



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Ingeniería de métodos en el área Operaciones para incrementar la productividad de una empresa Distribuidora de Materiales de Construcción, Ate, 2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL**

Autores:

Casas Luna, Merly Janeth (ORCID:0000-0001-5060-4927)

Rodas Alejo, Geraldine Pilar (ORCID:0000-0003-2453-4499)

Asesor:

Mgr. Villaroel Nuñez, Eduardo Julian (ORCID:0000-0002-1884-2682)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedicado al forjador de nuestros caminos, padre celestial; el que nos acompaña y siempre nos levanta del continuo tropiezo, así como a nuestros padres y a las personas que nos demuestran su más sincero apoyo.

Agradecimiento

A las personas que siempre
están para darnos su apoyo
incondicional y nos motivan
constantemente a alcanzar
nuestras metas y sueños.
Un eterno agradecimiento a
nuestros padres.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad Problemática.....	12
1.2. Formulación del Problema.....	13
1.2.1. Problema General.....	15
1.2.2. Problemas Específicos.....	15
2 Justificación del Estudio.....	16
2.1. Hipótesis.....	17
2.1.1. Hipótesis General.....	17
2.1.2. Hipótesis Específicas.....	17
2.2. Objetivos.....	17
2.2.1. Objetivo General.....	18
2.2.2. Objetivos Específicos.....	18
II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1. Trabajos Previos.....	18
2.1.1. Antecedentes Nacionales.....	18
2.1.2. Antecedentes Internacionales.....	20
2.2. Teorías Relacionadas al Tema.....	22
2.2.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos.....	23
2.2.2. Variable Dependiente: Productividad.....	28
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Diseño de Investigación.....	29
3.2. Variables, Operacionalización.....	29
3.3. Población y muestra.....	31
3.3.1. Población.....	31

3.3.2. Muestra.....	31
3.3.3. Muestreo.....	31
3.3.4. Criterios de Inclusión y Exclusión.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
3.4.1. Técnica de recolección de datos.....	32
3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.....	32
3.4.3. Validez.....	33
3.4.4. Confiabilidad.....	34
3.5. Aspectos éticos.....	35
3.6. Implementación de la Propuesta.....	35
3.6.1. Situación inicial.....	35
3.6.1.1. Pre Test.....	41
3.6.2. Propuesta de Mejora.....	52
3.6.2.1. Cronograma de Ejecución.....	53
3.6.2.2. Costos por Fases: Fase de Implementación y Pos test.....	57
3.6.2.3. Financiamiento.....	57
3.6.3. Implementación de la Mejora.....	69
3.6.4. Resultados de la Implementación.....	69
IV. RESULTADOS.....	72
4.1. Análisis Descriptivo.....	72
4.1.1. Análisis Descriptivo de la variable independiente.....	72
4.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente.....	74
4.2. Análisis Inferencial.....	79
4.2.1. Análisis de la hipótesis general.....	79
4.2.2. Análisis de la hipótesis específica 1.....	80

4.2.3. Análisis de la hipótesis específica 2.....	81
V. DISCUSIÓN.....	82
VI. CONCLUSIONES.....	84
VII. RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS.....	86
ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de Pareto.....	14
Tabla 2	Matriz de operacionalización.....	30
Tabla 3	Evaluación de Expertos-Estudio de tiempos.....	33
Tabla 4	Evaluación de Expertos-Estudio de métodos.....	33
Tabla 5	Evaluación de Expertos-Cumplimiento de metas.....	34
Tabla 6	Evaluación de Expertos-Optimización de recursos.....	34
Tabla 7	Portafolio de productos que comercializa la empresa-Varillas.....	34
Tabla 8	Portafolio de productos que comercializa la empresa-Cementos....	39
Tabla 9	Portafolio de productos que comercializa la empresa-Ladrillo.....	40
Tabla 10	Portafolio de productos que comercializa la empresa-Agregados..	40
Tabla 11	Registro de toma de tiempo.....	47
Tabla 12	Cálculo del tiempo promedio.....	47
Tabla 13	Actividades del proceso comercial de valor agredo y de no valor agregado.....	48
Tabla 14	Tiempo estándar de las actividades del ejecutivo de ventas.....	48
Tabla 15	Análisis de los indicadores.....	49
Tabla 16	Registro de toma de tiempos.....	49
Tabla 17	Calculo del tiempo promedio.....	50
Tabla 18	Actividades del proceso comercial de valor agredo y de no valor agregado.....	50
Tabla 19	Tiempo estándar de las actividades del almaceneros.....	51
Tabla 20	Análisis de los indicadores.....	51
Tabla 21	Duración de la investigación.....	56
Tabla 22	Costos de la inversión.....	57
Tabla 23	Selección de actividades.....	59
Tabla 24	Problemas observados en las actividades.....	60
Tabla 25	Técnica del Interrogatorio Sistemático.....	62
Tabla 26	Mejora de las actividades que generan valor.....	63
Tabla 27	Mejora de las actividades que generan valor.....	63
Tabla 28	Mejora de las actividades que generan valor.....	64
Tabla 29	Mejora de las actividades que no generan valor.....	64

Tabla 30 Plan de implementación.....	65
Tabla 31 Plan de implementación para la metodología.....	65
Tabla 32 Diagrama mejorado – Atención al cliente.....	67
Tabla 33 Diagrama mejorado – Despacho.....	68
Tabla 34 Tiempos observados post test – atención al cliente.....	69
Tabla 35 Tiempos estándar post-test – atención al cliente.....	70
Tabla 36 Tiempos observados post test –despacho.....	70
Tabla 37 Tiempos estándar post-test – despacho.....	70
Tabla 38 Datos de indicadores post-test – Atención al cliente.....	71
Tabla 39 Datos de indicadores post-test – Despacho.....	71
Tabla 40 Tabla de prueba de normalidad – Atención al cliente.....	75
Tabla 41 Tabla de prueba de normalidad – Despacho.....	76
Tabla 42 Tabla de prueba de normalidad – Eficiencia.....	77
Tabla 43 Tabla de prueba de normalidad – Eficacia.....	78
Tabla 44 Tabla de prueba de hipótesis.....	79
Tabla 45 Tabla de prueba de hipótesis– Atención al cliente.....	80
Tabla 46 Tabla de prueba de hipótesis– Despacho.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa.....	13
Figura 2 Diagrama de Pareto.....	15
Figura 3 Ingeniería de Métodos.....	25
Figura 4 Guía de Laboratorio de Ingeniería de Métodos.....	25
Figura 5 Introducción al estudio de trabajo.....	26
Figura 6 Estudio al trabajo.....	27
Figura 7 Árbol de causas en la demora de los despachos.....	41
Figura 8 Diagrama de operaciones del proceso de despacho.....	42
Figura 9 Diagrama de actividades del proceso de despacho.....	42
Figura 10 Árbol de causas de las demoras del ejecutivo de ventas.....	43
Figura 11 Diagrama de operaciones del proceso de ventas.....	44
Figura 12 Diagrama de operaciones del proceso de ventas.....	45
Figura 13 Árbol de causas de la capacidad de atención.....	46
Figura 14 Resumen de productividad.....	52
Figura 15 Alternativas de Herramientas de solución.....	52
Figura 16 Etapas de la implementación de la ingeniería de métodos.....	53
Figura 17 Tabla de Gantt.....	54
Figura 18 Duración de la investigación.....	55
Figura 19 Procesos seleccionados.....	58
Figura 20 Problemas hallados.....	61
Figura 21 Cambio del Estudio de Métodos-Despacho.....	72
Figura 22 Cambio del Estudio de Métodos-Atención al Cliente.....	72
Figura 23 Cambio del tiempo – Despacho.....	73
Figura 24 Cambio del tiempo – Atención al Cliente.....	73
Figura 25 Productividad antes y después.....	74

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación se ha desarrollado con la finalidad de implementar la ingeniería de métodos para poder incrementar la productividad en la empresa distribuidora de Ate específicamente en el área de operaciones. Para poder analizar y plantear las implementaciones se realizó unas 12 semanas antes y para el seguimiento constante 12 semanas después viéndose el análisis de los puntos críticos, Para ello los instrumentos utilizados para esta investigación fueron los formatos de recolección de datos, observación de campo no experimental y la medición del tiempo. En la toma de datos existe una variación muy alta tanto como el pre y post, Esto concluye que la implementación de la ingeniería de métodos es válida para poder incrementar la productividad en la compañía se logró optimizar los recursos tanto como el cumplimiento de metas.

Palabras claves: Ingeniería de métodos, productividad, implementación

ABSTRACT

The following research work has been developed in order to implement the engineering of operations methods to increase productivity in the Ate distribution company specifically in the area of. In order to analyze and propose the implementations, it was carried out about 12 weeks before and for constant monitoring 12 weeks later, seeing the analysis of the critical points, For this the instruments used for this research were the data collection formats, non- experimental field observation and time measurement. In data collection there is a very high variation both pre and post, This concludes that the implementation of method engineering is valid in order to increase productivity in the company, optimizing resources as well as meeting goals.

Keywords: Methods engineering, productivity, implementation

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Las compañías del rubro de construcción en la actualidad deben hacer frente a diversas problemáticas que vienen evolucionando en esta humanidad globalizada donde el mantenimiento se desarrolla con el Desarrollo tecnológico, entre los primordiales problemas en muchas ocasiones está el difícil acceso de tecnologías y comunicación, la deficiencia en la planteamiento y mejoramiento de los desarrollos productivos, la disminuida alteración en certificaciones, entre otras cosas. En vista que la competencia por tener el incremento de consumidores, se da la búsqueda de tecnología y realizar la reingeniería para ver de forma más clara los procesos que a la vez generen una competente productividad con la accesibilidad de distintas herramientas que permita a la empresa utilizar sus recursos de manera fiable que aporte logros a los objetivos y metas que se hayan planteado.

Las organizaciones proveedoras del sector de la construcción en nuestro país actualmente se están adaptando a las tecnologías, pero muchas de ellas no cuentan con una adecuada gestión, porque el mantenimiento no solo consta en hacer las reparaciones de máquinas sino que es una de las partes más fundamental de la empresa y de cómo se organicen empresarialmente de manera que involucren los costes y los rendimientos así como también la complejidad en las actividades estableciendo una necesidad de realizar una planeación conjuntamente con la administración y los procesos de operaciones. La distribuidora, que se encarga de comercializar productos de construcción, dentro del área de operaciones se encuentra la zona de ventas, almacén y despacho, esta área es donde se presenta diversos problemas tales como: pérdida de tiempo en realizar la limpieza, generar un orden, la falta de revisión de los productos antes de los despachos, comunicación y reproceso.

En esta investigación con la adaptación de la ingeniería de métodos, se desarrolló y mejoro las actividades de trabajo del ejecutivo de ventas y del almacenero con el fin de poder disminuir los tiempos de atención. Se hizo la proposición de mejoras considerando la técnica de las 5S's y la

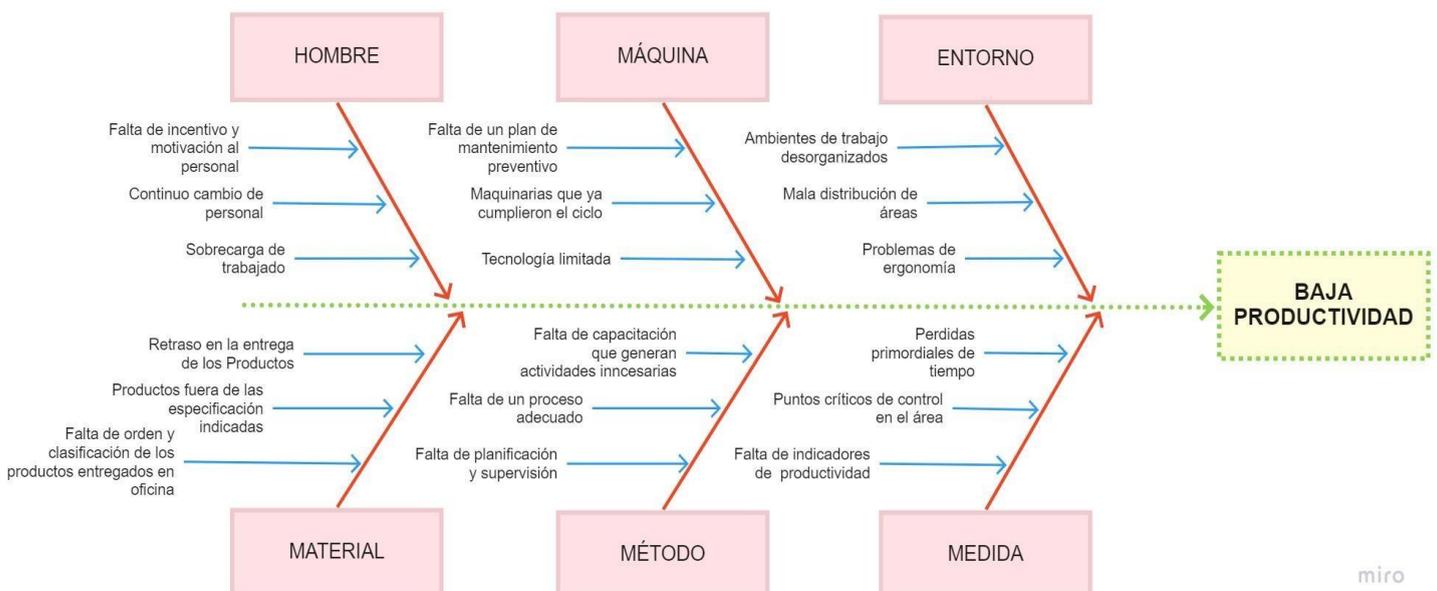
incorporación de un almacenero para agilizar y dar apoyo a los tiempos de despacho. La razón de la investigación será de identificar el problema y el desarrollo del marco teórico donde se busca antecedentes a los términos conceptuales, la formulación de los objetivos, así como las hipótesis relacionadas a las variables de la investigación, por otro lado el desarrollo de la metodología a empleares con la consideración de las variables y la unidad de análisis, culminando con el estudio de los resultados y la verificación mediante las pruebas estadísticas de las hipótesis

1.2. Formulación del Problema

En el actual informe de investigación se examinará la indagación otorgada por parte de la empresa, para así poder evaluar y plantear la adaptación de la ingeniería de métodos, ya que es el método que nos servirá para simplificar los procedimientos con el reconocimiento de los procesos que sean necesarios y para poder llevar a prueba las propuestas acertadas que permitan reestablecer las fallas que se encuentren, posteriormente se buscará analizar los problemas hallados en el diagrama de Ishikawa.

En la figura n°1 se puede observar 18 problemas que conllevan a la disminución de la productividad.

Figura n° 01: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 1. Tabla de Pareto

N°	CAUSAS	FRECUENCIA	NIVEL DE IMP.	FREC. DE IMP.	FREC. ACUM.	%	% A.
1	indicadores de productividad	5	18	90	90	12%	11%
2	mala distribución	5	17	85	175	11%	22%
3	puntos críticos de control	5	16	80	255	11%	33%
4	falta de un plan de mantenimiento preventivo	4	15	60	315	8%	41%
5	falta de planificación y supervisión	4	14	56	371	8%	49%
6	tecnología limitada	4	13	52	423	7%	56%
7	pérdidas de tiempo	4	12	48	471	6%	62%
8	retraso en las entregas	4	11	44	515	6%	68%
9	falta de capacitación	4	10	40	555	5%	74%
10	falta de orden y clasificación	4	9	36	591	5%	79%
11	proceso inadecuado	4	8	32	623	4%	83%
12	máquinas que cumplieron su ciclo	4	7	28	651	4%	87%
13	ambientes desorganizados	5	6	30	681	4%	91%
14	sobrecarga de trabajo	4	5	20	701	3%	93%
15	continuo cambio de personal	4	4	16	717	2%	96%
16	productos fuera de las especificaciones	4	3	12	729	2%	97%
17	falta de incentivo y motivación al personal	4	2	8	737	1%	98%
18	problemas ergonómicos	3	1	3	740	0%	99%
				740		100%	

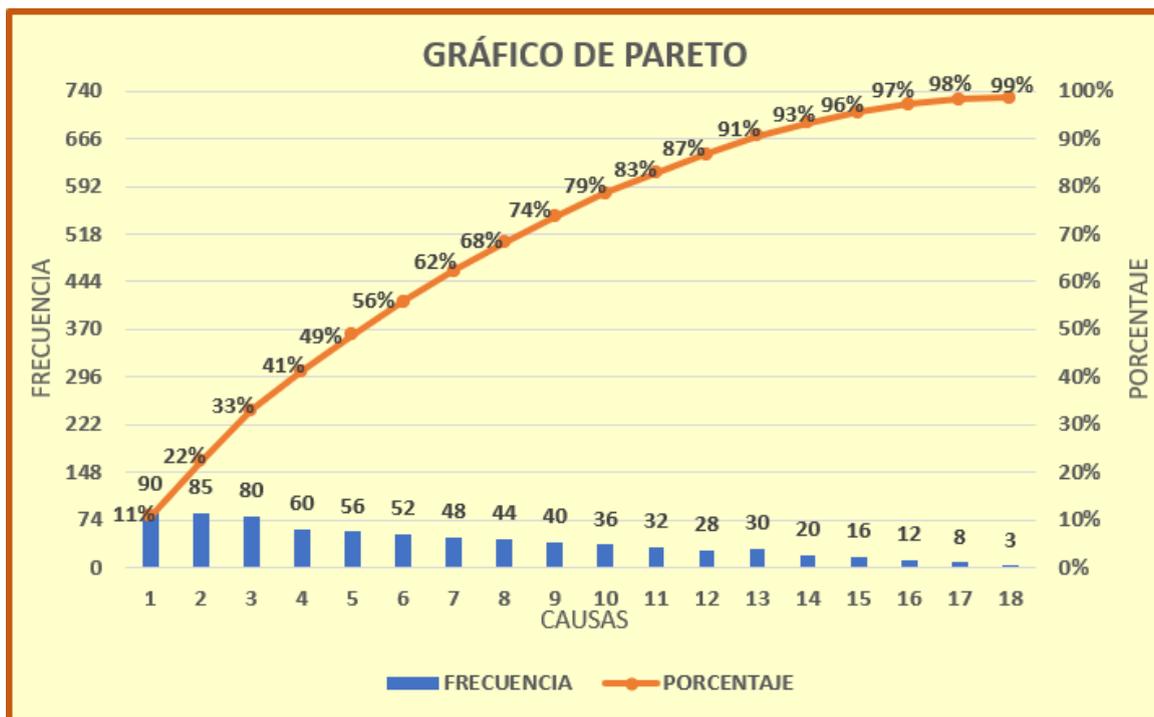
	FRECUENCIA
1	NUNCA
2	CASI NUNCA
3	DE VEZ EN CUANDO
4	FRECUENTEMENTE
5	SIEMPRE

NIVEL DE IMPORTANCIA
Se enumera del 1 al 18, donde 1 indica menor prioridad y 18 de mayor importancia

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de importancia y la frecuencia han sido evaluadas mediante criterio propio, observando las actividades del proceso más frecuentes del problema. En la frecuencia se considera que tan continuo es el problema, asumiendo (1) como un problema que no se ha presentado y (5) como una cuestión que siempre se presenta. Con respecto al nivel de importancia, se consideró la escala del 1 al 18, donde 18 se considera como mayor consideración y 1 indica menor consideración. Finalmente, la multiplicación del nivel de importancia y la frecuencia, nos permitió elaborar el diagrama de Pareto donde se podrá observar en la figura 2.

Figura n° 2: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

Se concluye por lo descrito y analizado anteriormente que el título de nuestra investigación será: Ingeniería de métodos en el área de Operaciones para incrementar la productividad de la empresa.

1.2.1. Problema General

En este punto encontramos ¿En qué medida la aplicación de la Ingeniería de métodos incrementara la productividad en el área de operaciones de la Distribuidora de materiales de Construcción ubicado en Ate-Lima, Perú, 2021?

1.2.2. Problemas Específicos

Como primer problema específico tenemos ¿En qué medida la ingeniería de métodos reduce el tiempo de despacho de los materiales en el almacén?, en el segundo problema específico ¿En qué medida la ingeniería de métodos reduce el tiempo de trabajo del ejecutivo de ventas en las funciones diarias? Y como ultimo tenemos ¿En qué medida la ingeniería de métodos mejorará la capacidad de atención al cliente?

1.3. Justificación del Estudio

En cuanto a la justificación encontramos lo siguiente, Nacionales Reatil (2019) nos dice que “la industria ferretera y su crecimiento está ligado de manera directa con el comportamiento del rubro de la construcción, no obstante, hay que diferenciar nítidamente la efectividad de los canales de distribución: un lado masivo, en composición por las bodegas, distribuidores ferreteros mayoristas, campos de feria y distribuidores ferreteros mayoristas. Por otro modo tenemos al retail o canal moderno, cubierto por los grandes almacenes detallistas con operadores como Homecenter, Promart, Sodimac entre los principales y otros de acabados del hogar mucho más especializados en productos determinados.” así mismo Ciat (2019) refiere que las empresas que distribuyen materiales de construcción; “son el pilar fundamental de toda economía, aunque mayormente de ellas se siguen gerenciando experimentalmente , sin asumir la intervención técnica y profesional en sus procesos. Aspectos como la situación económica del país, la dificultad de acceder al financiamiento, la diversidad de impuestos del sistema tributario, la difícil situación de orden público, el difícil acceso a la extensa legislación laboral y los mercados externos; han generado que muchas de ellas queden fuera de los competidores.” La justificación teórica, trabajar como distribuidor de materias de construcción consta también la realización de muchas tareas que se realicen en la distribución general, en cual sea el caso se debe hacer gran número de tareas administrativas con ciertos procesos que precisan de coordinación; estableciendo con los proveedoras la cantidad y los tipos necesarios de materiales que se necesitará, implicando también desarrollar y ejecutar trabajos de almacenamiento y distribución, Mi Carrera Universitaria (2021) nos dice que “la Ingeniería de Métodos conlleva procesos, donde se produce en el menor plazo posible y costo también. Otros nombres mediante los cuales puedes conocer a la Ingeniería de Métodos son como Simplificación del Trabajo o Análisis de Operaciones.” Guerrero (2011) “En general, podemos decir que la ingeniería de métodos es la técnica encargada de aumentar la productividad con los mismos recursos para obtener lo mismo con menos recursos dentro de una empresa, utilizando para ello un estudio sistemático y crítico de las procedimientos, operaciones y métodos de

trabajo.” La justificación social involucrará a todos los personales de la empresa para que puedan contribuir con la adaptación de este proyecto de investigación ya que en parte buscan una mejora y están comprometidos con el mejoramiento de la empresa, de tal modo que aumenten su capacidad y los conocimientos desde el primer momento en que llegan los productos hasta que son despachados a los clientes. En cuanto a la justificación económica se verá beneficiada la empresa Distribuidora Atencio, ya que se busca aumentar la productividad del área de operaciones por medio del uso de la ingeniería de métodos, lo cual se espera ver reflejado de manera monetaria.

1.4. Hipótesis

Según Soriano (2013) “La hipótesis es una proposición que se presume de la relación entre dos o más variables. Son patrones de una investigación, de manera que muestran lo que estamos averiguando o empleando probar y se conceptualiza como explicaciones tentativas del fenómeno perspicaz, expresando a manera de proposiciones. Deben relacionar una situación social real, sus conceptos deben precisos, para observarlo y poder medir. La relación entre variables propuesta por una hipótesis debe ser ilustre y probable.”

1.4.1. Hipótesis General

Esta investigación tiene como hipótesis general: Mediante la aplicación de la Ingeniería de métodos se incrementa la productividad en el área de operaciones de la Distribuidora de materiales de Construcción ubicado en Ate-Lima, Perú, 2021.

1.4.2. Hipótesis Específicas

Como primera hipótesis Específica: Por medio la aplicación de la ingeniería de métodos se mejora el tiempo de despacho de los materiales en el almacén. En cuanto a la segunda hipótesis Específica: Por medio de la aplicación de la ingeniería de métodos se mejora el tiempo de trabajo del ejecutivo de ventas en sus funciones diarias. Y por último la tercera hipótesis Específica: Por medio de la aplicación de la ingeniería de métodos se mejora la capacidad de atención al cliente.

1.5. Objetivos

De acuerdo con Ramírez (2017) “Un objetivo instruye las acciones, precisa de qué modo se llevará a cabo y declara el propósito de emprender tal desarrollo:

resolver una situación, contribuir en el proceso y crecimiento del área específica del conocimiento. El propósito es una referencia transversal, se mantiene al comienzo, se analiza durante su ejecución y, es el punto que establece al finalizar, si se cumplió lo asentado.”

1.5.1. Objetivo General

El objetivo general de nuestra investigación es: Determinar como la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de operaciones en la Distribuidora de materiales de Construcción ubicado en Ate-Lima, Perú, 2021.

1.5.2. Objetivos Específicos

Como primer objetivo específico: Determinar en qué medida la Ingeniería de Métodos reduce el tiempo de despacho de los materiales en el almacén. De tal manera el segundo objetivo específico: Determinar en qué medida la Ingeniería de Métodos reduce el tiempo de trabajo del ejecutivo de ventas en las funciones diarias.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Trabajos Previos

2.1.1. Antecedentes Nacionales

Ganoza, R. A. (2018) en su investigación que lleva como título la “Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del Chimú”. Su finalidad de su estudio fue la aplicación de la ingeniería de métodos en el desarrollo del empaque de la compañía para aumentar la productividad, fue una investigación experimental, su población de estudio fueron las operaciones en el área de empaque de la empresa su muestra también fue similar, tuvo como objetivo comprender la situación actual de los empaquetados de la empresa a través de las informaciones entregadas por el jefe de área. Hallazgos de esta investigación concluyeron que a través el estudio de tiempos se entendió que los tiempos estándar del tiempo determinado del trabajo del procedimiento de empaque de la palta fresca, así como también, los puntos de producción. Lo anterior descrito, accedió obtener un análisis del sistema productivo reciente, hallando que el 80% del problema del descenso productivo del área de

empaques de la empresa está conformada por 4 problemas: deficiencia de estandarización de métodos de trabajo, elevado problema de rotura de stock, escasez de modernización de procedimientos y carencia de incentivos. Sirlopú (2020)

Doroteo (2017) en su estudio titulado Aplicación en la ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de embolsado de concreto de la empresa CONCREMAX S.A, Villa el Salvador, Este trabajo de investigación está enfocado en la aplicación la ingeniería de métodos, en el área de empaque de concreto para visualizar aumentos de acuerdo a su productividad. Su modelo de investigación es metodológico con referente al tipo encontramos que es aplicada, la población de ella se representa en los periodos de febrero del 2017. La muestra está fomentada a 20 días de análisis de reportes en la producción, el muestreo es no probabilístico ya que depende de la comodidad. Finalizando los resultados de esta investigación demostraron que “Analizar la adaptación de la ingeniería de métodos en la incrementación de la producción dentro del área de producción en el puesto de embolsado del concreto de la empresa llegando así a definirse la productividad en CONCREMAX S.A., llego a incrementarse mediante de la ingeniería de métodos en un aumento de 71% a 90% que vendría a ser un 27% de incremento.

Rosas (2017) en su tesis con el título de “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de montaje en la línea de producción de reconectadores en la Empresa Resead S.A.C. Puente piedra, 2017”. el objetivo de este trabajo es proponer el aumento de la productividad esta técnica comprendió el propósito de realizar un diagnóstico lo que está pasando recientemente en la empresa con respecto a la distribución de planta, diseñar una idea de mejora y concluyendo un análisis de costos, en el desarrollo de la investigación la población fue constituida por la producción de reconectadores durante 45 días en el área respectiva , la muestra fue conformada por los mismos datos de la población donde cumplieron en el periodo de 30 días en el área mencionada durante los meses de octubre y noviembre. la técnica de investigación es la observación directa Por lo tanto la tesis indica que la producción de RESEAD S.A.C. Se mejora por a través de

aplicar la ingeniería de métodos en cuanto a la productividad de un 67.34% a un 90.06% resultando la mejora de un 22.72%.

Izaguirre (2016) En su trabajo de investigación titulada Aplicación de herramientas de calidad en una fábrica de refrigeradoras para disminuir fallos en el producto. Tiene como motivo la identificación y propuestas de solución para disminuir las fallas constantes en el período de garantía de los productos del rubro refrigeradoras en finales usuarios dando uso a las herramientas básicas de calidad, AMFE y las metodologías 8D. Su trabajo fue descriptiva y aplicada su metodología a seguir son sus herramientas de calidad , La muestra que se opta para la observación se considera el período de la garantía del rubro de productos No Frost de la empresa en estudio, esto terminó resultando que la utilización de la herramienta AMFE del producto se analizó distintos puntos que se encuentran en riesgo del desarrollo del “electrónico básico” que hubiera causado contratiempos en la adaptación en la fábrica del componente nuevo y con posibles fallos en el producto finalizado. El AMFE ha generado un método preventivo al fallo dentro del área, tanto como en la fabricación de refrigeración en el de cocinas.

2.2.2. Antecedentes Internacionales

De la Valle (2014) en su título de tesis Mejoras de la productividad en el área de producción de la empresa Carto Centro, C.A Empleando herramientas básicas de Calidad. tiene el propósito de implementar el aumento de la productividad en el área de producción, empleando las herramientas adecuadas , en el proceso de la investigación la población se encuentra formado por los materiales y personal del área, la muestra fue tanto como el personal (gerente de planta, supervisor, operador) y también la muestra de estudio que fueron las maquinarias de la empresa , la investigación tuvo como conclusión que la empresa se encontró en una situación no favorable en las áreas indagadas llevando así la gravedad de la situación que tuvo como resultado que no sostiene una estructura flexible organizativa , no utiliza estudios para analizar, no cuenta con el personal especializado para la Innovación finalmente la empresa en investigación brinda del recurso humano, de las infraestructuras y componentes de recursos para llevar a realizar las propuestas dadas, también que los indicadores de finanzas con

estimación nos sustentan de la viabilidad económica de lo propuesto, esto nos quiere decir, que la compañía logrará que en 7 meses con aproximación el regreso de la inversión y que este incrementará en un 17,93.

Curillo (2014) en su trabajo de investigación Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales facopa. con el motivo de Realizar la propuesta de mejora con el rendimiento a la fábrica artesanal, la metodología se realizó de observación directa con el área esto permite mantener al principio el personal no existen cada personal para cada desarrollo de fabricación, por lo que es fundamental para el análisis del método actual de trabajo, llegando a concluir que Facopa es una compañía en desarrollo ya que así no solo se maneja la producción de diseños estándar, sino también la novedad de los modelos que se implementará en el actual segmento, el análisis fue crucial para ingresar un nuevo jefe de planta supuesto que el personal destacaba todas las tareas anteriormente cuando la empresa no generaba muchos ingresos.

Martínez (2013) en su investigación con el título de Propuesta de mejoramiento a través el estudio del trabajo para las líneas de producción de la compañía Cinsa Yumbo, con el propósito de proponer herramientas para mejorar las líneas de productivas de la empresa usando una técnica de estudio del trabajo; Gutiérrez (2009) analizando las fallas presentadas en los distintos tiempos de las rubros de producción, así como cuellos de botella y entre otras problemáticas, en este enfoque implementar las sugerencias de optimización y ajuste de los procesos, la metódica que realizó fue un estudio cuantitativo que se sostiene en los exámenes tradicionales estadísticos, Como conclusión del proyecto se analizó el tiempo estándar productivo, así como cada operación que forman parte del rubro de producción, con la finalidad de tener herramientas que brinde la facilidad de los programas de la producción.

ALZATE, Nathalia y SANCHEZ, Julián (2013) en su trabajo de investigación de estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "clásico de dama" en la compañía de calzada caprichosa para definir un nuevo método de producción y analizar el tiempo estándar de fabricación, con el objetivo de poder definir un innovador método para una producción más

práctica, de manera económica y eficaz así como su tiempo estándar para la línea de producción en la empresa de calzado Caprichosa , la metodología utilizada muestra que su población es el taller de producción, su muestra lleva a estudio las áreas de producción, el tipo de investigación es descriptiva puesto que conlleva a conocer las costumbres, como las situaciones y las actitudes predominantes , concluyendo la tesis, se pudo identificar el lugar, la continuidad de las tareas y los personales presentes en la fabricación del calzado tipo clásico de dama así mismo se realizó una comparación del método actual y la propuesta de mejora mediante una simulación en el programa ProModel. Moreto (2020)

Alison E. Hernandez (2001) in his research entitled “The organizational climate and its Relationship with Aviation maintenance safety he had objective determine if administration of the Internet-based MCAS yields results similar to the paper-and- pencil version (i.e. its validity and reliability in terms of whether or not any MOSE area or individual question is determining the outcome of the MCAS). His study was analytical examines the on-line administration and tries to ascertain whether MCAS results differ between those units that have experienced recent maintenancerelated incidents and those that have not. The conclusion was This study shows that the MCAS administered via the Internet is just as effective as the paper-and-pencil version at capturing a maintainer’s perception of maintenance safety.”

KUYKENDALL (2007) “Key factors affecting labor productivity in the construction industry. He had objective of this study is to assign a weight of importance to each of the top twelve factors affecting productivity. He study was experimental is polution was 400 business of constrution. The conclusión was the values for all of the activities for each individual factor are summed and then transferred to the evaluation sheet at the end of the workbook. The total value for each factor is then multiplied by the factor’s respective weight.”

2.2. Teorías Relacionadas al Tema

Para los temas de la investigación de tesis se identificó dos variables la variable dependiente haciendo referencia a la ingeniería de métodos de modo

que la independiente a la productividad teniendo así una relación teórica que a continuación se limitara los secuentes conceptos:

2.2.1. Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Para Niebel y Freivalds (2014) “La ingeniería de métodos destaca la manera de incrementar la producción por minimizar los costos o la unidad de tiempo, en este contexto los autores implican el análisis en dos tiempos distintos mientras el suceso del producto.”

Para García (2005) es el método que lleva por conclusión aumentar la productividad de la jornada por medio de la restauración de los desechos de tiempo, materiales y esfuerzo como resultado poner a la facilidad del gran número de clientes.

Dimensiones de la Ingeniería de Métodos

Según la OIT (1996) se hace referencia a el estudio que implica el manejo critico sistemáticamente de las maneras de las actividades, a fin de mejorarla y la medición del trabajo que implica el tiempo que dedica el personal destacado al realizar la actividad según la norma de rendimiento.

Para Correa, Gómez y Botero (2013) Se entiende a las herramientas que son de similitud en los libros, diferenciando el nombre, pero se mantiene su enfoque y utilidad (p.11)

Estudio de métodos:

Según OIT (1996) es el análisis y evaluación critico sistemáticamente de las maneras de hacer las tareas, con la finalidad de darle ejecución al mejoramiento, se clasifican en 8 etapas siendo las siguientes:

Seleccionar

Para ello se necesita enfocar en un área de trabajo especifica al cual se quiere mejorar los cuales pueden realizarse de diferentes perspectivas puede ser lo económico que se refiere al costo del producto terminado, humano los accidentes laborales que generan y los funcional del trabajo que constituye al cuello de botella.

Registrar

Para este proceso se utiliza la observación directa para ello se utilizaría el diagrama de operaciones, diagrama hombre-maquina y los diagramas del proceso bimanual.

Examinar

Se implementan preguntas con relación a cada fragmento con el criterio analítico, estos cuestionamientos son preliminares como también de fondo.

Establecer

Se establece de la manera más eficiente posible.

Evaluar

Se analiza el entorno para el rendimiento por la cantidad y característica.

Definir

Es el proceso que adquiere conceptualmente, requieren de tipos de datos como, proceso a desarrollar, materiales a manejar el diagrama del área de trabajo.

Implementar

Es el método que se considera como una práctica y une a las personas que lo han usado.

Controlar

Este nuevo proceso se le implementa los pasos correctos para evitar el utilizar el anterior.

Herramientas del Estudio de Métodos

Diagrama de Operaciones de proceso DOP

García (2005) se representa de modo gráfico los procedimientos que continúan en una sucesión de tareas que forma parte de un procedimiento, así analizando los símbolos, esto contiene la información considerada análoga, se concluye como herramienta para conocer y descartar actividades consideradas ineficientes.

Figura nº 3: Ingeniería de Métodos

	Operación: ocurre cuando se recibe datos o se planea algo
	Transporte: Se da cuando el producto va de un lugar u otro forman parte de una inspección u operación
	Inspección: Ocurre cuando el producto es evaluado para verificar y comprobar la calidad
	Demora: Ocurre cuando el producto u objeto esta interferido con el flujo de otro lo cual se retrasa
	Almacenaje: Ocurre cuando el producto u objeto esta con retención o protegido con cualquier acción no autorizada

Fuente Romero (p.19)

Diagrama de actividades del Proceso DAP

Figura nº 4: Guía de Laboratorio de Ingeniería de Métodos

Operario:									
Diagrama N°:				Resumen					
Objeto:				Actividad		<u>Act.</u>		<u>Prop.</u>	
				Actividad:		Dist.			
Lugar:				Tiempo					
Operario:				Costo					
Compuesto:				Total					
Descripción	d	t	O	→	D	□	▽	Observación:	

Fuente Romero (p.19)

Metodología 5s

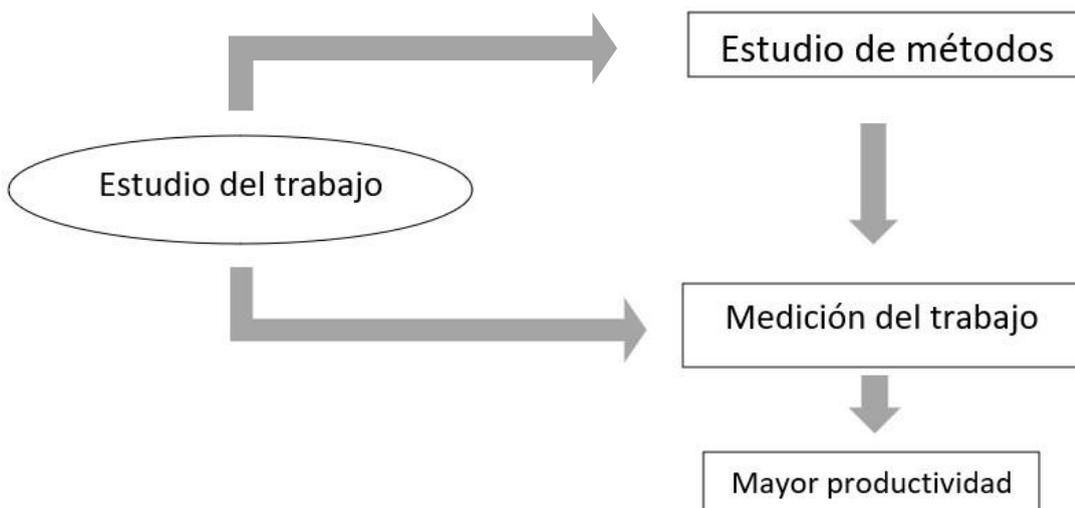
Según García (2005) gráficamente se representa desde los elementos en el procedimiento y las categorías de las verificaciones o controles, sin incluir la manipulación de estas, así también tiene como finalidad brindar una imagen especificando la secuencia de los procesos con el propósito de minorizar las Demoras.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Estándar}} \times 100$$

Medición de Trabajo

Según OIT (1996) El control de medida del trabajo es aplicativo de métodos para determinar el tiempo en el que se el personal calificado al realizar una actividad según una norma de rendición que se encuentra ya establecida, esta tiene relación con el estudio de métodos ya que elaboran un vínculo reducido, puesto que la medición del trabajo se implica en analizar el tiempo muerto o improductivo puesto que estudio de métodos realiza una mejora en las operaciones

Figura nº 5: Introducción al estudio de trabajo



OIT (1996, P.19)

Tiempo Estándar TR

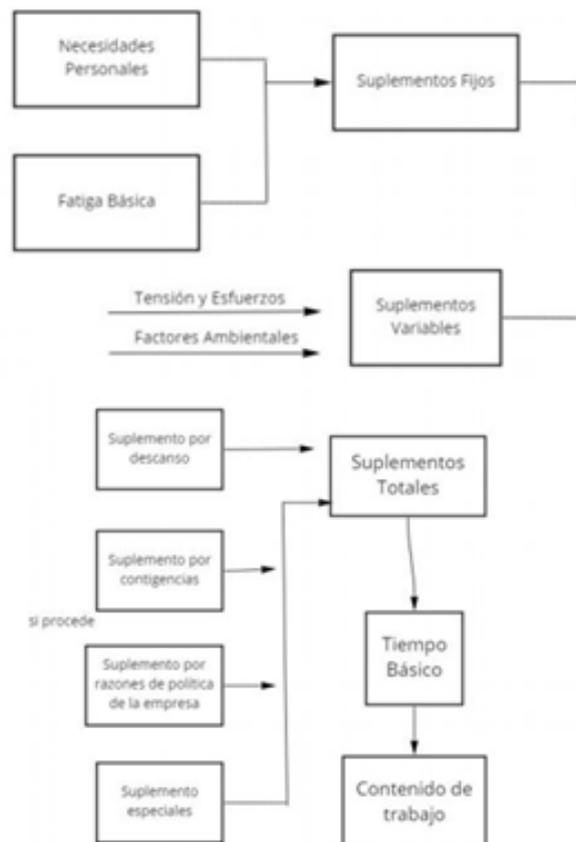
Para García (2005), es el tiempo determinado para poder finalizar una unidad de jornada, estos están determinados los tiempos cíclicos.

$$TR = TN + (1+S)$$

Suplemento

Según OIT (1996) la determinación del fragmento de estudio del trabajo esta cohesionada al intercado, llevando así la dificultad hallar la precisión de los requeridos suplementos por cada trabajo determinado, en la mayoría de cálculo de los suplementos no es de manera exacta el resultado no se ponga a prueba que requieran depósitos acumulativos de fragmentos que se hayan dejar pasar al ejecutar el estudio de tiempos.

Figura nº 6: Estudio al trabajo



Fuente García (2005)

Capacidad de atención

Hace referencia al tiempo que se trabaja productivamente que hace disposición al empleado en desarrollar sus tareas diarias. Para esta investigación se demuestra en la siguiente manera:

$$\text{Capacidad de atención} = \frac{\text{Tiempo productivo}}{\text{Tiempo estándar}}$$

2.3.2 Variable Dependiente:
Productividad

Para OIT (1996) La productividad se ve en relación entre insumo y producción este concepto se interfiere a una compañía o un sector de actividades económicas. Se le da el uso para destacar o medir el estándar en que pueda en que se pueda extraer el material del insumo, esta resulta eficiente para el cálculo cuando se introducen bienes tangibles, en el ámbito empresarial puede verse afectada por distintos motivos externos, tales como encontrar actividades deficientes o factores internos.

Formula:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades de producción}}{\text{Unidades de insumo}}$$

Productividad Parcial:

La totalidad del factor es el motivo de la producción neta asociada con la adición de los insumos de capital con el recurso humano, entendemos que la producción neta se refiere a la producción total se disminuye los bienes intermedios comprados y servicios

Eficacia:

Según García (2005) Se adquiere mediante los resultados esperados y puede tener similitud con las cantidades, o la calidad distinguida a las demás.

Eficiencia:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Resultados obtenidos}}{\text{Acciones realizadas}}$$

Según García (2005) “Es la competencia disponible en horas – hombre para obtener la productividad, de acuerdo al tiempo que hayan trabajado se logra el resultado previsto con la cantidad mínima de recursos”

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Acciones Realizadas}}{\text{Recursos empleados}}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de Investigación

El estudio es aplicada, porque está relacionada con teorías de la Ingeniería de Métodos en el área de operaciones con el fin de poder incrementar la productividad y poder brindar soluciones a los problemas que se suscitaron. De acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010), “la investigación aplicada resuelve problemas mientras que la investigación básica produce teorías y conocimientos”. El diseño de nuestra investigación es de manera experimental con la finalidad de que el equipo de trabajo compruebe hipótesis del problema. Para Castro (p,53) la condición experimental hace referencia a un valor con valores juntos, puesto como un experimento necesita el perfil del grupo experimental y controlado, llegando así podría determinarse como diseño experimental dentro de la condición de control y experimental. Se tomo por pre experimental por la población que fue elegida por ventaja del equipo. Se toma los datos por anticipado (pre) de aplicación el método y para después de continuar (post) de este, se evaluará las tareas y acciones del proceso financiero. Así como también se define pre experimental porque requiere observación directa continuamente de los factores del antes y después del proceso. El modelo según su nivel es descriptiva Así Hernández, Fernández y Baptista (2018) estos descriptivos estudios de analizar lo que caracteriza, su dominio o los adjetivos de las personas, describiendo así las preferencias o comportamientos de alguna corporación.

3.2. Variables, Operacionalización

Tabla 2: Matriz de operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
INGENIERIA DE METODOS	Vásquez (2012) nos dice que "Es la selección, formulación y diseño de los métodos con mayor eficiencia, herramientas, procesos, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto después de que han sido elaborados los planos y dibujos de trabajo; mediante de las mejores técnicas o habilidades que están disponibles con el propósito de lograr una eficiente interrelación humano - maquina."	La Ingeniería de Métodos se encarga de diseñar, formular y seleccionar aquellos métodos y herramientas, así como los procesos y los equipos necesarios que van a ser requeridos, busca analizar de manera indirecta y directa con la finalidad de poder hallar una forma adecuada de realizar el trabajo, eliminando tiempos muertos, reduciendo costos y así incrementar la productividad.	Estudio de tiempos	$TE = TN * (1 + S)$ TE= Tiempo estándar TN= Tiempo normal S= Suplementos	Razón
			Estudio de métodos	$TAV = ((TT - TNP) / TT) * 100$ TAV= Tareas que agregan valor TT= Total de tareas TNP= Tareas que no agregan valor	Razón
				Capacidad de atención= Tiempo productivo/ Tiempo estándar	Razón
PRODUCTIVIDAD	Gonzales (2012) manifiesta que "La productividad se ve implicada en la mejora del proceso productivo, y esta mejora Define una evaluación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios que han sido producidos. Por ello, la productividad es un indicador que está relacionado a lo producido por un sistema (product o salidas) y los recursos empleados para	La productividad tiene como objetivo primordial medir la eficiencia por cada recurso o factor que se utilice, así obtener un mayor rendimiento con un mínimo de recursos y mientras menos sea mayor será la productividad y por ende la eficiencia será mayor.	Cumplimiento de metas	Eficacia= (cantidad de ventas reales / cantidad de ventas proyectadas) *100	Razón
			Optimización de recursos	Eficiencia= (Tiempo real de trabajo realizado/ Tiempo estándar de trabajo) *100	Razón

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas “el término “población” da referencia al conjunto de elementos que se busca investigar, dichos elementos pueden ser situaciones, acontecimientos, objetos o grupo de personas.”. Por otro lado, Zita (2020) nos dice que población tiene como objetivo “Analizar los datos recabados referentes a las características comunes que comparten los elementos con diversos propósitos.” Podemos destacar que la población se compone por el objeto de la investigación, de tal manera que pueden personas, objetos y entre otros que cuenten con ciertas características similares que puedan observadas en un momento y lugar determinado. De este modo la población que será evaluada en nuestro estudio será el análisis de los puntos críticos en el área de operación de la Distribuidora de materiales de Construcción, lo cual constará de 12 semanas.

3.3.2. Muestra

“Es un parte de un grupo o del población o universo en que se llevará propuesto a la investigación. Se encuentra métodos para lograr la cantidad de los componentes de la dicha muestra como lógica, formulas y otros que se verá a continuación. La muestra es parte representativa de la población.” (López, 2004) en esta investigación la muestra de 12 y se encontrará definida en el área de operación.

3.3.3. Muestreo

Para Correa, Gómez y Botero (2013, p.18) El muestreo de trabajo, datos estandarizados, cronometrajes se realiza con el fin de evaluar de los puestos de trabajo de los personales, así también estableciendo directrices, tiempo que se requiere para realizar el procedimiento en general, destacando los estándares de la organización y la capacidad. El muestreo dela investigación es por conveniencia.

3.3.4. Criterios de Inclusión y Exclusión

El criterio de Inclusión: La muestra que se obtuvo durante 12 semanas del presente año 2021, se tiene en cuenta los días que son laborables para los operarios que son los días lunes a sábados.

El criterio de Exclusión: No tomaremos en cuenta los domingos, feriados porque esos días no son días laborables. Feriados ya que en esas fechas no son días laborables.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolectar datos es la manera más clara de obtener de datos e información. (Arias, 2012, p. 67). Por ello que se utilizó las encuestas, la hoja de registros y cronómetro con respecto a la inspección de las operaciones del área para nuestra variable Independiente.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Son instrumentos que permiten recolectar datos, por ello en nuestra investigación se utilizara encuesta, observación de campo no experimental, así como el formato de acumulación de los datos y la herramienta para poder medir el tiempo.

- **Encuestas:** Con esta técnica de recolección de datos nos permite tener relación con las unidades de observación, esto se realizará a través de previos cuestionarios que se hayan establecido.
- **Observación de campo no experimental:** Esta técnica es usada para Indagar los conocimientos encontrados en la exploración.
- **Formato de recolección de datos:** Es de importancia que se registren aquellas informaciones de la operación conseguida a través de la observación directa para después deliberar la información.
 - **Medición de tiempo:** El instrumento para medir el tiempo puede ser de

Función mecánica o electrónica que nos servirá para poder tomarlos tiempos exactos de las diferentes actividades que serán analizadas y más adelante se pueda estandarizar.

3.4.3. Validez

En esta investigación el instrumento a utilizar se sujetará a un juicio de expertos, en las cuales estarán integrados por ingenieros industriales.

Tabla 3: Evaluación de Expertos-Estudio de tiempos

APELLIDOS Y NOMBRES	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Freddy Armando Ramos Harada	1	0	1	0	1	0
Jorge Caceres Trigos	1	0	1	0	1	0
Jaime Luyo Rodriguez	1	0	1	0	1	0
TOTAL	3	0	3	0	3	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4: Evaluación de Expertos-Estudio de métodos

APELLIDOS Y NOMBRES	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Freddy Armando Ramos Harada	1	0	1	0	1	0
Jorge Caceres Trigos	1	0	1	0	1	0
Jaime Luyo Rodriguez	1	0	1	0	1	0
TOTAL	3	0	3	0	3	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5: Evaluación de Expertos-Cumplimiento de metas

APELLIDOS Y NOMBRES	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Freddy Armando Ramos Harada	1	0	1	0	1	0
Jorge Caceres Trigos	1	0	1	0	1	0
Jaime Luyo Rodriguez	1	0	1	0	1	0
TOTAL	3	0	3	0	3	0

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6: Evaluación de Expertos-Optimización de recursos

APELLIDOS Y NOMBRES	PERTINENCIA		RELEVANCIA		CLARIDAD	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Freddy Armando Ramos Harada	1	0	1	0	1	0
Jorge Caceres Trigos	1	0	1	0	1	0
Jaime Luyo Rodriguez	1	0	1	0	1	0
TOTAL	3	0	3	0	3	0

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que los expertos consideran que los instrumentos presentados son los correctos apropiados para el proyecto de investigación.

3.4.4. Confiabilidad

La confiabilidad del proyecto de investigación está basada en que los datos brindados por la Distribuidora de materiales de Construcción son reales, por ello la confiabilidad de los instrumentos presentados prueban la solidez en las fichas técnicas del cronometro que se va a utilizar.

La información obtenida en la investigación se realizará el registro en Excel mediante unas hojas de cálculo así mismo se procesará en el SPSS, así mismo también se utilizará diagramas, gráficos de barra, dap y dop de las actividades

que realiza cada personal, para presentar los organigramas en programas online como miro.

3.5. Aspectos éticos

El presente estudio se ejecuta en una Distribuidora de materiales de construcción, en la cual se nos permitió poder realizar el estudio de los datos obtenidos y de igual manera se respetó el código de ética en investigación de la UCV, igualmente se consideró el manual ISO 690 para citar a los autores y el turnitin para evitar el plagio.

3.6. Implementación de la Propuesta

3.7.1. Situación inicial

La distribuidora de materiales de construcción es una empresa comercializadora de materiales de construcción, con más de 25 años como una empresa con importancia de origen peruano en el mercado del rubro de construcción. Desde el tiempo de sus inicios ha sido representante oficial de la marca cementos Andino en lima este y en el 2007 el grupo tomo la decisión de ampliar su línea de productos a otras marcas de cemento, así como otro tipo de materiales como varillas, alambres, clavos, tuberías, ladrillos y agregados. La empresa ha crecido a lo largo de los años, teniendo en hoy en día 9 sucursales, y entre ellas sobresale la sucursal de Vitarte (Ate), sede del estudio de esta investigación, donde se encuentra parte de las oficinas principales, las oficinas de ventas, el almacén y la zona donde se realiza el despacho.

Productos

La empresa Distribuidora Atencio SAC, comercializa materiales de construcción contando en su portafolio de productos y siendo representantes exclusivos de las siguientes marcas comerciales:

a. Fierros Aceros Arequipa

Compañía en el sector siderúrgico de Perú líder en producir los mejores aceros, brindando servicios y productos altamente calificados que son internacionales para la Construcción, Minería e Industria ,siendo líder del mercado con 55 años de experiencia donde ofrecen productos y un servicio de calidad internacional, con una clara vocación de filosofía de calidad , así

como el servicio al cliente, y con la mejora continua de los procesos nos facilitan poder satisfacer la demanda con una exigencia del mercado internacional y nacional, contando con un extenso portafolio de servicios y productos para atender el sector de Construcción, entre los productos que comercializa la empresa Distribuidora encontramos las varillas de diferentes medidas de 6 mm,

3/8", 1/2", y 5/8", 8 mm, 12 mm, 3/4", 1".

b. Fierros Siderperu

Empresa Siderúrgica del Perú S.A.A., nombre generalizado reducido como SIDERPERU, es una de las primordiales compañías siderúrgicas del Perú. Desde el año 1956 se centra en la comercialización y fabricación de productos de acero con alta calidad. Estado situado en la provincia de Chimbote, encontrándose en un terreno extenso con aproximación 600 hectáreas manteniendo una competencia de superior producción a las 500 mil toneladas de sus productos terminados de acero la comercialización de los productos de esta marca también son las varillas de construcción de las siguientes medidas; 6 mm, 3/8", 1/2", y 5/8", 8 mm, 12 mm, 3/4", 1".

c. Cemento Andino y Sol (UNACEM)

Los productos que demanda el negocio de cemento son: Cemento Sol, Cemento Andino, Cemento Atlas, Cemento Andino IP, Cemento Andino tipo V, Cemento Andino IPM, Cemento Andino Ultra HS y Cemento Apu. El cemento Sol ha acompañado en el desarrollo del país desde el año 1916 mediante de la construcción de muchos de los hogares y las obras de mayormente nacionales. Beneficiando sus características fundamentales, la resistencia y la frescura, ha alcanzado que en todos estos años sea preferida por los constructores, Actualmente es una de las marcas con mayor valor del país, por parte de cemento andino cuenta en dos presentaciones del producto que son cemento andino Ultra (anti salitre) y el cemento andino rojo (Tipo I) siendo estas marcas entre las más vendidas en la sucursal de Ate.

d. Cemento Cemex

CEMEX, S.A.B. de C.V., mayormente conocida CEMEX, es una empresa multinacional proveniente de México que se encuentra dedicada al rubro de la construcción, presentando sus productos y servicios a clientes y comunidades

en más de 49 países. Esta marca numera con variedades de cemento dentro de la cual se encuentra el Cemento uso albañilería, Cemento uso general tipo IP, Cemento uso anti salitre tipo HS y entre la más comercial está el Cemento uso estructural tipo I.e. Ladrillos Inca

Empresa con acerca de 25 años en el segmento, elabora la fabricación de ladrillos con la mejor calidad del país contando con una planta moderna y un horno de gas natural y con procesos de certificación de los productos que son comercializados por parte de la empresa tenemos al ladrillo 18, pandereta, techo

15 y techo 12.

f. Agregados San Martín

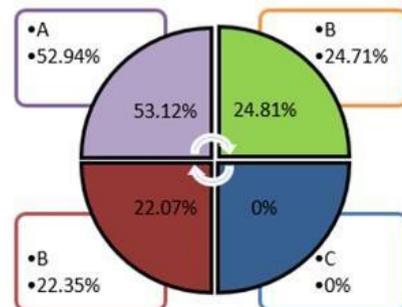
La empresa establecida en el mercado por el año 1953, siendo dirigida por Ingeniero Arquitecto Enrique Oyague Mariátegui; en la cual tiene hoy en día casi 60 años de experiencia en la industria , durante estos años, la empresa ha llevado una demanda alta económicamente en los agregados para la construcción, como arena gruesa, piedra chancada, entre otros productos , con los mejores estándares del mercado, colocándonos como una de las principales empresas productoras de agregado en la ciudad de Lima Centro.

De los productos que han sido expuestos, pueden presentar un extenso portafolio de modelos de productos que se ha clasificado según el uso del mismo y se escalan de acuerdo de la demanda, para definir a detalle se muestra las próximas tablas:

Tablas 7: Portafolio de productos que comercializa la empresa-Varillas

ANALISIS MENSUAL ABC - VARILLAS									
MARCA	PRODUCTO	DEMANDA X toneladas	PRECIO	VOLUMEN	%VENTAS	CLASIFICACIÓN	ROTACIÓN %	CLASIFICACIÓN	
ACEROS AREQUIPA	6mm	4	0.16	1145.52	4582.08	2.31%	C	2.35%	C
	8mm	5	0.20	1146.24	5731.20	2.89%	C	2.94%	C
	12mm	3	0.12	1144.00	3432.00	1.73%	C	1.76%	C
	3/8"	4	0.16	1144.00	4576.00	2.31%	C	2.35%	C
	1/2"	7	0.28	1144.92	8014.44	4.05%	C	4.12%	C
	5/8"	6	0.24	1144.50	6867.00	3.47%	C	3.53%	C
	3/4"	1	0.04	1144.44	1144.44	0.58%	C	0.59%	C
	1"	0	0.00	0.00	0.00	0.00%	C	0	C
SIDER PERU	6mm	10	0.40	1171.37	11713.70	5.92%	B	5.88%	B
	8mm	12	0.48	1169.28	14031.36	7.09%	B	7.06%	B
	12mm	20	0.80	1168.70	23374.00	11.81%	B	11.76%	B
	3/8"	25	1.00	1168.96	29224.00	14.76%	A	14.71%	A
	1/2"	35	1.40	1168.12	40884.20	20.65%	A	20.59%	A
	5/8"	30	1.20	1168.50	35055.00	17.71%	A	17.65%	A
	3/4"	5	0.20	1168.41	5842.05	2.95%	C	2.94%	C
	1"	3	0.12	1168.12	3504.36	1.77%	C	1.76%	C
TOTAL		170	6.80		197975.83	100.00%		100.00%	

POR TONELADA					
MEDIDA	CANTIDAD		CLASIFICACIÓN	ROTACIÓN	VENTAS
6mm	516		ZONA A:	52.94%	53.12%
8mm	288		ZONA B:	24.71%	24.81%
12mm	130		ZONA C:	22.35%	22.07%
3/8"	75		OTROS:	100.00%	100.00%
1/2"	116				
5/8"	75				
3/4"	51				
1"	29				
ZONA A:	16 * 15% =	2.40	PRODUCTOS		
ZONA B:	16 * 20% =	3.20	PRODUCTOS		
ZONA C:	16 * 65% =	10.40	PRODUCTOS		



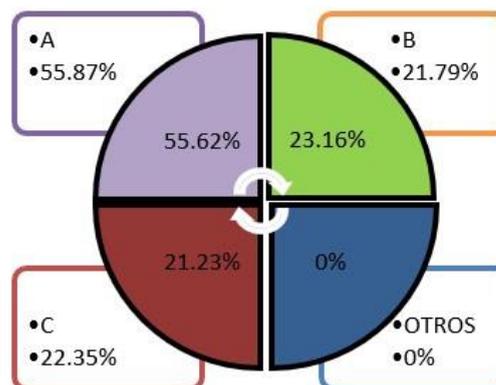
Fuente: Elaboración Propia

En este primer diagnóstico, se está considerando los datos que han sido brindados por la empresa, se establece que con respecto al análisis ABC, los productos que lograron una media y alta rotación, e n t r e los cuales según la demanda del mes demostraron ser un gran porcentaje de representación de las ventas.

Tablas 8: Portafolio de productos que comercializa la empresa-Cementos

ANALISIS MENSUAL ABC - CEMENTO									
MARCA	PRODUCTO	DEMANDA X bolsa	PRECIO	VOLUMEN	%VENTAS	CLASIFICACIÓN	ROTACIÓN %	CLASIFICACIÓN	
CMENTO SOL	TIPO I	2000	80	23.7	47400	23.61%	B	22.22%	B
CEMENTO ANDINO	TIPO I	3000	120	22.8	68400	34.07%	A	33.33%	A
	ULTRA	0	0	25.8	0				
CEMENTO QUISQUEYA	ALBAÑILERIA	800	32	18.9	15120	7.53%	C	8.89%	C
	GENERAL	400	16	19.1	7640	3.81%	C	4.44%	C
	HS	800	32	24.5	19600	9.76%	C	8.89%	C
	ESTRUCTURAL	2000	80	21.3	42600	21.22%	B	22.22%	B
TOTAL		9000			200760	100.00%		100.00%	

CLASIFICCIÓN	ROTACIÓN	VENTAS
ZONA A:	55.87%	55.62%
ZONA B:	21.79%	23.16%
ZONA C:	22.35%	21.23%
OTROS:	0.00%	0.00%
	100.00%	100.00%



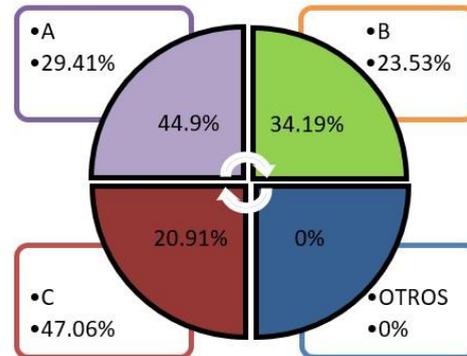
Fuente: Elaboración Propia

La participación del cemento según la clasificación ABC, de acuerdo a la figura, nos indica que su top A en rotación representa un 55,87 % en unidades de mayor rotación, mientras que en volumen económico nos representa 55,62 % del total de las ventas del mes; el top B según la rotación representa el 21,79% y en ventas su participación es del 23,16 %. Y en el top C de rotación es de 22,35 % pero es el grupo que en participación económica es de 21,23%.

Tablas 9: Portafolio de productos que comercializa la empresa-Ladrillos

ANALISIS MENSUAL ABC - LADRILLO										
MARCA	PRODUCTO	DEMANDA X millar	PRECIO	VOLUMEN	%VENTAS	CLASIFICACIÓN	ROTACIÓN %	CLASIFICACIÓN		
LADRILLOS INCA	KK18	32	1.28	929.17	29733.44	20.91%	C	47.06%	C	
	T 12	16	0.64	3038.05	48608.8	34.19%	B	23.53%	B	
	T 15	20	0.8	3192.24	63844.8	44.90%	A	29.41%	A	
TOTAL		68		142187.04	100.00%		100.00%			

CLASIFICCIÓN	ROTACIÓN	VENTAS
ZONA A:	29.41%	44.90%
ZONA B:	23.53%	34.19%
ZONA C:	47.06%	20.91%
OTROS:	0.00%	0.00%
	100.00%	100.00%



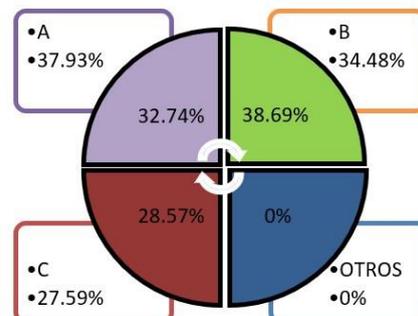
Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a la participación de los ladrillos en la clasificación ABC, de acuerdo a la figura, nos indica que el top A en rotación tiene una representación de un 44,9 % en unidades de mayor rotación, mientras que por otro lado en volumen económico hace una representación 29,49 % del total del mes; el top B en representa el 34,19 % y en ventas tiene una participación del 23,53 %. Y en cuanto al top C en rotación es de 20,91 % pero este grupo en participación económica es del 47,06%.

Tablas 10: Portafolio de productos que comercializa la empresa-Ladrillos

ANALISIS MENSUAL ABC - AGREGADOS									
MARCA	PRODUCTO	DEMANDA x m3	PRECIO	VOLUMEN	%VENTAS	CLASIFICACIÓN	ROTACIÓN %	CLASIFICACIÓN	
AGREGADOS SAN MARTIN	AR. GRUESA	55	2.2	50	2750	37.93%	A	37.93%	A
	AR. FINA	40	1.6	60	2400	27.59%	C	27.59%	C
	P. CHANCADA	50	2	65	3250	34.48%	B	34.48%	B
TOTAL		145		8400	100.00%		100.00%		

CLASIFICCIÓN	ROTACIÓN	VENTAS
ZONA A:	37.93%	32.74%
ZONA B:	34.48%	38.69%
ZONA C:	27.59%	28.57%
OTROS	0.00%	0.00%
	100.00%	100.00%



Fuente: Elaboración Propia En cada una de las tablas nos describe las medidas por cada producto que vende la empresa, se procedió a realizar un análisis ABC respecto a las ventas y a la rotación de un mes promedio, para así poder analizar que productos cuentan de mayor representación monetaria y de demanda en este mes.

3.7.1.1. Pre Test

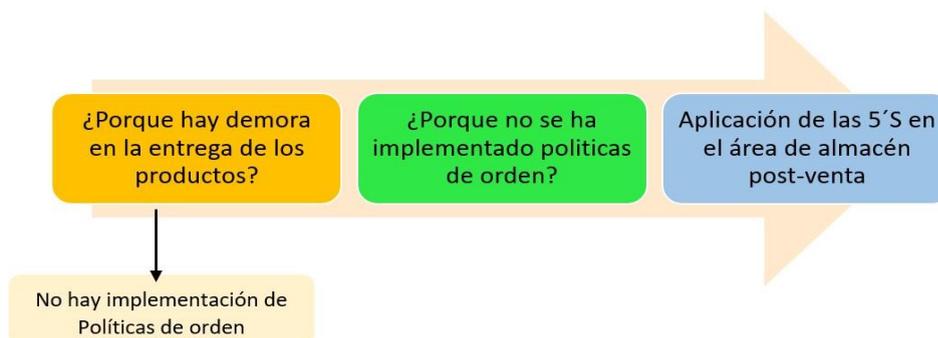
Posteriormente, se indicará la información y los datos extraídos actualmente para la obtener los indicadores que se establecieron en la matriz de operacionalización, estos datos se reunieron en 12 semanas en toda el área de operaciones. Acorde a los datos que se analizaron de los diferentes indicadores como de la variable dependiente y la variable independiente se acrecentará un análisis de 12 semanas, tener consideración que no tomaran datos de los días feriados ni domingos dentro del análisis.

Tomas de Tiempos y determinar el Tiempo Estándar (pre-test).

Principalmente se comenzó con la toma de los tiempos teniendo en cuenta las 12 semanas con días útiles del mes de octubre, en cada uno de los procesos que conforman el despacho de los materiales, el tiempo y atención del ejecutivo de ventas y la capacidad de atención al cliente.

Demora en el despacho de los productos

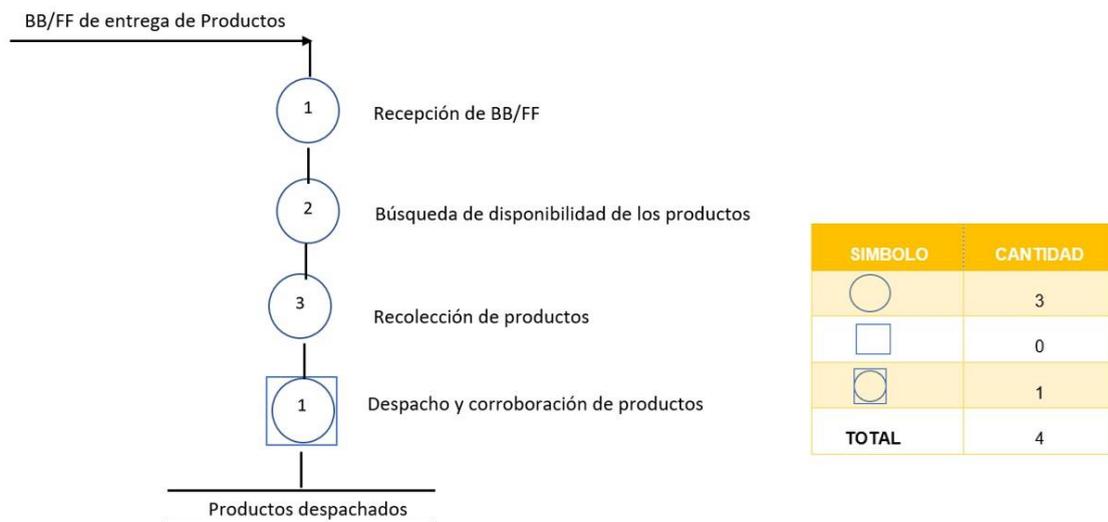
Figura n° 7: *Árbol de causas en la demora de los despachos*



Fuente: Elaboración Propia

En el puesto de postventa cuenta con 3 colaboradores, los cuales tienen las 1 Almacenero y dos estibadores, en este caso el que dirige es el almacenero quien se encarga de la gestión del stock, inventario, orden, despacho y traslado de los productos, seguido de ello están los estibadores, quienes cumplen las funciones del conteo de los productos antes de la entrega al cliente, así como las cargas y descargar de los mismos, se realizó el siguiente diagrama para poder presentar las funciones de dichos colaboradores:

Figura n° 8: Diagrama de operaciones del proceso de despacho



Fuente: Elaboración Propia

Figura n° 9: Diagrama de actividades del proceso de despacho

CURSOGRAMA ANALÍTICO	OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO				
DIAGRAMA N°1	RESUMEN				
OBJETO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA	
ACTIVIDAD: DESPACHO DE PRODUCTOS	OPERACIÓN	4			
LUGAR: ATE, LIMA	TRANSPORTE	2			
OPERARIO: ALMACENERO / ESTIBADOR	DEMORA	1			
COMPUESTO POR:	INSPECCIÓN	1			
APROBADO POR: JEFE DE TALLER	ALMACÉN	0			
DESCRIPCIÓN	T(min)	SÍMBOLO		OBSERVACIONES	
Recepción de FF/BB	3	○	⇒	□	▽
Búsqueda de stock de los productos	5	●			
Traslado a la zona de almacenaje	7	●			
Recolección de productos	9	●			
Traslado a la zona de despacho	15	●			
Espera de confirmación	5	●			
Despacho y corroboración de la entrega de productos	20	●			
TOTAL	64	4	2	1	1
				0	

Fuente: Elaboración Propia

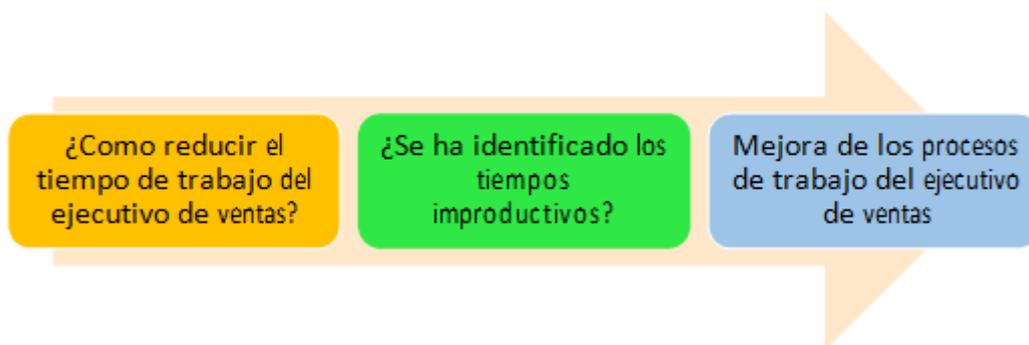
Observamos que las operaciones en donde más reinciden en más del 50 % del tiempo son en la recolección de los productos, traslado, despacho y corroboración, tanto el personal de despacho como el ejecutivo de ventas les toma tiempo en la entrega de los productos, por medio del estudio de tiempo se identifica que hay problemas de comunicación, orden, limpieza, por ello se busca analizar con el jefe inmediato para una implementación de mejoras. Para poder hallar las importantes causas que generan estas demoras en la entrega de los productos por parte del almacén postventa.

Entre los principales motivos es que el stock de tuberías se encuentra de manera desordenada sin indicación de medidas, lo cual conlleva a que el personal de despacho no siempre encuentre los productos en un lugar exacto, por ello se considera que tiene que estar mejor rotulado y ordenado para una identificación mucho más rápida. Por otro lado, la falta de tecnología en la comunicación entre los personales de despacho y del ejecutivo de ventas para que la entregue al cliente sea de manera eficiente.

Demora en el tiempo de trabajo del Ejecutivo de ventas

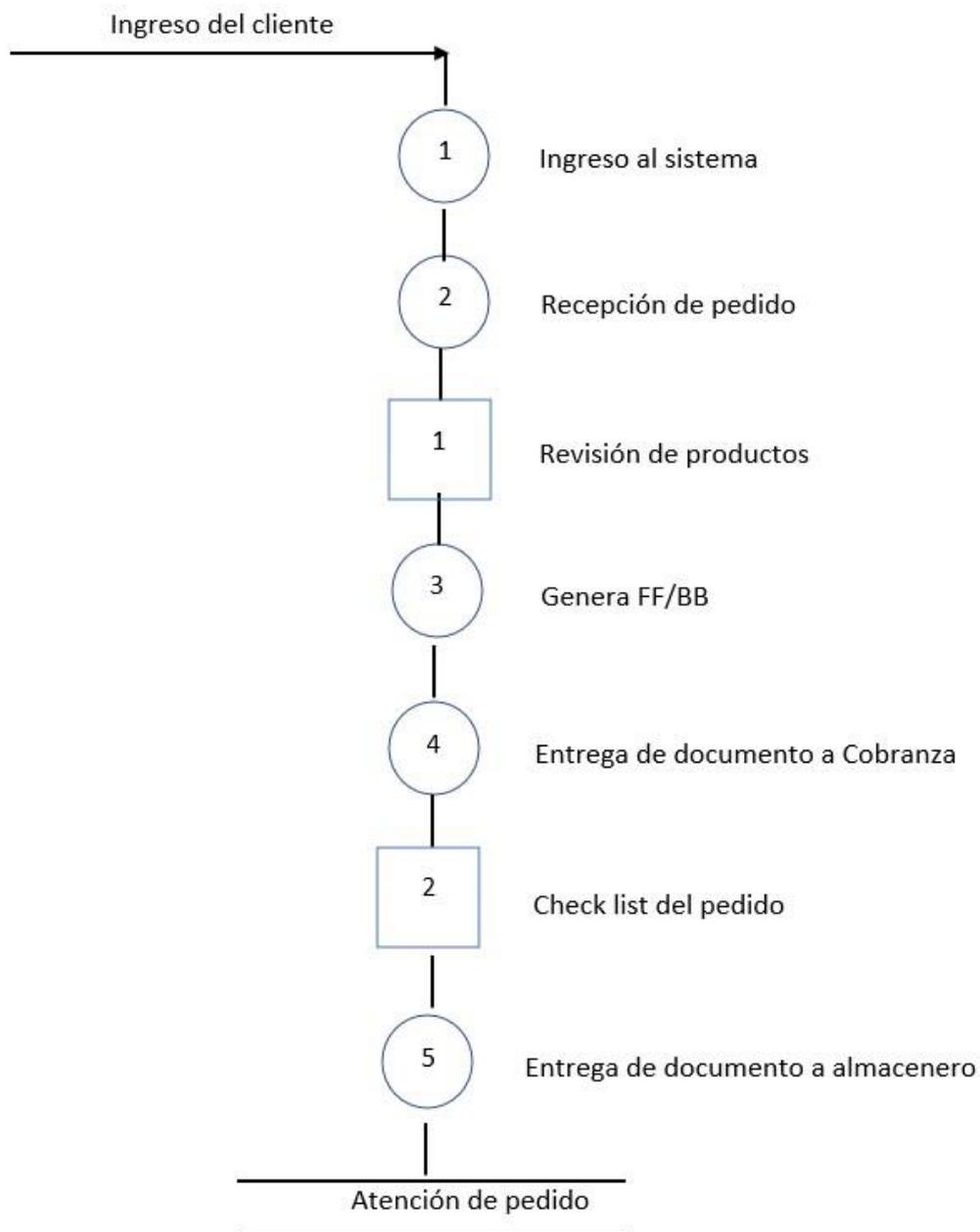
Para la determinación de este punto, se busca poder hacer una evaluación a las actividades de trabajo del ejecutivo de ventas e identificar los procesos que no sean necesarios al momento de realizar la venta al cliente, para ello se consideró la decisión de realizar el estudio de métodos

Figura n° 10: *Árbol de causas de las demoras del ejecutivo de ventas*



Fuente: Elaboración Propia

Figura n° 11: Diagrama de operaciones del proceso de ventas



SIMBOLO	CANTIDAD
○	5
□	2
○□	0
TOTAL	7

Fuente: Elaboración Propia

Figura n° 12: Diagrama de actividades del proceso de ventas

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO				
DIAGRAMA N°1		RESUMEN				
OBJETO		ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	ECONOMIA	
ACTIVIDAD: PROCESO DE VENTAS		OPERACIÓN	9			
LUGAR: ATE, LIMA		TRANSPORTE	3			
OPERARIO: EJECUTIVO DE VENTAS		DEMORA	3			
COMPUESTO POR:		INSPECCIÓN	7			
APROBADO POR: JEFE INMEDIATO		ALMACÉN	0			
DESCRIPCIÓN TRABAJADOR/CLIENTE		T(min)	SIMBOLO		OBSERVACIONES	
			○	⇒	□	▽
Cliente	Ingreso al área de ventas	2				Pasa por protocolos de bioseguridad
Cliente	Solicita Precios	1				Ejecutivo de ventas ingresa al sistema para la documentación
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4				Impresión diaria de los precios por la variación del dólar
Ejecutivo	realiza la cotización	5				se realiza de manera manual
Ejecutivo	brinda información de las características	5				
Cliente	comparación de precios	3				verificación de precios con la competencia
Cliente	realiza el pedido	1				
Ejecutivo	consulta boleta/factura	0.5				
Ejecutivo	pide sus datos a los clientes	0.5				Demora
Ejecutivo	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	4				Demora
Ejecutivo	realiza el comprobante de manera electrónica	2				
ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2				
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4				
Cliente	realiza el pago de su pedido	4				Espera
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5				
Cliente	entrega documento al almacenero	2				
Ejecutivo	entrega documento al almacenero	3				Reproceso
TOTAL		43.5	9	3	3	7

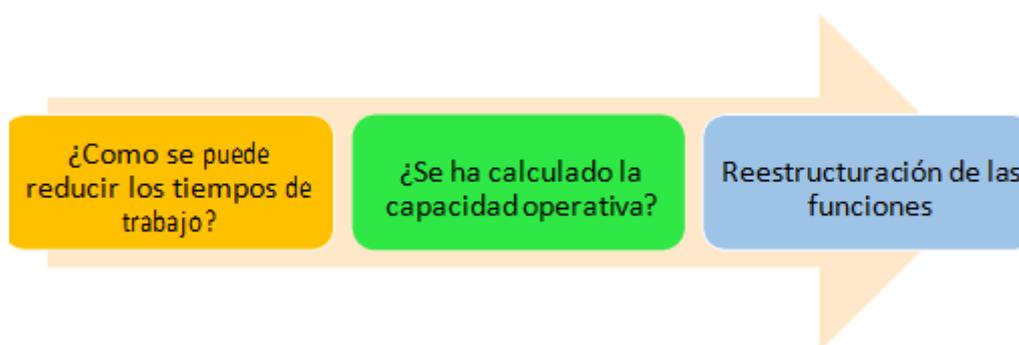
Fuente: Elaboración Propia

Se da la medición de tiempos para el ejecutivo de ventas que nos permita poder identificar las actividades que conllevan mayor tiempo, posterior a ello se hace el estudio de método para así aplicar las mejoras para este proceso.

Capacidad de atención

En el área de operaciones se cuenta con 6 personales, los procesos que presentan problemas tanto en ventas como en la zona de postventa y donde se disminuye la productividad, es la pérdida de tiempo en la obtención de los productos a despachar, realización de reprocesos.

Figura n° 13: *Árbol de causas de la capacidad de atención*



Fuente: Elaboración Propia

Por consiguiente, se expondrá los datos e información reunida actualmente para poder obtener así los indicadores que se establecieron en la matriz de operalización, la recopilación se dio durante 20 días en cada uno de los procesos que engloban el área de operaciones anteriormente descritos. Acorde con los datos que se analizaron de los diversos indicadores es decir de la variable dependiente e independiente.

Toma de tiempos y determinación del tiempo estándar del proceso de despacho y atención del cliente (pre-test)

Tiempo de trabajo del Ejecutivo de ventas (pre – test)

Como se detalló anteriormente (ver fig.12) la cantidad de operaciones con la herramienta del formato del Diagrama de análisis de procesos (DAP), en este formato se detalló el número de operaciones que realiza la ejecutiva de ventas para la atención del cliente

Tablas 11: *Registro de toma de tiempo*

N°	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Ciente	Ingreso al área de ventas	2	1.9	2	1.8	1.9	2.1	2.2	1.8	2	2.1	2	2.1
Ciente	Solicita Precios	1	0.9	1	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1	0.7
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4	3.8	1	3.9	4.1	3.9	3.9	3.5	4	3.9	4	3.9
Ejecutivo	realiza la cotización	5	4.5	5	4.6	4.8	4.7	4.5	4.3	5.1	4.9	5	4.7
Ejecutivo	brinda información de las características	5	4	5	3.9	3.8	3.9	3.5	3.9	4.9	4.7	5	3.8
Ciente	comparación de precios	3	3.1	3	3.3	3.2	2.9	3	2.9	2.8	2.9	3	3.2
Ciente	realiza el pedido	1	1.5	1	1.1	1.3	1.4	1.2	1.3	0.8	0.9	1	1.3
Ejecutivo	consulta boleta/factura	0.5	0.4	0.6	0.6	0.4	0.5	0.5	0.45	0.29	0.6	0.5	0.4
Ejecutivo	pide sus datos a los clientes	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.45	0.35	0.4	0.3	0.49	0.5	0.6
Ejecutivo	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	4	4.5	4.3	3.9	3.5	4.1	4	3.8	4.1	3.9	4	3.5
Ejecutivo	realiza el comprobante de manera electrónica	2	1.9	1.8	1.8	2.1	1.7	2	1.9	2.2	1.9	2	2.1
Ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2	1.7	1.9	1.6	1.8	2.1	1.7	1.8	2.1	1.8	1.7	1.8
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4	4.2	3.7	4.1	3.6	4.3	3.5	3.7	3.9	4.1	3.5	3.6
Ciente	realiza el pago de su pedido	4	3.9	3.7	3.9	3.6	4.1	3.8	3.8	3.8	3.9	3.8	3.6
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5	0.8	0.4	0.5	0.7	0.4	0.5	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4
Ciente	entrega documento al almacenero	2	1.9	1.8	1.9	1.5	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
Ejecutivo	entrega documento al almacenero	3	2.9	2.7	2.5	2.9	2.9	2.2	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8
	TOTAL	43.5	42.6	39.4	40.6	40.7	42.05	39.45	39.45	42.69	42.29	42.2	40.4

Fuente: Elaboración Propia

Observamos en la tabla los tiempos registrados que se representaron en minutos para la facilitación de la realización del cálculo del tiempo estándar, para poder encontrar el tiempo promedio se realizara las comparaciones de cada muestra, para ello se utilizará una formula.

Tablas 12: Calculo del tiempo promedio

N°	ACTIVIDADES	Xi (h)	Tiempo prom.
Ciente	Ingreso al área de ventas	23.90	1.99
Ciente	Solicita Precios	10.50	0.88
Ejecutivo	solicita el listado de productos	43.90	3.66
Ejecutivo	realiza la cotización	57.10	4.76
Ejecutivo	brinda información de las características	51.40	4.28
Ciente	comparación de precios	36.30	3.03
Ciente	realiza el pedido	13.80	1.15
Ejecutivo	consulta boleta/factura	5.74	0.48
Ejecutivo	pide sus datos a los clientes	5.79	0.48
Ejecutivo	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	47.60	3.97
Ejecutivo	realiza el comprobante de manera electrónica	23.40	1.95
Ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	22.00	1.83
Cobranza	realiza el cobro al cliente	46.20	3.85
Ciente	realiza el pago de su pedido	45.90	3.83
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	6.30	0.53
Ciente	entrega documento al almacenero	22.30	1.86
Ejecutivo	entrega documento al almacenero	33.20	2.77
	TOTAL	495.33	24.77

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos recopilados calcularemos el tiempo estándar del puesto de atención al cliente por parte de la ejecutiva de ventas.

Tablas 13: actividades del proceso comercial de valor agregado y de no valor agregado

N°	ACTIVIDADES	Tiempo	VA	NVA
Cliente	Ingreso al área de ventas	1.99		2
Cliente	Solicita Precios	0.88		1
Ejecutivo	solicita el listado de productos	3.79		4
Ejecutivo	realiza la cotización	4.77	5	
Ejecutivo	brinda información de las características	4.15		5
Cliente	comparación de precios	3.12		3
Cliente	realiza el pedido	1.32	1	
Ejecutivo	consulta boleta/factura	0.53		0.5
Ejecutivo	pide sus datos a los clientes	0.48		0.5
Ejecutivo	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	3.97		4
Ejecutivo	realiza el comprobante de manera electrónica	1.96	2	
ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	1.79		2
Cobranza	realiza el cobro al cliente	3.91	4	
Cliente	realiza el pago de su pedido	3.86	4	
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.53	0.5	
Cliente	entrega documento al almacenero	1.85		2
Ejecutivo	entrega documento al almacenero	2.83		3
	TOTAL	41.7	16.5	27

	ACTIVIDADES	TIEMPO PROM.	TIEMPO VA	TIEMPO NVA
	17 ACTIVIDADES	41.7	16.5	27
	NIVEL DE EFICIENCIA DE ACTIVIDADES	MUY BAJA	40%	

Fuente: Elaboración Propia

Se considera un nivel bajo ya que se encuentra en el rango de porcentaje de 10% a 40%. Realizando los cálculos se procedió a hallar el tiempo estándar para poder realizar el análisis la eficiencia y la eficacia, en el cuadro siguiente se observa el cálculo del tiempo estándar del proceso de atención de la ejecutiva de ventas.

Tabla 14: Tiempo estándar de las actividades del ejecutivo de ventas

SEMANAS	TIEMPO CICLO	Valoración	Tiempo básico	suplemento (14%)	tiempo Estandar
1	43.5	60%	26.1	3.7	29.8
2	42.6	62%	26.4	3.7	30.1
3	39.4	65%	25.6	3.6	29.2
4	40.6	64%	26.0	3.6	29.6
5	40.7	63%	25.6	3.6	29.2
6	42.1	68%	28.6	4.0	32.6
7	39.5	65%	25.6	3.6	29.2
8	39.5	64%	25.2	3.5	28.8
9	42.7	61%	26.0	3.6	29.7
10	42.3	62%	26.2	3.7	29.9
11	42.2	63%	26.6	3.7	30.3
12	40.4	65%	26.3	3.7	29.9

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 15: Análisis de los indicadores

N°	eficacia x eficiencia		p=eficacia x eficiencia		E1	E2	P=E1 X E2
	A	B	C	D			
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	43.5	29.8	7	8	68.4%	88%	59.9%
2	42.6	30.1	8	9	70.7%	89%	62.8%
3	39.4	29.2	7	8	74.1%	88%	64.8%
4	40.6	29.6	8	9	73.0%	89%	64.9%
5	40.6	29.2	8	9	72.0%	89%	64.0%
6	40.7	32.6	6	7	80.1%	86%	68.6%
7	42.1	29.2	8	9	69.5%	89%	61.8%
8	39.5	28.8	7	8	73.0%	88%	63.8%
9	39.5	29.7	6	7	75.3%	86%	64.5%
10	42.7	29.9	7	8	70.0%	88%	61.3%
11	42.3	30.3	6	7	71.7%	86%	61.4%
12	42.2	29.9	8	9	70.9%	89%	63.1%

Fuente: Elaboración Propia

Despacho de los productos (pre – test)

Evaluando la información recopilada de los tiempos de despacho por parte del almacenero quien realiza el despacho con el apoyo del estibador, en la cual anteriormente se mostró el cuadro de actividades (ver fig.9) en la cual detalla los tiempos de las actividades que se realiza en este proceso.

Tablas 16: Registro de toma de tiempos

N°	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	Recepción de FF/BB	3	3.5	2.7	2.5	3.2	3	2.9	2.7	3	2.8	2.5	3.2
2	Búsqueda de stock de los productos	5	4.8	4	4.3	4.4	5.2	5.1	5.3	4.6	5.1	4.9	4.7
3	Traslado a la zona de almacenaje	7	6.5	6.8	7.2	6.5	7.3	7.5	6.8	6.7	7.2	6.5	6.3
4	Recolección de productos	9	8.7	8.5	8.8	9.2	8	8.7	8.2	8.5	7.8	7.6	8.4
5	Traslado a la zona de despacho	15	16	15.1	13.8	15.3	14.8	15.1	14.5	15.2	16.1	14.3	15.6
6	Espera de confirmación	5	4.5	5.2	5.3	5.1	4.9	5.2	4.6	5.3	5	6.5	5.2
7	Despacho y corroboración de la entrega de produ	20	18.5	18.8	19.5	19.1	20.5	18.9	18.8	21	20.8	20	20.2
TOTAL		64	62.5	61.1	61.4	62.8	63.7	63.4	60.9	64.3	64.8	62.3	63.6

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar en la siguiente tabla los tiempos registrados que se representaron en minutos para la facilitación del cálculo del tiempo estándar, para poder encontrar el tiempo promedio se realizara las comparaciones de cada muestra, para ello se utilizará una fórmula.

Tablas 17: Calculo del tiempo promedio

N°	ACTIVIDADES	XI (h)	Tiempo prom.
1	Recepción de FF/BB	35	2.92
2	Búsqueda de stock de los productos	57.4	4.78
3	Traslado a la zona de almacenaje	82.3	6.86
4	Recolección de productos	101.4	8.45
5	Traslado a la zona de despacho	180.8	15.07
6	Espera de confirmación	61.8	5.15
7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	236.1	19.68
TOTAL			62.9

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos recopilados calcularemos el tiempo del despacho al cliente por parte del almacenero.

Tablas 18: actividades del proceso comercial de valor agregado y de no valor agregado

N°	ACTIVIDADES	tiempo prom.	tiempo VA	tiempo NVA
1	Recepción de FF/BB	2.8	3	
2	Búsqueda de stock de los productos	4.9	5	
3	Traslado a la zona de almacenaje	6.8		7
4	Recolección de productos	8.2	9	
5	Traslado a la zona de despacho	14.8		15
6	Espera de confirmación	5.1		5
7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	19.9	20	
TOTAL		62.36	37	27

ACTIVIDADES	TIEMPO PROM.	TIEMPO VA	TIEMPO NVA
7 ACTIVIDADES	62.36	37	27
NIVEL DE EFICIENCIA DE ACTIVIDADES	BAJA	59%	

Fuente: Elaboración Propia

Realizando los cálculos se procedió a hallar el tiempo estándar para poder realizar el análisis la eficiencia y la eficacia, en el cuadro siguiente se observa el cálculo del tiempo estándar del proceso de despacho.

Tabla 19: Tiempo estándar de las actividades del almacenero

SEMANAS	TIEMPO CICLO	Valoración	Tiempo básico	suplemento (14%)	tiempo Estandar
1	64.00	65%	41.6	5.8	47.4
2	62.50	60%	37.5	5.3	42.8
3	61.10	62%	37.9	5.3	43.2
4	61.40	63%	38.7	5.4	44.1
5	62.80	61%	38.3	5.4	43.7
6	63.70	62%	39.5	5.5	45.0
7	63.40	65%	41.2	5.8	47.0
8	60.90	62%	37.8	5.3	43.0
9	64.30	63%	40.5	5.7	46.2
10	64.80	61%	39.5	5.5	45.1
11	62.30	63%	39.2	5.5	44.7
12	63.60	60%	38.2	5.3	43.5

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20: Análisis de los indicadores

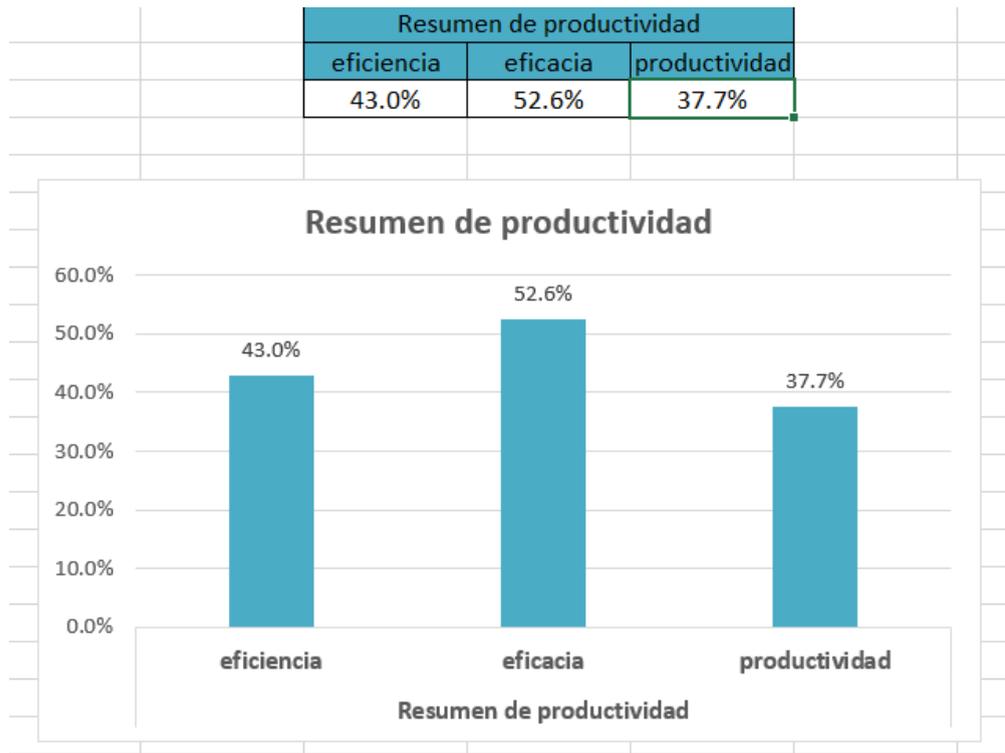
INDICADOR							
EFICIENCIA			EFICACIA		TÉCNICA		
Tiempo estandar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100			Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100		Ficha de registro / (cronómetro)		
eficacia x eficiencia			p=eficacia x eficiencia				
Nº	A	B	C	D	E1	E2	P=E1 X E2
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	64	47.4	7	8	74.1%	88%	64.8%
2	62.5	42.8	8	9	68.4%	89%	60.8%
3	61.1	43.2	7	8	70.7%	88%	61.8%
4	61.4	44.1	9	9	71.8%	100%	71.8%
5	62.8	43.7	7	9	69.5%	78%	54.1%
6	63.7	45.0	6	7	70.7%	86%	60.6%
7	63.4	47.0	8	9	74.1%	89%	65.9%
8	60.9	43.0	7	8	70.7%	88%	61.8%
9	64.3	46.2	6	7	71.8%	86%	61.6%
10	64.8	45.1	7	8	69.5%	88%	60.8%
11	62.3	44.7	6	7	71.8%	86%	61.6%
12	63.6	43.5	8	9	68.4%	89%	60.8%

Fuente: Elaboración Propia

Productividad actual

Según lo recopilado para obtener los indicadores establecidos, dichos de paso que fueron recolectadas durante 20 días en la empresa y debido que el análisis es un tanto extenso, y estas se podrán visualizar en los anexos de esta presenta investigación, procederemos a mostrar el siguiente gráfico.

Figura n° 14: Resumen de productividad



Fuente: Elaboración Propia

3.7.2. Propuesta de Mejora

Figura 15: Alternativas de Herramientas de solución

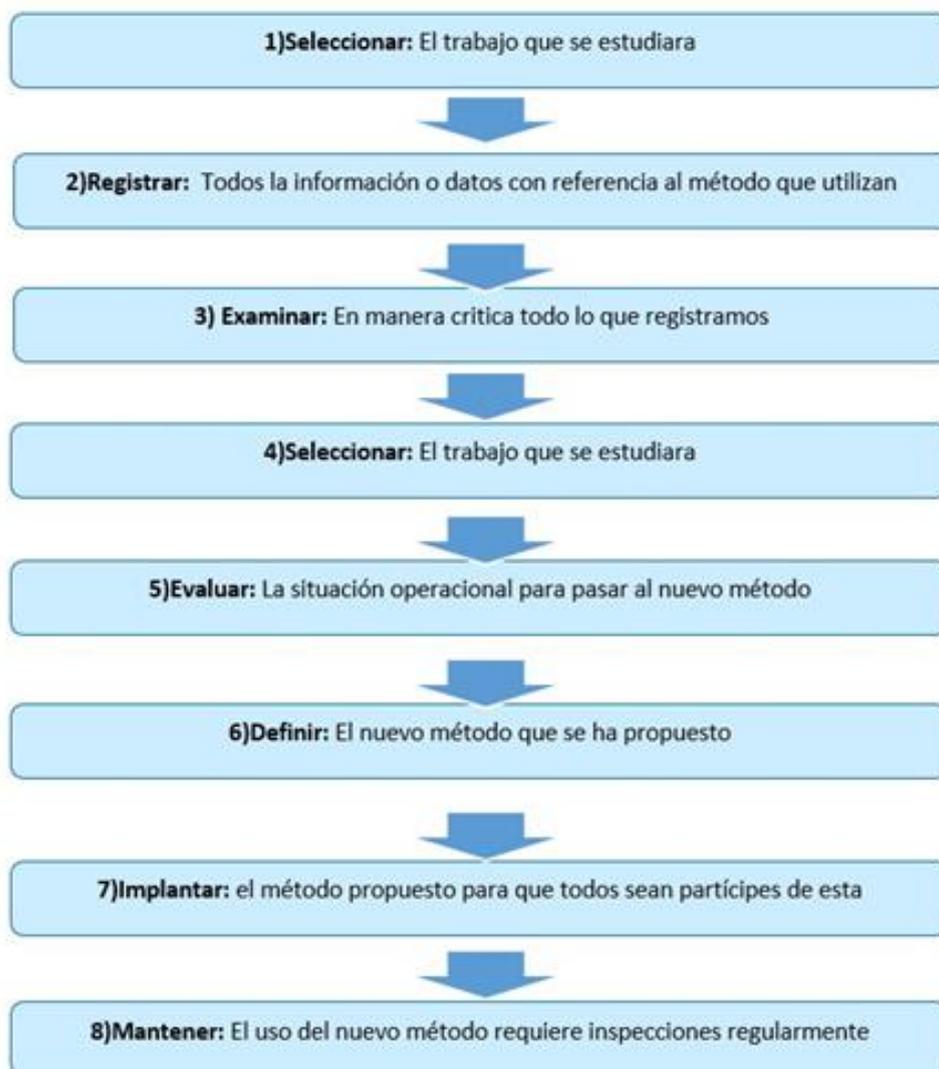
PROBLEMAS POR ÁREAS	MEDIDAS A TOMAR
<ul style="list-style-type: none">• Despacho-postventa• Atención al cliente	<ul style="list-style-type: none">• Ingeniería de métodos• 5'S• Gantt• Capacidad Operativa

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.1. Cronograma de Ejecución

En el área de operaciones de la distribuidora, para poder aplicar la ingeniería de métodos, van a seguir de manera continua los 8 pasos del estudio de métodos de George Kanaway.

Figura n° 16: Etapas de la implementación de la ingeniería de métodos



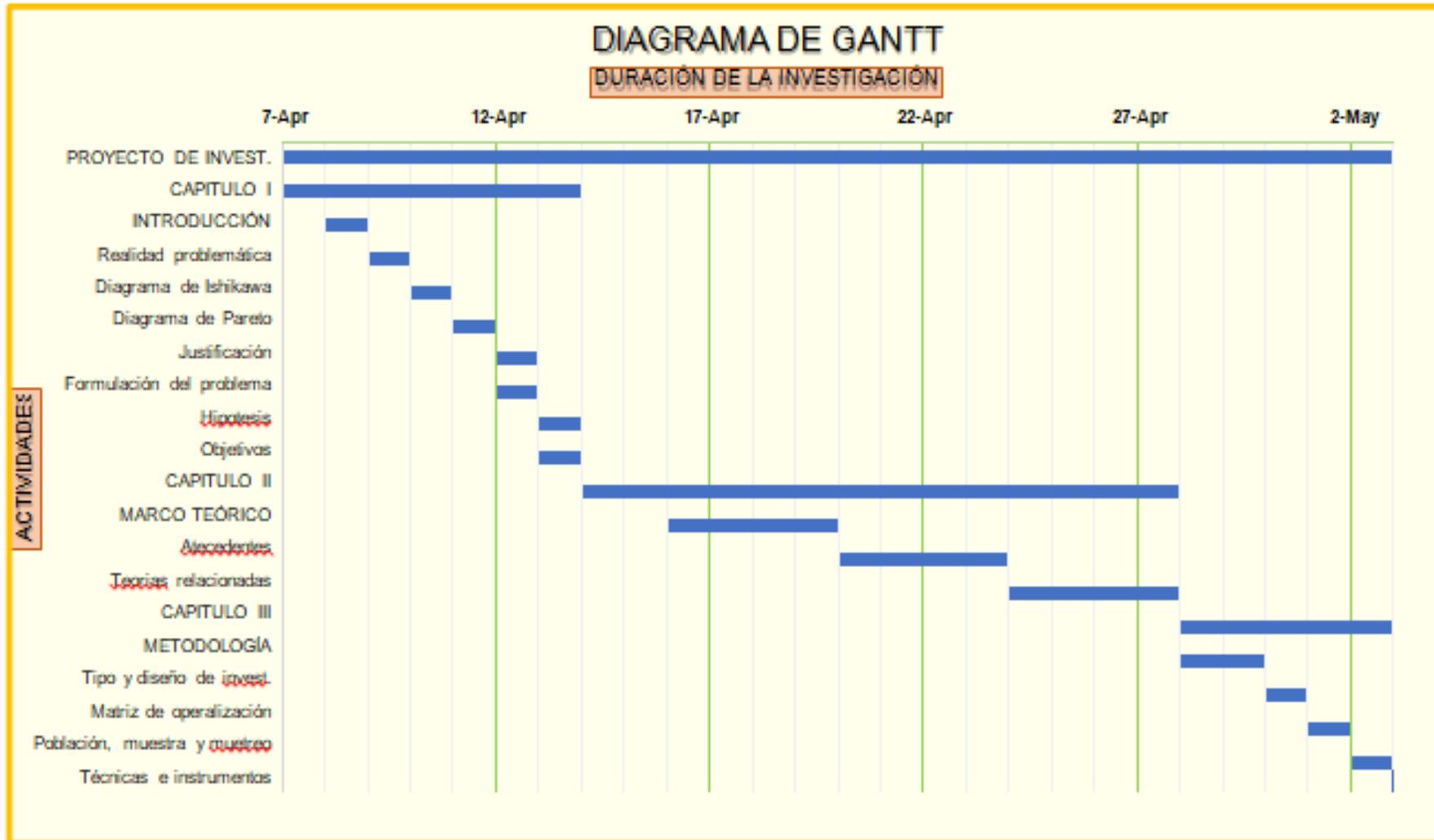
Fuente: Elaboración propia

Figura n° 17: Tabla de Gantt

NOMBRE DE ACTIVIDAD	DURACIÓN EN DÍAS	FECHA	
		INICIO	FIN
PROYECTO DE INVEST.	26	7-Abr	3-May
CAPITULO I	7	7-Abr	13-Abr
INTRODUCCIÓN	1	8-Abr	8-Abr
Realidad problemática	1	9-Abr	9-Abr
Diagrama de Ishikawa	1	10-Abr	10-Abr
Diagrama de Pareto	1	11-Abr	11-Abr
Justificación	1	12-Abr	13-Abr
Formulación del problema	1	12-Abr	12-Abr
Hipótesis	1	13-Abr	13-Abr
Objetivos	1	13-Abr	13-Abr
CAPITULO II	14	14-Abr	28-Abr
MARCO TEÓRICO	4	16-Abr	19-Abr
Antecedentes	4	20-Abr	23-Abr
Teorías relacionadas	4	24-Abr	27-Abr
CAPITULO III	6	28-Abr	3-May
METODOLOGÍA	2	28-Abr	29-Abr
Tipo y diseño de invest.	1	30-Abr	30-Abr
Matriz de operalización	1	1-May	1-May
Población, muestra y muestreo	1	2-May	2-May
Técnicas e instrumentos	1	3-May	3-May

Fuente: Elaboración propia

Figura n° 18: Duración de la investigación



Fuente: Elaboración propia

Tabla n° 21: Duración de la investigación

Días	Actividades	AGOSTO DEL 2021																									
		02-ago	03-ago	04-ago	05-ago	06-ago	07-ago	08-ago	09-ago	10-ago	11-ago	12-ago	13-ago	14-ago	15-ago	16-ago	17-ago	18-ago	19-ago	20-ago	21-ago	23-ago	24-ago	25-ago	26-ago	27-ago	28-ago
1	Reunión conformada con gerencia	■	■																								
2	Campaña de difusión			■	■																						
3	Seleccionar el área de operaciones					■	■																				
4	Registrar las actividades realizadas							■	■																		
5	Examinar cada una de las actividades									■	■																
6	Establecer la manera de trabajo											■	■														
7	Evaluar su rendición													■	■												
8	Definir el desarrollo y lo que utilizaremos																■	■									
9	Implementar el nuevo método																	■	■								
10	Controlarlo de manera regular																		■	■							
11	Etapa de consolidación																					■	■				
12	Resultados finales																									■	■

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.2. Costos de Implementación

La inversión a incorporar para el uso de la herramienta en la empresa
Distribuidora

Atencio

Tabla 22: Costos de la inversión

Ítems	Cantidad	Medida/Und.	Recursos	Precio unitario
1	1	Unidad	Impresora	S/. 400.00
2	1	Unidad	Tinta negra	S/. 50.00
3	6	Unidad	Lapiceros	S/. 9.00
4	2	Millares	Hojas bond	S/. 30.00
5	5	Unidad	Cuadernos	S/. 25.00
6	10	Unidad	Clips	S/. 20.00
7	1	Unidad	Pizarra	S/. 25.00
8	2	Unidad	Organizadores	S/. 16.00
9	9	Unidad	Afiches de colores	S/. 18.00
10	1	Unidad	Laptop	S/. 1,400.00
11	4	Unidad	Cronometro digital	S/. 180.00
12	8	Unidad	Capacitaciones del personal virtual	S/. 2,000.00
13	8	Unidad	Planificador	S/. 20.00
14	1	Unidad	Tablet	S/. 580.00
15	5	Unidad	Resaltadores	S/. 12.50
16	20	Unidad	Micas	S/. 10.00
17	5	Unidad	Plumones de pizarra	S/. 15.00
18	1	Unidad	Anecdotario	S/. 12.00
19	1	Unidad	Estante mediano	S/. 170.00
20	1	Unidad	Silla giratoria + Escritorio	S/. 349.50
21	4	Unidad	Tableros	S/. 16.00
				S/. 5,358.00

Fuente: Elaboración propia

La suma total de la inversión es de unos cinco mil trescientos cincuenta y ocho nuevos soles.

3.7.2.3. Financiamiento

La sumatoria monetaria que ha sido establecida anteriormente sería financiada por el Gerente General de la empresa.3.7.3. Implementación de la Mejora

Paso 1: Seleccionar

En este proceso se ha seleccionado específicamente desde donde el cliente ingresa a la empresa distribuidora para realizar la compra o cotización que se va a solicitar, se establecerá en los siguientes procesos:

Figura n° 19: Procesos seleccionados



Fuente: Elaboración Propia

Los procesos que han seleccionado son: El ingreso a la empresa específicamente al área de ventas, Realizar el pedido o cotización que se ha solicitado, verificar nuestra boleta o factura, Realizar el cobro de la boleta o factura electrónica, Despacho los productos solicitados y pueda llegar de manera directa.

Del conjunto de estas tareas del proceso de servicio que realiza la empresa distribuidora Atencio S.A.C a los clientes, se selecciona para realizar la mejora incorporando un nuevo método para así incrementar su productividad, su eficiencia, mejorando y garantizando la conformidad del cliente, se ha seleccionado realizar el pedido y alistarlos debido a que genera mayor demanda del tiempo, se ha considerado como cuello de botella porque conforma parte de la actividad que inicia que está obligado a retardar el proceso total. En el siguiente cuadro se visualiza los procesos con su respectivo tiempo estándar de cada una para seleccionar el proceso que demanda más tiempo que no añada un valor generado.

Tabla n° 23: Selección de actividades

Selección - Ingeniería de Métodos					
	N°	Actividades	Tiempo (min)	VA	TNVA
A T E N C I O N A L C L I E N T E	1	Ingreso al área de ventas	1.99		2
	2	Solicita Precios	0.88		1
	3	solicita el listado de productos	3.79		4
	4	realiza la cotización	4.77	5	
	5	brinda información de las características	4.15		5
	6	comparación de precios	3.12		3
	7	realiza el pedido	1.32	1	
	8	consulta boleta/factura	0.53		0.5
	9	pide sus datos a los clientes	0.48		0.5
	10	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	3.97		4
	11	realiza el comprobante de manera electrónica	1.96	2	
	12	entrega el comprobante al área de cobros	1.79		2
	13	realiza el cobro al cliente	3.91	4	
	14	realiza el pago de su pedido	3.86	4	
	15	entrega el comprobante para ser atendido	0.53	0.5	
	16	entrega documento al almacenero	1.85		2
	17	entrega documento al almacenero	2.83		3
D E S P A C H O	1	Recepción de FF/BB	2.8	3	
	2	Búsqueda de stock de los productos	4.9	5	
	3	Traslado a la zona de almacenaje	6.8		7
	4	Recolección de productos	8.2	9	
	5	Traslado a la zona de despacho	14.8		15
	6	Espera de confirmación	5.1		5
	7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	19.9	20	

Fuente: Elaboración Propia

Se añade el siguiente proceso de selección continua con la observación realizada es en el que se encontraron mayores problemas

Tabla n° 24: Problemas observados en las actividades

Procesos	N°	Problemas encontrados	Total de obs (20 días)	Total de obs
Ingreso a ventas	1	Solicitar los precios e información específica de los productos	45	60
	2	Clientes por llamada	15	
Realizar el pedido	1	Repetir el pedido	20	136
	2	Falta de stock	52	
	3	Mal coloca miento de las hojas en la impresora	36	
	4	Configuración del sistema	28	
Verificar la boleta o factura	1	Aumentar productos después de realizar la boleta o factura	15	83
	2	Cambio de productos	19	
	3	Falta de stock en los productos seleccionados	49	
Realizar el cobro al cliente	1	Mala conectividad en Datáfono	13	35
	2	Realizar la cobranza en campo	22	
Alistar los productos	1	Falta de apoyo del estibador	63	175
	2	Acumulamiento de pedidos	37	
	3	Falta de orden en los productos	64	
	4	No tener los sacos de agregados en sacos	11	
Despacho del pedido	1	Carga en obra	62	72
	2	Material dañado en la carga	10	

Fuente: Elaboración Propia

Figura n° 20: Problemas hallados



Fuente: Elaboración Propia

Se toman en cuenta que estas tareas se da prioridad a las que suman el valor dentro del planeamiento de la empresa

Paso 2: Registrar

Se registra el proceso que se va analizar a profundicen, Realizar el pedido y alistar los productos ya que está altamente considerado con la mayor cantidad de problemas encontrados, así se continuara con la metodología y se llevara a cabo ir anotando los datos del método en el cual se lleva utilizando, es importante este proceso en la que registramos las tareas a través de un DAP, para ello podemos observar en la fig.9 y 12 anteriormente mostrados.

Paso 3: Examinar

Posterior de recopilar la información con respecto a los días de toma de tiempos, procederemos a realizar un análisis mediante el interrogatorio

Tabla n°25: Técnica del Interrogatorio Sistemático

Técnica del Interrogatorio Sistemático (TIS)			
Objetivo	Indicadores	Interrogatorio	Respuesta
Eliminar	Propósito	¿Qué se hace?	Iniciar el estudio del proceso de trabajo
		¿Por qué se hace?	Para poder mejorar el proceso
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	Se cambian o disminuyen las actividades por otras
		¿Qué debería hacerse?	Realizar un plan de acción para ir reduciendo el tiempo
Combinar	Lugar	¿Dónde se hace?	Se realiza en la empresa
		¿Por qué se hace allí?	Porque se realiza las ventas
		¿En qué otro lugar podría hacerse?	En otras empresas distribuidoras
		¿Dónde debería hacerse?	En empresas con relación a problemas similares
	Sucesión	¿Cuándo se hace?	Se empieza desde el primer análisis
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo podría hacerse?	Como se va realizando ahora
		¿Cuándo debería hacerse?	Desde encontrar el problema generado
	Persona	¿Quién lo hace?	Lo realiza el área de ventas
		¿Por qué lo hace esa persona?	Porque esta apta para poder realizar el trabajo
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	Cualquier otra persona con manejo de atención al cliente
		¿Quién debería hacerlo?	Mi compañera de tesis y yo ejecutar el plan de actividades
Simplificar	Medios	¿Cómo se hace?	Se brinda la atención para realizar una boleta o factura
		¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es el modo empleado
		¿De qué otro modo podría hacerse?	Podría realizarse de manera más dinámica y eficaz
		¿Cómo debería hacerse?	Realizar una lluvia de ideas para aceptar toda solución brindada

Fuente: Elaboración propia

Paso 4: Establecer

Se analiza los problemas en el proceso de alistar los productos se procederá a establecer el nuevo método para eliminar los problemas que han sido hallados.

Demora en el tiempo de trabajo del Ejecutivo de ventas

Tabla n°26: Mejora de las actividades que generan valor

N°	ACTIVIDADES DE VA	tiempo actual	responsable	Implementación	tiempo nuevo
1	realiza la cotización	5	ejecutiva ventas	Implementación de la cotización electronica, para que cuando el cliente se decida adquirir los productos, solo tengan que aprobar el pedido sin necesidad de relaizar nuevamente el mismo paso de pedirle las catidades y los prodcutos a los clientes.	5
2	realiza el pedido	1	cliente	Eliminar estas dos actividades con la primera implementación, ya que en el proceso de cotización se registrará estos datos.	0
3	realiza el comprbante de manera electronica	2	ejecutiva ventas		0
5	realiza el cobro al cliente	4	cobranza	Actividad sin reducción	4
6	realiza el pago de su pedido	4	cliente	Actividad sin reducción	4
7	entrega de comprobante para ser atendido	0.5	cobranza	Actividad sin reducción	0.5
TOTAL		16.5			13.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°27: Mejora de las actividades que generan valor

N°	ACTIVIDADES DE NVA	tiempo actual	responsable	Implementación	tiempo nuevo
1	Ingreso al área de ventas	2	Ciente	Actividad sin reducción	2
2	Solicita precios	1	Ciente	Actividad sin reducción	1
3	Solicita el listado de productos	4	Ejecutivo	Actividad sin reducción	4
5	Brida información de la características	5	Ejecutivo	Se propone disminuir el tiempo de estar brindando las características a cada cliente que se acerque a ventanilla, en este caso se colocaría muestrarios en el area de ventas para que el clienta pueda leer todas las especificaciones de manera directa, yesto generaria un tiempo menor para que el ejecutivo de las indicaciones de los muestrarios.	1
6	Comparación de precios	3	Ciente	Actividad sin reducción	3
7	Consulta boleta / factura	0.5	Ejecutivo	En esta actividad se le agrega un tiempo ya que se reralizara la consulta de boleta / factura y la aprobación del documento	1
8	Pide sus datos a los clientes	0.5	Ejecutivo	Eliminar estas dos actividades con la primera implementación, ya que en el proceso de la cotización electronica ya se tendria registrado todos los datos.	0
9	Vuelve a solicitar las cantidades de los productos	4	Ejecutivo		0
10	Entrega comprobante al área de cobranzas	2	Ejecutivo	Actividad sin reducción	2
11	Entrega de documento al almacenero	2	Ciente	Eliminar estas activiades con la implementación de la entrega directa del documento a traves de la impresión inalambrica	0
12	Entrega de documento al almacenero	3	Ejecutivo		0.5
TOTAL		27			14.5

Fuente: Elaboración propia

Demora en el despacho de los productos

Tabla n°28: Mejora de las actividades que generan valor

N°	ACTIVIDADES DE VA	tiempo actual	responsable	implementación	TIEMPO NUEVO
1	Recepción de FF/BB	3	Almacenero	IMPLEMENTACIÓN DE IMPRESORA INALAMBRIKA PARA LA DESCARGA DEL DOCUMENTO	1
2	Búsqueda de stock de los productos	5	Almacenero	EL SISTEMA GLASS ESTARA EN LA TABLET PARA QUE SE VISUALIZE DE MANERA DIRECTA ASI TAMBIEN REALIZANDO UN CHECK LIST DESPUES DE CADA PEDIDO	3
4	Recolección de productos	9	Alm/Est	PARA FACILITAR LA BUSQUEDA DE MATERIALES SE REALIZA ORGANIZARLOS POR NOMBRE Y COLORES	5
7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	20	Alm/Est	CAPACITAR AL ESTIBADOR PARA QUE PUEDA REALIZARLO EL SOLO MIENTRAS EL ALMACENERO REALIZAR OTRO PEDIDO EN CASO DE QUE AMBOS TRABAJEN	15
TOTAL		37			24

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°29: Mejora de las actividades que no generan valor

N°	ACTIVIDADES DE NVA	tiempo actual	responsable	implementación	TIEMPO NUEVO
3	Traslado a la zona de almacenaje	7	Almacenero	EL CHOFER ENTRARA A MANEJAR EL CARRO DE CARGA Y MANEJAR LA GRUA MIENTRAS EL CARRO YA HA SIDO PREVIAMENTE ESTACIONADO PARA LA CARGA	5
5	Traslado a la zona de despacho	15	Alm/Est	EN ESTE CASO EL ESTIBADOR QUE ACTUALMENTE SE TIENE PASARIA A SER EL ASISTENTE DEL ALMACENERO Y SE PROVEE CONTRATAR A UN NUEVO ESTIBADOR	10
1	Espera de confirmación	5	Alm/Est	IMPLEMENTACION DE TABLET. INSERTAR LA APLICACIÓN DE SLACK, PARA QUE LA CONFIRMACION SEA DIRECTA, EJECUTIVA DE VENTAS COLOCA NUMERO DE DOCUMENTO -LISTO PARA ATENDER	3
TOTAL		27			18

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la técnica a emplear se optado por la aplicación de las 5S's ya que esta técnica ayuda a la mejora de los procedimientos de los trabajos, por ello se implanto esto en punto de despacho de los productos, ya que en análisis de las causas encontramos las demoras y problemas de limpieza, orden y organización, para poder dar solución a esto se decide la implantación de esta técnica

- ▮ Limpieza de zona donde se encuentran los productos
- ▮ Falta de comunicación tecnológica entre el almacenero y la ejecutiva de ventas
- ▮ Falta de orden en los productos, tales como tuberías, clavos, alambres

Procedimiento

En esta investigación se realizó la toma de tiempos a dos puestos de trabajo que se encuentran dentro del área de operaciones, siendo estos; la ejecutiva de venta y el almacenero, esta toma de tiempos se hizo dos veces para poder observar las mejoras después de la implementación, se consideró el siguiente plan de organización.

Tabla n°30: Plan de implementación

Metodo de recolección de datos	Puesto de trabajo	Proceso	Responsable
Observación directa	Ejecutiva de ventas	Atención al cliente	Jefe inmediato
Observación directa	Almacenero	Desapacho de productos	Jefe inmediato

Fuente: Elaboración propia

Una vez llevado a cabo el estudio de tiempos actuales del área, se hizo la identificación de los puntos críticos y mediante los problemas principales se consideró la implementación de esta metodología japonesa se planificó la técnica.

Tabla n°31: Plan de implementación para la metodología

Etapas de las 5S's	Actividad realizada	Responsable
Clasificación	Establecer lugares predeterminados para los productos	Jefe inmediato
Organización	Implementación de una tablet para el punto de despacho e instalación de la impresora inalámbrica	Jefe inmediato
Limpieza	Implementación de andamios para los cajones de las tuberías	Jefe inmediato
Estandarización	Implementación de verificaciones	Jefe inmediato
Disciplina	Programación de las verificaciones	Jefe inmediato

Elaboración propia

Clasificación (Seiri)

Se inicio con las actividades que no generan tiempo ni costo de dinero, el inicio es identificar los productos que no tenían un lugar establecido, de igual manera con las rotulaciones de estos mismos con la finalidad de reutilizar todo aquel espacio que se encuentre con disponibilidad y así la agilización de las actividades.

Organización (Seiton)

Del mismo modo que la clasificación se inició a la organización en el punto de despacho, se busca realizar la instalación de la impresora inalámbrica será para que la ejecutiva de ventas envíe la impresión directa al almacenero, por otro lado se hace referencia a la implementación de una Tablet, ya que de este modo se colocara un aplicativo (slack) para que pueda tener una comunicación de manera tecnológica con la ejecutiva de ventas, la empresa cuenta con sistema integrado llamado GLASS VISTA, este programa realiza el vínculo de todos los procesos este programa también será incorporado en la Tablet del almacenero, donde podrán visualizar de manera más optima la lista de stock; siendo esto factores que intervienen en la demora de despachos de los productos.

Limpieza (Seiso)

Se identifico que el almacenero perdía el tiempo limpiando los productos antes de ser despachados debido que no había una programación de limpieza y mantenimientos de los productos.

Estandarización (Seiketsu)

Se realizó un check list para la verificar los primordiales problemas en el punto de despacho, esto va a depender de la persona quien hace la verificación. Disciplina (Shitsuke)

Con la finalidad de realizar mejoras de cultura en la empresa, la programación de la verificación de los puestos de trabajo dentro del área de operaciones se realizará cada semana.

Paso 5: Evaluar

Después de implementar las mejores en la empresa se ha realizado una previa evaluación de 20 días para examinar si estas tuvieron gran impacto positivo en los procesos o de manera contraria

Se observará los siguientes DAP de cada proceso para eliminar ciertas actividades o se pueden implementar otras mejoras (ver fig.9 y 12)

Paso 6: Definir

Después que se han encontrado diversas soluciones para poder desechar los motivos que proporcionan los problemas sumamente críticos en el proceso de alistar los productos se elaboró un nuevo DAP eliminando las actividades que no añaden valor para poder disminuir los tiempos en el área de ventas

Tabla n°32: Diagrama mejorado – Atención al cliente

DESCRIPCIÓN		T(min)	O	⇨	D	□	▽	OBSERVACIONES	VA	NVA	CUELLOS
Ciente	Ingreso al área de ventas	2						Pasa por protocolos de bioseguridad		2	
Ciente	Solicita Precios	1						Ejecutivo de ventas ingresa al sistema para la documentación		1	
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4						Impresión diaria de los precios por la variación del dólar	4		
Ejecutivo	realiza la cotización	5						Se realiza de manera electronica	5		
Ejecutivo	brinda información de los muestrarios	1								1	
Ciente	comparación de precios	3						Verificación de precios con la competencia		3	
Ejecutivo	consulta boleta/factura-aprobación de documento	1.5						Solo se aprueba porque los datos se quedaron en la cotización	1.5		
ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2								2	
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4							4		
Ciente	realiza el pago de su pedido	4						Espera	4		
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5							0.5		
Ejecutivo	impresión de documento	1						Impresión inalambrica de documento para almacenero	1		
TOTAL		29	5	1	0		5	0		20	9

Fuente: Elaboración propia

Así también en las tareas que se realiza en el punto de despacho, se buscó disminuir tanto las actividades que no añaden valor como las que añaden valor para poder disminuir el tiempo, para elaborar este nuevo DAP:

Tabla n°33: Diagrama mejorado – Despacho

DESCRIPCIÓN	T(min)	○	⇨	D	□	▽	OBSERVACIONES
Impresión de la BB/FF	3	●					Almacenero imprime el documento
Revisión del stock a través del glass	3	●					Almacenero revisa el glass
Traslado a la zona de almacenaje	5		●				Almacenero realiza el traslado
Recolección de productos	6	●					Almacenero/Estibador buscan mediante esta organizado
Traslado a la zona de despacho	10		●				Almacenero/Estibador trasladan los materiales
Revisión del slack para la confirmación	3	●					Almacenero revisa la aplicación del slack
Despacho y corroboración de la entrega de productos	15	●			●		Estibador entrega y realiza el conteo de los materiales
TOTAL	45	4	2	1	1	0	

Fuente: Elaboración propia

Paso 7: Implementar

En el paso de la implementación del método nuevo, ha sido importante tener en cuenta la innovación debido a que el almacenero está encargado del despacho junto al estibador y muchas veces cuando hay carga para llevar, se alarga el proceso del despacho, lo cual genera cierta incomodidad del cliente en caso quiera los productos en obra. Se tiene conocimiento a la empresa lo cual se irá programando la fecha de entrega de esta toma de tiempos para ver en qué manera se reduce ciertas tareas por otras o se eliminan, es importante que todo personal de la empresa siga en constante capacitación para que pueda mejorar su desempeño y capacidades en sus tareas.

Para solicitar el permiso de la empresa se ha realizado en el mes de Agosto para poder recolectar la toma de datos y tiempos necesarios para poder elaborar de nuestra investigación, se explicó de manera eficaz el objetivo que tenemos para poder aumentar su productividad, lo cual la empresa estaría beneficiada para brindar una mejor atención y mejorar en cada proceso que realiza los trabajadores, esto también implicaría que más clientes quieran ofrecer nuestros productos y así poder generar más ganancias.

Después de todo ello se realiza una reunión con los operarios de la empresa para poder realizar un plan de acción de acuerdo a las mejoras propuestas, toda opinión que nos puedan dar, está tomada en cuenta para un mejor

desarrollo, es importante explicarles de manera directa el objetivo que tenemos.

Paso 8: Controlar

Se tiene que llevar un seguimiento constante para poder trabajar de manera eficiente y verificar que no se trabaja con el método ambiguo , se comenzara a tomar controles de tiempo y también verificar que las tareas asignadas han sido cumplidas, se tendrá que ver un registro de logros , para mantener el método propuesto de lo contrario si se encuentra algunas falencias , poder mejorarlas en el momento , se podrá realizar capacitaciones grabadas para los trabajadores mediante alguna plataforma así visualicen en el tiempo libre que tengan en la empresa , así también el área de gerencia podrá notar cambios y también podrá realizar un seguimiento en la empresa de acuerdo a la disponibilidad de tiempo que maneje , cada tarea estará bien especificada y orientada de todas maneras si existen algunas consultas se harán directamente para poder resolverlas de manera rápida y así puedan trabajarlos cuanto antes.

3.7.4. Resultados de la Implementación

Se realizo la toma de tiempos para poder hacer el análisis, esta toma post tes se conllevará en 20 días, para poder hallar el tiempo estándar, al igual que en el pre- test se realiza el análisis.

Tabla n°34: Tiempos observados post test – atención al cliente

N°	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
Cliente	Ingreso al área de ventas	2	2.1	1.9	2.1	1.9	2.2	1.9	2.3	1.8	2.1	2.1	1.9
Cliente	Solicita Precios	1	0.9	1.1	1.3	0.9	1.1	0.8	1.2	1.1	0.9	1.1	1.2
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4	3.8	4.0	4.2	3.9	3.7	3.8	3.9	3.9	3.8	3.7	4.0
Ejecutivo	realiza la cotización	5	5.1	5.0	5.1	4.9	5.2	4.9	5.1	4.8	4.8	5.1	4.9
Ejecutivo	brinda información de los muestrarios	1	1.0	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.1	1.2	0.9	1.3	1.1
Cliente	comparación de precios	3	2.9	2.9	2.8	3.0	3.1	2.8	2.8	2.8	2.9	2.8	2.7
Ejecutivo	consulta boleta/factura-aprobación de documento	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.4	1.2	1.3	1.5
ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2	2.1	2.1	1.9	2.0	2.1	2.1	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4	3.9	4.0	3.9	3.9	4.1	4.2	3.8	4.1	3.8	4.1	3.8
Cliente	realiza el pago de su pedido	4	4.0	4.0	3.9	3.8	4.2	4.1	3.9	3.8	4.1	3.9	4.0
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5	0.5	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5
Ejecutivo	impresión de documento	1	1.2	0.9	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	0.8	0.9
	TOTAL	29	28.8	29.1	29.4	28.3	30.1	28.7	28.6	28.1	28.1	28.5	28.4

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°35: Tiempos estándar post-test – atención al cliente

SEMANAS	TIEMPO CICLO	Valoración	Tiempo básico	suplemento (14%)	tiempo Estandar
1	29.0	78%	22.6	3.2	25.8
2	28.8	79%	22.8	3.2	25.9
3	29.1	78%	22.7	3.2	25.9
4	29.4	80%	23.5	3.3	26.8
5	28.3	79%	22.4	3.1	25.5
6	30.1	81%	24.4	3.4	27.8
7	28.7	80%	23.0	3.2	26.2
8	28.6	79%	22.6	3.2	25.8
9	28.1	80%	22.5	3.1	25.6
10	28.1	81%	22.8	3.2	25.9
11	28.5	80%	22.8	3.2	26.0
12	28.4	79%	22.4	3.1	25.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°36: Tiempos observados post test –despacho

N°	ACTIVIDADES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	Impresión de la F/B	3	2.5	2.7	2.5	3.2	2.5	2.9	2.7	3	2.8	2.5	3.2
2	Revisión del stock a	3	2.8	3	3.3	3.4	3	2.5	1.8	3.6	2.5	2.8	4
3	Traslado a la zona de	5	4.5	5.3	6	6.8	6	5.8	6.2	4.7	5.2	5.5	5.3
4	Recolección de	6	6.7	6.5	5.7	5.6	7	6.7	6.2	5.8	5.9	6.2	6.4
5	Traslado a la zona de	10	11.2	9.1	9.8	11.3	12	11.8	9.5	10.2	9.8	14	15.6
6	Revisión del slack	3	2.5	3.8	3.3	2.8	3.9	4.5	4	2.9	3	3.5	4.2
7	Despacho y corroboración	15	14.5	16.8	15.5	15.1	14.5	14.9	15.8	21	15.8	16	16.2
TOTAL		45	44.7	47.2	46.1	48.2	48.9	49.1	46.2	51.2	45	50.5	54.9

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°37: Tiempos estándar post-test – despacho

SEMANAS	TIEMPO CICLO	Valoración	Tiempo básico	suplemento (14%)	tiempo Estandar
1	45.0	77%	34.7	4.9	39.5
2	44.7	78%	34.9	4.9	39.7
3	47.2	77%	36.3	5.1	41.4
4	46.1	78%	36.0	5.0	41.0
5	48.2	77%	37.1	5.2	42.3
6	48.9	78%	38.1	5.3	43.5
7	49.1	79%	38.8	5.4	44.2
8	46.2	78%	36.0	5.0	41.1
9	51.2	79%	40.4	5.7	46.1
10	45.0	80%	36.0	5.0	41.0
11	50.5	77%	38.9	5.4	44.3
12	54.9	79%	43.4	6.1	49.4

Fuente: Elaboración propia

Al mejorar el tiempo estándar de cada atención, podremos realizar más atenciones en el día, en lo posterior podremos visualizar la productividad con las implementaciones de la ingeniería de métodos.

Tabla n°38: Datos de indicadores post-test – Atención al cliente

INDICADOR							
EFICIENCIA		EFICACIA		TÉCNICA			
Tiempo estándar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100		Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100		Fecha de registro / (cronómetro)			
eficacia x eficiencia		p=eficacia x eficiencia		E1	E2	P=E1 X E2	
Nº	A	B	C	D	E1	E2	P=E1 X E2
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	29.0	25.8	9	10	88.9%	0.92	81.8%
2	28.8	25.9	9	10	90.1%	0.94	84.7%
3	29.1	25.9	8	9	88.9%	0.93	83.0%
4	29.4	26.8	9	10	91.2%	0.94	85.7%
5	28.3	25.5	9	10	90.1%	0.93	83.8%
6	30.1	27.8	7	8	92.3%	0.93	85.4%
7	28.7	26.2	9	10	91.2%	0.93	84.8%
8	28.6	25.8	8	9	90.1%	0.93	84.1%
9	28.1	25.6	7	8	91.2%	0.91	83.2%
10	28.1	25.9	8	9	92.3%	0.91	84.1%
11	28.5	26.0	7	8	91.2%	0.91	83.2%
12	28.4	25.6	9	10	90.1%	0.92	82.9%

Fuente: Elaboración propia

Tabla n°39: Datos de indicadores post-test – Despacho

INDICADOR							
EFICIENCIA		EFICACIA		TÉCNICA			
Tiempo estándar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100		Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100		Fecha de registro / (cronómetro)			
eficacia x eficiencia		p=eficacia x eficiencia		E1	E2	P=E1 X E2	
Nº	A	B	C	D	E1	E2	P=E1 X E2
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	64	39.5	9	9	61.7%	94%	58.3%
2	60.7	39.7	9	10	65.5%	90%	58.9%
3	60.7	41.4	8	9	68.2%	89%	60.6%
4	61.1	41.0	9	10	67.1%	90%	60.4%
5	62.2	42.3	9	10	68.0%	90%	61.2%
6	62.8	43.5	8	8	69.3%	95%	65.8%
7	62.1	44.2	9	10	71.2%	90%	64.1%
8	60	41.1	8	9	68.5%	89%	60.9%
9	62.9	46.1	7	8	73.3%	90%	66.0%
10	63.5	41.0	8	9	64.6%	92%	59.6%
11	62	44.3	7	8	71.5%	93%	66.1%
12	63.9	49.4	9	10	77.4%	93%	72.0%

Fuente: Elaboración propia

IV. RESULTADOS

4.1. Análisis Descriptivo

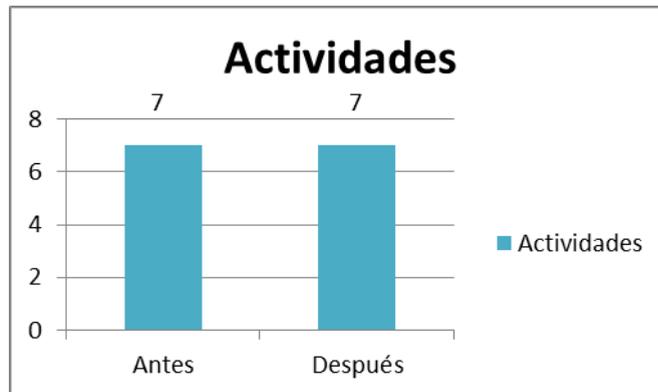
Los resultados que se han obtienen antes y después de realizar la investigación en la distribuidora de materiales de construcción. Posterior a ello realizaremos un análisis en el SPSS, observando la media a un 95%, el intervalo de confianza, la mediana, la desviación estándar y la varianza.

4.1.1. Análisis Descriptivo de la variable Independiente

Para la variable independiente de Ingeniería de Métodos con las siguientes dimensiones:

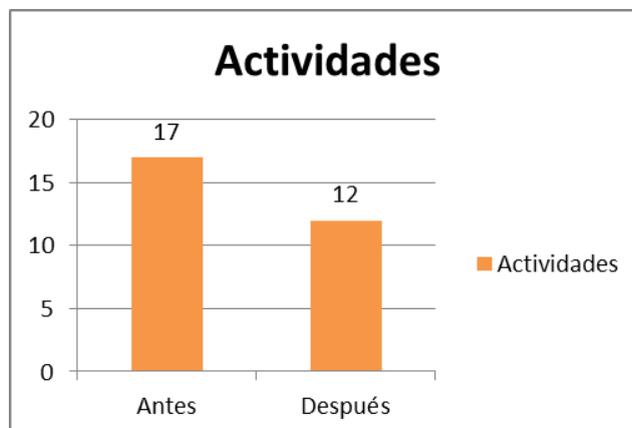
- **Estudio de Métodos**

Figura n°21: Cambio del Estudio de Métodos-Despacho



Fuente: Elaboración Propia

Figura n°22: Cambio del Estudio de Métodos-Atención al Cliente

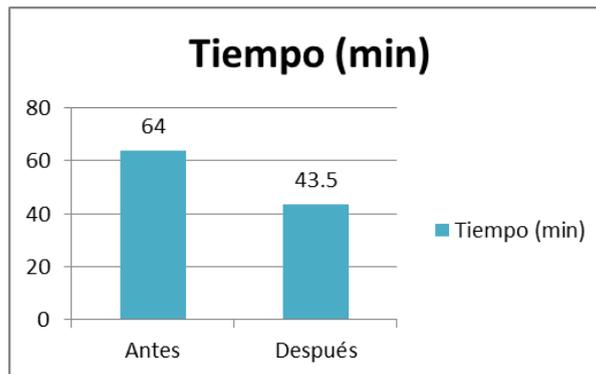


Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la figura n°21 y 22, en cuanto la pre test (antes) las actividades que se realizan en ambos puestos del area de operacines eran 24 y con referente a la post test estas han sido reducidas a 19 actividades.

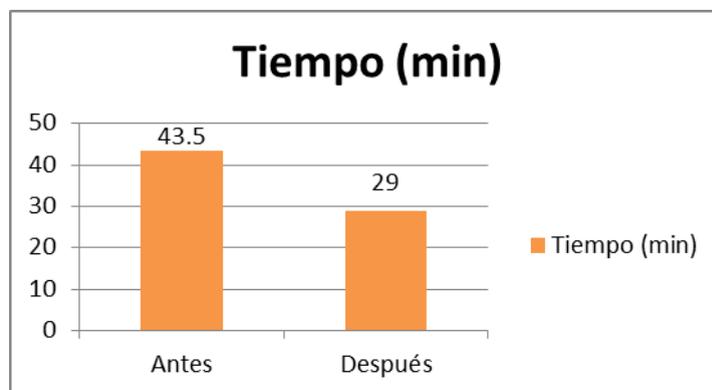
- **Estudio de Tiempos**

Figura n°23: Cambio del tiempo - Despacho



Fuente: Elaboración Propia

Figura n°24: Cambio del tiempo – Atención al Cliente



Fuente: Elaboración Propia

En la figura n°23 y 24, nos muestra la variación en cuanto a los tiempos que se realiza durante un ciclo de atención en el área de operaciones con un tiempo de 107.5 min en el pre test (antes) y con la aplicación de ingeniería de métodos en el post test (después) se establece un nuevo tiempo de 72.5 min para realizar un mismo ciclo de atención.

4.1.2. Análisis Descriptivo de la variable dependiente

- **Productividad**

Figura n°25: Productividad antes y después



Fuente: Elaboración Propia

En la figura n°25, podemos observar que existe una diferencia de mejora de 14.4% ya que inicialmente se obtuvo un 68.2% y después de la implementación aumento en un 82.6%.

A continuación, mostramos SPSS

VALIDACION DE LA NORMALIDAD

SIG < 0.05 DATOS NO PARAMÉTRICOS = NO

SIG > 0.05 DATOS PARAMÉTRICOS = SI

Cuadros DEL SPSS Normalidad

	ANT	DESP	CONCLUSIÓN		
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMETRICO		
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMETRICO		
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMETRICO		
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMETRICO		

Explorar

Tabla 40: Tabla de prueba de normalidad – Atención al cliente

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Productividad_antes	Media		.6417	.00575
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.6290	
		Límite superior	.6543	
	Media recortada al 5%		.6430	
	Mediana		.6500	
	Varianza		.000	
	Desv. estándar		.01992	
	Mínimo		.60	
	Máximo		.66	
	Rango		.06	
	Rango intercuartil		.04	
	Asimetría		-.936	.637
	Curtosis		-.094	1.232
	Productividad_después	Media		.8392
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.8318	
		Límite superior	.8466	
Media recortada al 5%			.8391	
Mediana			.8400	
Varianza			.000	
Desv. estándar			.01165	
Mínimo			.82	
Máximo			.86	
Rango			.04	
Rango intercuartil			.02	
Asimetría			.189	.637
Curtosis			-.667	1.232

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_antes	.245	12	.044	.858	12	.047
Productividad_después	.201	12	.195	.935	12	.433

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Interpretación.

De la tabla, indicamos que los resultados que utilizaremos en Shapiro-Wilk ya que la muestra es menor que 30 y se hizo la verificación que la significancia de las productividades en el puesto de atención al cliente, antes (0.047) y después (0.433), el primer valor es menor 0.05 y el segundo cuenta con un valor mayor, por tal motivo y en concordancia con la regla de decisión, podemos demostrar que tienen comportamientos paramétricos. Y con esto se quiere demostrar si la productividad ha mejorado.

Explorar

Tabla 41: Tabla de prueba de normalidad – Despacho

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Productividad_antes	Media		.6175	.00854
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.5987	
		Límite superior	.6363	
	Media recortada al 5%		.6194	
	Mediana		.6200	
	Varianza		.001	
	Desv. estándar		.02958	
	Mínimo		.54	
	Máximo		.66	
	Rango		.12	
	Rango intercuartil		.03	
	Asimetría		-1.453	.637
	Curtosis		4.348	1.232
	Productividad_después	Media		.8125
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.7981	
		Límite superior	.8269	
Media recortada al 5%			.8122	
Mediana			.8100	
Varianza			.001	
Desv. estándar			.02261	
Mínimo			.78	
Máximo			.85	
Rango			.07	
Rango intercuartil			.04	
Asimetría			.364	.637
Curtosis			-1.085	1.232

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_antes	.317	12	.002	.815	12	.014
Productividad_después	.211	12	.147	.931	12	.391

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Interpretación.

De la tabla 38, diferenciamos que el resultado que utilizaremos en Shapiro-Wilk debido que la muestra es menor que 30 y se pudo ver que la significancia de las productividades en el puesto de atención al cliente, antes (0.014) y después (0.391), el primer valor es menor 0.05 y el segundo cuenta con un valor mayor, por ello y en concordancia con la regla de decisión, se demuestra que se tienen comportamientos no paramétricos.

Explorar

Tabla 42: Tabla de prueba de normalidad – Eficiencia

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficiencia_Antes	Media		.7167	.00376
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.7084	
		Límite superior	.7249	
	Media recortada al 5%		.7163	
	Mediana		.7150	
	Varianza		.000	
	Desv. estándar		.01303	
	Mínimo		.70	
	Máximo		.74	
	Rango		.04	
	Rango intercuartil		.01	
	Asimetría		.746	.637
	Curtosis		.101	1.232
	Eficiencia_Despues	Media		.8975
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.8893	
		Límite superior	.9057	
Media recortada al 5%			.8972	
Mediana			.8950	
Varianza			.000	
Desv. estándar			.01288	
Mínimo			.88	
Máximo			.92	
Rango			.04	
Rango intercuartil			.02	
Asimetría			.249	.637
Curtosis			-1.000	1.232

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia_Antes	.232	12	.073	.873	12	.071
Eficiencia_Despues	.220	12	.114	.920	12	.284

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Interpretación.

De la tabla 39, inferimos que el resultado que utilizaremos en Shapiro-Wilk debido a que son 12 muestras y se pudo observar que la significancia de las eficiencias en el área de operaciones, antes estaba en un 0.071 y después 0.284, ambos valores son mayor a 0.05.

Explorar

Tabla 43: Tabla de prueba de normalidad – Eficacia

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Eficacia_Antes	Media		.8783	.00474
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.8679	
		Límite superior	.8888	
	Media recortada al 5%		.8798	
	Mediana		.8850	
	Varianza		.000	
	Desv. estándar		.01642	
	Mínimo		.84	
	Máximo		.89	
	Rango		.05	
	Rango intercuartil		.03	
	Asimetría		-1.456	.637
	Curtosis		1.375	1.232
	Eficacia_Después	Media		.9208
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	.9151	
		Límite superior	.9266	
Media recortada al 5%			.9204	
Mediana			.9200	
Varianza			.000	
Desv. estándar			.00900	
Mínimo			.91	
Máximo			.94	
Rango			.03	
Rango intercuartil			.01	

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia_Antes	.290	12	.006	.751	12	.003
Eficacia_Después	.287	12	.007	.865	12	.056

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Interpretación.

De la tabla 39, analizamos que el resultado que utilizaremos es Shapiro-Wilk debido a que son 12 muestras y se pudo mostrar que la significancia de la eficacia en el área de operaciones, antes estaba en un 0.003 y después 0.56, el valor del pre-test en menos a 0.05 y en cuanto a el post-test es mayor a 0.05.

4.2. Análisis Inferencial

4.2.1. Análisis de la Hipótesis General

- H_0 : La presente investigación tiene como hipótesis general: Mediante la aplicación de la Ingeniería de métodos no se incrementa la productividad en el área de operaciones de la Distribuidora de materiales de Construcción ubicado en Ate-Lima, Perú, 2021.
- La presente investigación tiene como hipótesis general: Mediante la aplicación de la Ingeniería de métodos se incrementa la productividad en el área de operaciones de la Distribuidora de materiales de Construcción ubicado en Ate-Lima, Perú, 2021.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{ProductividadAntes}} \leq \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$
$$H_a: \mu_{\text{ProductividadAntes}} < \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

62.83 **82.42**

Tabla 44: Tabla de prueba de hipótesis

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_antes	12	.6283	.01586	.60	.66
Productividad_después	12	.8242	.01311	.80	.85

Fuente: SPSS

Interpretación.

De esta tabla, se demuestra que la media de la productividad, en un inicio es (0.6283) por ende es menor que la media de la productividad y posterior es (0.8242), por ello, aceptamos la hipótesis de investigación alterna, quedando demostrado que la aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de operaciones.

4.2.2. Análisis de la Hipótesis Específica 1

- H_0 : Mediante la aplicación de la ingeniería de métodos no se mejora el tiempo de trabajo del ejecutivo de ventas en sus funciones diarias.
- H_a : Mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se mejora el tiempo de trabajo del ejecutivo de ventas en sus funciones diarias.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{ProductividadAntes}} \leq \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{ProductividadAntes}} < \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

64.17
83.92

CUADROS DEL SPSS PROMEDIO DE MEDIAS

Pruebas no paramétricas

Tabla 45: Tabla de prueba de hipótesis– Atención al cliente

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_antes	12	.6417	.01992	.60	.66
Productividad_después	12	.8392	.01165	.82	.86

Estadísticos de prueba ^a	
	Productividad_ después - Productividad_ antes
Z	-3.078 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

Interpretación:

De la tabla, se demuestra que la media de la productividad del puesto de despacho antes (0.6417) es menos que la media de la productividad y posterior (0.8392), por ello, aceptamos la hipótesis de investigación alterna, quedando

demostrado que la aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de operaciones.

4.2.3. Análisis de la Hipótesis Específica 2

- H_0 : Mediante la aplicación de la ingeniería de métodos no se mejora el tiempo de despacho de los materiales en el almacén.
- H_a : Mediante la aplicación de la ingeniería de métodos se mejora el tiempo de despacho de los materiales en el almacén.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{ProductividadAntes}} \leq \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{ProductividadAntes}} < \mu_{\text{ProductividadDespues}}$$

61.75
81.25

Tabla 46: Tabla de prueba de hipótesis– Despacho

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Productividad_antes	12	.6175	.02958	.54	.66
Productividad_después	12	.8125	.02261	.78	.85

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad_ después - Productividad_ antes
Z	-3.066 ^b
Sig. asin. (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: SPSS

Interpretación:

De la tabla, se demuestra que la media de la productividad del puesto de despacho antes (0.6175) es menos que la media de la productividad posterior es (0.8125), por ello, aceptamos la hipótesis de investigación alterna, demostrando que la adaptación de la Ingeniería de métodos mejora la productividad.

V. DISCUSIÓN

DISCUSIÓN 1

En esta presente investigación de trabajo se precisa que el aumento de la productividad por medio de la aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad resulta significativa por lo cual se han obtenido lo consiguiente de la media de la productividad antes (80,83), después (95,50), quedando así la aceptación de la hipótesis de nuestra investigación demostrando el aumento de la productividad empleando los nuevos métodos de trabajo y cambios , en la empresa distribuidora de elementos de construcción, Ate 2021 , esto conlleva al estudio que se ha realizado durante 12 semanas, muestra que la productividad presentaba un promedio de 81% y después 95%. Así también, Ganoza (2018), planteo la implementación de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad sin antes ello estudiar y analizar el área que lo requería el indica que esto le ha permitido ir gestionando las propuestas que resultan más eficientes y puedan elevar su nivel de productividad, esto le conlleva a ampliar hasta un 37.5% el rendimiento de la compañía. Igualmente, Doroteo (2017) propuso implementar nuevos métodos de la ingeniería de para aumentar el desarrollo productivo, logrando con satisfacción aumentar la productividad del 71% al 90% considerándose una diferencia del 27% para ello buscaron implementar el trabajo más sencillo que las tareas que se mantenían; Finalmente la elevada productividad en las compañías produciría en los procesos y el aumento de la utilidad.

DISCUSIÓN 2

La prueba T-Test de optimización de recursos de muestras con relación se visualiza en la tabla 40 se muestra como resultado la media antes (61.75), posterior (81,25), por resultado se da aprobación a la hipótesis alterna en la cual se evidencia que la ingeniería de métodos aumenta la optimización de recursos de una empresa de materiales de construcción de Ate ,2021. En la tabla 40 se Se muestra que la optimización de recursos se integrado de un 62% se ha ido incrementando de 81% hasta un 19%, siguientemente esto se interpreta como consolidación la optimización de recursos en la empresa distribuidora, Por lo tanto esto le consolida Arroyo, Nicolas y Villadeza, Juan

(2018) que se basó en proponer diversas soluciones que sean eficaces y tengan lógica, Se eliminan actividades que han sido profundamente analizadas debido a su baja eficiencia, cuando se utiliza el término trabajo por lo que en general las empresas decidan como punto número uno optimizar sus recursos para un bien o servicio de igual modo OIT (1996) explica él porque es la importancia del estudio del trabajo, lo considera una evaluación sistemática con el propósito de restablecer el uso eficiente de los recursos con relación a las tareas que se realizan, Así también Rosas (2017) en su trabajo de investigación empleo mejoras en las empresas a través de la disminución de las actividades que no generan valor antes de la implementación un 36.67% hasta hoy en día un 19.23% siendo la diferencia de 13.44% que ha sido disminuida por la aplicación de la ingeniería de métodos.

DISCUSIÓN 3

Conforme a lo obtenido en la contratación de la hipótesis del cumplimiento de metas, esto refiere que el cálculo de la media antes es (64.17) y después indica (83.92) la cual se observa en la tabla 39, por ende se da aceptación a la hipótesis alterna, posteriormente se afirma que la ingeniería de métodos incrementa en el cumplimiento de metas de una empresa de materiales de construcción de (Ate, 2021). En la tabla 39 se observa que el cumplimiento de metas antes era 64%, después 84%, lo cual demuestra que la ingeniería de métodos ha aumentado la productividad aumentando en un 20% el cumplimiento de metas, Por consiguiente Curillo (2014) presenta en su investigación concluye que para que cumpla sus objetivos propuestos tienen que tener en cuenta que conlleva a un análisis y un plan de mejora esperando un cambio en la empresa lo cual sea aceptable por miembros de la empresa principalmente por el gerente, Nuestra investigación se vio reflejada en esta porque tenía el cumplimiento de sus objetivos y como han sido logrados a través de un plan de acción que mejoro la empresa, De igual manera Arroyo (2018) en su trabajo de investigación se demostró que tuvo un impacto económico y desarrollo en el cumplimiento de metas, pero se analizó que las restricciones que se pueda manejar estaría restringiendo el cumplimiento de metas por ello se tomó en cuenta que cualquier cambio en el proceso o

limitación que pueda presentar , el resultado pueda variar o no verse de la manera esperada .

VII. CONCLUSIONES

Concluimos que la ingeniería de métodos aumenta de modo relevante la productividad en un 19%, lo que va acorde de la hipótesis de la tabla 41 en el área de operaciones de la empresa distribuidora de elementos de construcción en el año 2021.

Se concluye que la ingeniería de métodos aumenta el cumplimiento de metas en un 20% en el área de operaciones de la distribuidora de elementos de construcción en el año 2021, del mismo modo en la constatación de la hipótesis que se encuentra en el número de tabla 40 indica que la media antes es de 61.75 y posterior de la aplicación del proyecto es de 81.25 en el área de operaciones de la empresa distribuidora de elementos de construcción en el año 2021.

VIII. RECOMENDACIONES

Mediante todo el resultado que se han obtenido se le otorga las siguientes sugerencias con el fin de que la productividad siga resultando muy eficiente y esta empresa pueda ser diferente a la competencia por el servicio brindado y personal altamente capacitado, las sugerencias serían las consiguientes:

- ✓ Sigam trabajando con los cambios que han sido empleados porque se han tenido reducciones de tiempo que son resultado de la ingeniería de métodos, esto produce un cambio totalmente, hay actividades y equipos que se han empleado para lo cual el personal necesita estar previamente capacitado o recibir las indicaciones.

- ✓ La empresa distribuidora viene trabajando desde años atrás la venta ubicada en Av. La mar 695 lo cual se previsualiza que podamos manejar una página web, para que puedan realizar la cotización de manera personal o así también se utilice como una revista digital en caso, los clientes necesiten las especificaciones de los productos y puedan encontrarlo en la página web.

- ✓ Para poder seguir visualizando la mejora de la empresa se necesita una verificación constante de parte del jefe inmediato de la empresa, para que pueda trabajarse de manera continua y ver qué problemas que se presentan puede solucionarse y que más adelante no tenga daños o pérdidas.

- ✓ La capacitación al personal es un tema muy exigente de parte de la empresa porque si necesita ver cambios el personal tiene que ser previamente evaluado para ver en qué tipo de actividades puede desempeñar bien a su función.

REFERENCIAS

- [1] ABREU, José. Análisis al método de la investigación [en línea]. Abril 2015. [Fecha de consulta: 03 de abril del 2021]. Disponible en: [http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10\(1\)205-214.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n1/A14.10(1)205-214.pdf)
ISSN: 1870-557X
- [2] ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando la metodología de las 5s e Ingeniería de Métodos. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012, 102pp.
- [3] ANDRÉS, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo. Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013
- [4] Arcudia Abad, Carlos Enrique, Pech Pérez, Josué, Álvarez Romero, Sergio Omar La empresa constructora y sus operaciones bajo un enfoque de sistemas. Ingeniería [en línea]. 2005, 9(1), 25-36 [fecha de Consulta 2 de mayo de 2021]. ISSN: 1665-529X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46790104>
- [5] ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad san Martín de Porres, 2014, 251pp.
- [6] ALSINA, Valentín. PRODUCTIVIDAD COMPETITIVIDAD, EMPRESAS (los engranajes del crecimiento), Argentina, FIEL, 2002, 210pp. ISBN: 987-9329-12-0
- [7] ALVAREZ Claudia, GARCIA, Luisa, RAMIREZ Ernesto. Productividad y Desarrollo (Gestión y aplicación del conocimiento y mejora del desempeño de sistemas de operación, México, ITSON, 2012, 265pp. ISBN: 978-607-609-018-3
- [8] ALZATE, Nathalia y SANCHEZ, Julián. Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzada caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2013.
- [9] BERNAL, J., MARTINEZ, C. Y RODRIGUEZ, V. Aportes de la ingeniería industrial en tiempos de pandemia [En línea]. Bogotá, 2020. [Fecha de consulta: 15 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.ucentral.edu.co/noticentral/aportes-ingenieria-industrial-tiempos-pandemia>

[10] BULLEMORE, J. CRISTÓBAL, E. La dirección comercial en época de pandemia: el impacto del covid-19 en la gestión de ventas. [En línea] Febrero 2021, vol. 32. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]. ISSN: 0718-0764 Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642021000100199&lang=es

[11] BRIZUELA, Rudy. Propuesta para la mejora del manejo del material en la empresa de fabricación de hielo hielotec c.a. mediante la aplicación del estudio de ingeniería de métodos. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Guayana: Universidad nacional experimental politécnica "Antonio José de sucre", 2010, 124pp.

[12] CASO, A. Técnicas de medición del trabajo [En línea]. 2daed. España: FC Editorial, 2006 [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=18TmMdosLp4C&lpg=PA76&ots=3HAktCLF0a&dq=medida%20del%20trabajo&lr&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=ocasiones%20ose%20debera&f=false>

[13] CASTRO, LUIS. Conceptos básicos del diseño experimental. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 de Abril]. Disponible en: https://maescencursos.medellin.unal.edu.co/pluginfile.php/101/mod_page/content/1/Modulo_4/Conceptos_basicos_del_diseno_experiemntal_Luis_Castro.pdf

[14] CARDONA, Luz, SANZ, Juan. Proyecto propuesta de mejora de métodos y determinación de los tiempos estándar de producción en la empresa G&L INGENIEROS LTDA. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Pereyra Colombia: Universidad tecnológica de Pereyra, 2007, 107pp.

[15]CESPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo, RAMIREZ Ernesto. Productividad en el Perú medición, determinantes e implicancias, Perú, Universidad del Pacifico, 2016, 314pp. ISBN: 978-9972-57-356-9

[16] CORREA, Alexander. GOMEZ, Rodrigo. BOTERO, Cindy. La Ingeniería de Métodos y Tiempos como herramienta en la Cadena de Suministro. Revista Soluciones De Postgrado. Noviembre, 2013. Fecha de consulta: [3 de abril del 2021]. Disponible en: <https://revistas.eia.edu.co/flip/index.php?pdf=https://revistas.eia.edu.co/index.php/SDP/article/download/356/349>

[17] CURILLO, Miriam. Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales de Facopa. Tesis (Título profesional). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, 2014

[18] DE LAVALLE, Karent y DEL VALLE, Margara. Mejoras de la productividad en el área de producción de la empresa Carto centro, C.A. empleando herramientas básicas de calidad. Maracay: Universidad central de Venezuela, 2014

[19] DOROTEO, Luigi. Aplicación de la Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad de la Línea de Producción de Embolsado de Concreto de la Empresa CONCREMAX S.A., Villa el Salvador, 2017. Tesis (título profesional) Lima: Universidad Cesar vallejo, 2017. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1470>

[20] DUQUE, José. Diseño de plan estratégico y estudio de métodos de trabajo para estandarizar procesos en la institución registro oficial, para la optimización de recursos. Trabajo de Titulación (Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial, 2010, 199pp.

[21] DURAND, F. Globalización: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles, de Servicios y Hospitalarias. Universidad de Guayaquil, 2007. Recuperado de: <https://www.academia.edu/download/46815256/66166239-ingenieria-de-metodos.pdf>

[22] ESPINOZA, E. La hipótesis en la investigación. SCIELO.2018, Vol. 16 No. 1 (enero-marzo). ISSN. 1815-7696 [Fecha de consulta: 02 mayo 2021]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-122.pdf>

[23] GANOZA, Rodrigo. Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial Estanislao del chimú. Tesis (título profesional). Trujillo: Universidad Peruana del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14846/Ganoza%20Vilca%20Rodrigo%20Alonso.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[24] GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo. [En línea]. 2da Ed. México: McGraw, 2005 [fecha de consulta: 03 de Abril del 2021] Disponible en: https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf

[25] Herramientas, Métodos y Técnicas en la Ingeniería. Rev. Fac. Ing. UCV [online]. 2013, vol.28, n.2 [citado 2021-05-11], pp. 06-06. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652013000200001&lng=es&nrm=iso. ISSN 0798-4065.

[26] HERNÁNDEZ, Roberto. FERNANDEZ, Carlos. BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 5ta ed. México: McGraw, 2010. [Fecha de consulta: 03 de abril del 2021] Disponible en: <https://institutoprofesionalmr.org/wpcontent/uploads/2018/04/Hern%C3%A1ndez-Fern%C3%A1ndez-Baptista-2010-Metodologia-de-la-Investigacion-5ta-edicion.pdf> ISBN: 978-607-15-0291-9

[27] INE - ¿Qué es población? [En línea] [Fecha de consulta: 02 mayo 2021]. Disponible en: <https://www.ine.cl/ine-ciudadano/definiciones-estadísticas/población/que-es-población>

[28] IZAGUIRRE, Javier. Aplicación de herramientas de calidad en una fábrica de refrigeradoras para reducir fallos en el producto. Tesis (título profesional) . Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2016.
Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5686>

[29] Introducción a la ingeniería industrial [en línea] por Baca Gabriel [Et.al]. 2.ª ed. México: Grupo Editorial Patria, 2014. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]. ISBN: 978-607-438-919-7 Disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?id=eNLhBAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

[30] JUEZ Pedro, DÍEZ Javier. Probabilidad y estadística en medicina (aplicación en la práctica clínica y en la gestión sanitaria. Madrid -España, DÍAZ DE SANTOS, 1997, 357pp. ISBN: 84-7978-298-1

[31] KANAWATY, George. Introducción al estudio de trabajo, 4ta. Ed. Suiza: Oficina Internacional de Trabajo, 1996, 538 pp. ISBN: 92-2-307108-9

[32] LANDEAN, Rebeca. Elaboración de trabajos de investigación. Venezuela, ALFA, 2007, 197pp. ISBN: 980-354-214-1

[33] LOPEZ, Fernando. Revista de Educación. 4ta Ed [en línea]. 2002. [Fecha de consulta: 03 de abril del 2021]. Disponible en:
<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf?sequence=>

[34] LOZANO, J. El aporte clave del ingeniero industrial en tiempos de covid [En línea].2020. [Fecha de consulta: 15 de mayo 2021] Disponible en:
<https://www.uao.edu.co/ingenieria/el-aporte-clave-del-ingeniero-industrial-en-tiempos-de-covid/>

[35] LOPEZ, J. ALARCON, E. ROCHA, Mario. Estudio del trabajo [En línea]. México: Grupo Editorial Patria, 2014. [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]. ISBN: 978-607-438-913-5 Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=stnhBAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ingenieria+de+metodos&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwiNnuSe6M_wAhUBA9QKHymgC9g4ChDoATADegQIARAC#v=onepage&q&f=true

[36] MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos [En línea]. 2.ª ed. México: Pearson Educación [Fecha de consulta: 16 de mayo del 2021]. ISBN: 968-444-468-Disponible en:
https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&printsec=frontcover&dq=ingenieria+de+metodos&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwixpryK_s_wAhXdH7kGHdR5AVU4HhDoATABegQIAhAC#v=onepage&q=ingenieria%20de%20metodos&f=false

[37] Micarrerauniversitaria.com [En línea] [Fecha de consulta: 02 mayo 2021]. Copyright © 2020. Disponible en: <https://micarrerauniversitaria.com/c-ingenieria/ingenieria-de-metodos/>

[38] MORENO, Rodrigo. Propuesta de mejoramiento de la productividad, en la línea de elaboración de armadores, atreves de un estudio de tiempos PLÁSTICOS PARTIPLAST. Trabajo de Titulación (Magister en Industrial). Quito: Escuela politécnica nacional, 2017, 142pp.

[39] NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo [En línea]. 13ª Ed. México: McGraw Hill. 2014. 548 pp. [Fecha de consulta: 03 de abril del 2021]. Disponible en: https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds ISBN 978-607-15-1154-6

[40] MONTANO k.; PRECIADO J., ROBLESJ., y CHAVEZ L. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. Estud. soc. Rev. aliment. contemp. desarro. reg. [Online]. 2018, vol.28, n.52 [citado 2021-05-11]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009&lng=es&nrm=iso. ISSN 2395-9169. <https://doi.org/10.24836/es.v28i52.579>.

[41] OIT. Introducción al estudio de trabajo [en línea]. 4ta ed. Ginebra: George Kanawaty, 1996. [fecha de consulta: 3 de Abril del 2021]. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf> ISBN: 92-2-307108-9

[42] PAGÈS, Carmen. La era de la productividad como transformar las economías desde sus cimientos, Estados Unidos, Banco Interamericano de Desarrollo, 2010,448pp. ISBN: 978-1-59782-119-3

[43] PALACIOS, L. Ingeniería de Métodos: movimientos y tiempos [En línea]. 2daed. Colombia: Ecoe ediciones, 2016 [Feca de consulta: 15 de mayo del2021]. ISB: 95-877-1343-5.

Disponible en:

<https://books.google.es/books?id=S6YwDgAAQBAJ&lpg=PA3&ots=86R9jCRnch&dq=ingenieria%20de%20metodos&lr&hl=es&pg=PA3#v=onepage&q&f=false>

[44] PITA, Cinthya. Plan de marketing para la empresa inversiones generales Y ferreteras C&T JAÉN EIRL – 2018. Tesis para obtener el grado licenciado, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo, 2019.

[45] Virtual Pro. Ingeniería de métodos [En línea]. 2008. [Fecha de consulta: 02 mayo 2021] ISSN: 1900-6241 Disponible en: <https://www.virtualpro.co/revista/ingenieria-de-metodos/1>

[46] PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la productividad manual práctico, Suiza, OIT, 1989, 333pp. ISBN: 92-2-305901-1

[47] RAMIREZ, A. Construcciones de objetivos [En línea]. Universidad de Guadalajara, 2017, [Fecha de consulta: 02 mayo 2021]. Disponible en: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1906/1/Construccion%20de%20objetivos.pdf>

[48] ROMERO, Javier. Guia de Laboratorio Ingeniería de métodos [en línea]. Abril, 2017. [Fecha de consulta: 03 de abril del 2021]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/>

[49] ROSAS, Jean Pierre. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el proceso de montaje en la línea de producción de reconectores en la empresa Resead S.A.C. Puente piedra, 2017. Tesis (título profesional). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27239>

[50] VAUGHN, Richard. Introducción a la Ingeniería Industrial [En línea]. 2.a ed. Barcelona: Editorial Reverté, S. A, 1988. ISBN: 84 – 291 – 2691 – 0
Disponible en : https://books.google.com.pe/books?id=udFwMwT4xDMC&pg=PA387&dq=ingenieria+de+metodos&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwju6YK3Is_wAhUxnpUCHWp gALsQ6AEwBXoECAIQA g#v=onepage&q=productividad&f=false

[51] VELASCO BUSTAMANTE, J. (2017). Aplicación de la ingeniería de métodos en la mejora del proceso de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa Manufacturas y procesos integrados E.I.R.L. Lima.

[52] VILLAREZ, Richard. Diseño e implantación de plan de mantenimiento preventivo para una empresa del rubro de entretenimiento. Tesis (Maestría en gerencia de mantenimiento). Callao: Universidad Nacional del Callao, 2016.
Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/2057>

[53] ZAPATA CORTES, J. (2014). Fundamentos de la gestión de inventarios. Medellín: Centro Editorial Esumer.

ANEXOS

Anexo. 1: Carta de Autorización



DISTRIBUIDORA
ATENCIO
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C.
RUC: 20550858208

CARTA DE AUTORIZACION

Yo, Rosmery Galvan Alcantara con DNI 46163894, en calidad de jefe inmediato de la empresa Distribuidora Atencio S.A.C – Sede Ate, autorizo la toma de tiempos y datos con fines académicos para la contribución de la investigación titulada "Ingeniería de métodos en el área Operaciones para incrementar la productividad de una Distribuidora de materiales de Construcción, Ate, 2021", realizado por las estudiantes de la facultad de ingeniería industrial; Geraldine Rodas Alejo con código universitario (7001114153) y Merly Casas Luna con código universitario (70001157272) pertenecientes a la Universidad Cesar Vallejo.

Distribuidora Atencio SAC

Firma



Av. La Mar N° 695 Coop. 27 de Abril - Ate - Lima Teléfonos: 349-6756 / 348-9994
E-mail: gerencia_general@gatencio.com

Anexo. 2: Actividades del ejecutivo de ventas-pre test

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA N°1		RESUMEN					
MÉTODO: (X) ACTUAL () PROPUESTO		ACTIVIDAD		REVISADO		EJECUTIVA DE VENTAS	
ACTIVIDAD: DESPACHO DE PRODUCTOS		OPERACIÓN	9				
LUGAR: ATE, LIMA		TRANSPORTE	3				
OPERARIO: EJECUTIVO DE VENTAS/COBRANZA		DEMORA	3				
APROBADO POR: JEFE INMEDIATO		INSPECCIÓN	7				
		ALMACÉN	0	JEFE INMEDIATO		RUTH ENRIQUE TORRES	
ROSMERY GALVAN ALCANTARA							
DESCRIPCIÓN	T (min)	○	→	▷	□	▽	OBSERVACIONES
Cliente	Ingreso al área de ventas	2					Pasa por protocolos de bioseguridad
Cliente	Solicita Precios	1					Ejecutivo de ventas ingresa al sistema para la impresión diaria de los precios por la variación se realiza de manera manual
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4					
Ejecutivo	realiza la cotización	5					
Ejecutivo	brinda información de las características	5					
Cliente	comparación de precios	3					verificación de precios con la competencia
Cliente	realiza el pedido	1					
Ejecutivo	consulta boleta/factura	0.5					
Ejecutivo	pide sus datos a los clientes	0.5					Demora
Ejecutivo	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	4					Demora
Ejecutivo	realiza el comprobante de manera electrónica	2					
Ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2					
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4					
Cliente	realiza el pago de su pedido	4					Espera
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5					
Cliente	entrega documento al almacenero	2					
Ejecutivo	entrega documento al almacenero	3					Reproceso
TOTAL		45.5	9	3	3	7	0

Anexo. 3: Actividades del ejecutivo de ventas-post test

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA N°1		RESUMEN					
MÉTODO () ACTUAL (X) PROPUESTO		ACTIVIDAD		REVISADO		EJECUTIVA DE VENTAS	
ACTIVIDAD: DESPACHO DE PRODUCTOS		OPERACIÓN	9				
LUGAR: ATE, LIMA		TRANSPORTE	3				
OPERARIO: EJECUTIVO DE VENTAS/COBRANZA		DEMORA	3				
APROBADO POR: JEFE INMEDIATO		INSPECCIÓN	7				
ROSMERY GALVAN ALCANTARA		ALMACÉN	0	JEFE INMEDIATO		RUTH ENRIQUE TORRES	
DESCRIPCIÓN	T (min)	○	→	▷	□	▽	OBSERVACIONES
Cliente	Ingreso al área de ventas	2					Pasa por protocolos de bioseguridad
Cliente	Solicita Precios	1					Ejecutivo de ventas ingresa al sistema para la documentación
Ejecutivo	solicita el listado de productos	4					Impresión diaria de los precios por la variación del dólar
Ejecutivo	realiza la cotización	5					Se realiza de manera electronica
Ejecutivo	brinda información de los muestrarios	1					
Cliente	comparación de precios	3					Verificación de precios con la competencia
Ejecutivo	consulta boleta/factura-aprobación de documento	1.5					Solo se aprueba porque los datos se quedaron en la cotización
Ejecutivo	entrega el comprobante al área de cobranzas	2					
Cobranza	realiza el cobro al cliente	4					
Cliente	realiza el pago de su pedido	4					Espera
Cobranza	entrega el comprobante para ser atendido	0.5					
Ejecutivo	impresión de documento	1					Impresión inalámbrica de documento para almacenero
TOTAL		29	5	1	0	5	0

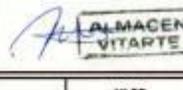
Anexo. 4: Actividades del puesto de despacho-pre test

CURSOGRAMA ANALITICO		OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA MEJORADO		RESUMEN					
OBJETO		ACTIVIDAD		REVISADO		ALMACENERO	
ACTIVIDAD: DESPACHO DE PRODUCTOS		OPERACIÓN	4				
LUGAR: ATE, LIMA		TRANSPORTE	2				
OPERARIO: ALMACENERO / ESTIBADOR		DEMORA	1				
COMPLETADO POR		INSPECCIÓN	1				
APROBADO POR: JEFE DE TALLER		ALMACÉN	0	JEFE INMEDIATO		YOEL YOVERA RUIZ	
ROSMERY GALVAN ALCANTARA							
DESCRIPCIÓN	T (min)	○	→	▷	□	▽	OBSERVACIONES
Recepción de FF/BB	3						Almacenero imprime el documento
Busqueda de stock de los productos	3						Almacenero revisa el glass
Traslado a la zona de almacenaje	5						Almacenero realiza el traslado
Recolección de productos	6						Almacenero/Estibador buscan mediante esta organizado
Traslado a la zona de despacho	10						Almacenero/Estibador trasladan los materiales en este caso el chofer colabora
Espera de confirmación	3						Almacenero revisa la aplicación del stack
Despacho y corroboración de la entrega de productos	15						Estibador entrega y realiza el conteo de los materiales
TOTAL		45	4	2	1	1	0

Anexo. 5: Actividades del puesto de despacho-post test

CURSOGRAMA ANALÍTICO		OPERACIÓN / MATERIAL / EQUIPO	
DIAGRAMA N°1		RESUMEN	
OBJETO		ACTIVIDAD	
ACTIVIDAD: DESPACHO DE PRODUCTOS	OPERACIÓN	4	
LUGAR: ATE, LIMA	TRANSPORTE	2	
OPERARIO: ALMACENERO / ESTIBADOR	DEMORA	1	
COMPUESTO POR:	INSPECCIÓN	1	
APROBADO POR: JEFE DE TALLER	ALMACÉN	0	
DESCRIPCIÓN	Tiempo		JEFE INMEDIATO: ROSMERY GALVAN ALCANTARA ALMACENERO: YOEL YOYERA RUIZ
Recepción de PFRB	3		OBSERVACIONES: Almacenero recibe documento Almacenero busca stock Almacenero realiza el traslado Almacenero/Estibador buscan productos en el almacén Almacenero/Estibador trasladan los materiales Almacenero/Estibador esperan confirmación de Ejecutivo de ventas Entrega y corteo de los materiales
Búsqueda de stock de los productos	5		
Traslado a la zona de almacenaje	7		
Recolección de productos	9		
Traslado a la zona de despacho	15		
España de confirmación	5		
Despacho y comprobación de la entrega de productos	20		
TOTAL	64		

Anexo. 6: Toma de tiempo del ejecutivo de ventas-pre test

 REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS		ROSMERY GALVAN ALCANTARA	RUTH ENRIQUE TORRES										
		JEFE INMEDIATO	ENCARGADA DE VENTAS										
													
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)		ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° DE TRABAJADORES										
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 2055E+10 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA		VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	3										
TÉCNICA: Ficha de Registro (cronómetro)													
N°	DESCRIPCIÓN	SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ingreso al área de ventas	2	1.9	2	1.8	1.9	2.1	2.2	1.8	2	2.1	2	2.1
2	Solicita Precios	1	0.9	1	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.9	1	1	0.7
3	solicita el listado de productos	4	3.8	1	3.9	4.1	3.9	3.9	3.5	4	3.9	4	3.9
4	realiza la cotización	5	4.5	5	4.6	4.8	4.7	4.5	4.3	5.1	4.9	5	4.7
5	brinda información de las características	5	4	5	3.9	3.8	3.9	3.5	3.9	4.9	4.7	5	3.8
6	comparación de precios	3	3.1	3	3.3	3.2	2.9	3	2.9	2.8	2.9	3	3.2
7	realiza el pedido	1	1.5	1	1.1	1.3	1.4	1.2	1.3	0.8	0.9	1	1.3
8	consulta boleta/factura	0.5	0.4	0.6	0.6	0.4	0.5	0.5	0.45	0.29	0.8	0.5	0.4
9	pidió sus datos a los clientes	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.45	0.35	0.4	0.3	0.49	0.5	0.6
10	vuelve a solicitar las cantidades de los productos	4	4.5	4.3	3.9	3.5	4.1	4	3.8	4.1	3.9	4	3.5
11	realiza el comprobante de manera electrónica	2	1.9	1.8	1.8	2.1	1.7	2	1.9	2.2	1.9	2	2.1
12	entrega el comprobante al área de cobranzas	2	1.3	1.9	1.6	1.8	2.1	1.7	1.8	2.1	1.8	1.7	1.8
13	realiza el cobro al cliente	4	4.2	3.7	4.1	3.6	4.3	3.5	3.7	3.9	4.1	3.5	3.6
14	realiza el pago de su pedido	4	3.9	3.7	3.9	3.6	4.1	3.8	3.8	3.8	3.9	3.8	3.6
15	entrega el comprobante para ser atendido	0.5	0.8	0.4	0.5	0.7	0.4	0.5	0.4	0.8	0.4	0.5	0.4
16	entrega documento al almacenero	2	1.4	1.8	1.9	1.5	1.9	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
17	entrega documento al almacenero	3	2.9	2.7	2.5	2.9	2.9	2.2	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8
	TOTAL	43.5	41.4	39.4	40.6	40.7	42.05	39.45	39.45	42.69	42.29	42.2	40.4

Anexo. 7: Toma de tiempo del ejecutivo de ventas-post test

		REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS		ROSMERY GALVAN ALCANTARA JEFE INMEDIATO		RUTH ENRIQUE TORRES ENCARGADA DE VENTAS							
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)				ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES							
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA				VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION		3							
TÉCNICA: Ficha de Registro (cronómetro)													
N°	DESCRIPCIÓN	SEMANAS (Tiempo (mín.))											
1	Ingreso al área de ventas	2	2.1	1.9	2.1	1.9	2.2	1.9	2.3	1.8	2.1	2.1	1.9
2	Solicita Precios	1	0.9	1.1	1.3	0.9	1.1	0.8	1.2	1.1	0.9	1.1	1.2
3	solicita el listado de productos	4	3.8	4.0	4.2	3.9	3.9	3.8	3.9	3.9	3.8	3.7	4.0
4	realiza la cotización	5	5.1	5.0	5.1	4.9	5.2	4.9	5.1	4.8	4.6	5.1	4.9
5	brinda información de los muestrarios	1	1.0	1.3	1.3	1.2	1.4	1.3	1.1	1.2	0.9	1.3	1.1
6	comparación de precios	3	2.9	2.9	2.8	3.0	3.1	2.8	2.8	2.8	2.9	2.8	2.7
7	consulta boleta/factura-aprobación de	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.4	1.2	1.3	1.5
8	entrega el comprobante al área de cobranzas	2	2.1	2.1	1.9	2.0	2.1	2.1	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9
9	realiza el cobro al cliente	4	3.9	4.0	3.9	3.9	4.1	4.2	3.8	4.1	3.8	4.1	3.8
10	realiza el pago de su pedido	0.5	4.0	4.0	3.9	3.8	4.2	4.1	3.9	3.8	4.1	3.9	4.0
11	entrega el comprobante para ser atendido	1.2	0.5	0.7	0.6	0.4	0.6	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5
12	impresión de documento	28.7	1.2	0.9	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.9	1.0	0.8	0.9
	TOTAL	29	28.8	29.1	29.4	28.3	30.1	28.7	28.6	28.1	28.1	28.5	28.4

Anexo. 8: Revisión del análisis de productividad- pre test

		REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS					
DATOS DEL EMPLEADOR				ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES	
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA				VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION		3	
EFICIENCIA		EFICACIA		TÉCNICA			
Tiempo estándar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100		Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100		Ficha de registro / (cronómetro)			
eficacia x eficiencia		pre-eficacia x eficiencia		E1		E2	
N°	A	B	C	D	E1	E2	P=(E1 x E2)
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	43.5	29.8	7	8	68.4%	88%	59.9%
2	42.6	30.1	8	9	70.7%	89%	62.8%
3	39.4	29.2	7	8	74.1%	88%	64.8%
4	40.6	29.6	8	9	73.0%	89%	64.9%
5	40.6	29.2	8	9	72.0%	89%	64.0%
6	40.7	32.6	6	7	80.1%	86%	68.6%
7	42.1	29.2	8	9	69.5%	89%	61.8%
8	39.5	28.8	7	8	73.0%	88%	63.8%
9	39.5	29.7	6	7	75.3%	86%	64.5%
10	42.7	29.9	7	8	70.0%	88%	61.3%
11	42.3	30.3	6	7	71.7%	86%	61.4%
12	42.2	29.9	8	9	70.9%	89%	63.1%
RESPONSABLES DEL REGISTRO							
NOMBRE: RUTH ENRIQUE TORRES				CARGO: EJECUTIVA DE VENTAS			

Anexo. 9: Revisión del análisis de productividad-post test

		REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS									
DATOS DEL EMPLEADOR											
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)				ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES					
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA				VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION		3					
INDICADOR											
EFICIENCIA		EFICACIA			TÉCNICA						
Tiempo estándar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100		Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100			Ficha de registro (cronómetro)						
eficacia x eficiencia		precificacia x eficiencia									
N°	A		B		C		D		E1	E2	P=E1 x E2
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual				
1	29.0	25.8	9	10	88.9%	0.92	81.8%				
2	28.8	25.9	9	10	90.1%	0.94	84.7%				
3	29.1	25.9	8	9	88.9%	0.93	83.0%				
4	29.4	26.8	9	10	91.2%	0.94	85.7%				
5	28.3	25.5	9	10	90.1%	0.93	83.8%				
6	30.1	27.8	7	8	92.3%	0.93	85.4%				
7	28.7	26.2	9	10	91.2%	0.93	84.8%				
8	28.6	25.8	8	9	90.1%	0.93	84.1%				
9	28.1	25.6	7	8	91.2%	0.91	83.2%				
10	28.1	25.9	8	9	92.3%	0.91	84.1%				
11	28.5	26.0	7	8	91.2%	0.91	83.2%				
12	28.4	25.6	9	10	90.1%	0.92	82.9%				
RESPONSABLES DEL REGISTRO											
NOMBRE: RUTH ENRIQUE TORRES				CARGO: EJECUTIVA DE VENTAS							

Anexo. 10: Toma de tiempo del puesto de despacho-pre test

		REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS		ROSMEY GALVAN ALCANTARA JEFE INMEDIATO		YOEL YOVERA RUIZ ALMACENERO							
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)				ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES							
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA				VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION		3							
TÉCNICA: Ficha de Registro (cronómetro)													
N°	DESCRIPCIÓN	SEMANAS											
		3	3.5	2.7	2.5	3.2	3	2.9	2.7	3	2.8	2.5	3.2
1	Recepción de FFIBB	3	3.5	2.7	2.5	3.2	3	2.9	2.7	3	2.8	2.5	3.2
2	Búsqueda de stock de los productos	5	4.8	4	4.3	4.4	5.2	5.1	5.3	4.6	5.1	4.9	4.7
3	Traslado a la zona de almacenaje	7	6.5	6.8	7.2	6.5	7.3	7.5	6.8	6.7	7.2	6.5	6.3
4	Recolección de productos	9	8.7	8.5	8.8	9.2	8	8.7	8.2	8.5	7.8	7.6	8.4
5	Traslado a la zona de despacho	15	16	15.1	13.8	13.3	14.8	15.1	14.5	15.2	16.1	14.3	15.6
6	Espera de confirmación	5	4.5	5.2	5.3	5.1	4.9	5.2	4.6	5.3	5	6.5	5.2
7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	20	18.5	18.8	19.5	19.1	20.5	18.9	18.9	21	20.5	20	20.2
	TOTAL	64	62.5	61.1	61.4	62.8	63.7	63.4	60.9	64.3	64.8	62.3	63.6

Anexo. 11: Toma de tiempo del puesto de despacho-post test

	REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	ROSMEY GALVAN ALCANTARA	YOEL YOVERA RUIZ										
		JEFE INMEDIATO	ALMACENERO										
													
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)		ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES										
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA		VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	3										
TÉCNICA: Ficha de Registro (cronómetro)													
Nº	DESCRIPCIÓN	SEMANAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Recepción de FF/BB	3	2.5	2.7	2.5	3.2	2.5	2.9	2.7	3	2.8	2.5	3.2
2	Búsqueda de stock de los productos	3	2.8	3	3.3	3.4	3	2.5	1.8	3.6	2.5	2.8	4
3	Traslado a la zona de almacenaje	5	4.5	5.3	6	6.8	6	5.8	6.2	4.7	5.2	5.5	5.3
4	Recolección de productos	6	6.7	6.5	5.7	5.0	7	6.7	6.2	5.8	5.9	6.2	6.4
5	Traslado a la zona de despacho	10	11.2	9.1	9.8	11.3	12	11.8	9.5	10.2	9.8	14	15.6
6	Espera de confirmación	3	2.5	3.8	3.3	2.8	3.9	4.5	4	2.9	3	3.5	4.2
7	Despacho y corroboración de la entrega de productos	15	14.5	16.8	15.5	15.1	14.5	14.9	15.8	21	15.8	16	16.2
TOTAL		45	44.3	43.2	46.1	48.3	48.9	49.1	46.2	51.2	45	50.5	54.9

Anexo. 12: Revisión del análisis de productividad-pre test

	REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
DATOS DEL EMPLEADOR							
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)		ACTIVIDAD ECONÓMICA	Nº DE TRABAJADORES				
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. 20550858208 AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA		VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION	3				
INDICADOR							
EFICIENCIA		EFICACIA	TÉCNICA				
Tiempo estándar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100		Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100	Ficha de registro J (cronómetro)				
eficacia x eficiencia		p-eficacia x eficiencia					
Nº	A	B	C	D	E1	E2	P=E1 X E2
	tiempo real	tiempo estándar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual
1	64	47.4	7	8	74.1%	88%	64.8%
2	62.6	42.8	8	9	68.4%	89%	60.8%
3	61.1	43.2	7	8	70.7%	88%	61.8%
4	61.4	44.1	9	9	71.8%	100%	71.8%
5	62.8	43.7	7	9	69.5%	78%	54.1%
6	63.7	45.0	6	7	70.7%	86%	60.6%
7	63.4	47.0	8	9	74.1%	89%	65.9%
8	60.9	43.0	7	8	70.7%	88%	61.8%
9	64.3	46.2	6	7	71.8%	86%	61.6%
10	64.8	45.1	7	8	69.5%	88%	60.8%
11	62.3	44.7	6	7	71.8%	86%	61.6%
12	63.6	43.5	8	9	68.4%	89%	60.8%
RESPONSABLES DEL REGISTRO							
NOMBRE: YOEL YOVERA RUIZ				CARGO: ALMACENERO			

Anexo. 13: Revisión del análisis de productividad-post test

		REGISTRO DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
DATOS DEL EMPLEADOR									
RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL, RUC, DOMICILIO (Dirección, distrito, provincia departamento)					ACTIVIDAD ECONÓMICA		N° DE TRABAJADORES		
DISTRIBUIDORA ATENCIO S.A.C. AV. LA MAR NRO 695 COOP. 27 DE ABRIL ATE-LIMA-LIMA					20550858208 VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION		3		
INDICADOR									
EFICIENCIA Tiempo estandar de trabajo realizado/Tiempo real de trabajo*100			EFICACIA Cantidad de ventas reales/Cantidad de ventas proyectadas*100			TÉCNICA Ficha de registro / (cronómetro)			
eficacia x eficiencia			p-eficacia x eficiencia						
N°	A	B	C	D	E1	E2	P=(E1 X E2)		
	Tempo real	Tempo estandar	ventas reales	ventas proyectadas	eficiencia	eficacia	productividad actual		
1	45	39.5	9	9	87.8%	94%	82.9%		
2	46	39.7	9	10	86.4%	90%	77.8%		
3	47	41.4	8	9	88.1%	89%	78.3%		
4	48	41.0	9	10	85.4%	90%	76.9%		
5	49	42.3	9	10	86.3%	90%	77.7%		
6	50	43.5	8	8	87.0%	95%	82.7%		
7	51	44.2	9	10	86.7%	90%	78.0%		
8	52	41.1	8	9	79.0%	89%	70.2%		
9	53	46.1	7	8	87.0%	90%	78.3%		
10	54	41.0	8	9	76.0%	92%	70.1%		
11	55	44.3	7	8	80.6%	93%	74.6%		
12	56	49.4	9	10	88.3%	93%	82.1%		
RESPONSABLES DEL REGISTRO									
NOMBRE: YOEL YOVERA RUIZ					CARGO: ALMACENERO				

Anexo. 14: Zona de Productos-pre test



Anexo. 15: Zona de Despacho - pre test



Anexo. 16: Zona de Productos-post test



Anexo. 17: Zona de Productos-post test



Anexo. 18: Zona de Despacho-post test

