesos y analisis de los mismos										
valoracion del ritmo del trabajo										
Construccion del informe Final										
Entrega de Informe Final										
Sustentacion del Informe Final.										

Anexo D. Formato de registro de tiempos

Fecha	Observa								
# Hoja									
Tiempo por ronda									
	RONDA 1			RONDA 2			RONDA 3		
AREA	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD	DEMORA	TRANSPORT	CANTIDAD
Nombre del Operario									
Total									
Total Demoras		Total Transporte		Total Cantidades					

Anexo E. Encuesta

Encuesta para los auxiliares logísticos en el área de documentos. Servientrega S.A. sucursal oriente

1. CALIFIQUE LOS SIGUIENTES FACTORES MARCANDO CON UNA X

A. ILUMINACION EN EL AREA DE TRABAJO:

Excelente		Cómoda		Incomoda		Mala		Muy mala	
-----------	--	--------	--	----------	--	------	--	----------	--

B. TEMPERATURA EN LA QUE USTED DESARROLLA SUS ACTIVIDADES EN EL AREA DE DOCUMENTOS:

Excelente		Cómoda		Incomoda		Mala		Muy mala	
-----------	--	--------	--	----------	--	------	--	----------	--

C. NIVEL DE ORDEN EN EL AREA DE DOCUMENTOS:

Alto		Medio		Bajo		Muy bajo	
------	--	-------	--	------	--	----------	--

D. EL RUIDO QUE SE GENERA EN EL AREA DE DOCUMENTOS SUELE SER:

Soportable		Poco soportable		Insoportable	
------------	--	-----------------	--	--------------	--

E. EN CUANTO AL MATERIAL NECESARIO Y OTORGADO (Lapiceros, lápices, cinta, bolsas, marcadores etc.) PARA REALIZAR SU TRABAJO USTED CONSIDERA QUE ESTA SIENDO:

Muy buena dotación de materiales		Dotación estrictamente necesaria	
Se carece de mucha dotación de materiales.			

¿En dicha dotación, que materiales considera como faltantes para realizar su trabajo?

2. ¿COMO CONSIDERA EL TRATO QUE LE BRINDAN SUS SUPERIORES EN LAS JORNADAS DE TRABAJO? :

Excelente		Bueno		Regular		Malo		Muy malo	
-----------	--	-------	--	---------	--	------	--	----------	--

3. ¿QUE NIVEL DE COMUNICACIÓN CONSIDERA QUE TIENE USTED CON SUS SUPERIORERS EN LA JORNADA DE TRABAJO?

Alto		Bueno		Regular		Malo		Muy malo	
------	--	-------	--	---------	--	------	--	----------	--

4. ¿COMO CONSIERA EL TRATO ENTRE USTED Y LOS DEMAS COMPAÑEROS DEL EQUIPO DE TRABAJO EN EL AREA DE DOCUMENTOS?:

Excelente		Bueno		Regular		Malo		Muy malo	
-----------	--	-------	--	---------	--	------	--	----------	--

5. ESCOJA 3 CUALIDADES O VIRTUDES QUE USTED CONSIDERE TENER EN EL MOMENTO DE REALIZAR SU TRABAJO

Honesto	Ágil	Responsable	Amable	Colaborador	Ordenado	Puntual	Respetuoso
---------	------	-------------	--------	-------------	----------	---------	------------

6. ESCOJA 2 ASPECTOS QUE USTED CONSIDERE QUE DEBE MEJORAR EN EL MOMENTO DE REALIZAR SU TRABAJO

Tolerancia	Agilidad	Comunicación	Vocabulario	Concentración	Paciencia
------------	----------	--------------	-------------	---------------	-----------

7. ¿COMO CONSIDERA EL ESTADO DEL SISTEMA Y DEL EQUIPO TECNOLOGICO DONDE SE ENCUENTRA EFECTUANDO SU TRABAJO?

En buen estado.		Estado Regular	
Lento, carece de mantenimiento		Carece de mantenimiento urgente.	

8. EI NIVEL DE TRABAJO QUE SE LE ES ASIGNADO EN EL AREA DE DOCUMENTOS LO CONSIDERA COMO :

Bajo		Justo		Alto		Excesivo	
------	--	-------	--	------	--	----------	--

9. SEGÚN SU CRITERIO, DE QUE PUEDE DEPENDER LA SALIDAS TARDES EN LA JORNADA DE LA NOCHE (PM). Puede escoger varias opciones.

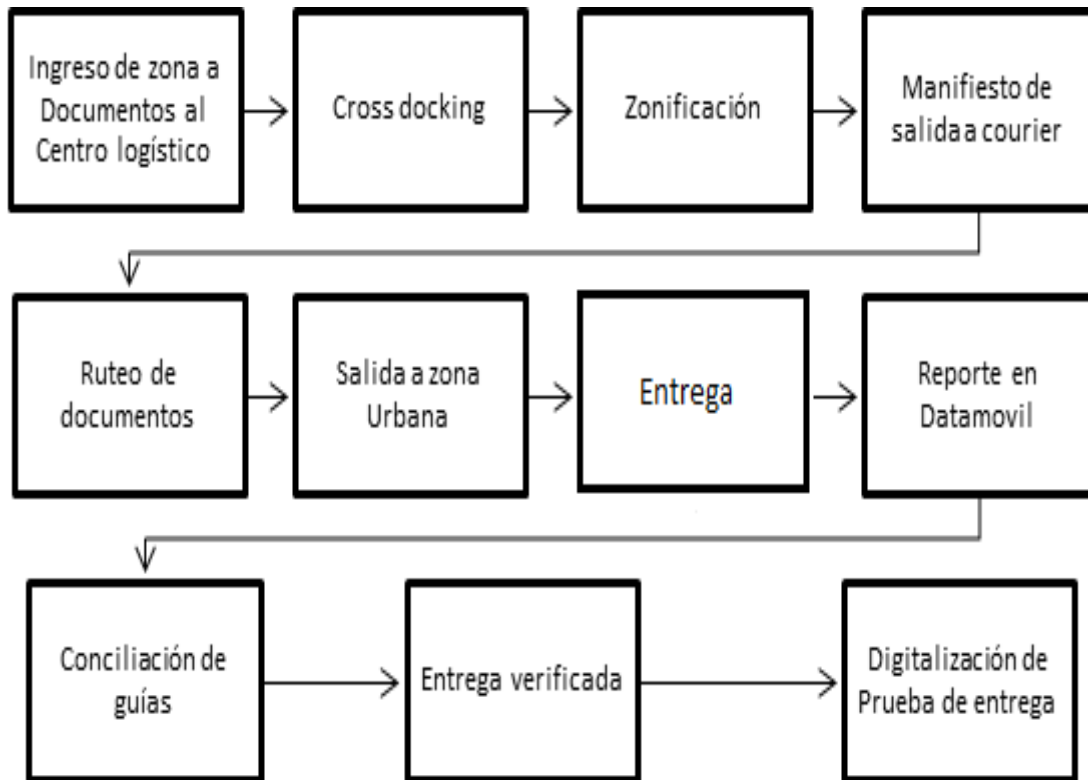
Retraso de los camiones		Desorden y retraso de los Currier	
Cantidad de Sobres por procesar		Falta de personal para procesar	
Falta de colaboración entre compañeros.		Coordinación Logística y administrativa sobre el área.	

Si Considera otros factores, ¿Cuáles serían? _____

10. ¿USTED CREE QUE LA ENTRADA DE PERSONAS EXTERNAS (Currier, administrativos, trabajadores de otras áreas de la planta, etc.) AL AREA DE DOCUMENTOS EN LAS JORNADAS DE TRABAJO GENERE DISTRACCION PARA SU LABOR?

SI, se genera distracción e influye en su trabajo.		SI, se genera distracción pero no influye en su trabajo.	
No le generan distracciones			

Anexo F: Procesamiento en el área de documentos



(Jaimes Quintero, 2014)