

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“DISEÑO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN EL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN EN LA EMPRESA SODIMAC HOMECENTER
TRUJILLO MALL-2017”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

AUTOR:

Br. MAGÁN CASIANO JOSÉ DAVID

ASESORA:

DRA. ING. ELENA MATILDE URRACA VERGARA

TRUJILLO – PERU

2021

APROBACIÓN DE LA TESIS

TÍTULO: “DISEÑO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN EN LA EMPRESA SODIMAC HOMECENTER TRUJILLO MALL-2017”

ELABORADO POR:

BR. JOSÉ DAVID MAGÁN CASIANO

APROBADOR POR:

Ing. Víctor del Castillo Miranda.

PRESIDENTE
CIP: 68626

Ing. Filiberto de la Rosa Anhuaman.

SECRETARIO
CIP: 90991

Ing. Dilmar Quiñones Carbajal.

VOCAL
CIP: 27703

Dra. Ing. Elena Urraca Vergara.

ASESOR
CIP: 59953

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Dando cumplimiento con las disposiciones del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada Antenor Orrego, someto a vuestra consideración la tesis titulada: **“DISEÑO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN EN LA EMPRESA SODIMAC HOMECENTER TRUJILLO MALL-2017”** luego de haber culminado nuestros estudios en esta prestigiosa universidad, donde me formé profesionalmente para estar al servicio de la sociedad.

El presente trabajo de investigación, se realizó con el propósito de obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial, es producto de una investigación minuciosa, ardua y constante cuyo propósito es diseñar un Sistema de propuesta de Mejora con la finalidad de aumentar la productividad en el área de Reposición dentro de la tienda en mención.

Trujillo, enero 2021

Atentamente,

Br. José David Magán Casiano

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi Madre María Esther Casiano Chuquiz, abuela Julia Chuquiz de Casiano y hermana Leidy Magán Casiano, por ser los pilares más importantes y demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi profesora, en especial a la **DRA. ING. ELENA MATILDE URRACA VERGARA**, gracias por su tiempo y por el conocimiento que me transmitieron a lo largo del desarrollo de mi formación profesional.

Autor: José David Magán Casiano

RESUMEN

El presente trabajo de investigación estuvo enfocado en diseñar una propuesta de mejora de la ingeniería de métodos, aplicación el estudio de tiempos- usando la herramienta Cronometraje con vuelta a cero, utilizando el método de determinación estándar aplicando la técnica de muestro de tiempos, para incrementar la productividad de la empresa Sodimac Home Center en el Departamento de Reposición, tuvo en cuenta la situación problemática de la empresa. La propuesta del diseño creado mostró la forma de aplicar la Ingeniería de métodos, para evitar tener una tienda desabastecida y con distribución inadecuada, desordenado que pueda afectar a la empresa y con ello logró incrementar la productividad de la tienda Sodimac Home Center. Se utilizó como técnicas de recolección de datos: La observación directa, encuestas, entrevistas, así como también instrumentos como guías de observación, cuestionarios, hojas de registro y guías de entrevista. El estudio fue iniciado determinando la situación problemática de la tienda Sodimac Home Center, a través de un diagrama de Ishikawa, un levantamiento de información de campo y un análisis de productividad inicial de mano de obra, Se aplicó la Productividad total, Este indicador permitió saber la productividad a escala total de todos los pallets trabajados y el tiempo elaborado. Se realizó el análisis con respecto a la variable de productividad de mano de Obra antes de la mejora aplicando la herramienta de estudio de tiempos entre ellos el cronometraje, para concluir con el resultado, realizado al encargado de reposición se obtuvo: **3.3790 pallets/hora** esto permitió determinar el inadecuado desabastecimiento de mercadería en la tienda, personal sin experiencia, desconocimientos de información son causa potenciales, para una disminución de productividad. Luego se realizó una propuesta de diseño de la forma de aplicar la ingeniería de métodos en la tienda Sodimac Home Center, posteriormente se diagnosticó el desarrollo que se sigue para aumentar la productividad , se definió el impacto que originaría la aplicación de la Ingeniería de métodos, aplicando en el estudio de tiempos el cronometraje, diagrama bimanual, diagrama hombre-máquina, pres test y post test, se obtuvo después de la mejora **4.8831 pallets/ hora**, se identificó beneficios cualitativos , se logró una mejor calidad de servicio al cliente, personal motivado y capacitado, mejor distribución de la mercadería en los diferentes puntos de ventas de la tienda .Finalmente se determinó el presupuesto y el impacto económico que generó la mejora de la empresa, determinando que el costo total para implementar la mejora en la empresa es S/3,468.000, así mismo se realizó una prueba de hipótesis, dando como resultado En nuestro estudio se observó que ($p = 0.000$) < 0.05 , entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna. Se concluye que la aplicación de Ingeniería de Métodos, aumentó la productividad en el departamento de reposición de la empresa Sodimac Home center.

Palabras claves: Ingeniería de métodos, productividad, reposición.

ABSTRACT

This research work was focused on designing a proposal to improve method engineering, applying the time study - using the Timing tool, to increase the productivity of the company Sodimac Home Center, taking into account the problematic situation of the company. The design proposal created shows how to apply Method Engineering, to avoid having a store that is underserved and with inadequate, disorderly distribution that could affect the company and thereby increase the productivity of the Sodimac Home Center store. Data collection techniques were used: direct observation, surveys, interviews, as well as instruments such as observation guides, questionnaires, registration sheets and interview guides. The study began by determining the problematic situation of the Sodimac Home Center store, through an Ishikawa diagram, a survey of field information and an analysis of initial labor productivity, The factor of Total Productivity was applied, This Indicator allows to know the full scale productivity of all the pallets worked and the elaborated time. Through its result, you can account for the increase or decrease that production has experienced in your process. It can be measured in physical or monetary units, in relation to a reference period that temporarily allows observing the increase or decrease in productivity achieved. The analysis was carried out with respect to the labor productivity variable before the improvement, applying the time study tool, including the timing, to conclude with the result, carried out to the replacement manager, it was obtained: 3.3790 pallets / hour allowing Determine the inadequate shortage of merchandise in the store, inexperienced staff, ignorance of information are potential causes for a decrease in productivity. Then a diagnosis of the design proposal was made of how to apply method engineering in the Sodimac Home Center store, followed by the diagnosis, the development that is being followed to increase productivity was shown Subsequently, the impact that the application of Method Engineering, applying timing, bimanual diagram, man-machine diagram, pres test and post test in the study of times, was obtained after the improvement of 4.8831 pallets / hour, identifying qualitative benefits such as achieving a better quality of service to the customer, motivated and trained personnel, better distribution of the merchandise in the different points of sale of the store. Finally, the budget and the economic impact that the improvement of the company would generate was determined, determining that the total cost to implement the improvement in the company is S / 3,468,000, likewise a hypothesis test was carried out, resulting in our study that ($p = 0.000$) < 0.05 , then we reject the null hypothesis and are left with the alternate hypothesis. It is concluded that the application of Methods Engineering will increase productivity in the replacement department of the Sodimac Home center company.

Keywords: Methodology engineering, productivity, replenishment.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT	vi
I INTRODUCCIÓN	9
1.1 Problema de la Investigación	11
a. Descripción de la realidad problemática	11
b. Descripción Del Problema	Error! Bookmark not defined.
c. Formulación del Problema	14
1.2 Objetivo de la Investigación	15
1.2.1 Objetivo General	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.2.3 Justificación del Estudio	15
III MARCO DE REFERENCIA	16
2.1 Antecedentes del Estudio	16
2.3 Marco Conceptual	27
2.4 Hipótesis	29
2.5 Variables e Indicadores	29
2.5.1 Variable Dependiente	29
2.5.2 Variable Independiente	30
III METODOLOGÍA EMPLEADA	31
3.1 Tipo y Nivel de Investigación	31
3.2 Población y muestra de estudio.....	31
3.3 Diseño de Investigación	31
3.4 Técnicas e Instrumentos de investigación.	32
3.5 Procesamiento y análisis de datos.	32
IV PRESENTACION DE RESULTADOS	33
4.1 Análisis de la investigación	33
4.2 Análisis e interpretación de resultados.....	33
4.3 Prueba de hipótesis	67
V DISCUSION DE LOS RESULTADOS	69
Conclusiones.....	71
Recomendaciones.....	73
Referencias.....	74

Anexos80

Índice de tabla

TABLA 1 VALORACIÓN DE HABILIDAD WESTINGHOUSE	23
TABLA 2 VALORACIÓN DE ESFUERZO WESTINGHOUSE. ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABLA 3 VALORACIÓN DE CONDICIONES WESTINGHOUSE.....	25
TABLA 4 VALORACIÓN DE CONSISTENCIA WESTINGHOUSE	25
TABLA 5 CÁLCULO DEL FACTOR DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE	25
TABLA 6 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	
TABLA 7 MUESTRA DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA UNA RECOLECCIÓN DE DATOS.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 8 MÉTODO DE CALIFICACIÓN DE WESTINGHOUSE.....	36
TABLA 9 SUPLEMENTOS ASIGNADOS	36
TABLA 10 SUPLEMENTOS ASIGNADOS	37
TABLA 11 MÉTODO DE CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE DE LA REPOSICIÓN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 12 SUPLEMENTOS ASIGNADOS.....	40
TABLA 13 MUESTRA DEL CÁLCULO DEL TIEMPO NORMAL (TNO).....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 14 DIAGRAMA DE PROCESO DE REPOSICIÓN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 15 ACTIVIDADES QUE NO GENERAN VALOR.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 16 DIAGRAMA HOMBRE – MÁQUINA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 17 MUESTRA LOS TIEMPOS DE REPOSICIÓN PROPUESTO	51
TABLA 18 REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS DEL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 19 CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 20 SUPLEMENTOS ASIGNADOS.....	55
TABLA 21 CÁLCULO DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DE LA REPOSICIÓN PROPUESTO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 22 CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE.....	61
TABLA 23 CALIFICACIÓN WESTINGHOUSE REPOSICIÓN PROPUESTO.....	61
TABLA 24 SUPLEMENTOS ASIGNADO	61
TABLA 25 CÁLCULO DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DE LA REPOSICIÓN PROPUESTO	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 26 DIAGRAMA DE PROCESO DE REPOSICIÓN DESPUÉS DE LA MEJORA. 56	
TABLA 27 RESUMEN DEL DAP: PRE-TEST VS POST-TEST	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 28 DIAGRAMA DE PARETO DE TIEMPOS MUERTOS PRE TEST Y POST TEST.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 29 DIAGRAMA RECORRIDO PRE-TEST DESPUÉS DE LA MEJORA. ...	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 30 PRE TEST Y POST TEST DEL TIEMPO REQUERIDO PARA EL PROCESO DE REPOSICIÓN.	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.

TABLA 31 DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA DESPUÉS DE LA MEJORA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 32 RESUMEN DEL DH-M, PRE TEST VS POST -TEST	66
TABLA 33 DIAGRAMA DE PORCENTAJE DE OPERACIÓN DEL OPERADOR Y UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 34 RESULTADO DE T- STUDENT.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
TABLA 35 ESTADÍSTICA DE MUESTRAS EMPAREJADAS.....	68

INDICE DE FIGURA

FIGURA 1 LAS 50 MARCAS MÁS VALIOSAS DE LA REGIÓN	13
FIGURA 2 DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURA 3 IDENTIFICACIÓN DE MERCADERÍA ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURA 4 USO DEL OPERADOR LOGÍSTICO APILADOR ..	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
FIGURA 5 ALISTAR LOS PRODUCTOS PARA REPONER.....	47
FIGURA 6 REPONER PRODUCTOS.....	47
FIGURA 7 SUBIR LOS PRODUCTOS	47
FIGURA 8 TRASLADAR MERCADERÍA ASUS ALTILLOS.....	48

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 RANKING DE PAÍSES	80
ANEXO 2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN.	81
ANEXO 3 GUÍA DE ENTREVISTA AL ENCARGADO DE REPOSICIÓN.	82
ANEXO 4 PROCEDIMIENTOS DE PRODUCTIVIDAD.	84
ANEXO 5 PROCEDIMIENTOS DE UNA ING. DE MÉTODOS.	85
ANEXO 6 SÍMBOLOS DE DIAGRAMA DE FLUJO.	86
ANEXO 7 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO.	87
ANEXO 8 SÍMBOLOS DE DIAGRAMA DE PROCESO DE ACTIVIDADES	88
ANEXO 9 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.	89
ANEXO 10 GRAFICA DE DIAGRAMA DE PARETO.	90
ANEXO 11 REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS EN EL DEPARTAMENTO DE RECEPCIÓN	91
ANEXO 12 CÁLCULO DE LA MUESTRA DEL DEPARTAMENTO DE RECEPCIÓN SEGÚN OBSERVACIONES	94
ANEXO 13 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE REPOSICIÓN.	96

ANEXO 14 REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS EN EL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN.	97
ANEXO 15 CÁLCULO DE LA MUESTRA DEL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN SEGÚN OBSERVACIONES .	104
ANEXO 16 CÁLCULO DE LA NUEVA DE PRODUCTIVIDAD DE LA REPOSICIÓN	110
ANEXO 17 REGISTRO DE TOMA DE MUESTRA DE REPOSICIÓN	116

II INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de la Investigación

a. Descripción de la realidad problemática

Lo que ha pasado en el Retail Latinoamericano desde el inicio del confinamiento por el Covid-19 ya ha sido discutido con suficiencia. Algunas diferencias por país, por canal y formatos de tienda; pero en general un alza en las ventas de pánico al inicio de la crisis en casi todas las categorías de productos, con la excepción de algunas categorías o productos no pertinentes a la canasta básica alimentaria, tales como aseo del hogar y aseo personal, indispensables para la salud y confinamiento en nuestras casas. Es el caso especial en algunos países (Ej. Chile, México y otros) donde el e-commerce se disparó llegando en algunos casos a crecer de dos a tres veces más, y en algunas categorías, hasta cinco veces. Internacionalmente El impacto que a influido el Covid 19 a hecho que en algunas tiendas solo abran y queden una tremenda cola, para abastecer Alos clientes (Leonidas Oyaga, 2020)

En el mundo la industria del retail es uno de los negocios más lucrativos del mundo y cada año genera miles de millones de dólares. De acuerdo al estudio anual de Deloitte, la cadena estadounidense Walmart continúa siendo el rey de la industria global del retail, con ingresos de 485,651 millones de dólares en el 2014, y ahora encabeza la lista de las 250 potencias mundiales de la industria retail. (Deloitte, 2016)

El estudio anual latinoamericano Best Global Brands identificó las 20 tiendas minoristas de indumentaria, electrónica, tiendas departamentales, farmacias, supermercados, mejora del hogar e hipermercados con mayor valor en Brasil, México, Chile y Colombia. Las mejores marcas globales de retail comprenden la complejidad de las relaciones entre el entorno analógico y digital, y rápidamente se han adaptado a los cambios en los comportamientos de compra de los consumidores de las cuales la marca más valiosa en su categoría Sodimac es líder ofreciendo productos de construcción, hardware, productos y servicios para el hogar. La Globalización y la tecnología a hecho que diferentes tiendas tengan un procedimiento Estándar sofisticado con respecto al fluidez de mercadería en tienda, utilizando Equipos logístico. (América economía, 2014)

Uno de los sectores económicos más sensibles al crecimiento y/o desaceleración en la economía peruana es el retail. La razón de ello es probablemente la forma en que se ha desarrollado este sector en los últimos años, el cual no abarca únicamente un tipo de negocio, sino que se han constituido grupos económicos claramente identificables que incluyen tiendas por departamento, tiendas de mejoramiento del hogar, supermercados o hipermercados, centros comerciales, entidades financieras y otros como restaurantes, cines y servicios; ello sumado a los notables cambios en el comportamiento del consumidor peruano y su capacidad adquisitiva, el impacto de fluidez de cliente que se está teniendo en el retail es de curva ascendente, obteniendo ingresos sobre la meta valorada. (Oscar Mere, 2016)

En el Perú este sector tiene todavía un enorme potencial de desarrollo para pequeñas, medianas y grandes empresas, no solamente en Lima sino también en provincias (sólo basta analizar los sectores retail, en países como Chile y Colombia, los cuales son casi tres veces más grandes que en el Perú, considerando número de tiendas y centros comerciales por consumidores potenciales, penetración en provincias, volúmenes de ventas ,ni siquiera tiene sentido hacer esta comparación con países como Argentina, Brasil y México). Es cierto que la realidad económica, social y política en el Perú es sumamente compleja y distinta a la de estos países, por lo que el crecimiento de este sector es una tarea difícil, pero no imposible. Sea una tienda pequeña en nuestro distrito o un gran centro comercial, hay ciertos aspectos de gestión que toda compañía retail debe tener en cuenta al momento de empezar, en el desarrollo normal de sus operaciones y en épocas de crecimiento y/o desaceleración en la economía. Por ello la importancia de tener una cadena de suministro optando tener los procedimientos claro para un abastecimiento de mercadería en tienda. (Oscar Mere, 2016)

La Cadena de suministros es la Adecuada distribución y reposición de la mercadería en las tiendas. Es imprescindible abastecer a los puntos de venta con la mercadería de forma apropiada y oportuna, teniendo en cuenta estudios actualizados de mercado que contemplen gustos, preferencias y comportamiento de los consumidores. Si un cliente llega a una determinada tienda con la intención de comprar y no encuentra lo que quiere o necesita, es bastante probable que no regrese; por lo tanto, La constante caminata diaria realizaba de los subgerentes logístico analizan los puntos en quiebres,

productos que ya no vendrán por tema de stock de comprador o de bodega por ello la cadena de suministros, que debería contemplar procesos relacionados a los almacenes centrales y las mismas tiendas, debe ser lo más precisa posible en épocas de crecimiento económico ,La Comunicación constante para con los proveedores y tener una adecuada recepción de mercadería en las tiendas. (Oscar Mere, 2016)

En el Sector de la Región del Perú se muestra unas de las marcas más reconocido a nivel nacional, se observa en la tabla 1.

Tabla 1 *Las marcas más valiosas de la región*

Hites	Visa	Sodimac
Corona	Tres Ositos	Cielo
Tricet	Ideal	Quaker
Lapolar	Maggi	Vctoria,
RIPLEY	Lavaggi	Ají-no-men
SURA	Altomayo	Colgate
Lipigas	Nokia	Seda
patito	Pantene	Opal
Negrita	Primor	Gn

Nota: *Se aprecia las marcas comerciales más importantes.*

Fuente: *Elaboración Propia.*

En la Actualidad en un mundo que cambia rápidamente y de alta competitividad, es por ello que se realizó un análisis de este panorama, las empresas deben brindar una tienda con todo el Mix del negocio de Sodimac home Center reposición y un excelente servicio que satisfagan las necesidades del mercado y de esta manera fidelizar a sus clientes, logrando así permanecer en el tiempo y superar esta crisis que está atravesando el sector retail. La empresa Sodimac Home Center, tiene la visión ser la empresa líder de proyectos para el hogar y construcción que, mejorando la calidad de vida, sea la más querida, admirada y respetada por la comunidad, clientes, trabajadores y proveedores en América. Actualmente la empresa se dedica a la intermediación de artículos de construcción y mejoramiento del hogar. Sus operaciones se orientan a tres segmentos de negocios: retail, pequeñas y medianas empresas-Pymes; del área construcción y grandes constructoras, Sodimac es una empresa que opera en el retail, industria donde ha alcanzado una posición de liderazgo en el mercado de tiendas para el mejoramiento del hogar. Su actividad se focaliza

en desarrollar y proveer soluciones a los proyectos de construcción de sus clientes, además de satisfacer las necesidades de mejoramiento y decoración de sus hogares, ofreciendo excelencia en el servicio, integridad en su trabajo y un fuerte compromiso con la comunidad. (Tiendas del Mejoramiento del Hogar, 2019)

Sodimac siendo líder en el mercado; la tienda se encuentra situada en el mall aventura plaza, cuenta la tienda con aprox. 13 áreas donde el cual tienen 1 operario de reposición por área, la gran demanda de las ventas, los productos de exhibición, puntos de ventas, se quedan sin stock y muchos de ellos quedan sin disponibilidad para el alcance del cliente final. Siendo los departamentos involucrados directamente en la atención al cliente el departamento de recepción y reposición; el departamento de recepción sirve de ayuda para tener claro el tiempo que tardan los procedimientos en que el producto esté listo para su traslado a sus determinados puntos, siendo este departamento importante para las ventas inmediatas de mayores volúmenes, mientras que el departamento de reposición cumplió con el objetivo más importante que es el de trasladar los bienes y productos que ingresan a la tienda a sus determinados sectores y puntos de forma rápida, eficiente y segura con el fin de ayudar que el cliente pueda encontrar en el momento y lugar todo lo que necesita; sin embargo, el departamento de reposición realizó un análisis aplicando la entrevista, se da a conocer que cuenta con un personal con poca experiencia, un personal que en su totalidad no se encuentra identificado con la empresa. (Tiendas del Mejoramiento del Hogar, 2019)

b. Descripción Del Problema

La Baja productividad del equipo de Reposición en la tienda Sodimac Home Center, generó insatisfacción a los clientes y desabastecimiento de tienda, generada por la mala distribución de la mercadería en los puntos de ventas de cada área, desorden, Ineficiencias en su reposición y otros desperdicios descritos.

c. Formulación del Problema

¿En qué medida un diseño de ingeniería de métodos incrementará la productividad en el departamento de Reposición en la empresa Sodimac Home Center Trujillo Mall 2017?

1.2 Objetivo de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Implementar un diseño de ingeniería de métodos para mejorar la semántica y sirva para incrementar la productividad en el departamento de Reposición en la empresa Sodimac Home Center Trujillo Mall 2017.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el actual tiempo estándar del departamento de reposición.
- Desarrollar la ingeniería de métodos, aplicando el método de Westinghouse, diagrama bimanual, en el departamento de reposición y determinar el nuevo método de trabajo.
- Determinar el DAP del departamento de Reposición.
- Determinar la actividad a estudiar del departamento de Reposición.
- Determinar el número de ciclo a cronometrar basado en vuelta a cero del departamento de Reposición.
- Desarrollar el prest y el post de la mejora en el departamento de reposición, aplicando la Ingeniería de métodos.

1.2.3 Justificación del Estudio

Aspecto Teórico-Práctico:

En el presente aspecto, el trabajo de investigación se justificó debido a que se fundamentó en conocimientos teóricos, los cuales fueron aplicados en la realidad de la empresa. Se aplicaron las diferentes herramientas y técnicas de la Ingeniería Industrial, con la finalidad de obtener resultados precisos y se logró el objetivo general del trabajo de investigación.

Aspecto Económico:

En el presente aspecto, el trabajo de investigación se justificó, puesto que tuvo una inversión a bajo costo de un total de S/ 3468.00 nuevos soles para la organización, lo cual es de vital importancia al momento de que la Gerencia de la empresa tenga que tomar la decisión de implementar el presente trabajo de

investigación. El impacto que emitió la investigación ganó un aumento de productividad de un 25% de mano de obra en el departamento de reposición.

Aspecto Social:

En el presente trabajo de investigación se justificó, debido a que servirá de guía y modelo para futuras investigaciones dentro o fuera de la empresa en mención. Generará buena aptitud, positivismo, seriedad, al aplicar los procedimientos estándar, trabajar en equipo y tecnología, y se desarrollará aumento de productividad en base a teorías de la Ingeniería de métodos.

III MARCO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes del Estudio

La tesis Titulada:” **Implementación de la gestión de inventarios para mejorar la productividad en la central de distribución de carnes de la empresa Cencosud Retail Perú 2017**” Se buscó implementar la Gestión de Inventarios para mejorar la productividad en la Central de Distribución de carnes de la empresa CENCOSUD Retail Perú 2017. Se aplicó la investigación al cumplimiento de los despachos desde la central durante 30 días que fue el tamaño de la población y muestra, para ello se realizó un estudio de diseño cuasi experimental con enfoque cuantitativo, de nivel explicativo y con un tipo de investigación aplicada. Se Analizó la gestión actual de la Central de Carnes, luego se procedió a calcular la rotación, exactitud y duración de los inventarios arrojando como resultados índices por debajo de lo requerido por la empresa. También se observó que la productividad estaba por debajo de la meta que la empresa había planeado y eso sucedía ya que encontramos tiempos muertos en todos los procesos (recepción, etiquetado y picking) por esta razón que se implementó la mejora en la Gestión de Inventarios involucrando a los proveedores, al área de abastecimiento y todo el personal del área de logística para de esta manera agilizar los despachos desde la Central hacia la cadena de tiendas Wong y Metro. Con la elaboración de un DAP antes y después de la implementación Se obtuvo comparar que la aplicación mostraba resultados positivos y reduciendo los tiempos de entrega. Al determinar la normalidad de la muestra con el test Shapiro – Wilk ,se obtuvo que los datos eran normales por lo que se procedió aplicar el estadígrafo T- student para la contratación de Hipótesis en la cual se obtuvo un grado de significancia menor que 0.05, por lo tanto, se aprobó la hipótesis la cual aduce que la implementación de la Gestión

de Inventarios mejoró la productividad en la Central de Distribución de carnes de la empresa CENCOSUD Retail Perú 2017. (Llontop Mechan, Luis Alberto;, 2017)

Aporte: La tesis nos enseñó a tener conocimientos solidos con respecto a La aplicación de la ingeniería de métodos para disminuir los tiempos muertos y aumentar la productividad.

En la tesis Titulada:” **Implementación de la metodología de las 5’s para mejorar la productividad en el área de recepción de mercadería de la empresa Sodimac S.A., San Juan de Miraflores, 2017**”La implementación de la metodología 5S para mejorar la productividad en el área de recepción de mercadería de la empresa Sodimac S.A. San Juan de Miraflores - 2017, es el título del estudio presentado, cuyo objetivo general fue analizar en qué medida la implementación de la metodología 5's mejora la productividad del área de recepción de mercadería de la empresa Sodimac S.A. San Juan de Miraflores - 2017. La técnica que se utilizó es la revisión de base de datos con el instrumento de la ficha de recolección de datos y se realizó el proceso estadístico en el programa SPSS (Statistical package for social science),Luego de la investigación y el procesamiento de los resultados obtenidos, se llegó a la siguiente conclusión: La implementación de la metodología 5’s, se mejoró positivamente los resultados del indicador productividad en el área de recepción de mercadería de la empresa Sodimac S.A, con una diferencia de medias de 49.56%. La cual se mostró a través del análisis de la productividad (Aires Ramos, Eduardo Javier, 2017)

Aporte: La valiosa información de trabajar con los procedimientos y detalles de un trabajo de estudio aplicando la metodología 5s, para una mejora abastecimiento de mercadería en tienda.

En la tesis Titulada:” **Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la cadena de suministros de Hipermercados Tottus S.A. Lurigancho Lima – Perú 2018**”Aplicación de la mejora continua, esto incrementó la productividad de la cadena de suministros de Hipermercados Tottus S.A. Lurigancho Lima – Perú 2018” El desarrollo del proyecto fue realizado en la empresa retail Hipermercados Tottus S.A. con el objetivo general de implementar la mejora continua para incrementar la productividad en la cadena de suministros. La población estuvo compuesta por todos los

flujos de suministros desde los proveedores hasta la entrega en tiendas, la muestra estuvo compuesta por los meses de abril a octubre y se consideró la unidad de análisis el bulto o unidad de transferencia por producto. Los datos se extrajeron de los sistemas de base datos de la empresa siendo DataWareHouse y SCI, estos fueron procesados a través de MO Excel y SPSS. El resultado del proyecto dio un crecimiento en la productividad media del 19.25%. Se concluyó que la aplicación de la mejora continua a través de KPI y el Ciclo Deming si mejoran la productividad de la cadena de suministros. (Lope Loyola, Elvis Orlando, 2018)

Aporte: Se recopiló la información con respecto a La toma y estudios de tiempos, teniendo como base la Ingeniería de métodos. que mide el esfuerzo de cada uno de los operarios del almacén, para aumentar la productividad en la reposición.

En la tesis Titulada: **“Aplicación de la gestión de almacén para la mejora de la productividad en el almacén de la Empresa Yobel SCM SAC en el turno noche, Lurín, 2018”**;El presente trabajo de estudio titulado “Implementación de la Gestión de Almacenes para mejorar la productividad en el almacén de la empresa YOBEL SCM en el turno noche Lurín 2018”, se realizó con el objetivo de mejorar la productividad del área de almacén en la empresa logística YOBEL SCM SAC, Más que producir rápido, se trata de producir mejor. El tipo de investigación fue cuantitativa por su naturaleza, aplicada por su finalidad de pretender dar soluciones a problemas concretos ya identificados, el diseño de investigación fue Pre-Experimental, la población estuvo constituida por 16 semanas con datos producidos por semana, cuya muestra fue también 16 semanas; se utilizaron técnicas de observación experimental, análisis documental y observación de campo, las herramientas de medición fueron, fichas de observación, hoja de registro y archivos. Los datos recolectados fueron procesados y analizados empleando la estadística descriptiva e inferencial y el software SPSS. La implementación de la Gestión de Almacenes mejoró la productividad del almacén en la empresa YOBELSCM, esto gracias a la aplicación de diferentes actividades que van desde la organización del almacén hasta la evaluación de la mejora, que permitió que la productividad aumente un 20% y además trayendo consigo beneficios económicos para la empresa, además del aumento del 25% en la eficacia esto se hizo posible ya que el área está más ordenada y que se tiene conocimiento del stock que se

maneja en el almacén. y un aumento del 30% en la productividad esto a consecuencia de que se implementó un orden específico para los productos que redujo el tiempo de preparación de pedidos, se optimizó el espacio disponible y los documentos de control permitieron sustentar las pérdidas y/o inexistencias. (Villegas Urbina, Juan Joel, 2018)

Aporte: Se logró extraer una información sólida, donde aumentó la productividad en el departamento de reposición mediante un Gestión de Almacenes, y observar los tiempos muertos.

En la tesis Titulada:” **Aplicación de gestión de almacenes para la mejora de la productividad del centro de distribución Atlantis en la empresa Sodimac S.A., Lurín 2018**”En la investigación titulada: “Aplicación de gestión de almacenes para la mejora de la productividad del centro de distribución Atlantis en la empresa Sodimac S.A., Lurín 2018” se ha desarrollado con el objetivo de demostrar como la aplicación de las herramientas de la metodología de gestión de almacenes mejora la productividad del Centro de distribución Atlantis de la empresa Sodimac. La investigación que se desarrolló es cuantitativa y de tipo aplicada con un diseño pre experimental. Se obtuvo como población los lotes de cartones diarios que se generan para realizar el abastecimiento a las tiendas a nivel nacional de las cadenas Sodimac y Maestro desde el centro de distribución Atlantis. Se obtuvieron mejoras en todas las dimensiones aplicadas en caso de la variable independiente gestión de almacenes se desarrollaron sus dimensiones en tanto la recepción se mejoró el 8% de cumplimiento de recepción de mercadería importada en un 6%, en la dimensión de almacenamiento se optimizó la disponibilidad de ubicaciones de reserva en un 3% y la utilización de ubicaciones de picking en un 10% mientras que en la dimensión de picking se incrementó la capacidad de picking en un 13%. Se concluye que la aplicación de la variable independiente: Gestión de almacenes mejora la variable dependiente: productividad se obtuvo como resultado un incremento del 16% debido a que se incrementaron sus dimensiones eficiencia en un 9% y la eficacia en un 11%. (Huachaca Chalco, John Christopher, 2018)

Aporte: Se logró rescatar la información de tener una capacidad total de la ABC de la gestión de Almacenes y se desarrolló las mejoras necesarias para el departamento de reposición.

2.2 Marco Teórico

Productividad:

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, etc) durante un periodo determinado. La productividad nos ayudará a aumentar los números de pallets para así tener una tienda abastecida. El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia física donde el cual nos ayudará a aumentar la productividad. (Andrés Sevilla Arias, 2017)

$$Pd = \frac{Po}{Q} \quad (1)$$

Dónde:

Pd = Productividad

Po = Producción obtenida

Q = cantidad de factor utilizado

Ingeniería de Métodos

La ingeniería de métodos es una de las más importantes técnicas del estudio del trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. Al aplicar el método nos ayudará a evaluar los tiempos de cada operario, para así obtener una información completa y aplicar la ingeniería de métodos. El objetivo fundamental de la ingeniería de métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo. La evolución de la ingeniería de métodos consiste en abarcar en primera instancia lo general para luego abarcar lo particular, de acuerdo a esto el Estudio de Métodos debe empezar por lo más general dentro de un sistema productivo. (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009)

Estudio de Tiempos:

El estudio de tiempos es una herramienta para la medición del trabajo utilizada con éxito desde finales del Siglo XIX, donde nos ayuda a desarrollar una data de la información con respecto a la herramienta cronometro para poder tener una contabilidad de productos. A través de los años dichos estudios han ayudado a solucionar multitud de problemas de producción y a reducir costos. actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, con base en la medición del contenido del trabajo del método prescrito, con la debida consideración de la fatiga y las demoras personales y los retrasos inevitables. (Carlos López, 2020)

Estudio de tiempos

Antes de iniciar un estudio debe de realizar lo siguiente:

- Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
- El método a estudiar debe haberse estandarizado
- El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
- La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero. (Carlos López, 2020)

Cronometraje del trabajo

El Estudio de tiempos mediante cronometraje , según la OIT, la “técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas, y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida” (método operatorio), y el cronometraje es el “modo de observar y registrar, por medio de un reloj (cronómetro) u otro dispositivo, el tiempo que se tarda en ejecutar cada elemento”. La herramienta de Cronometraje se implementó para poder contabilizar los tiempos con respecto al abastecimiento de reposición.Él cronometraje del trabajo se aplica comúnmente a procesos y métodos ya implantados cuyos tiempos deben establecerse por primera vez o

para ajustarlos a la nueva realidad después de la introducción de mejoras organizativas y/o de medios de producción o manutención. (Carlos López, 2020)

El **cronometraje acumulativo** consiste en hacer funcionar el reloj de forma ininterrumpida durante todo el estudio; se lo pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta finalizar todas las observaciones. Se consigna aplicar esta metodología para cada operario para tener una contabilidad de sus actividad de inicio al final, y los tiempos netos que corresponden a cada elemento se obtienen haciendo las respectivas restas una vez ha finalizado el estudio. La principal ventaja de esta modalidad es que se puede tener la seguridad de registrar todo el tiempo en que el trabajo se encuentra sometido a observación. (Brayan Salazar López, 2019)

El **cronometraje con vuelta a cero** consiste en tomar los tiempos de manera directa de cada elemento, es decir, al acabar cada elemento se hace volver el reloj a cero, y se lo pone de nuevo en marcha inmediatamente para cronometrar el elemento siguiente. (Brayan Salazar López, 2019)

Cálculos de capacidad de producción

Una vez fijado el tiempo estándar la aritmética a utilizar en sus aplicaciones es sumamente elemental, sin embargo, el resultado de sus cálculos es de trascendental importancia. Por ejemplo, supongamos que mediante el análisis del punto de equilibrio_ determinamos que la cantidad de equilibrio (utilidad = 0) es equivalente a 1500 unidades mensuales, y mediante el cálculo de capacidad de producción, tomando como base el tiempo estándar determinamos que nuestra capacidad equivale a 1200 unidades mensuales, en éste caso estamos frente a condiciones inviables de producción. (Brayan Salazar López, 2019)

Método Estadístico

El método estadístico requiere que se efectúa en cierto número de observaciones preliminares (n'), para luego poder aplicar la siguiente fórmula: Nivel de confianza del 95% y un margen de error de $\pm 5\%$ siendo: (Kanawaty, 1998)

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (3)$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra que deseamos determinar

n'=Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de Observaciones

40= Constante para un nivel de confianza 94.45%

Método Westinghouse

Se basa en calificar la habilidad, esfuerzo, condiciones laborales y consistencia del trabajo del operario. Se encarga en evaluar los tiempos con respecto A los factores que componen el método Westinghouse. La habilidad de una persona aumenta con el tiempo, debido a que al familiarizarse con el trabajo alcanzara mayor rapidez, movimientos suaves y menores dudas, y movimientos falsos, disminuciones en la habilidad es el resultado del deterioro de las condiciones físicas y fisiológicas, como la vista o pérdida de fuerza muscular. (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009)

Tabla 2 Valoración de Habilidad Westinghouse

Valor	Representación	Grado
0.15	A1	Superior
0.13	A2	Superior
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno
0	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.1	E2	Aceptable
-0.16	F1	Malo

-0.22

F2

Malo

Nota: Se Visualiza Valoración de Habilidad Westinghouse

Fuente: (Niegel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

El método Westinghouse nos ayudó en tener una información solido con respecto a cada uno de los operarios y tener una data completa con respecto a los factores de habilidad.

Tabla 3 Valoración de Esfuerzo Westinghouse.

Valor	Representación	Grado
0.13	A1	Superior
0.12	A2	Superior
0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.05	C1	Bueno
0.02	C2	Bueno
0	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.27	F2	Malo

Nota: Se Visualiza Valoración de Esfuerzo Westinghouse.

Fuente: (Niegel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Las condiciones afectan al operario con respecto a la condición que se evalúa en la actividad. Por ello cabe indicar tener un clima laboral agradable acompañado de una condición clima saludable y adaptable para las actividades y eficiencia del operario.

Tabla 4 Valoración de condiciones Westinghouse

Valor	Representación	Grado
0.06	A	Ideal
0.04	B	Excelente
0.02	C	Bueno
0	D	Promedio
-0.03	F	Aceptable
-0.07	G	Malo

Nota: Se Visualiza Valoración de condiciones Westinghouse

Fuente: (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Tabla 5 Valoración de Consistencia Westinghouse

Valor	Representación	Grado
0.04	A	Ideal
0.03	B	Excelente
0.01	C	Bueno
0	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Malo

Nota: Se visualiza Valoración de Consistencia Westinghouse

Fuente: (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Tabla 6 Cálculo del Factor de calificación Westinghouse

Factor	Representación	Calificación
Habilidad	B2	0.08
Esfuerzo	C2	0.02
Condiciones	F	-0.03
Consistencia	C	0.01
Suma	S	0.09
Agregar	AU	1
Unidad		
Factor de desempeño		1.09

Nota: Se visualiza Cálculo del Factor de calificación Westinghouse

Fuente: (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Al obtener la valoración, la usaremos para calcular el Tiempo Normal mediante la fórmula:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} * \text{Valoración} \quad (4)$$

Suplementos del estudio de tiempos:

“Un suplemento es el tiempo que se concede al trabajador con el objetivo de compensar retrasos, las demoras y elementos contingentes que son partes regulares de la tarea. Esto nos ayudará a calcular el tiempo estándar en el departamento de Reposición” (Caso Neira, 2006).

Tiempo Estándar:

Es valor de una unidad de tiempo para la realización de una tarea, como lo determina la aplicación apropiada de las técnicas de medición de trabajo efectuada por personal calificado. Por lo general se establece aplicando las tolerancias apropiadas al tiempo normal. Teóricamente, para la determinación de un tiempo estándar las condiciones de producción deben estar estables, de tal forma que no existan problemas de diseño, reproceso, retrasos de máquinas, debe haber equilibrio entre fuerza laboral, materiales y capacidad de producción. (Benjamin W. & Freivalds)

$$\text{TS} = \text{TNO} (1 + \text{S}) \quad (5)$$

Dónde:

TS= Tiempo estándar de la operación

TNO= Tiempo normal de la operación

S= Suplementos

2.3 Marco Conceptual

Ingeniería de Métodos: “Refieren a una técnica para aumentar la producción por unidad de tiempo o reducir el costo por unidad de producción: en otras palabras, a la mejora de la productividad “Teoría dentro de la Ingeniería para aumentar la productividad y diversificar los que no generan valor. (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

PRODUCTIVIDAD: La productividad es el índice que estudia la relación que existe entre la producción total con la cantidad de insumos o recursos empleados para lograrla, nos ayudará poder evaluar con respecto a la mano de obra. (José Agustín Cruelles Ruiz, 2012).

HOJA DE VERIFICACIÓN: Una hoja de verificación o de chequeo es una herramienta impresa a modo de formato, utilizada para recoger y compilar de forma estructurada datos asociados a un proceso o situación particular definida ,esto permitirá tener una sólida información (Ingenio & Empresa, 07).

CLASIFICACIÓN: Proceso donde se define qué es verdaderamente necesario para ejecutar las tareas y qué no lo es, cuya pertinencia en el área de trabajo causa numerosos inconvenientes, nos permitirá clasificar las actividades y permitir determinar un nuevo método de trabajo. (José Ricardo Dorbessan, 2006)

ORDEN: Se aplica después de seleccionar lo innecesario, solo cuando queda lo que necesariamente debe guardarse y lo que se puede reutilizar, permitirá mantener un estatus de mercadería ordenada y vertical. (José Ricardo Dorbessan, 2006)

LIMPIEZA: Eliminar los objetos inútiles y mantener en óptimas condiciones las máquinas, equipos, documentos, armarios, escritorios, pisos, etc.; permitiendo así un mejor control visual (José Ricardo Dorbessan, 2006).

ESTANDARIZAR: Se deben mantener los logros obtenidos con la implementación de las tres etapas anteriores. Esto se logra buscando formas más fáciles y efectivas de hacer las cosas, diseñando guías al alcance de todo el personal, para que desarrolle todo el trabajo de una manera similar

creándose estándares de limpieza y de inspección que ayuden a cumplir un autocontrol continuo (Cuatrecasas, 2009).

DISCIPLINA: El empleo y uso de los procedimientos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo se deben convertir en hábito. Los beneficios alcanzados con las primeras etapas se pueden disfrutar por un 44 tiempo prolongado, si se crea una cultura de respeto hacia las normas y se siguen los estándares establecidos con disciplina, esto permitirá mantener una eficiencia productiva en el departamento reposición. (JOSÉ ABDÓN MORALES SOSA, 2019) .

Eficacia: “Significa hacer lo correcto a efecto de crear el valor máximo posible para la compañía” (Chase, 2009).

Eficiencia física: se refiere a la energía que se invierte en comparación a la energía obtenida en un proceso o dispositivo. Además, como eficiencia física se observa a la habilidad que dispone el ser humano para realizar sus actividades diarias y, con suficiente energía en reserva para ser usada en los momentos de ocio, en este caso la eficiencia física implica la buena condición física que posee un ser humano que puede atraer una agilidad mental y estabilidad emocional. (significados, 2019)

Productividad de mano de obra: “Productividad podemos llamar también rendimiento o eficiencia del factor humano, se obtiene por el cociente resultante entre las cifras que determinan la producción obtenida” (Alfaro Beltran & Alfaro Escobar, 1999).

Reposición: Un Modelo de Reposición Eficiente o VMI consiste, entonces, en un proceso conjunto que supone el traspaso de la responsabilidad del manejo del inventario desde el distribuidor al proveedor. Asimismo, se inspira en la materialización de un verdadero motor de reaprovisionamiento, en donde los objetivos (stock mínimo y máximo, KPIs, etc.), permitirá tener un buen abastecimiento de mercadería en tienda. (A, Pablo A. Barberis, 2020)

Tiempo estándar:

El tiempo estándar de un proceso, es la base para que puedas llegar a medir la eficiencia y la productividad de tu departamento. El tiempo estándar te sirve

para muchas cosas, por ejemplo, para establecer el volumen de trabajo por operario (por empleado), o por ejemplo, para establecer un estimado de la capacidad de producción que tu empresa tiene para satisfacer la demanda. (Reyes, 2020)

Tiempo muerto: Tiempo muerto o tiempo improductivo es el tiempo en el que no se ejecuta un trabajo eficaz, puede estar derivado por numerosos factores, tanto externos al trabajador, como derivados de su propio desarrollo del trabajo (impuntualidad, absentismo, mala ejecución del trabajo, falta de motivación y concentración, desinterés), permitirá identificar las actividades innecesarias y tener una eficiente reposición y optimización de los tiempos en base a la mano de obra. (Rodríguez, 2014).

MultiSKU: Son aquella mercadería que se agrupa en un determinado pallet y que contiene varios productos.

Monosku: Es aquella mercadería que interviene en unos pallets y que contiene solamente un determinado producto.

Relleno: Es la reposición que involucra al operador de almacén o vendedor en reponer mercadería con respecto al punto de venta respetando la verticalidad.

Equipo Logístico: Es una herramienta de trabajo que se utiliza para trasladar mercadería en pallets, bajar o subir en un determinado rack.

2.4 Hipótesis

Una propuesta de métodos de trabajo, basado en la Ingeniería de métodos y tiempos, incrementará la productividad en el departamento de reposición en la EMPRESA SODIMAC HOMECENTER, Trujillo– 2017.

2.5 Variables e Indicadores

2.5.1 Variable Dependiente

Productividad de la mano de obra del departamento de reposición.

2.5.2 Variable Independiente

ES EL NUEVO METODO DE TRABAJO PROPUESTO, BASADO EN LA DEFINICION DEL LOS TIEMPOS ESTANDAR DE LAS TAREAS DE RECEPCION Y REPOSICION.

- Tiempo estándar de recepción.
- Tiempo estándar de reposición.
- Tiempo muerto.
- Eficiencia del operador.

Se muestra en el anexo 18 el cuadro de operacionalización de variables.

III METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1 Tipo y Nivel de Investigación

Se consideró una investigación aplicada porque persiguió fines más directos e inmediatos como evaluar la productividad del recurso humano.

Se consideró experimental ya que describió la realidad de situaciones, eventos, personas que se pretendió analizar; por tanto, consistió en plantear lo más relevante de un hecho o situación concreta.

3.2 Población y muestra de estudio

3.2.1 Población

La población estuvo compuesta por todos los flujos de suministro, desde los proveedores hasta la entrega en tiendas.

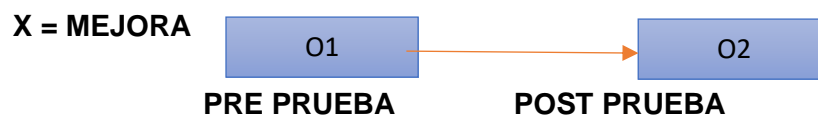
3.2.2 Muestra

La Muestra se tomó en el departamento de Reposición de la EMPRESA SODIMAC HOMECENTER, los meses de octubre del año 2017 y noviembre del año 2017.

3.3 Diseño de Investigación

Se consideró experimental y transversal ya que fué un trabajo de investigación diseñado para medir la prevalencia de un resultado en una población definida, mediante la influencia de ciertas variables, para luego se observó los resultados que cada factor de la variable produce en el objeto de estudio en función del tiempo.

G: O1 X O2



Dónde:

G: Sistema productivo de mano de obra del Departamento de Reposición

O1; O2: Productividad

X= Ingeniería de métodos

3.4 Técnicas e Instrumentos de investigación.

Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de una manera eficiente, esto se muestra en el anexo 20.

3.5 Procesamiento y análisis de datos.

Procesamiento y Análisis de datos: Se realizó mediante el Excel; tomando nota toda la base de datos recolectada del campo, se aplicó Westinghouse que mide el esfuerzo del trabajador, diagramas de flujos para medir los procesos, se realizó cuadros comparativos de resultados, se aplicó diagrama de hombre-máquina, diagrama de actividades de proceso, se desarrolló el % de tiempos productivos, e improductivos en base a los tiempos muertos, para finalizar se realizó el tipo de prueba Aplicativo. siendo específico cada proceso que interviene en la buena reposición para el abastecimiento de mercadería para así tener a los clientes satisfechos y con los productos deseados.

IV PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1 Análisis de la investigación

El área de investigación para la propuesta de diseño de ingeniería de métodos en el Departamento de Reposición en la tienda Sodimac home center, ubicada en (Av. Mansiche S/N-Distrito: Trujillo La Libertad. Esta tienda cuenta con más de 20 mil ítems de mercadería. El departamento de reposición aplicó el estudio de tiempos, Westinghouse, diagrama bimanual. Antes de iniciar la propuesta de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad en el departamento de reposición en la tienda Sodimac home center”, se realizó un análisis del área en su estado inicial. Análisis e interpretación de resultados

Resultado del Objetivo Especifico 1:” Evaluación del actual tiempo estándar del departamento de reposición”.

Para el cumplimiento del presente objetivo, con apoyo de los jefes logístico y colaboradores del área de almacén se realizó un levantamiento de información y listas de verificación, para determinar en qué nivel de estándares en productividad se encuentran, orden, procedimientos que se encuentra la zona de trabajo. Asimismo.

Se evaluó el actual tiempo estándar del departamento de reposición de la empresa Sodimac Home Center, se aplicó una entrevista al encargado de Reposición: Operario1 encargado del departamento, está más al tanto del proceso de reposición y a quien se le entrevistaron para la recolección de datos en su entidad. La entrevista aplicada sirvió para ampliar la visión de todo el proceso productivo de reposición facilitando información con respecto a la empresa y de esta manera poder distinguir los problemas que pudo solucionar en su gestión productiva, sin dejar de mencionar que paralelamente se analizó el entorno para definir la distribución actual de los puestos de trabajo. Con respecto a las actividades que se realizó dentro del proceso de reposición, el encargado de reposición mencionó que todas ellas son las adecuadas ya que les permitió terminar con lo solicitado por el jefe Logístico, sin tener en cuenta cómo se logró; simplemente entregar lo requerido en el día indicado es lo importante. Cuando se le consultó sobre si el proceso de reposición puede realizarse de otra manera él estuvo de acuerdo, y sería bueno considerar una manera nueva de trabajar con respecto a las actividades incluidas dentro de su proceso. En el Anexo 3 se encuentra la guía de entrevista que se realizó con el Encargado de Reposición con la finalidad de conocer más acerca del proceso

productivo del departamento de reposición en la empresa Sodimac home center Trujillo mall, así como de los principales problemas que afrontaron y de esta manera solucionar a través de esta investigación, unas de las principales actividades con mayor demora y complicadas para el área de reposición es la separación de mercadería, se debe que la mercadería cuando se descarga de los furgones, esto llega paletizado de distinto productos, dimensiones, lo cual el operario de recepción al descargar la mercadería solo procede a contar e inmediatamente comunica al equipo de reposición para que entre a la recepción para que recién identifique la mercadería y luego separe uno por uno, para luego reponer dependiendo del área que esté a cargo para su reposición. Se creó un panorama de cuello de botella proyectado y se le hizo una pregunta al encargado con respecto a la actividad que generaron más tiempo en realizarse, a la que respondió que es la de reponer mercadería no separadas por departamento. Manifestó también que existe desperdicio (de magnitud desconocida) de producto, lo que genera descontento por parte de operadores y del jefe; sumado a esto, opinó que no existió una organización adecuada para realizar el método de trabajo ya que muchas veces no sigue un orden adecuado por parte del operador.

Con respecto a la productividad, fue sencilla su respuesta ya que no tienen un registro de ella; por ende, la siguiente pregunta es tácita ya que si no tiene un registro de productividad es imposible que comparen la productividad actual con la anterior. Por último, con respecto a mano de obra, el encargado aseguró que sus colaboradores tienen las habilidades necesarias para el trabajo por ser jóvenes y con necesidades económicas.

Toma de Tiempos para determinar el tiempo estándar del departamento de Recepción y del departamento de Reposición

A) Departamento de Recepción

Se procedió a una tomar tiempos inicial considerado 31 días, correspondientes al mes de octubre del presente año tal como se muestra en el anexo 11, para con ello se determinó el número de muestra necesario y así se determinó el tiempo estándar del proceso del departamento de recepción en la EMPRESA SODIMAC HOMECENTER TRUJILLO MALL. En el Anexo 11 se tiene Registro de toma de tiempos en el Departamento de Recepción un total de 157 N° de

móviles descargadas con un tiempo total de 171 HORAS y 56 min con un total de tiempo promedio de 10316 minutos.

Recepción Según Observaciones: con 31 # de días.

Resultados en base al anexo 12 de los tiempos de recepción.

ENTRADA DE MOVIL A RECEPCION. – total de 341 min

INSPECCION DE GUIAS. - total de 194 min

VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS. - total de 39 min

LA DESCARGA. - total de 1223 m.

METODOLOGÍA WESTINGHOUSE

Tabla 7 método de calificación de Westinghouse.

Calificación Westinghouse Recepción							
Ingreso de la móvil		Inspección de Guías		Verificación de Productos		Descarga	
Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor
Habilidad	0.11	Habilidad	0.08	Habilidad	0.11	Habilidad	0.11
Esfuerzo	0.1	Esfuerzo	0.08	Esfuerzo	0.1	Esfuerzo	0.1
Condiciones	0.04	Condiciones	0.04	Condiciones	0.04	Condiciones	0.04
Consistencia	0.04	Consistencia	0.03	Consistencia	0.03	Consistencia	0.04
Calificación	1.29	Calificación	1.23	Calificación	1.28	Calificación	1.29

Nota: Se Visualiza método de calificación de Westinghouse.

Fuente: (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

En la tabla 7 se muestra los 4 elementos que se tiene en el área de recepción, y el cual en cada procedimiento se ha determinado una calificación con respecto a sus factores: habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia, calificación.

Tabla 8 Suplementos Asignados.

Suplementos	Porcentaje	Criterio
Necesidades personales	5%	Asignación mundial
Fatiga	0.5%	En esta operación se trabaja con peso
TOTAL	5.05%	

Nota: Se Visualiza Suplementos Asignados.

Fuente: Elaboración propia. (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009)

La tabla 8 Muestra los suplementos considerados para el cálculo del tiempo estándar.

Tabla 1 Suplementos Asignados

ELEMENTO	TO (Min)	Calificación	TN	S	TS
Entrada de la móvil	11	1.29	12.29	1.05	12.35
Inspección de guías	12	1.23	13.23	1.05	13.89
Verificación de los productos	1	1.28	2.29	1.05	2.40
Descarga	39	1.29	40.29	1.05	42.30
To Total	63	5.09	68.09	1.05	71.49

Nota: Se visualiza Suplementos Asignados.

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9 mostró el cálculo del tiempo normal (TNO) mediante el producto de la calificación Westinghouse (Calificación) con los tiempos observados promedio (TO promedio) de cada elemento de la recepción, mediante la suma de estos tiempos obtenemos tiempo normal de la operación (TNO), y luego muestra el cálculo del tiempo estándar mediante el producto del suplemento considerado en la tabla 8 ($S = 1 + 0.05$); **El tiempo estándar de la operación (TS) de la recepción actual es 71.49 minutos. se muestra en el anexo 13 el diagrama de flujo del proceso de recepción.**

LEVANTAMIENTO DE INFORMACION CON RESPECTO AL MES DE OCTUBRE EN EL DEPARTAMENTO REPOSICION.

Se procedió a una toma de tiempos inicial considerado 31 días laborables del mes de octubre, tal y como se muestra en el anexo 14 para con ello determinar el número de muestra necesario y así determinar el tiempo estándar del proceso del departamento de reposición de la EMPRESA SODIMAC TRUJILLO MALL, en el mes de octubre del 2017.

Se registra 3 colaboradores durante el turno:

Operador 1, Operador 2 Operador 3 con un Inicio de turno 07:30am, con un total de 838 ciclos trabajados con un tiempo mensual de 248 horas. Con un total de promedio de 41 min por día ciclo trabajados.

Como se muestra en el anexo 14 la productividad actual en el departamento de reposición es de:

Productividad de mano de obra

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \frac{838}{248} \\ &= 3.3790 \text{ pallets/hora} \end{aligned}$$

la productividad en el departamento de reposición en el mes de octubre con 31 días es de 3.3790 pallets/hora, teniendo en cuenta una mano de obra directa de 3 personas, representa una productividad de 1 pallets/hora por trabajador.

Operador 1 repone una cantidad de 282 pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

Productividad de mano de obra

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \frac{282}{248} \\ &= 1.1370 \text{ pallets/hora} \end{aligned}$$

Operador 2 repone una cantidad de 272 pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

Productividad de mano de obra

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \frac{272}{248} \\ &= 1.096 \text{ pallets/hora} \end{aligned}$$

Operador 3 repone una cantidad de 284 pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

Productividad de mano de obra

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \frac{284}{248} \\ &= 1.145 \text{ pallets/hora} \end{aligned}$$

Como se muestra en el anexo 14 la productividad actual de la reposición en el mes de octubre es 838 pallets de mercadería; esto quiere decir que reponen en tienda y una productividad promedio del departamento de reposición en el mes de octubre fue de 1.1163 pallets/hora.

CALCULO DE LA MUESTRA DEL DEPARTAMENTO DE REPOSICION

Se detalla Según Observaciones: se detalla en el anexo 15

INGRESO A RECEPCION: 2 min promedio

INSPECCION DE PRODUCTOS: 4 min promedio

SEPARACION DE PRODUCTOS POR DEPARTAMENTOS: 4 min. promedio

REPOSICION DE PRODUCTOS: 41 min. promedio.

Tabla 10 Método de calificación Westinghouse de la reposición

Calificación Westinghouse Reposición Actual

ingreso a recepción		Inspección productos		de Separación productos departamentos		de por Reposición productos		de	
Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor
Habilidad	0.08	Habilidad	0.08	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06	Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.08	Esfuerzo	0.1	Esfuerzo	0.1	Esfuerzo	0.1	Esfuerzo	0.1
Condiciones	0.04	Condiciones	0.04	Condiciones	0.04	Condiciones	0.04	Condiciones	0.04
Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04
Calificación	1.24	Calificación	1.26	Calificación	1.24	Calificación	1.24	Calificación	1.24

Nota: Se Visualiza Método de calificación Westinghouse de la reposición.

Fuente: *Elaboración Propia* (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

En la tabla 10 se muestra los 4 elementos, que se tiene en el área de reposición, y el cual en cada procedimiento se ha determinado una calificación con respecto a sus factores: habilidad, esfuerzo, condiciones, consistencia, calificación.

Tabla 11 Suplementos Asignados

Suplementos	Porcentaje	Criterio
Necesidades personales	5%	Asignación mundial
Fatiga	0.5%	En esta operación se trabaja con peso
TOTAL	5.05%	

Nota: Se visualiza Suplementos Asignados.

Fuente: Elaboración propia (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009)

Tabla 2 Muestra del cálculo del tiempo Normal (TNO)

ELEMENTO	TO (Minutos)	CALIFICACIÓN	TNO	S	TS
Ingreso a la recepción	2	1.24	3.24	1.05	3.40
Inspección de productos	4	1.26	5.26	1.05	5.52
Separación de productos por departamentos	13	1.24	14.24	1.05	14.95
Reposición DE PRODUCTOS	41	1.24	42.24	1.05	44.35
To Total	60	5	65	1.05	68.25

Nota: Se Visualiza Muestra del cálculo del tiempo Normal (TNO).

Fuente: Elaboración propia.





La tabla 12 muestra el cálculo del tiempo normal (TNO) mediante el producto de la calificación Westinghouse (Calificación) con los tiempos observados promedio (TO promedio) de cada elemento de la recepción, mediante la suma de estos tiempos obtenemos tiempo normal de la operación (TNO), y luego muestra el cálculo del tiempo estándar mediante el producto del suplemento considerado en la tabla 11 ($S = 1 + 0,05$); **El tiempo estándar de la operación (TSO) de la reposición actual es 68.21 minutos.**

En el Anexo 21 se Muestra el Diagrama de proceso de Reposición, la ingeniería de métodos con respecto al método actual del proceso de Reposición en la empresa Sodimac home Center Trujillo mall; empieza con la identificación de la mercadería y termina con la reposición de los productos. Se puede apreciar también que el proceso de reposición contiene 9 operaciones, 3 inspecciones, 5 transportes, 4 demoras y 1 actividad con respecto a almacén; todas estas hacen un total de 20 actividades. La figura muestra también que las actividades

de transporte hacen un total de 90 mts de recorrido. Así también se clasificaron las actividades en dos grupos, actividades que generan valor al proceso y las que no generan valor al proceso; de las cuales, 16 de ellas generan valor y 1 no generan valor al proceso al proceso de reposición de la empresa Sodimac Homecenter Trujillo mall.

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{\text{Actividades Improductivas}}{\text{Actividades Totales}} = \frac{4}{20} = 20\%$$

Tabla 3 Actividades que no generan valor

ITEMS	N°DE ACTIVIDADES	ACTIVIDAD	símbolo
1	1	Recibe el aviso de llegada del producto	
2	5	Comunicación de recepción a reposición	
3	14	En espera a su respuesta	
4	19	En espera a su respuesta	

Nota: Se Visualiza Actividades que no generan valor

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 13 muestra las actividades que no generan valor en el proceso de Reposición, estas actividades se extrajeron del Diagrama de Actividades de dicho proceso. De esta tabla se determinaron 4 demoras; que son innecesarias dentro del proceso.

Tabla 4 Diagrama Hombre – Máquina.

SODIMAC HOME CENTER TRUJILLO MALL				REGISTRO 3- ING. METODOS			
				METODO		PRE TEST	
PUESTO:	Área de Reposición			EMPIEZA	Encendido de la máquina		
ACTIVIDADES	Encendido y Apagado de la máquina			TERMINA	Apagado de la máquina		
OBJETO	MERCADERIA						
LUGAR	TIENDA SODIMAC TRUJILLO MALL						
OPERARIO	OPERARIO 1						
ELABORADO POR:	JOSE DAVID MAGAN CASIANO	FECHA:	05/12/2017		M		
ITEM	ACTIVIDAD	REGISTRO					
		MIN: SEG	MIN	MIN ACUMULADO			
1	Pide llave a control 11 (prevención)	0.3	0.01	0.1	●		○
2	recibe llave de control 11	0.4	0.01	0.01	●		○
3	Se apunta sus datos personales	0.3	0.01	0.02	●		○
4	pide pendones	0.5	0.01	0.03	●		○
5	realiza check list	0.4	0.01	0.03			
6	enciende la maquina	0.6	0.01	0.04	●		●
7	en espera	0.8	0.01	0.06	◐		◐
8	prueba sus movimientos de la maquina	1.0	0.02	0.07	●		●
9	avanza al depart. De Recepción	3.0	0.05	0.12	●		●
10	en espera	4.0	0.07	0.19	◐		◐
11	Sube uñas del mastin	0.4	0.01	0.20			
12	desliza mastin	0.5	0.01	0.20	●		●
13	agarra con las uñas la mercadería en pallet	0.3	0.01	0.21	●		●
14	extrae mastin	0.3	0.01	0.21	●		●
15	baja mercadería	0.8	0.01	0.23			
16	corta el fil del pallet	0.2	0.00	0.23	●		●
17	identifica productos a reponer	5	0.08	0.31	●		○
18	repone productos	28	0.47	0.78	●		○
19	descuenta cantidades del rótulo	0.8	0.01	0.79	●		○
20	realiza el bita filiado del a mercadería en pallet	1.04	0.02	0.81	●		○

21	realiza un nuevo rotulo	0.7	0.01	0.82			
22	pega con cinta el rotulo al pallet	0.4	0.01	0.83			
23	Sube uñas del mastin	0.4	0.01	0.84	●		●
24	se retira lentamente a su posición inicial	4	0.07	0.90	●		●
25	se apaga la máquina	0.7	0.01	0.91	●		●

Nota: Se Visualiza Diagrama Hombre – Máquina.
Fuente: Elaboración Propia

La tabla 14 muestra la interacción entre el operador N°1 y la máquina Apilador Eléctrico. El color verde corresponde al tiempo productivo, mientras el color azul representa el tiempo improductivo del proceso de Reposición. Así se determinó que el porcentaje de operación del operador en el proceso es de 100% y el porcentaje de utilización y aprovechamiento de la máquina de 21.9%

$$\begin{aligned} \text{\% de operación del operador} &= \frac{\sum \text{tiempos productivos de operador}}{\text{tiempo ciclo total}} \\ &= \frac{0.91 \text{ min}}{0.91 \text{ min}} \times 100 = 100 \end{aligned}$$

Porcentaje de operación del operador es 100%.

$$\text{\% de utilización de la máquina} = \frac{\sum \text{tiempos productivos de máquina}}{\text{tiempo ciclo total}} =$$

$$\frac{0.20 \text{ min}}{0.91 \text{ min}} \times 100 = 0.21978$$

Porcentaje de utilización de máquina 21.9780%

El Análisis que intervino es para poder identificar los tiempos que se emplea en utilizar un equipo logístico en la reposición de los productos en la tienda Sodimac Home Center, conforme a ello tener una estadística de tiempos para promover las mejoras, minimizando las actividades innecesarias que interviene en el procedimiento.

Resultados del Objetivo Especifico N °2” Desarrollo de la ingeniería de métodos en el departamento de reposición y determinación del nuevo método de trabajo”.

Para este estudio se tomó en cuenta la reposición por ser una operación rutinaria y minuciosa. Para la reposición se consideró netamente manual y con el uso de equipos logístico para la reposición en pallets en los altillos, se evitó hacerlo de forma inadecuada, por tanto, se eliminó las operaciones adicionales

que se hacían por una mala reposición. Para la reposición, se realizó el llenado con herramientas, se usó un diagrama bimanual para analizar los procedimientos y se propuso un nuevo método de trabajo; ya que con el que cuentan actualmente es improvisado y hay presencia de inspecciones de más.

DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL

Operación	reposición de productos		T-11	RESUMEN	MANUAL	MAQUINA	
Nombre del Operador		Operador 1	FECHA	1	TIEMPO EFECTIVO	45 min.	35 min.
ANALISTA	José Magán C.			NOVIEMBRE	TIEMPO INEFECTIVO	10 min.	2 min.
METODO	ACTUAL	X PROPUESTO		2017	TIEMPO DE CICLOS	45 min.	



ESCALA	MANUAL	TIEMPO(MIN)
1	IDENTIFICAR MERCADERIA	3
2	RETRASO INEVITABLE	2
3	SEPARACION DE MERCADERIA	10
4	RETRASO INEVITABLE	4
5	ALISTAR PARA REPONER	5
6	TRALADAR MERCADERIA	8
7	IDENTIFICAR LO QUE SE VA REPONER	3
8	REPONER PRODUCTOS	45
	TOTAL MIN	80

ESCALA	DESCRIPCION MAQUINA	TIEMPO
1	IDENTIFICAR MERCADERIA	2
2	RETRASO INEVITABLE	1
3	BAJAR MERCADERIA	1
4	RETRASO INEVITABLE	1
5	ALISTAR PARA REPONER	1
6	RETRASO INEVITABLE	1
7	REPONER PRODUCTOS	35
8	SUBIR MERCADERIA	1
	TOTAL MIN	43

Nota: Se Visualiza DIAGRAMA DE PROCESO BIMANUAL.

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en el diagrama bimanual con la reposición manual es la más ineficiente. Se propuso un método donde es necesario el uso de una máquina Apilador para la obtención de movimientos eficientes.

Resultado del objetivo Específico N°3:” Determinar la actividad a estudiar del departamento de Reposición.”

- ✓ **IDENTIFICAR MERCADERIA:** Acercarse a la recepción externa o interna para poder identificar su mercadería de su respectiva reposición.

Figura 1 *Identificación de mercadería*



Nota: *Se Visualiza Identificación de mercadería.*

Fuente: *Empresa Sodimac Homecenter*

- ✓ **BAJAR MERCADERIA:** Al Operar con el operador Logístico llamado apilador, se inicia a bajar la mercadería para reponer.

Figura 2 *Uso del Operador Logístico Apilador*



Nota: *Se Visualiza Uso del Operador Logístico Apilador*

Fuente: *Empresa Sodimac Homecenter*

- ✓ **ALISTAR PARA REPONER:** Debemos de alistar los códigos, rótulos, cintas, FILL, de cada producto para proseguir con su respectiva reposición.

Figura 3 *Alistar los productos para reponer*



Nota: *Se Visualiza Alistar los productos para reponer*

Fuente: *Empresa Sodimac Homecenter*

Figura 4 *Reponer Productos.*



Nota: *Se Visualiza Reponer Productos.*

Fuente: *Empresa Sodimac Homecenter.*

Figura 5 *Subir los productos*



Nota: *Se visualiza Subir los productos.*

Fuente: *Sodimac home center.*

SUBIR LOS PRODUCTOS: Luego de reponer y dejar todo abastecido, se sube los pallets en sus altillos.

Figura 6 *Trasladar mercadería Asus altillos.*



Nota: *Se visualiza Trasladar mercadería Asus altillos.*

Fuente: *Sodimac home center.*

RESULTADOS DEL OBJETIVO N° 4:” DETERMINAR EL NUMERO DE CICLO A CRONOMETRAR BASADO EN VUELTA A CERO”.

Se realizó una base de datos utilizando la herramienta de Excell, para contribuir con los tiempos en base A los procedimientos estándar de la tienda:

Se realizó un estudio de tiempos, empleando la herramienta cronometraje de vuelta a cero, con respecto al Ciclo **MultiSku** aplicando un tiempo de **38.55** min, esto incluye cronometrar cada elemento que contribuye en el estudio de tiempo de la propuesta procedimiento de reposición.

Los empleados del Turno noche rindieron mayor cantidad de efectividad en base al ciclo **MultiSku**, sabiendo que el tiempo estándar de tienda es de 45 min.

Se aplicó los 3 conceptos matemáticos y son:

✓ Se calculó la **Medía** para cada elemento:

1. Identificar Mercadería: 00:01:23 min.
2. Separación de Mercadería: 00:02:28 min.
3. alistar para reponer: 00:02:08 min.
4. Trasladar Mercadería: 00:03:05 min.
5. Identificar lo que se va a reponer: 00:01:59 min.
6. Reponer Productos: 00:27:55 min.

✓ Se calculó la **Mediana** para cada elemento:

1. Identificar Mercadería: 00:01:23 min.
2. Separación de Mercadería: 00:02:33 min.
3. alistar para reponer: 00:02:20 min.
4. Trasladar Mercadería: 00:03:05 min.
5. Identificar lo que se va a reponer: 00:01:47 min.
6. Reponer Productos: 00:28:30 min.

- ✓ Se calculó la **Moda** para cada elemento:
1. Identificar Mercadería: 0.0009838 min.
 2. Separación de Mercadería: 0.00173611 min.
 3. alistar para reponer: 0.00107639 min.
 4. Trasladar Mercadería: 0.00175926 min.
 5. Identificar lo que se va a reponer: 0.00173611 min.
 6. Reponer Productos: 0.01979167 min.

5.4 CALCULAR EL NUEVO TIEMPO ESTANDAR DE LA REPOSICION

Tabla 5 Muestra los tiempos de Reposición Propuesto

REPOSICION PROPUESTO														
Toma de tiempos del proceso de REPOSICION PROPUESTO														
Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Promedio TO	TO Promedio (Min)
FECHA	01-nov	02-nov	03-nov	04-nov	05-nov	06-nov	07-nov	08-nov	09-nov	10-nov	11-nov	12-nov		
ACTIVIDAD	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	
Identificar Mercadería	00:01:20	00:01:22	00:01:25	00:01:21	00:01:25	00:01:18	00:01:20	00:01:23	00:01:23	00:01:27	00:01:26	00:01:20	00:01:23	1.30
Separación de Mercadería	00:02:32	00:02:30	00:02:25	00:01:20	00:02:40	00:02:33	00:02:44	00:02:30	00:02:30	00:02:34	00:03:44	00:02:35	00:02:33	2.50
alistar para reponer	00:01:30	00:01:33	00:02:38	00:02:35	00:02:20	00:02:40	00:01:33	00:01:44	00:03:30	00:02:30	00:02:34	00:02:30	00:02:18	2.30
Trasladar Mercadería	00:03:33	00:02:32	00:02:35	00:02:22	00:03:35	00:03:10	00:03:34	00:03:30	00:02:25	00:02:32	00:03:35	00:03:30	00:03:04	3.10
IDENTIFICAR LO QUE SE VA REPONER	00:01:30	00:02:30	00:01:20	00:01:31	00:01:11	00:02:00	00:02:10	00:02:40	00:03:30	00:01:21	00:01:12	00:02:30	00:01:57	2.20
REPONER PRODUCTOS	00:28:30	00:30:57	00:29:21	00:28:35	00:23:30	00:30:20	00:31:20	00:32:30	00:27:55	00:25:30	00:25:50	00:28:30	00:28:34	28.41
TO Total	00:38:55	00:41:24	00:39:44	00:37:44	00:34:41	00:42:01	00:42:41	00:44:17	00:41:13	00:35:54	00:38:21	00:40:55	00:39:49	39.81

REPOSICION PROPUESTA

Toma de tiempos del proceso de REPOSICION PROPUESTA

Día	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Promedio TO	TO Promedio (Min)
FECHA	13-nov	14-nov	15-nov	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov	21-nov	22-nov	23-nov	24-nov		
ACTIVIDAD	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg	min seg		
Identificar Mercadería	00:01:30	00:01:10	00:01:25	00:01:21	00:01:25	00:01:18	00:01:20	00:01:23	00:01:23	00:01:27	00:01:26	00:01:20	00:01:22	1.29
Separación de Mercadería	00:01:32	00:02:30	00:02:25	00:01:20	00:02:40	00:02:33	00:02:44	00:02:30	00:02:30	00:02:34	00:03:44	00:02:35	00:02:28	2.34
alistar para reponer	00:01:30	00:01:33	00:02:38	00:02:35	00:02:20	00:02:40	00:01:33	00:01:44	00:03:30	00:02:30	00:02:34	00:02:30	00:02:18	2.29
Trasladar Mercadería	00:03:33	00:02:32	00:02:35	00:02:22	00:03:35	00:03:00	00:03:30	00:03:40	00:02:25	00:02:32	00:03:35	00:04:30	00:03:09	3.23
IDENTIFICAR LO QUE SE VA REPONER	00:01:30	00:02:24	00:01:20	00:01:31	00:01:10	00:02:00	00:02:10	00:02:40	00:03:30	00:01:21	00:01:12	00:02:30	00:01:57	2.20
REPONER PRODUCTOS	00:26:30	00:27:57	00:26:34	00:29:45	00:23:20	00:25:20	00:23:20	00:30:30	00:27:55	00:28:30	00:25:50	00:28:30	00:27:00	27.20
TO Total	00:36:05	00:38:06	00:36:57	00:38:54	00:34:30	00:36:51	00:34:37	00:42:27	00:41:13	00:38:54	00:38:21	00:41:55	00:38:14	38.55

Se detalló la desviación estándar de cada elemento:

Desviación Estándar:

- ✓ Identificar Mercadería: 4.59558E-05
- ✓ Separación de Mercadería: 0.00038838
- ✓ alistar para reponer: 0.000434377
- ✓ Trasladar Mercadería: 0.000398145
- ✓ Identificar lo que se va a reponer: 0.000475307
- ✓ Reponer Productos: 0.001621489

Tabla 6 Registro de toma de tiempos del Departamento de Reposición

CUADRO A	CUADRO B	CUADRO C	PROMEDIO OBTENIDO
1.29	1.24	1.3	1.28
2.34	2.3	2.5	2.38
2.29	1.4	2.3	2
3.23	3.2	3.1	3.18
2.2	2.4	2.2	2.27
27.2	29.1	28.41	28.24
38.55	39.64	39.81	39.33

Nota: Se Visualiza Registro de toma de tiempos del Departamento de Reposición.

Fuente: Elaboración Propia.

Como se muestra en la tabla 17 tenemos una toma de tiempos con 31 días hábiles después de haber implementado la ingeniería de métodos, obteniendo un tiempo observado promedio de **39.33 minutos**.

Tabla 7 *Calificación Westinghouse*

Calificación Westinghouse Reposición Propuesto											
Identificar Mercadería		Separación de Mercadería		alistar para reponer		Trasladar Mercadería		IDENTIFICAR LO QUE SE VA REPONER		REPONER PRODUCTOS	
Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor
Habilidad	0.13	Habilidad	0.13	Habilidad	0.15	Habilidad	0.15	Habilidad	0.13	Habilidad	0.15
Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.12	Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.12
Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06
Consistencia	0.03	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04
Calificación	1.35	Calificación	1.35	Calificación	1.38	Calificación	1.38	Calificación	1.36	Calificación	1.37

Nota: *Se Visualiza Calificación Westinghouse.*

Fuente: *Elaboración Propia* (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Tabla 8 Suplementos Asignados

Suplementos	Porcentaje	Criterio
Necesidades personales	5%	Asignación mundial
Fatiga	3%	En esta operación se trabaja con peso
TOTAL		5%

Nota: Se Visualiza Suplementos Asignados

Fuente: *Elaboración Propia* (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Como se muestra en la tabla 19 El porcentaje de suplemento asignable a la operación es del 5 %

Tabla 9 Cálculo del nuevo tiempo estándar de la reposición propuesto








ELEMENTO	TO	Calificación	TN	S	TS
	(Minutos)				
Identificar Mercadería	1.28	1.35	2.63	1.05	2.76
Separación de Mercadería	1	1.35	2.35	1.05	2.47
alistar para reponer	2	1.38	3.38	1.05	3.55
trasladar mercadería	3.18	1.38	4.46	1.05	4.69
Identificar lo que se va a reponer	1.27	1.36	2.63	1.05	2.76
Reponer los Productos	28.34	1.37	29.71	1.05	31.20
To Total	37.04	6.81	43.85	1.05	46.04

Nota: Se Visualiza Cálculo del nuevo tiempo estándar de la reposición propuesto.

Fuente: *Elaboración Propia.*

La tabla 20 muestra el Cálculo del nuevo tiempo estándar de la reposición propuesto. Como se muestra en la Tabla el nuevo tiempo estándar es 46.04 minutos. Se aprecia una mejora

frente al 68.25 minutos del tiempo estándar anterior

SODIMAC HOME CENTER TRUJILLO MALL				REGISTRO 2- ING. METODOS			RESUMEN			
				METODO		PRE TEST		ACTIVIDADES		
PUESTO DE TRABAJO	OPERARIO DE REPOSICION			EMPIEZA	IDENTIFICACION DE MERCADERIA		OPERACIÓN			
ACTIVIDADES	REPOSICION DE MERCADERIA			TERMINA	REPOSICION DE PRODUCTOS		INSPECCION			
OBJETO	MERCADERIA						TRANSPORTE			
LUGAR	TIENDA SODIMAC TRUJILLO MALL						DEMORA			
OPERARIO	OPERARIO 1						ALMACENAMIENTO			
ELABORADO POR:	JOSE MAGAN CASIANO	FECHA ELABORACION:	05/12/2017					DISTANCIA(M)		
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLO					DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO	
		OPERACIÓN	INSPECCION	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACEN			MIN:SEG	(MIN)
1	Recibe el aviso de llegada del producto								0.3	0.0
2	llega al área de recepción externa						20 mts		0.2	0.0033
3	Identifica mercadería prioridad y secundario							400	0.5	0.0083
4	Encimar los productos prioridad primero								0.3	0.0
5	Se dirige al departamento asignado						20 mts		0.3	0.0
6	Identifica lo primero que se va a reponer								0.2	0.0033

Nota: Se Visualiza Diagrama de Proceso de Reposición después de la Mejora.

Fuente: *Elaboración Propia.*

La tabla 21 muestra el Diagrama de Actividades del Proceso que se pudo elaborar en el post-test, mientras que el DAP en el pre-test tuvo un total de 22 actividades: 9 operaciones, 3 inspecciones, 5 transportes, 4 demoras y 1 actividad con respecto a almacén: en el post test el DAP hizo referencia a un total de 10 actividades: 7 operaciones, 1 inspección, 2 transportes, 1 demora y 1 actividad con respecto al almacén. Esto quiso decir que en el proceso de reposición se redujeron un total de 9 actividades, y si antes se efectuaban 16 actividades que generaban valor y 4 actividades que no generan valor, 1 actividad que no generaba valor al proceso de reposición en la empresa Sodimac Homecenter, Así se determinó que el 10% del total de actividades son consideradas como tiempos muertos.

$$\%ACTIVIDADES = \frac{\textit{Actividades Improductivas}}{\textit{Total de actividades}} = \frac{1}{10} \times 100\% = 10\%$$

Desarrollo del Objetivo Especifico N°6:” Desarrollo del prest y el post de la mejora en el departamento de reposición.”

Con la aplicación de la ingeniería de métodos en el departamento de reposición se logró mejorar los tiempos en la reposición ya que se determinó que la productividad según tabla 17 obteniendo 1.611 pallets/hora por trabajador a comparación como lo determina la tabla 14 con una productividad de mano de obra de 1 pallets/hora por trabajador. Evidenciando que gracias a un método específico y con un tiempo estandarizado se determina una mejora para la empresa en su productividad. Se detalla el Cálculo de la nueva de Productividad de la Reposición Propuesto con los colaboradores: Operador 1, Operador 2, Operador 3 lo cual realizaron un total de 1211 pallets mensual en un tiempo de 248 horas mensuales en un tiempo promedio de 27 min por pallets Cómo se muestra en la tabla 17 la nueva productividad propuesto de la reposición es de:

$$\textit{Productividad de mano de obra} = \frac{\textit{Total cantidades de productos repuestas}}{\textit{Total horas hombres}} = \frac{1211}{248} =$$

4.833 pallets/hora.

La productividad en el departamento de reposición en el mes de noviembre con 31 días es de 4.833 pallets/hora, teniendo en cuenta una mano de obra directa de 3 personas, representa una productividad de 1.611 pallets/hora por trabajador.

Operador 1 repone una cantidad de 406 pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

Productividad de mano de obra

$$= \frac{\textit{Total cantidades de productos repuestas}}{\textit{Total horas hombres}} = \frac{406\textit{pallets}}{248\textit{hrs}} = 1.637.$$

Operador 2 repone una cantidad de 401pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

Productividad de mano de obra

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \frac{401 \text{ pallets}}{248 \text{ hrs}} \\ &= 1.616. \end{aligned}$$

Operador 3 repone una cantidad de 404 pallets con un tiempo de 248 horas hombre siendo la productividad

$$\begin{aligned} \text{Productividad de mano de obra} &= \frac{\text{Total cantidades de productos repuestas}}{\text{Total horas hombres}} = \\ \frac{404 \text{ pallets}}{248 \text{ hrs}} &= 1.629. \end{aligned}$$

Se muestra el cálculo de la muestra de reposición en el mes de noviembre, asumiendo el rol los colaboradores: Operador 1, Operador 2, Operador 3 aplicando el nuevo procedimiento esto se muestra en el anexo 17.

Identificar Mercadería:1 min.

Separación de Mercadería:1 min.

Alistarse para Reponer:1 min.

Trasladar Mercadería:2 min.

Identificar lo que se va a reponer:1 min.

Reponer Productos:27 min.

Tabla 11 *Calificación Westinghouse.*

Suplementos	Porcentaje	Criterio
Necesidades personales	5%	Asignación mundial
Fatiga	3%	En esta operación se trabaja con peso
TOTAL	5%	

Nota: *Se Visualiza Calificación Westinghouse.*

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 23 *Calificación Westinghouse Reposición Propuesto*

Identificar Mercadería		Separación de Mercadería		alistar para reponer		Trasladar Mercadería		IDENTIFICAR LO QUE SE VA REPONER		REPONER PRODUCTOS	
Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor	Factor	Valor
Habilidad	0.15	Habilidad	0.15	Habilidad	0.15	Habilidad	0.15	Habilidad	0.15	Habilidad	0.15
Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.12	Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.13	Esfuerzo	0.12	Esfuerzo	0.13
Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06	Condiciones	0.06
Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04	Consistencia	0.04
Calificación	1.38	Calificación	1.37	Calificación	1.38	Calificación	1.38	Calificación	1.37	Calificación	1.38

Nota: *Se Visualiza Calificación Westinghouse Reposición Propuesto.*

Fuente: *Elaboración Propia*

Tabla 24 *Suplementos Asignado*

Suplementos	Porcentaje	Criterio
Necesidades personales	5%	Asignación mundial
Fatiga	3%	En esta operación se trabaja con peso
TOTAL	5%	

Nota: *Se Visualiza Suplementos Asignado.*

Fuente: (Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris, 2009).

Como se muestra en la tabla 23 El porcentaje de suplemento asignable a la operación es del 5 %.

Tabla 25 *Cálculo del nuevo tiempo estándar de la reposición propuesto*

ELEMENTO	TO	Calificación	TN	S	TS
	(Minutos)				
Identificar Mercadería	1.28	1.38	2.66	1.05	2.80
Separación de Mercadería	1	1.37	2.37	1.05	2.49
alistar para reponer	2	1.38	2.76	1.05	2.90
trasladar mercadería	3.18	1.38	4.56	1.05	4.79
Identificar lo que se va a reponer	1.27	1.37	2.64	1.05	2.77
Reponer los Productos	28.34	1.38	29.72	1.05	31.21
To Total	37.04	8.26	45.30	1.05	47.57

Nota: *Se Visualiza Cálculo del nuevo tiempo estándar de la reposición propuesto.*

Fuente: *Elaboración Propia.*

Comparación de la Nueva Productividad con la anterior, para ver la mejora.

Se representó el PRE-TEST y el POST-TEST a través de la siguiente tabla resumen con respecto a las mejoras en el proceso de reposición, haciendo una comparación entre los meses de octubre del 2017 (PRE-TEST) y noviembre 2017 (POST-TEST) para determinar el cambio:

Tabla 12 Resumen Del DAP: PRE-TEST VS POST-TEST

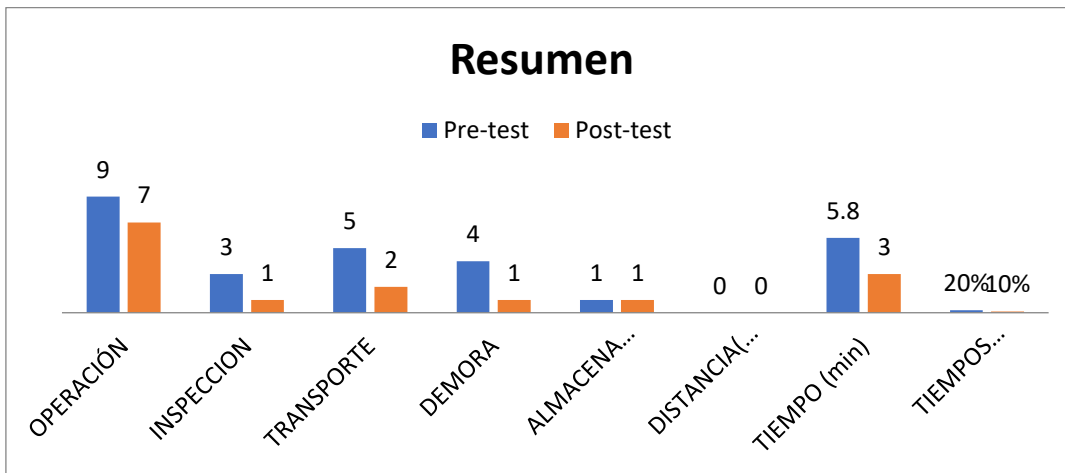
Resumen		
OPERACIÓN	9	7
INSPECCION	3	1
TRANSPORTE	5	2
DEMORA	4	1
ALMACENAMIENTO	1	1
DISTANCIA(m)	90 mts	24 mts
TIEMPO (min)	5.8	3
TIEMPOS MUERTOS	20%	10%

Nota: Se Visualiza Resumen Del DAP: PRE-TEST VS POST-TEST.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 26 muestra el resumen del DAP de Reposición, en él se logró diferenciar que existieron cambio entre el antes y el después de la aplicación de la ingeniería de métodos; los mismo que se analizarán a continuación.

Tabla 13 Diagrama de Pareto de tiempos muertos Pre test y Post test.

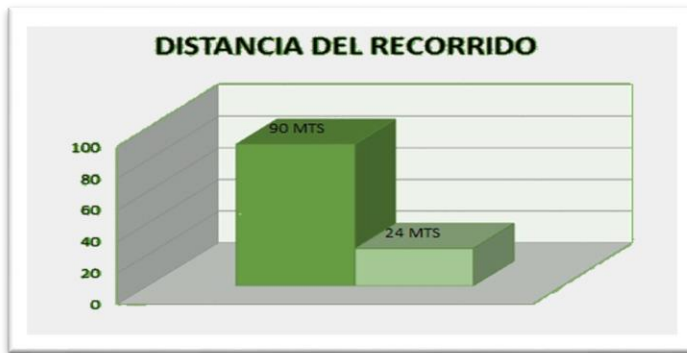


Nota: Se Visualiza Diagrama de Pareto de tiempos muertos Pre test y Post test.

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 27 refleja que los resultados entre los meses de investigación son notorios, ya que antes se ejecutaban 20 operaciones y después solo 10; antes se ejecutaban 3 inspecciones y después solo 1; antes existían 5 actividades con respecto a transporte y después se redujeron a 2.

Tabla 14 Diagrama recorrido Pre-test después de la mejora.

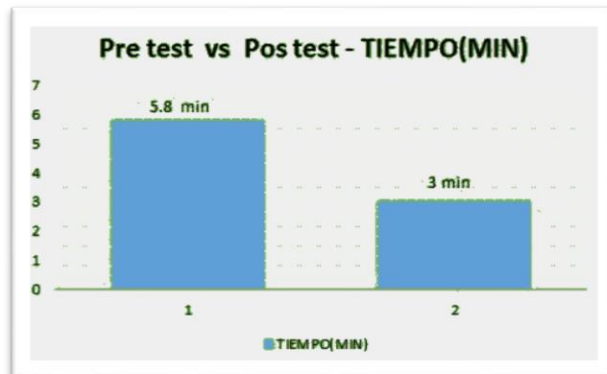


Nota: Se Visualiza Diagrama recorrido Pre-test después de la mejora.

Fuente: Elaboración Propia.

El resultado de haber aplicado la ingeniería de métodos en las actividades correspondientes al proceso de reposición se vio reflejado en la reducción de la distancia recorrida ya que en el mes de Noviembre (PRE-TEST) el operador recorría 90 mts y en el Mes de diciembre del 2017 (POST-TEST) se redujo en 66 mts: es decir la nueva distancia en recorrido es de 24 mts.

Tabla 15 Pre test y Post test del tiempo requerido para el proceso de Reposición.



Nota: Se Visualiza Pre test y Post test del tiempo requerido para el proceso de Reposición.

Fuente: Elaboración Propia

En el proceso de Reposición se logró reducir el tiempo de ejecución, antes de la aplicación de ingeniería de métodos se registraba un tiempo de ejecución de 5.8 min y después de la aplicación del método el tiempo requerido para el proceso de reposición disminuyó en 2.8 min; es decir el nuevo tiempo fue de 3 min.

En el Anexo 22 muestra la interacción entre el operador n°2, la máquina Apilador N°1. El color verde corresponde al tiempo productivo, mientras el color blanco representa el tiempo del operador en el proceso es de 81.35% y el porcentaje de utilización y aprovechamiento de la máquina de 27.1%.

$$\% \text{ de operación del operador} = \frac{\Sigma \text{tiempos productivos de operador}}{\text{tiempo ciclo total}} = \frac{0.48 \text{ min}}{0.59 \text{ min}} \times 100 = 81.35.$$

$$\% \text{ de utilización de la máquina} = \frac{\Sigma \text{tiempos productivos de máquina}}{\text{tiempo ciclo total}} = \frac{0.16 \text{ min}}{0.59 \text{ min}} \times 100 = 27.1\%.$$

Es así que se representa el PRE-TEST y el POST-TEST a través de la siguiente tabla resumen con respecto a las mejoras en el proceso de Reposición, haciendo una comparación entre los meses de octubre 2017 (PRE-TEST) a diciembre 2017 (POST-TEST) y se determinó el cambio:

RESUMEN DE DH-M, PRE-TEST VS POST -TEST

Tabla 16 Resumen del DH-M, PRE-TEST VS POST -TEST

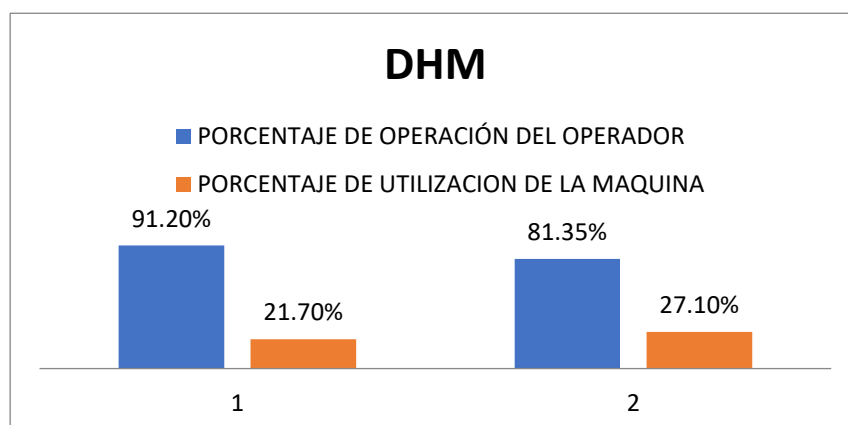
DHM		
INDICADOR	PRE TEST	POST TEST
PORCENTAJE DE OPERACIÓN DEL OPERADOR	91.20%	81.35%
PORCENTAJE DE UTILIZACION DE LA MAQUINA	21.97%	27.1%

Nota: Se Visualiza Resumen del DH-M, PRE TEST VS POST -TEST.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 30 muestra el resumen del Diagrama Hombre-Máquina del Proceso de Reposición, en él se logra diferenciar que existieron cambios entre el antes y el después de la aplicación de la ingeniería de métodos; el mismo que se analizan a continuación.

Tabla 31 Diagrama de porcentaje de operación del operador y utilización de la máquina.



Nota: Se Visualiza Diagrama de porcentaje de operación del operador y utilización de la máquina.

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 31 muestra en resumen el antes y después del Diagrama Hombre-Máquina; en el PRE-TEST el porcentaje de operación del operador era de 91.2% y en el POST-TEST Redujo la mano de obra a 81.35% y aumentó el tiempo en reponer con el equipo logístico llamado apilador; estos resultados representan una mejora considerable para el proceso de reposición.

4.2 Prueba de hipótesis

Contrastación de la hipótesis

Se contrastó la hipótesis en el presente estudio y se consideró la naturaleza de los datos, que son numéricos expresados en PALLET/HORA, en la cual se hicieron dos medidas (antes y después de la mejora) y estas muestras están relacionadas (las medidas que se tomaron fueron a los mismos individuos). Estas medidas se realizaron a un grupo de operarios (antes y después de la mejora) que laboran en el departamento de reposición. Por lo cual se pretende comparar dos medidas, y para ello se eligió la Prueba T Student para muestras relacionadas.

Se utilizó el programa SPSS V. 24, arrojando los siguientes resultados:

Tabla 17 Resultado de T- Student.

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo							
		Media		de confianza de					
		Desviación de error		la diferencia				Sig.	
Par		Media	estándar	estándar	Inferior	Superior	T	gl	(bilateral)
1	Sin_Mejora Con_Mejora	-,45200	,01442	,00833	-	-,41617	54,283	2	,000
						,48783			

Nota: Se Visualiza Resultado de T- Student.

Fuente: Elaboración Propia.

1. Formulación de hipótesis

Ho. La aplicación de Ingeniería de Métodos, no aumentará la productividad en el departamento de reposición de la empresa Sodimac Home Center.

H1. La aplicación de Ingeniería de Métodos, aumentará la productividad en el departamento de reposición de la empresa Sodimac Home Center.

2. Nivel de significancia 5%

3. Elección de la prueba estadística

Se eligió la Prueba T Student para muestras relacionadas, para comparar un grupo antes y después de aplicar la mejora en el departamento de reposición

4. Estimación del p-valor

$p = 0.000$, tomado de la tabla 34 (Sig. (bilateral))

5. Toma de decisión

Según regla estadística:

Si $p \leq 0.05$ se rechaza la hipótesis nula

Si $p > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

En nuestro estudio se observó que ($p = 0.000$) < 0.05 , entonces rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna. Se concluye que la aplicación de Ingeniería de Métodos, aumentó la productividad en el departamento de reposición de la empresa Sodimac Home center.

Tabla 18 Estadística de muestras emparejadas.

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Sin Mejora	1,1263	3	,01222	,00706
	Con Mejora	1,5783	3	,00833	,00481

Nota: Se Visualiza Estadística de muestras emparejadas.

Fuente: Elaboración Propia.

De la tabla 32 se observa que la productividad de los trabajadores aumentó en PROMEDIO de 1.126 (PALLET/HORA) sin la mejora a 1.611 (PALLET/HORA) con la mejora.

V DISCUSION DE LOS RESULTADOS

Para realizar de manera correcta la discusión de resultados, se ha tenido en cuenta cada uno de los objetivos para confrontarlos con los antecedentes, tal y como se muestra a continuación:

- **Evaluar el actual tiempo estándar del departamento de reposición.**
Se aplicó una entrevista al encargado del área de reposición, donde el cual señaló cada detalle de los tiempos de todos los procedimientos, y se observó muchos procedimientos innecesarios y tiempos muertos. Con respecto a las actividades que se realizó dentro del proceso de reposición, el encargado de reposición mencionó que todas ellas son las adecuadas ya que les permitió terminar con lo solicitado por el jefe Logístico, sin tener en cuenta cómo se logró; simplemente se entregó lo requerido en el día indicado es lo importante. Cuando se le consulta sobre si el proceso de reposición puede realizarse de otra manera él estuvo de acuerdo, y sería bueno considerar una manera nueva de trabajar con respecto a las actividades incluidas dentro de su proceso. Se evaluó el tiempo de productividad del departamento de reposición del mes de octubre. Este resultado es contrastable con los trabajos previos de La tesis Titulada: "Implementación de la gestión de inventarios para mejorar la productividad en la central de distribución de carnes de la empresa Cencosud Retail Perú 2017" (Llontop Mechan, Luis Alberto;, 2017) se aplicó de la ingeniería de métodos para disminuir los tiempos muertos y aumentar la productividad.
- **Desarrollar la ingeniería de métodos, aplicando el método de Westinghouse, diagrama bimanual, en el departamento de reposición y determinar el nuevo método de trabajo.**

Se desarrolló la aplicación de la ingeniería de métodos en el proceso de reposición en medir la productividad, se obtuvo mejoras del proceso y son: tales como operaciones, transportes y demoras en el proceso de reposición: aplicando el Diagrama de Actividades del Proceso que se pudo elaborar en el post-test, mientras que el DAP en el pre-test tuvo un total de 22 actividades: 9 operaciones, 3 inspecciones, 5 transportes, 4 demoras y 1 actividad con

respecto a almacén: en el post test el DAP hizo referencia a un total de 10 actividades: 7 operaciones, 1 inspección, 2 transportes, 1 demora y 1 actividad con respecto al almacén. Esto quiere decir que en el proceso de reposición se redujeron un total de 9 actividades, y si antes se efectuaban 16 actividades que no generaban valor y 4 actividades que no generan valor, 1 actividad que no generaba valor al proceso de reposición en la empresa Sodimac Homecenter, Así se determinó que el 10% del total de actividades son consideradas como tiempos muertos. Este resultado es contrastable con los trabajos previos de la tesis titulada: “Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la cadena de suministros de Hipermercados Tottus S.A. Lurigancho Lima – Perú 2018” Se recopiló la información con respecto a la toma y estudios de tiempos, teniendo como base la Ingeniería de métodos, que mide el esfuerzo de cada uno de los operarios del almacén, para aumentar la productividad en la reposición.

- **Desarrollar la actividad a estudiar del departamento de Reposición.**

Se desarrolló entrevista al personal de almacén, para identificar procedimientos que tenía en la reposición se detectó procedimientos que eran innecesarios para la reposición se desarrolló un levantamiento de información con respecto a la data y se minimizó el N° de procedimientos para la reposición. Este trabajo de investigación es contrastable con la previa tesis titulada: “**Implementación de la gestión de inventarios para mejorar la productividad en la central de distribución de carnes de la empresa Cencosud Retail Peru 2017**” Mediante su información contrajo extraer un diagrama de procedimientos para detectar procesos innecesarios para así minimizarlos.

- **Desarrollar el número de ciclo a cronometrar basado en vuelta a cero del departamento de Reposición.**

En el estudio de la investigación se realizó un conteo de los tiempos que tenían en el mes de octubre 2017 y noviembre 2017 en su respectiva mejora, con la herramienta llamada cronómetro con vuelta a cero, para así detallar los tiempos que realizaban en cada procedimiento para la reposición, se estableció el número x de pallets repuesto en octubre y un número mejorado con respecto al mes de noviembre. Esta investigación es previa se revisa con la tesis titulada: “**Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad de la cadena de suministros de Hipermercados Tottus S.A.**

Lurigancho Lima – Perú 2018”, lo cual determinaron una eficiencia de toma de tiempos en su proceso y establecer estándares para el aumento de su productividad.

- **Desarrollar el DAP del departamento de Reposición.**

Se contempló la ingeniería de métodos en esta situación dada a que tenían muchos procedimientos que era innecesarios y se logró identificarse y minimizar para así poder aumentar la productividad con respecto a la mano de obra de la reposición en la tienda Sodimac Home center. Al determinar la aplicación del DAP, ayudó analizar los procedimientos estándar y definirlos. Mediante la tesis titulada **“Aplicación de la gestión de almacén para la mejora de la productividad en el almacén de la Empresa Yobel SCM SAC en el turno noche, Lurín, 2018”**; establece realizar una gestión analítica para poder aumentar la productividad, sustentándose en el libro “Técnicas de almacén” (2015) de Brenes Pedro, quien define la Productividad como el mejoramiento continuo del sistema. Más que producir rápido, se trata de producir mejor

- **Desarrollar el pre y el post de la mejora en el departamento de reposición, aplicando la Ingeniería de métodos.**

Para determinar el siguiente Objetivo, se planteó comparar 2 resultados obtenidos con respecto a la herramienta guía de entrevista, Excell, donde se estuvo un levantamiento de información de antes de la mejora y el después de la mejora (aplicando la ingeniería de métodos) entre ellos, diagrama bimanual, diagrama hombre máquina, estudio de tiempos usando el cronómetro, el método Westinghouse. Este resultado es contrastable con los trabajos previos de La tesis Titulada:” ” Aplicación de gestión de almacenes para la mejora de la productividad del centro de distribución Atlantis en la empresa Sodimac S.A., Lurín 2018” Se logra rescatar la información de tener una capacidad total de la ABC de la gestión de Almacenes y desarrollando las mejoras necesarias para el departamento de reposición.

V CONCLUSIONES

El análisis y evaluación del proceso de reposición permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial, así como también se determinó la secuencia del recorrido para este, Gracias a él se logró identificar que dentro del proceso de reposición existen actividades que no generan valor.

La descripción situacional de la empresa determinó que la investigación sea

dirigida específicamente al proceso de reposición, mediante los tiempos del mes de octubre y con la implementación de noviembre del 2017, la investigación se enfocó en la mejora de la productividad que se realizó, ya que se aplicó la ingeniería de métodos que aumentó la productividad y tener una excelente y buena presentación.

Se realizó un levantamiento de información en el campo aplicando las herramientas de entrevista, Guía de entrevista al personal de reposición, para así identificar las causas de la baja de abastecimiento.

En el Departamento de Reposición se aplicó el método de Westinghouse que se basó en calificar la habilidad, esfuerzo, condiciones laborales y consistencia del trabajo del operario, además se aplicó el Estudio de Trabajo, donde se empleó la herramienta del Cronómetro que midió el tiempo de productividad del equipo de Reposición.

En la Reposición se aplicó el Estudio de tiempo, La ingeniería de métodos, se realizó un total de 1211 pallets mensual con un tiempo total de 685.33 horas mensual con un tiempo promedio de 27 min. Y antes era un total de 838 pallets MultiSku mensual. Con un tiempo promedio de 41Min mensual. Con un tiempo total de 6 52H y 32 Min, se logró mantener abastecido la tienda, y seguir cumpliendo con la alta expectativa de los clientes en su sueño deseado.

Con el Análisis de la ing. De métodos se disminuyó procedimientos innecesarios a obtener un total de 10.y antes era 21.

Se aplicó el Diagrama Hombre Máquina donde se realizó el análisis al Operador y Máquina se obtuvo lo siguiente:

		PRE TEST	POST TEST
PORCENTAJE OPERACIÓN OPERADOR	DE DEL	91.20%	81.35%
PORCENTAJE UTILIZACION MÁQUINA	DE LA	21.97%	27.10%

El tiempo Estándar Calculado es de 39 Min, aplicando la Ing. De métodos y estudio de Tiempos. La baja abastecimiento de mercadería en la tienda Sodimac Home Center, generó insatisfacción de los clientes y pérdidas económicas, generada por la mala distribución de la mercadería, desconocimientos de la información y otros desperdicios descritos.

El estudio de tiempos en el proceso inicial en el mes de octubre; permitió determinar un tiempo estándar de 68.25 minutos y una productividad de 838 pallets con un tiempo de 248 horas mensual en el mes de octubre del 2017. El estudio de métodos permitió mejorar las actividades que estaban afectando la productividad; se identificó que el 20% de actividades eran improductivas en el proceso inicial y mejorando las actividades correspondientes al proceso de reposición en la empresa “Sodimac Home Center” se identificó que sólo el 10% de actividades eran improductivas.

El estudio de tiempos del proceso de la mejora en el mes de noviembre del 2017, Este método permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 50.93 minutos, aumentando a una productividad de 1211 pallets con un tiempo de 248 horas mensual en el mes de noviembre del 2017. Se realizó un incremento de la productividad de 19.86%. La productividad promedio del departamento de reposición en el mes de noviembre fue de 1.6116 pallets/hora.

VI RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda usar la ingeniería de métodos en el proceso de reposición para así dar por una mejora de los tiempos y la productividad y evitar tiempos muertos en la operación.
- ✓ Se recomienda tener mucha dedicación y gratificación para la reposición, ya que es un factor importante en tiendas retail en abastecer de mercaderías en los puntos de ventas para que el cliente se sienta satisfecho y logre sus compras requeridas
- ✓ Que la alta Gerencia se comprometa en la aplicación y seguimiento de la Ingeniería de métodos” de acuerdo al procedimiento indicado, de esta manera la tienda tendrá abastecida de mercadería apto para la venta y gusto del cliente.

Referencias

- A, Pablo A. Barberis. (abril de 2020). NG LOGISTICA. *NG LOGISTICA*, 1.
- Acevedo Ibáñez, A., & Alba Florencia, A. L. (1986). *El proceso de la entrevista: conceptos y modelos*. México: LIMUSA.
- Aires Ramos, Eduardo Javier. (2017). <https://hdl.handle.net/>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/:https://hdl.handle.net/20.500.12692/17720>
- Alfaro Beltran, F., & Alfaro Escobar, M. (1999). *Diagnósticos de productividad por multimomentos*. Barcelona(España): Marcombo S.A. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=JgqyUwNg434C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Alfaro bertrán, Fernando; Alfaro Escolar, Mónica;. (1999). *Diagnóstico de productividad por multimomentos*. (Marcombo, Ed.) Marcombo.
- América economía*. (08 de Abril de 2014). Obtenido de América economía: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/multilatinas/conozca-las-marcas-mas-valiosas-del-retail-en-america-latina>
- Andrés Sevilla Arias. (17 de JULIO de 2017). <https://economipedia.com>. Obtenido de <https://economipedia.com:https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Andrés Sevilla Arias. (17 de julio de 2017). <https://economipedia.com>. Obtenido de <https://economipedia.com:https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- ATKearney. (2016). Obtenido de ATKearney: <https://www.atkearney.com/documents/10192/8226719/Global+Retail+Expansion+at+a+Crossroads%E2%80%932016+GRDI.pdf/dc845ffc-fe28-4623-bdd4-b36f3a443787>
- Benjamin W. , N., & Freivalds, A. (s.f.). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo* (11 ed.). (2. Alfaomega, Ed.)
- Brayan Salazar López. (26 de junio de 2019). <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/>. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/:https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/cronometraje-del-trabajo/>
- Carlos López. (11 de junio de 2020). <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/:https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/#autores>
- Caso Neira, A. (2006). <https://www.marcialpons.es>. Obtenido de <https://www.marcialpons.es:https://www.marcialpons.es/libros/tecnicas-de-medicion-del-trabajo/9788496169890/>

- Chase, R. (2009). <https://www.academia.edu>, Duodécima edición. (I. The McGraw-Hill Companies, Editor) Obtenido de <https://www.academia.edu>:
https://www.academia.edu/5794039/Libro_de_texto_Chase_Aquilano
- Chisaguano Rodriguez, J. D., & Tigre Ortega, F. G. (Marzo de 2017). <http://repo.uta.edu.ec>. En F. G. Tigre Ortega, & J. D. Chisaguano Rodríguez, *Optimización de los procesos de producción de calzado en la industria manufacturas de cuero Calzafer Cia. Ltda.* Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec>:
<http://repo.uta.edu.ec/handle/123456789/26095>
- Consultora Internacional Deloitte. (Noviembre de 2016). <https://www2.deloitte.com>. Obtenido de <https://www2.deloitte.com>:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/sg/Documents/consumer-business/sea-cb-global-powers-of-retailing-2016.pdf>
- Córdova Armas , E., & Zavaleta Parimango, B. (2017). <http://repositorio.upao.edu.pe>. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe>:
http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/3376/1/RE_ING.CIVIL_ENRIQUE.CORDOVA_BEATRIZ.ZAVALETA_SISTEMA.DE.PRODUCCION.DE.CALZADO_DATOS.PDF
- Deloitte. (2016). *Deloitte*. Obtenido de Deloitte:
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Consumer-Business/gx-cb-global-powers-of-retailing-2016.pdf>
- Fernandez Quesada, I., Gonzáles Alonso , P., & Puente García, J. (1996). *Diseño y Medición de Tabajo*. S.L.: Universidad de Oviedo 1996.
- Food Marketing Institute. (2003). *Global Standards will Lower Supply Costs, Enhance*. Obtenido de Global Standards will Lower Supply Costs, Enhance:
http://www.fmi.org/news_releases/index.cfm?fuseaction=
- fundamentos de economía. (s.f.). <https://fsantanderfundeconomia.wordpress.com/>. Obtenido de <https://fsantanderfundeconomia.wordpress.com/>:
<https://fsantanderfundeconomia.wordpress.com/8-tipos-de-eficiencia/>
- Garcia Criollo, R. (2009). *Estudio del Trabajo*. Obtenido de https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
- Great Place to Work*. (2015). Obtenido de Great Place to Work:
http://www.greatplacetowork.com.pe/storage/SUPLEMENTO_GPTW_2015.pdf
- Huachaca Chalco, John Christopher. (2018). <https://hdl.handle.net/>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/>: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38057>
- IGER. (2009). *Técnicas de investigación Segundo Semestre Tacaná*. ciudad nueva: IGER.

- Ingenio & Empresa. (2021 de Enero de 07). <https://ingenioempresa.com/>. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/>: <https://ingenioempresa.com/hoja-de-verificacion/>
- JOSÉ ABDÓN MORALES SOSA. (2019). "TÉCNICA DE LA 5'S Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CALZADO CONSORCIO PERU INVERSIONES S.A.C. *TÉCNICA DE LA 5'S Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DE CALZADO CONSORCIO PERU INVERSIONES S.A.C.* CALLAO.
- José Agustín Cruelles Ruiz. (2012). *Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona: marcombo.SA.
- José Ricardo Dorbessan. (2006). *La 5s, herramientas de cambio*. Argentina: EDITORIAL DE LA UNIVERSITARIA DE LA U.T.N. . Obtenido de <https://www.academia.edu/>: https://www.academia.edu/40194514/Las_5S_Las_5S_herramientas_de_cambio_herramientas_de_cambio
- Juan Manuel. (12 de junio de 2017). <https://seminarioiiuntref.wordpress.com/>. Obtenido de <https://seminarioiiuntref.wordpress.com/>: <https://seminarioiiuntref.wordpress.com/2017/06/12/diagrama-de-pareto/>
- Kanawaty, G. (1998). <https://teacherke.files.wordpress.com>. Obtenido de <https://teacherke.files.wordpress.com>: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
- kantar. (22 de febrero de 2020). *America Retail*. Obtenido de America Retail: <https://www.america-retail.com/estudios/estudios-las-50-marcas-mas-valiosas-de-la-region/>
- l.medina. (28 de JULIO de 2020). *América Retail*. Obtenido de América Retail: <https://www.america-retail.com/peru/empresas-peruanas-mas-atractivas-para-trabajar/>
- Las Mejores empresas para trabajar. (2015). *Great Place to Work* , 1-29.
- Laurence Bardin. (1991). *Análisis de contenido*. madrid: Ediciones AKAL, 1991.
- León, A. (2002). *Estrategias Para el Desarrollo de la Comunicación Profesional*. México: Editorial Limusa, 2002.
- Leonidas Oyaga. (13 de abril de 2020). <https://clubdeltrade.com/>. Obtenido de <https://clubdeltrade.com/>: <https://clubdeltrade.com/blog/impacto-del-covid-19-y-post-covid-en-el-retail-latinoamericano/>
- Llontop Mehan, Luis Alberto;. (2017). <https://hdl.handle.net/>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/>: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/12468>
- Lope Loyola, Elvis Orlando. (2018). <https://hdl.handle.net/>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/>: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/33097>

- Mendoza Meregildo, M. Á. (2018). <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>.
Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/25005>
- Mendoza Meregildo, M. Á. (2018). <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>.
Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/25005>
- Mendoza Meregildo, Miguel Ángel. (2018).
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>. Obtenido de
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25005>:
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/25005>
- Meyers, F. E. (2000). <https://books.google.com.pe>. (F. E. Meyers, Editor) Obtenido de
<https://books.google.com.pe>:
<https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Molkate, K. (1999). Obtenido de
https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/9/37779/gover_2006_03_eficacia_eficiencia.pdf
- Niebel A. , B. W. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo* (Duodécima Edición ed.). México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
Obtenido de
https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds
- Niebel A., B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Niebel A., B. (s.f.). *Ingeniería i*.
- Niebel, B. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo* (Duodécima Edición ed.). México, D.F.: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
Obtenido de
https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds
- Niebel, B. W. (2014). <https://www.worldcat.org>. Obtenido de <https://www.worldcat.org>:
<https://www.worldcat.org/title/ingenieria-industrial-de-niebel/oclc/945612042>
- Niebel, Benjamin W.; Freivalds, Andris. (2009). <https://www.academia.edu>. (I. McGRAW-HILL Companies, Editor) Obtenido de <https://www.academia.edu>:
https://www.academia.edu/7731445/Ingenier%C3%ADa_Industrial_12ma_Niebel_y_Freivalds

- Oscar Mere. (22 de marzo de 2016). <https://perspectivasperu.ey.com>. Obtenido de [https://perspectivasperu.ey.com: https://perspectivasperu.ey.com/2016/03/22/retail-peru-retos-oportunidades-mercado-desarrollo/](https://perspectivasperu.ey.com:https://perspectivasperu.ey.com/2016/03/22/retail-peru-retos-oportunidades-mercado-desarrollo/)
- Palacios Acero, L. (2016). <https://www.ecoediciones.com>, Segunda Edición. (ECOE, Editor) Obtenido de [https://www.ecoediciones.com: https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/04/Ingenier%C3%ADa-de-m%C3%A9todos-2da-Edici%C3%B3n.pdf](https://www.ecoediciones.com:https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2016/04/Ingenier%C3%ADa-de-m%C3%A9todos-2da-Edici%C3%B3n.pdf)
- Promart. (2019). Obtenido de Promart: <http://www.promart.pe/nosotros>
- Ramírez Hernández, C. A. (8 de Septiembre de 2010). studylib.es. Obtenido de [studylib.es: https://studylib.es/doc/5440420/tesis-final-estudio-de-tiempos-y-movimientos](http://studylib.es:https://studylib.es/doc/5440420/tesis-final-estudio-de-tiempos-y-movimientos)
- Reyes, E. (16 de abril de 2020). <https://www.emprendedorinteligente.com/>. Obtenido de [https://www.emprendedorinteligente.com/: https://www.emprendedorinteligente.com/calcular-el-tiempo-estandar/](https://www.emprendedorinteligente.com/:https://www.emprendedorinteligente.com/calcular-el-tiempo-estandar/)
- Rodríguez Moguel, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Univ. J. Autónoma de Tabasco, 2005.
- Rodríguez, J. (4 de abril de 2014). joseantoniorodriguezblog.wordpress.com. Obtenido de [joseantoniorodriguezblog.wordpress.com: https://joseantoniorodriguezblog.wordpress.com/2014/04/04/los-generadores-de-tiempo-improductivo-en-la-estructura-organizativa-el-enemigo-a-abatir/](http://joseantoniorodriguezblog.wordpress.com:https://joseantoniorodriguezblog.wordpress.com/2014/04/04/los-generadores-de-tiempo-improductivo-en-la-estructura-organizativa-el-enemigo-a-abatir/)
- Rosas Córdova Jean, P. S. (2017). <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27239>. Obtenido de [http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27239: https://hdl.handle.net/20.500.12692/27239](http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27239:https://hdl.handle.net/20.500.12692/27239)
- Salazar López, B. (s.f.). [IngenieríaIndustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de [IngenieríaIndustrialonline.com: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/](http://ingenieriaindustrialonline.com:https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/valoraci%C3%B3n-del-ritmo-de-trabajo/)
- Salazar López, Bryan. (s.f.). [IngenieríaIndustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de [IngenieríaIndustrialonline.com: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/](http://ingenieriaindustrialonline.com:https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/)
- Salazar López, Bryan. (s.f.). [IngenieríaIndustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de [IngenieríaIndustrialonline.com: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1lculo-del-n%C3%BAmero-de-observaciones/](http://ingenieriaindustrialonline.com:https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/c%C3%A1lculo-del-n%C3%BAmero-de-observaciones/)
- Salazar López, Bryan. (s.f.). [IngenieríaIndustrialonline.com](http://ingenieriaindustrialonline.com). Obtenido de [IngenieríaIndustrialonline.com: https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/](http://ingenieriaindustrialonline.com:https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitaci%C3%B3n-y-cronometraje-del-trabajo/)

significados. (12 de diciembre de 2019). <https://www.significados.com/>. Obtenido de <https://www.significados.com/>:
<https://www.significados.com/eficiencia/#:~:text=En%20el%20C3%A1rea%20de%20la,e n%20un%20proceso%20o%20dispositivo.>

Sodimac. (2019). Obtenido de Sodimac: <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/content/a50056/sodimac-peru>

tiendas del mejoramiento del hogar 2019. (2019). <https://www.sodimac.com.pe>. Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe>: <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/content/a50056/sodimac-peru>

Tiendas del Mejoramiento del Hogar. (2019). <https://www.sodimac.com.pe>. Obtenido de <https://www.sodimac.com.pe>: <https://www.sodimac.com.pe/sodimac-pe/content/a50056/sodimac-peru>

Ulco Arias, Claudia Andrea. (2015). <http://repositorio.ucv.edu.pe>. Obtenido de <http://repositorio.ucv.edu.pe>: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/182>

Villegas Urbina, Juan Joel. (2018). <https://hdl.handle.net/>. Obtenido de <https://hdl.handle.net/>: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/32898>

Zamora Salinas, P. A. (Agosto de 2014). <http://repositorio.uta.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec>:
http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8107/1/Tesis_t925id.pdf

Anexos

Anexo 1 Ranking de Países

Rank	Country	Market size 25%	Country risk 25%	Market saturation 25%	time pressure 25%	GRDI SCORE	Population (million)	GDP per Capita.PPP	National retail Sales(\$billion)
1	China	100	61.2	36.2	92.5	72.5	1372	14190	3046
2	India	53.7	54.3	75.8	100	71	1314	6209	1009
3	Malaysia	81.2	83.4	23.5	50.4	59.6	31	26141	93
4	Kazakstán	56.4	37.3	61.9	70.2	56.5	18	24346	48
5	Indonesia	65.3	38.9	50.2	68.9	55.6	256	11112	324
6	Turkey	85.9	46.4	31.9	53.1	54.3	78	20277	241
7	United Arab Emirates	95.2	100	1.3	18	53.6	10	66997	69
8	Saudi Arabi	91.2	64.9	21.3	31.5	52.2	32	53565	109
9	Perú	47.3	52.8	50.4	57.2	51.9	31	12077	70
10	Azerbaijan	33.9	30.8	80.9	59.3	51.2	10	18512	17
11	Vietnam	22.7	24.5	68.7	87.4	50.8	92	6020	87
12	Sri Lanka	25.4	38.7	76.7	62	50.7	21	11120	31
13	Jordán	52.3	47.5	60.2	39.7	49.9	21	12162	14
14	Morocco	29.8	51.2	62.9	54.3	49.5	34	8194	39
15	Colombia	49	63.6	46.5	36.9	49	48	13794	91
16	Philip pines	36.6	42.6	41	70.7	47.7	103	7318	13.4
17	Dominican Republic	54.4	14.8	60.7	53.3	45.8	11	14771	30
18	Algeria	17.6	6	92	65.2	45.2	40	14163	42
19	Nigeria	21.3	9.1	89.5	55.4	43.8	182	6185	125
20	Brazil	85.9	65.7	20.4	0	43	205	15690	445
21	Cote d'Ivoire	0.9	8.2	97.6	65.3	43	23	3304	13
22	Russia	93.6	26.6	6.1	40.9	41.8	144	23744	448
23	Zambia	0	20.1	84.4	62	41.6	15	4165	11
24	Romania	45.3	54.6	0	61	40.2	20	20698	45
25	Paraguay	16	17	87.1	38.2	39.6	7	8671	11

26	Tunisia	28.1	34.9	73.2	18.5	38.7	11	11450	15
27	South África	54.9	67.7	9.1	15.2	36.7	55	13197	102
28	Ghana	4.6	28.5	100	10.9	36	28	4216	15
29	Kenya	4.5	3.1	75.5	59.2	35.6	44	3246	26
30	Egypt	24.1	3	67	44.7	34.7	89	11262	133

Nota: Se Visualiza Ranking de Países.

Fuente: (ATKearney, 2016)

Anexo 2 Diagrama de Ishikawa departamento de Reposición.



Nota: Se Visualiza Diagrama de Ishikawa departamento de Reposición.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3 *Guía de entrevista al Encargado de Reposición.*

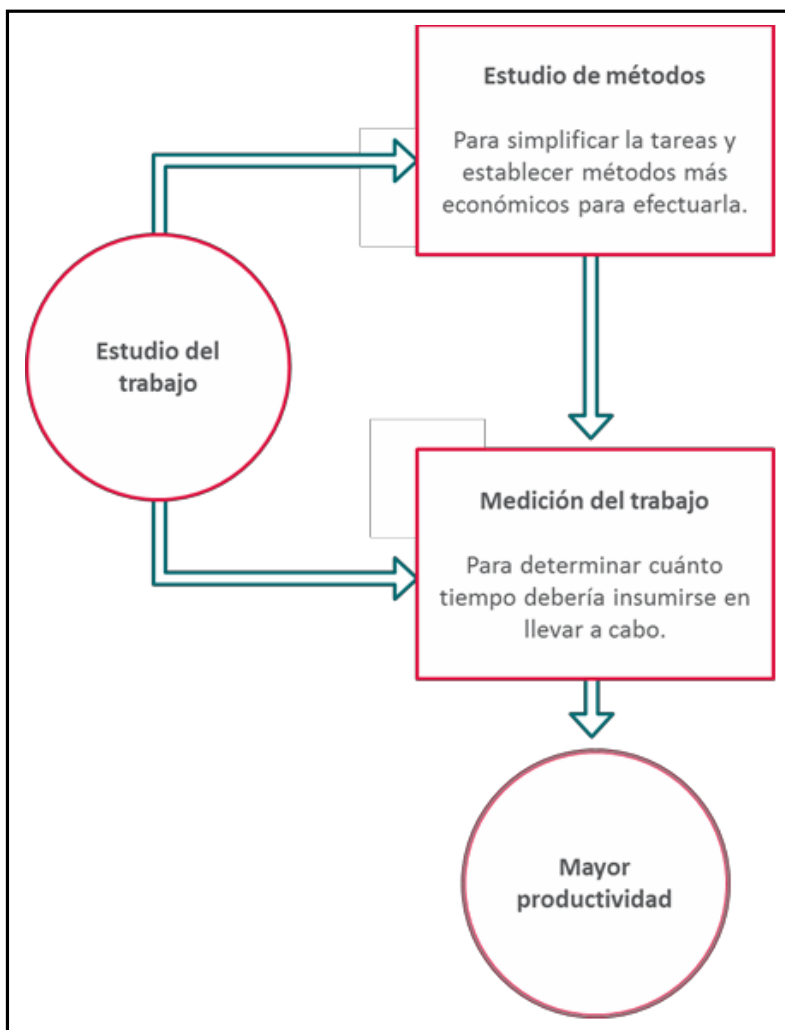
<p>1 cuánto es el tiempo estándar de Reposición?</p> <p>El tiempo estándar es de 45 min.</p>	<p>2 cuál es el procedimiento de la Reposición?</p> <p>Llega el aviso por parte de recepción, se identifica mercadería, se separa mercadería por departamento, se traslada en pallet hacia tienda, y se termina en la reposición de productos en sus góndolas.</p>	<p>3 con cuanto Personal cuenta actualmente?</p> <p>Se cuenta con 3 personal.</p>	<p>4 considera que el actual procedimiento es el adecuado?</p> <p>No, hay muchas cosas por optimizar y mejorar dentro del proceso de reposición.</p>	<p>5 el procedimiento de reposición se puede realizar de otra manera?</p> <p>Exactamente, Se puede proponer nuevas mejoras en base en un historial de tiempos anteriores y así aumentar la productividad.</p>
<p>6 cuál es la actividad más complicada</p>	<p>7 cuál es el procedimiento que demora más?</p>	<p>8 cada que tiempo analizan su productividad?</p>	<p>9 a comparado su productividad con el día, semana y</p>	<p>10 cree que los asesores tengan la</p>

<p>dentro de la reposición?</p> <p>Separar mercadería, el desorden, el exceso de tiempo de reposición con respecto al tiempo estándar.</p>	<p>La separación de mercadería y la reposición de sus productos en tienda porqué algunos del personal superan el tiempo estándar algo que hace demorar en su abastecimiento de mercadería.</p>	<p>Cada 1 hora y media aproximadamente en dar seguimiento a cada uno del personal.</p>	<p>mes del anterior mes?</p> <p>La misma rutina y carga laboral solo se logra en abastecer mercadería en tienda en base a las cantidades de productos que hay en el almacén y no se cuenta con una comparación por parte del día, semana, mes pasado.</p>	<p>competitividad necesaria?</p> <p>Claro que sí, contamos con un personal con habilidad diferente, y estoy seguro que si se pone en buena práctica y trabajar en equipo dando siempre el apoyo y comunicación al equipo, se logrará ser competitivo y aumentar la productividad.</p>
---	--	--	--	--

Nota: *Guía de entrevista al Encargado de Reposición.*

Fuente: *Elaboración Propia*

Anexo 4 Procedimientos de productividad.

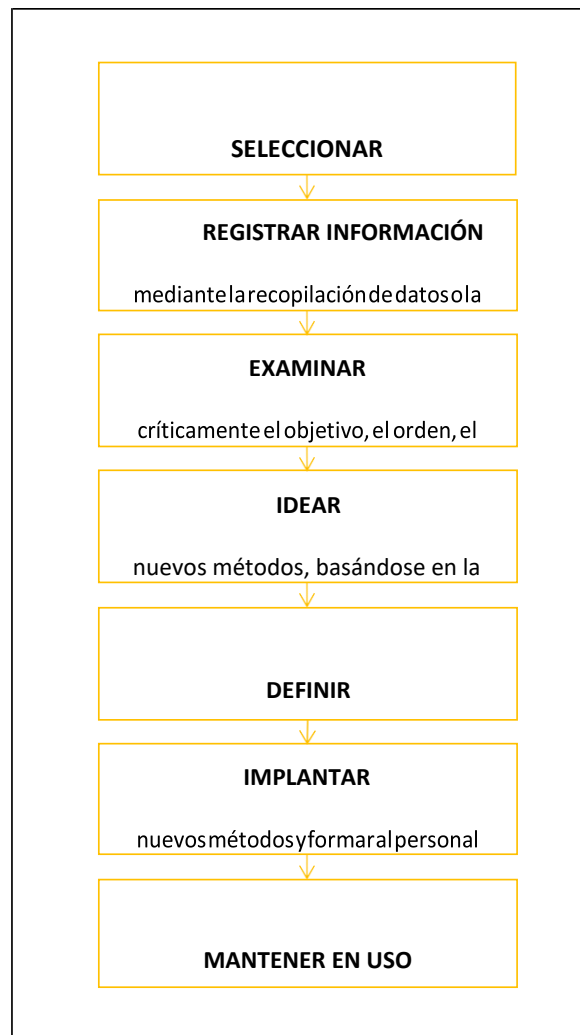


Nota: Se Visualiza Procedimientos de productividad.

Fuente: (Kanawaty, 1998).

Se muestra el procedimiento para obtener una mayor productividad aplicando el estudio del trabajo a través de un estudio de métodos para simplificar las tareas y así establecer métodos más fáciles y de significancia económica para efectuarlas; así como de la medición del trabajo para determinar cuánto tiempo debería insumirse en llevar a cabo el proceso correspondiente a la línea de producción en estudio.

Anexo 5 Procedimientos de una Ing. de Métodos.

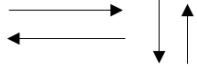
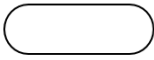


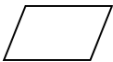




Nota: Se Visualiza Procedimientos de una Ing. de Métodos.

Fuente: (Kanawaty, 1998).

Se muestra claramente los pasos o fases que deben seguir en la aplicación de la ingeniería de métodos, este algoritmo empieza seleccionando el trabajo que se va a estudiar; luego se registra la información mediante la recopilación de datos o la observación directa del trabajo seleccionado; luego se examinan críticamente el objetivo, orden, lugar y método de trabajo utilizado; después de ello se idean nuevos métodos basándose en la aportación de nuevas ideas; se define el nuevo método y se expone; como penúltima fase se implanta la idea o nuevos métodos en los involucrados para luego aplicarlo; y finalmente se establecen procedimientos de control para mantener en uso la mejora.

Anexo 6 Símbolos de Diagrama de flujo.









<u>SIMBOLOS</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>EXPLICACION</u>
	Línea de flujo (Conexión de Pasos o flechas)	Muestra la dirección y el sentido del flujo del proceso, conectando con los símbolos y representado con flechas.
	Terminador (Comienzo o final de procesos)	Materiales, información o acciones para comenzar el proceso o para mostrar el final de mismo.
	Proceso (Actividad)	Tarea o actividad llevada a cabo dentro del proceso; puede tener muchas entradas pero sólo una salida.
	Conector (Conexión con otros procesos)	Proceso independiente que en algún momento aparece relacionado con el proceso principal.
	Datos Entrada/Salida (Información de apoyo)	Situamos en su interior la información necesaria para alimentar una actividad (datos para realizarla)
	Decisión (Decisión/Bifurcación)	Indicamos puntos en que se toman decisiones; alternativas tales como Sí o No; abierto/cerrado.
	Documento	Se utiliza para hacer referencia a la consulta de un documento específico en un punto del proceso

Nota: Se Visualiza Símbolos de Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia.

Presenta los símbolos utilizados para la elaboración de un diagrama de flujo, estos símbolos corresponden a líneas de flujo, el cual es utilizado para conectar los demás símbolos y representar la dirección del flujo de las operaciones; terminadores, que representan el inicio o fin de los procesos; proceso representado por una figura rectangular, que indica la tarea o actividad dentro del proceso; conector representado por una figura circular que representa a un proceso independiente; el rectángulo inclinado representa los datos de entrada o salida; un rombo que representa la decisión dentro del proceso y la última figura que se usa para hacer referencia a la consulta de un documento específico en un punto del proceso.

Anexo 7 Diagrama de operaciones de proceso.

<p>Operación</p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p>Inspección</p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>




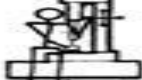
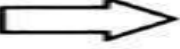
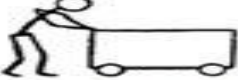














Nota: Se

Visualiza Diagrama de operaciones de proceso.

Fuente: (Kanawaty, 1998).

Muestra los símbolos utilizados para la realización del Diagrama de Operaciones del Proceso. Estos símbolos corresponden a “operación” representado por una figura circular y comprende actividades como por ejemplo clavar, mezclar o taladras orificio según imagen; e “inspección” representado por una figura cuadrada y comprende actividades como por ejemplo examinar material, leer medidor o analizar las formas según imagen.

Anexo 8 Símbolos de diagrama de Proceso de actividades

<p>Operación</p>  <p>Un círculo grande indica una operación, como</p>	 <p>Clavar</p>	 <p>Mezclar</p>	 <p>Taladrar orificio</p>
<p>Transporte</p>  <p>Una flecha indica transporte, como</p>	 <p>Mover material mediante un carro</p>	 <p>Mover material mediante una banda transportadora</p>	 <p>Mover material transportándolo (mediante un mensajero)</p>
<p>Almacenamiento</p>  <p>Un triángulo representa almacenamiento, como</p>	 <p>Materia prima en algún almacenamiento masivo</p>	 <p>Producto terminado apilado sobre tarimas</p>	 <p>Archiveros para proteger documentación</p>
<p>Retrasos</p>  <p>Una letra D mayúscula indica un retraso, como</p>	 <p>Esperar un elevador</p>	 <p>Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado</p>	 <p>Documentos en espera a ser archivados</p>
<p>Inspección</p>  <p>Un cuadrado indica inspección, como</p>	 <p>Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad</p>	 <p>Leer el medidor de vapor en el quemador</p>	 <p>Analizar las formas impresas para obtener información</p>

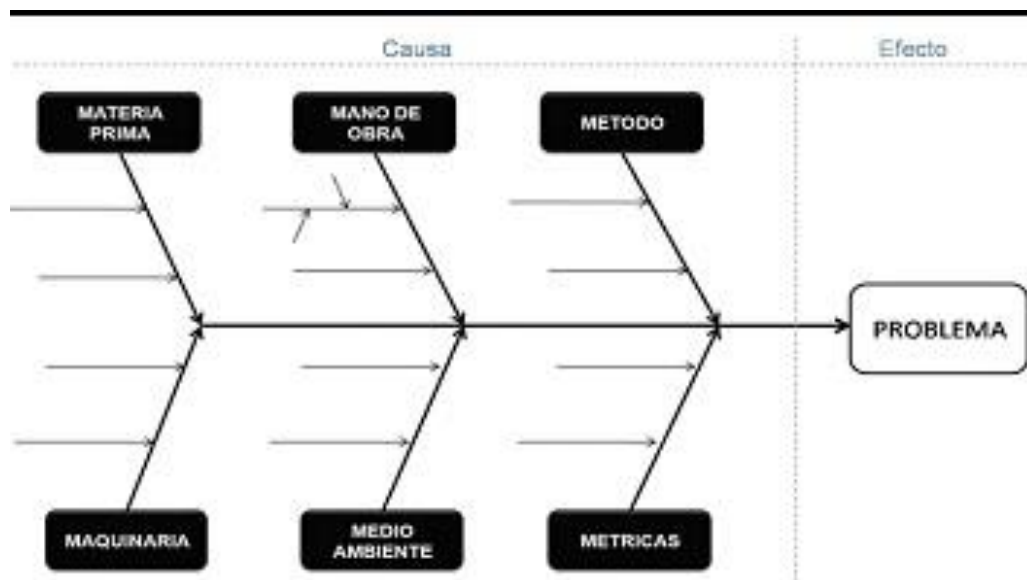
Nota: Se Visualiza Símbolos de diagrama de Proceso de Actividades.

Fuente: (Kanawaty, 1998) .

En el Anexo 8 muestra los símbolos utilizados para la realización del Diagrama de Actividades del Proceso. Estos símbolos corresponden a “operación” representado por una figura circular y comprende actividades como por ejemplo clavar, mezclar o taladras orificio según imagen; “transporte” representado por una flecha y comprende actividades como mover un material de un lado a otro o transporte de personal; “almacenamiento” representado por un triángulo invertido; “retrasos”

representado por una figura parecida a la letra D; e “inspección” representado por una figura cuadrada y comprende actividades como por ejemplo examinar material, leer medidor o analizar las formas según imagen.

Anexo 9 Diagrama de Ishikawa.

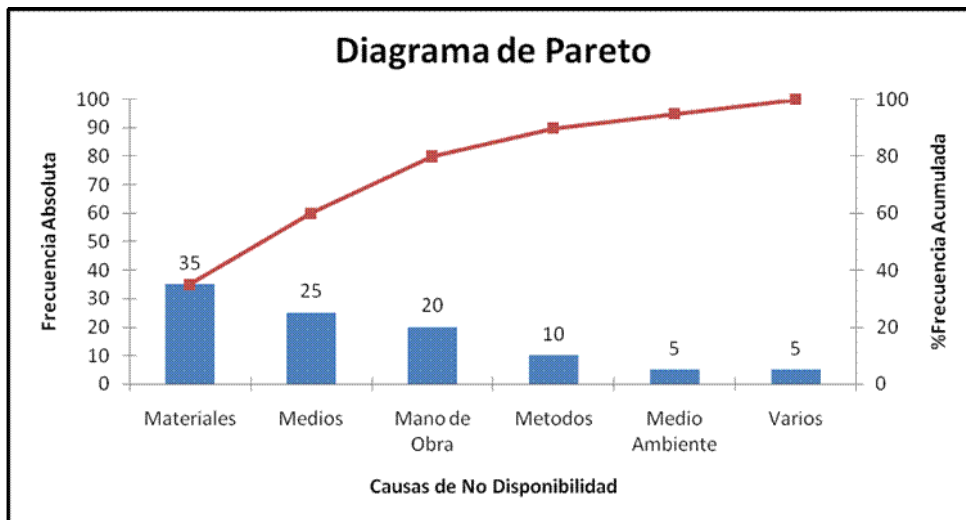


Nota: Se Visualiza Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia.

Muestra un formato que ayuda a elaborar el diagrama de Ishikawa, presentando al problema como efecto en el lado derecho y a la mano de obra, método, materia prima, maquinaria, medio ambiente y métricas como causas a la mano izquierda.

Anexo 10 Grafica de Diagrama de Pareto.



Nota: Se Visualiza Grafica de Diagrama de Pareto.

Fuente: (Juan Manuel, 2017) .

Muestra la representación gráfica de la elaboración del diagrama de Pareto, este grafico muestra a la zona A como la mayor parte de casos que comprueba que un 20 por 100 aproximadamente de la causa representa un 80 por 100 de las causas que generan los problemas; esto constituye a la zona A como la zona a la que le debemos dar prioridad a solucionar.

Anexo 11 Registro de toma de tiempos en el Departamento de Recepción

FECHA	RECEPCIONISTA	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL	N° DE MOVIL DESCARGADAS	TIEMPO TOTAL HORAS	MINUTOS
01/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS	420
02/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	7 HORAS y 24 min	444
03/10/2017	Recepcionista 1.	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 14 min	434
04/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	4	5 HORAS	300
05/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	0	DIA NO LABORADO	0
06/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	8 HORAS y 6 min	486
07/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	6 HORAS y 6 min	366
08/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	5	4 HORAS y 15 min	255
09/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 28 min	448
10/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	6 HORAS y 53 min	413
11/10/2017	Recepcionista 1.	10:30PM	7:30AM	5	6 HORAS y 20 min	380
12/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	0	DIA NO LABORADO	0
13/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	6 HORAS y 24 min	384
14/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	5 HORAS	300
15/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	5	6 HORAS	360
16/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 21 min	441
17/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 35 min	455
18/10/2017	Recepcionista 1.	10:30PM	7:30AM	6	7 HORAS y 12 min	432
19/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	0	DIA NO LABORADO	0
20/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	5	7 HORAS y 45 min	465
21/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	5	7 HORAS y 25 min	445
22/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	5	6 HORAS y 5 min	365
23/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 21 min	441
24/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	4	3 HORAS y 16 min	196
25/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	4	4 HORAS y 36 min	276
26/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	0	DIA NO LABORADO	0
27/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	4	6 HORAS y 4 min	364
28/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	7 HORAS y 28 min	448

29/10/2017	Recepcionista 1.	10:30PM	7:30AM	6	5 HORAS y 6 min	306
30/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	6	5 HORAS	300
31/10/2017	Recepcionista 1	10:30PM	7:30AM	7	6 HORAS y 32 min	392
TOTAL MENSUAL				157	171 HORAS y 56 min	10316

Nota: Se Visualiza Registro de toma de tiempos en el Departamento de Recepción.

Fuente: Elaboración Propia.

En el anexo 11 muestra el tiempo inicial considerado 31 días laborables en el mes de octubre, Esta tabla se obtuvo gracias a la toma de tiempos del proceso en el departamento de recepción de la EMPRESA SODIMAC TRUJILLO MALL en el mes de octubre del año 2017. Se puede observar los tiempos registrados están representados en unidades de tiempo HORAS; es necesario realizar el cálculo de conversión correspondiente, para estandarizar las unidades de tiempo en minutos y así facilitar el cálculo de tiempo estándar del proceso. Esta conversión de unidades de tiempo “hr/min” a “min” se realizó de la siguiente manera:

Ej. Productividad: $171 \text{ hr } 56 \text{ min} = 171 + \frac{56}{60} = 10316 \text{ min.}$

Anexo 12 Cálculo de la muestra del Departamento de Recepción según Observaciones

CALCULO DE LA MUESTRA DE RECEPCION								
n`	ENTRADA DE MOVIL A RECEPCION		INSPECCION DE GUIAS		VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS		LA DESCARGA	
	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2
1	10	100	8	64	2	4	40	1600
2	9	81	8	64	2	4	55	3025
3	12	144	10	100	2	4	38	1444
4	14	196	10	100	1	1	50	2500
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	10	100	10	100	1	1	60	3600
7	10	100	10	100	1	1	40	1600
8	9	81	10	100	2	4	30	900
9	10	100	8	64	1	1	45	2025
10	11	121	7	49	1	1	40	1600
11	17	289	8	64	1	1	50	2500
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	9	81	8	64	2	4	45	2025
14	13	169	6	36	1	1	30	900
15	14	196	7	49	1	1	50	2500
16	17	289	5	25	1	1	40	1600
17	13	169	5	25	2	4	45	2025
18	15	225	6	36	1	1	50	2500
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	15	225	7	49	1	1	70	4900
21	11	121	8	64	2	4	68	4624
22	16	256	5	25	2	4	50	2500
23	16	256	5	25	2	4	40	1600
24	12	144	6	36	1	1	30	900
25	14	196	4	16	1	1	50	2500
26	0	0	0	0	0	0	0	0
27	13	169	6	36	2	4	70	4900

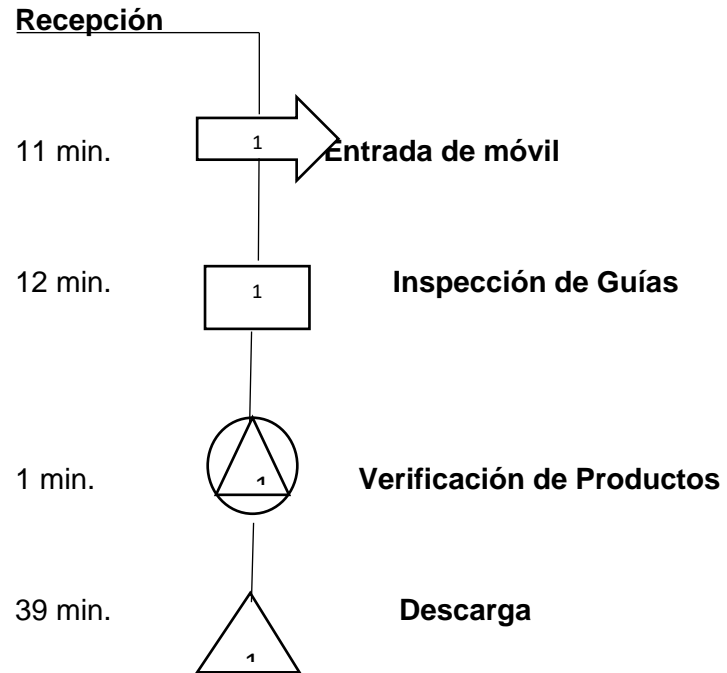
28	12	144	8	64	2	4	42	1764
29	14	196	6	36	1	1	30	900
30	12	144	7	49	1	1	30	900
31	13	169	6	36	2	4	35	1225
TIEMPO PROMEDIO	11	121	12	147	1	2	39	1556
TOTAL	341	116281	194	37636	39	1521	1223	1495729

Nota: Se Visualiza Cálculo de la muestra del Departamento de Recepción según Observaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

En el Anexo 12 muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty, método convencional, se determinó el número de muestras necesarias y así se obtuvo el tiempo estándar del proceso del departamento de recepción. Esta muestra se tomó de la toma de tiempos inicial del mes de octubre 2017, pero consideraremos toda la toma de tiempos.

Anexo 13 Diagrama de Flujo de proceso de Reposición.



Nota: Se Visualiza Diagrama de Flujo de proceso de Reposición.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 14 Registro de toma de tiempos en el Departamento de Reposición.

**PRODUCTIVIDAD DEL MES DE
OCTUBRE (REPOSICION)**

FECHA	LEAN	DEPARTAMENTO	TIEMPO O INICIO	TIEMPO FINAL	CICLOS TRABAJADO S	HORAS /MINUTOS	MINUTO S	TIEMPO TOTAL PROMEDIO/MINUTO S
01/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	6 HORAS Y 40 MIN	450	40
01/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	5 HORAS Y 50 MIN	450	41
01/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	42
02/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 4 MIN	424	41
02/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8HORAS Y 20 MIN	500	41
02/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	42
03/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 24 MIN	424	42
03/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	41
03/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 48 MIN	468	43
04/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	459	42
04/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 50 MIN	530	43
04/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 30 MIN	450	41
05/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 40 MIN	400	41

05/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	7	6 HORAS Y 4 MIN	364	41
05/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	7	6 HORAS Y 18 MIN	378	42
06/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 28 MIN	448	43
06/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	486	43
06/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 40 MIN	400	42
07/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 20 MIN	440	43
07/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	459	41
07/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	10	8HORAS Y 30 MIN	510	42
08/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8HORAS Y 30 MIN	510	43
08/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 48 MIN	468	42
08/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 30 MIN	450	42
09/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	459	42
09/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 56 MIN	416	43
09/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 15 MIN	441	38
10/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	39
10/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 40MIN	520	41

10/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 21 MIN	441	37
11/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 32 MIN	392	38
11/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8HORAS Y 30 MIN	510	43
11/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	41
12/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 30 MIN	450	41
12/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 3 MIN	423	40
12/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 56 MIN	416	42
13/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 3 MIN	423	39
13/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 4 MIN	424	42
13/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 12 MIN	432	43
14/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	41
14/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 36 MIN	456	44
14/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	44
15/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS	480	41
15/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 40 MIN	520	43
15/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 28 MIN	448	44

16/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 6 MIN	486	44
16/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 50 MIN	530	42
16/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	7 HORAS Y 50 MIN	470	38
17/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 40 MIN	400	40
17/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	432	39
17/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	11	8 HORAS Y 4 MIN	484	38
18/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 12 MIN	432	38
18/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	39
18/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	39
19/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 3 MIN	423	38
19/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 40 MIN	400	40
19/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	42
20/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	486	41
20/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 30 MIN	450	41
20/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS 30 MIN	510	41
21/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS 48 MIN	408	42

21/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 40 MIN	520	43
21/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	441	38
22/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 24 MIN	450	41
22/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	42
23/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	42
23/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 15 MIN	450	41
23/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	486	44
24/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	11	8 HORAS Y 15 MIN	495	37
24/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 12 MIN	432	39
24/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 40 MIN	520	42
25/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 4 MIN	424	44
25/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	486	42
25/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 50 MIN	530	42
26/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	459	42
26/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 24 MIN	468	42
26/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 50 MIN	530	43

27/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 40 MIN	400	41
27/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 50 MIN	530	42
27/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 12 MIN	432	41
28/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 40 MIN	520	44
28/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 39 MIN	459	42
28/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 20 MIN	500	42
29/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 30 MIN	450	41
29/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 56 MIN	416	43
29/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	8	7 HORAS Y 20 MIN	440	42
30/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	7	6 HORAS Y 11 MIN	336	41
30/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	7 HORAS Y 57 MIN	477	43
30/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 6 MIN	486	43
31/10/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	8	6 HORAS Y 56 MIN	416	42
31/10/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	9	8 HORAS Y 33 MIN	468	41
31/10/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	10	8 HORAS Y 30 MIN	510	41
				TOTAL MENSUAL :	838	652 HORAS Y 32 MIN	42870	41

Nota: *Se Visualiza Registro de toma de tiempos en el Departamento de Reposición.*

Fuente: *Elaboración Propia.*

Anexo 15 Cálculo de la muestra del Departamento de Reposición según Observaciones.

CALCULO DE LA MUESTRA DE LA REPOSICION DE OCTUBRE								
	INGRESO A RECEPCION		INSPECCION DE PRODUCTOS		SEPARACION DE PRODUCTOS POR DEPARTAMENTOS		REPOSICION DE PRODUCTOS	
n`	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2
1	2	4	3	9	5	25	40	1600
1	1	1	4	16	4	16	41	1681
1	2	4	4	16	5	25	42	1764
2	3	9	3	9	6	36	41	1681
2	2	4	3	9	4	16	41	1681
2	2	4	4	16	5	25	42	1764
3	3	9	4	16	4	16	42	1764
3	1	1	3	9	5	25	41	1681
3	2	4	3	9	4	16	43	1849
4	2	4	3	9	4	16	42	1764
4	2	4	4	16	4	16	43	1849
4	1	1	3	9	5	25	41	1681

5	1	1	3	9	5	25	41	1681
5	2	4	4	16	5	25	41	1681
5	2	4	4	16	6	36	42	1764
6	3	9	4	16	6	36	43	1849
6	2	4	5	25	4	16	43	1849
6	1	1	3	9	4	16	42	1764
7	3	9	3	9	6	36	43	1849
7	2	4	3	9	5	25	41	1681
7	1	1	4	16	4	16	42	1764
8	2	4	3	9	3	9	43	1849
8	3	9	3	9	4	16	42	1764
8	1	1	3	9	4	16	42	1764
9	2	4	4	16	3	9	42	1764
9	1	1	4	16	4	16	43	1849
9	2	4	3	9	6	36	38	1444
10	3	9	3	9	5	25	39	1521
10	3	9	5	25	3	9	41	1681

10	3	9	5	25	4	16	37	1369
11	1	1	5	25	5	25	38	1444
11	2	4	3	9	3	9	43	1849
11	3	9	3	9	6	36	41	1681
12	2	4	3	9	4	16	41	1681
12	1	1	2	4	4	16	40	1600
12	3	9	4	16	3	9	42	1764
13	2	4	3	9	3	9	39	1521
13	3	9	4	16	4	16	42	1764
13	2	4	4	16	5	25	43	1849
14	3	9	4	16	5	25	41	1681
14	4	16	3	9	6	36	44	1936
14	1	1	2	4	3	9	44	1936
15	2	4	2	4	3	9	41	1681
15	2	4	3	9	4	16	43	1849
15	4	16	3	9	5	25	44	1936
16	3	9	4	16	3	9	44	1936

16	3	9	2	4	6	36	42	1764
16	3	9	3	9	3	9	38	1444
17	1	1	4	16	5	25	40	1600
17	2	4	3	9	4	16	39	1521
17	1	1	2	4	3	9	38	1444
18	2	4	4	16	4	16	38	1444
18	1	1	5	25	5	25	39	1521
18	2	4	3	9	6	36	39	1521
19	2	4	4	16	3	9	38	1444
19	2	4	4	16	4	16	40	1600
19	2	4	5	25	4	16	42	1764
20	3	9	5	25	5	25	41	1681
20	1	1	3	9	5	25	41	1681
20	1	1	3	9	6	36	41	1681
21	3	9	3	9	3	9	42	1764
21	3	9	2	4	4	16	43	1849
21	2	4	4	16	5	25	38	1444

22	2	4	4	16	6	36	41	1681
22	2	4	4	16	3	9	41	1681
22	1	1	3	9	4	16	42	1764
23	1	1	3	9	4	16	42	1764
23	1	1	5	25	3	9	41	1681
23	2	4	5	25	3	9	44	1936
24	3	9	2	4	3	9	37	1369
24	2	4	3	9	4	16	39	1521
24	3	9	3	9	4	16	42	1764
25	3	9	2	4	4	16	44	1936
25	3	9	4	16	5	25	42	1764
25	2	4	4	16	5	25	42	1764
26	2	4	4	16	3	9	42	1764
26	3	9	3	9	4	16	42	1764
26	2	4	3	9	5	25	43	1849
27	1	1	5	25	3	9	41	1681
27	2	4	5	25	4	16	42	1764

27	3	9	5	25	5	25	41	1681
28	2	4	3	9	3	9	44	1936
28	1	1	4	16	4	16	42	1764
28	2	4	2	4	4	16	42	1764
29	2	4	3	9	4	16	41	1681
29	2	4	4	16	3	9	43	1849
29	3	9	5	25	5	25	42	1764
30	1	1	3	9	3	9	41	1681
30	1	1	5	25	4	16	43	1849
30	2	4	5	25	4	16	43	1849
31	2	4	3	9	5	25	42	1764
31	2	4	4	16	5	25	41	1681
31	1	1	5	25	4	16	41	1681
Tiempo Promedio	2	4	4	13	4	18	41	1710
Total	191	36481	331	109561	397	157609	3846	14791716

Nota: Se Visualiza Cálculo de la muestra del Departamento de Reposición según Observaciones.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 16 Cálculo de la nueva de Productividad de la Reposición Propuesto.

PRODUCTIVIDAD DE LA REPOSICION PROPUESTO DE NOVIEMBRE 2017								
FECHA	LEAN	DEPARTAMENTO	TIEMPO INICIO	TIEMPO FINAL	CICLOS TRABAJADOS	HORAS /MINUTOS	MINUTOS	TIEMPO TOTAL PROMEDIO/MINUTOS
01/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30PM	7:30AM	14	7 HORAS Y 14 MIN	434	25
01/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30PM	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	25
01/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30PM	7:30AM	13	6HORAS Y 17 MIN	377	22
02/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30PM	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	26
02/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30PM	7:30AM	12	7 HORAS Y 24 MIN	444	28
02/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30PM	7:30AM	13	7 HORAS Y 25 MIN	455	27
03/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30PM	7:30AM	13	7 HORAS Y 22 MIN	442	26
03/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30PM	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
03/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30PM	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	27
04/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30PM	7:30AM	13	7 HORAS Y 28 MIN	481	28
04/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30PM	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	27
04/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30PM	7:30AM	12	6 HORAS Y 36 MIN	396	27
05/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30PM	7:30AM	12	7 HORAS	420	28

05/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	28
05/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 36 MIN	396	26
06/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	27
06/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22 MIN	442	27
06/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 24 MIN	384	26
07/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 24 MIN	444	27
07/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	27
07/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 12 MIN	432	28
08/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS	420	28
08/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 28 MIN	448	26
08/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 28 MIN	448	26
09/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 14 MIN	434	25
09/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	5 HORAS Y 50 MIN	455	27
09/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	6 HORAS Y 56 MIN	429	26
10/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 6 MIN	432	26
10/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	27

10/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	27
11/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 12 MIN	432	28
11/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 12 MIN	432	28
11/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	29
12/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 48 MIN	468	28
12/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	27
12/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	15	7 HORAS Y 35 MIN	465	25
13/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
13/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 28 MIN	448	25
13/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 48 MIN	468	28
14/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	27
14/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	26
14/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	15	7 HORAS Y 30 MIN	450	24
15/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	8 HORAS Y 10 MIN	490	28
15/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	27
15/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22 MIN	442	27

16/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	27
16/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
16/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	26
17/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	27
17/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22 MIN	442	26
17/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22 MIN	442	27
18/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS 35 MIN	455	27
18/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	26
18/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	15	8 HORAS	480	26
19/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22MIN	442	27
19/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	28
19/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 12 MIN	432	28
20/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 28 MIN	448	26
20/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
20/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 42 MIN	462	26
21/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 24 MIN	384	25

21/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
21/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	6 HORAS Y 56 MIN	416	25
22/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS	420	24
22/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	8 HORAS Y 1MIN	481	28
22/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 48 MIN	408	27
23/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS	420	28
23/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 28 MIN	448	25
23/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	13	6 HORAS 56 MIN	416	25
24/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 36 MIN	396	26
24/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS	420	28
24/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	28
25/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 24 MIN	444	29
25/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 22MIN	442	28
25/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	27
26/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	29
26/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 48 MIN	468	28

26/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 24 MIN	444	28
27/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 48 MIN	408	28
27/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS	420	29
27/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	11	6 HORAS Y 36 MIN	396	29
28/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 35 MIN	455	28
28/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS	420	28
28/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 48 MIN	408	27
29/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	14	7 HORAS Y 56 MIN	476	26
29/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	27
29/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	15	7 HORAS Y 45 MIN	465	25
30/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 36 MIN	456	29
30/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 48 MIN	468	26
30/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 36 MIN	396	25
31/11/2017	Operario 1	MUEBLES	10:30P M	7:30AM	12	6 HORAS Y 24 MIN	384	25
31/11/2017	Operario 2	BAÑOS Y COCINAS	10:30P M	7:30AM	13	7 HORAS Y 9 MIN	429	27
31/11/2017	Operario 3	PINTURAS	10:30P M	7:30AM	12	7 HORAS Y 36 MIN	456	27

TOTAL	1211	685 HORAS Y 33 MIN	41133	27
--------------	-------------	-------------------------------	--------------	-----------

Nota: Se Visualiza Cálculo de la nueva de Productividad de la Reposición Propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 17 Registro de toma de muestra de reposición

CALCULO DE LA MUESTRA DE REPOSICIÓN DEL MES DE NOVIEMBRE

FECHA	n`	Identificar Mercadería		Separación de Mercadería		Alistarse para Reponer		Trasladar Mercadería		Identificar lo que se va a reponer		Reponer Productos	
		Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2	Minutos(X)	X2
01/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	25	625
01/11/2017	Operario 2	1	1	2	4	1	1	2	4	2	4	25	625
01/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	22	484
02/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1	1	2	4	2	4	26	676
02/11/2017	Operario 2	2	4	2	4	1	1	2	4	2	4	28	784
02/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	3	9	1	1	27	729
03/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	3	9	1	1	26	676
03/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
03/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
04/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1	1	3	9	2	4	28	784

04/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
04/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
05/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
05/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
05/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	2	4	1	1	26	676
06/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1	1	2	4	2	4	27	729
06/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	27	729
06/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
07/11/2017	Operario 1	2	4	2	4	1	1	2	4	3	9	27	729
07/11/2017	Operario 2	1	1	2	4	1	1	3	9	1	1	27	729
07/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	3	9	2	4	28	784
08/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
08/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
08/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
09/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	25	625
09/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	3	9	1	1	27	729
09/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	26	676
10/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	3	9	3	9	26	676
10/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
10/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729

11/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	2	4	2	4	28	784
11/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
11/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	29	841
12/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1	1	2	4	2	4	28	784
12/11/2017	Operario 2	2	4	2	4	1	1	2	4	1	1	27	729
12/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	25	625
13/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
13/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	25	625
13/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	2	4	2	4	28	784
14/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
14/11/2017	Operario 2	1	1	2	4	1	1	3	9	1	1	26	676
14/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	24	576
15/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
15/11/2017	Operario 2	1	1	2	4	1	1	3	9	1	1	27	729
15/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	2	4	1	1	27	729
16/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
16/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
16/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	26	676
17/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
17/11/2017	Operario 2	1	1	2	4	1	1	3	9	1	1	26	676

17/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	27	729
18/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	3	9	1	1	27	729
18/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
18/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
19/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	27	729
19/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
19/11/2017	Operario 3	2	4	2	4	1	1	2	4	1	1	28	784
20/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676
20/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	28	784
20/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	2	4	1	1	26	676
21/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	25	625
21/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
21/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	3	9	1	1	25	625
22/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	24	576
22/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	3	9	2	4	28	784
22/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	27	729
23/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1	1	2	4	1	1	28	784
23/11/2017	Operario 2	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	25	625
23/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	25	625
24/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	26	676

24/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	28	784
24/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
25/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	3	9	29	841
25/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
25/11/2017	Operario 3	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
26/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	29	841
26/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	3	9	2	4	28	784
26/11/2017	Operario 3	1	1	2	4	1	1	3	9	2	4	28	784
27/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	28	784
27/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	29	841
27/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	29	841
28/11/2017	Operario 1	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	28	784
28/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	28	784
28/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	27	729
29/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	3	9	1	1	26	676
29/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	27	729
29/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	25	625
30/11/2017	Operario 1	2	4	1	1	1	1	2	4	3	9	29	841
30/11/2017	Operario 2	1	1	3	9	1	1	1	2	3	9	26	676
30/11/2017	Operario 3	1	1	1	1	1	1	1	2	3	9	25	625

31/11/2017	Operario 1	1	1	2	4	1			4	1	1	25	625
31/11/2017	Operario 2	1	1	1	1	1			4	1	1	27	729
31/11/2017	Operario 3	2	4	3	9	1	1	2	4	1	1	29	841
	TOTAL:	114	1299 6	118	1392 4	93	8649	211	4452 1	129	16641	2500	6250000
	TIEMPO PROMEDIO	1	2	1	2	1	1	2	5	1	2	27	723

Nota: Se Visualiza Registro de toma de muestra de reposición.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 18: *Manual de Organización y procedimientos.*

En la empresa Sodimac Home Center diariamente se descargan 2 carros furgones (con aproximadamente 2 toneladas de mercancías entre ventiladores, equipos de iluminación, herramientas, pinturas, muebles, materiales de aseo, materiales para jardín, puertas para instalar, etc). y 5 plataformas abiertas (con pegamentos, cerámicas, baños, puertas de baño, etc). Debido a la gran demanda de las ventas hasta los productos de exhibición se agotan rápidamente y muchos de ellos quedan sin disponibilidad para el alcance del cliente final, la demora en reponer estos productos faltantes afecta el tiempo de atención a los clientes. Para conocer los diversos motivos de este problema se entrevistó al encargado de la operatividad del departamento de reposición, el cual manifestó que es necesario estandarizar los tiempos que influyen en la atención a los clientes, siendo los departamentos involucrados directamente en la atención al cliente el departamento de recepción (con 2 operarios) y el departamento de reposición (con 7 operarios). Los operarios no tienen claro los procedimientos, los mismos que generan cuellos de botella. También se entrevistó al encargado de recepción para poder saber las causas de la demora en la recepción, manifestando que un déficit era la mano de obra lo que se traduce en la alta carga laboral para los dos operarios que laboran en este departamento. Por lo anteriormente expuesto es necesario que la empresa Sodimac Home Center Mall Trujillo implemente la Ingeniería de métodos para lograr eliminar las causas identificadas y aumentar la productividad de la mano de obra en el departamento de reposición. Sodimac decide mantener sus 3 formatos de tiendas, dirigiéndose a un público diferente: Sodimac Homecenter para decoración y artículos para el hogar, Sodimac Constructor para los proyectos de construcción y remodelación del hogar y empresa Maestro, especializado en ferretería y dirigido al maestro de obra. Con la implementación de la ingeniería de métodos, aplicando Westinghouse se incrementó la productividad de la reposición teniendo en cuenta que se basa en la productividad laboral; se define como el aumento o disminución de los rendimientos en función del trabajo necesario para el producto inicial.

Anexo 19: Cuadro de Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO
VARIABLE INDEPENDIENTE: INGENIERÍA DE MÉTODOS	Técnica del Estudio del Trabajo que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente para llevar a cabo un trabajo u operación con el objetivo fundamental de aumentar la productividad de cualquier	Técnica que permite mejorar los métodos de trabajo, el cual que determina El tiempo estándar de recepción en minutos/cantidad de descarga de productos, el tiempo estándar de reposición en min/cant. De producto repuesta, el tiempo muerto en actividades. Improductivas/total	Tiempo estándar de recepción	minutos / cantidad de descarga de productos	Razón	Estudio de tiempos	Ficha textual
			Tiempo estándar de reposición.	minutos / Cantidades de productos repuestas	Razón	Estudio de tiempos	Ficha textual
			Tiempo muerto	(Actividades improductivas / total de actividades) x 100	Razón	Cálculo matemático	Ficha textual
			Eficiencia del operador	Tiempo productivo / tiempo ciclo total	Razón	Cálculo matemático	Ficha textual

	sistema productivo.	de actividades X 100, y eficiencia del operador en tiempo productivo/tiempo ciclo total.					
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	Aumento o disminución de los rendimientos de la mano de obra en función del trabajo necesario para el producto final.	La productividad es un indicador, que nos permite controlar el rendimiento de los recursos, en este caso la mano de obra.	Productividad de mano de obra	Total cantidad de productos repuestas/ horas hombres	Razón	Cálculo matemático	Ficha Contextual

Nota: Se Visualiza Cuadro de Operacionalización de Variables

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 20 *Muestra de Técnicas e Instrumentos para una recolección de datos.*

Técnica	Instrumento	Análisis
<p>La entrevista: es una técnica que, entre muchas otras, viene a satisfacer los requerimientos de interacción personal que la civilización ha originado, Se define como la visita que se hace a una persona para interrogarla sobre ciertos aspectos y después informar al público. (Acevedo Ibáñez & Alba Florencia, 1986).</p>	<p>Guía de Entrevista: es una herramienta que permite realizar un trabajo reflexivo para la organización de los temas posible que se abordarán en la entrevista. (León, 2002).</p>	<p>serán realizadas al personal que laboran en la empresa Sodimac Homecenter, la cual nos ayudará a obtener información precisa y detallada del proceso del departamento de reposición.</p>
<p>Análisis documental: operación o conjunto de operaciones, tendente a representar el contenido de un documento bajo de una forma diferente de la suya original a fin de facilitar su consulta o localización en un estudio ulterior. (Laurence Bardin, 1991).</p>	<p>Fichas textuales: tiene una función bien clara: recoger aquella información que está muy bien dicha, la que apoya el pensamiento del investigador o la que puede y debe ser cuestionada. (IGER, 2009).</p>	<p>Se analizará los datos de campo mediante la herramienta Excel, nos ayudará a tener un historial de toma de tiempos.</p>








<p>Observación Directa: Es aquella en la cual el investigador puede observar y recoger datos mediante su propia observación. (Rodríguez Moguel, 2005).</p>	<p>Guía de Observación: Un proceso donde el cual se logra levantar algunos pendientes para su mejora inmediata.</p>	<p>Información que nos va a ayudar a identificar las deficiencias que existe en el departamento de reposición de Sodimac Home center Trujillo Mall.</p>
---	--	---

Nota: *Se visualiza Muestra de Técnicas e Instrumentos para una recolección de datos.*

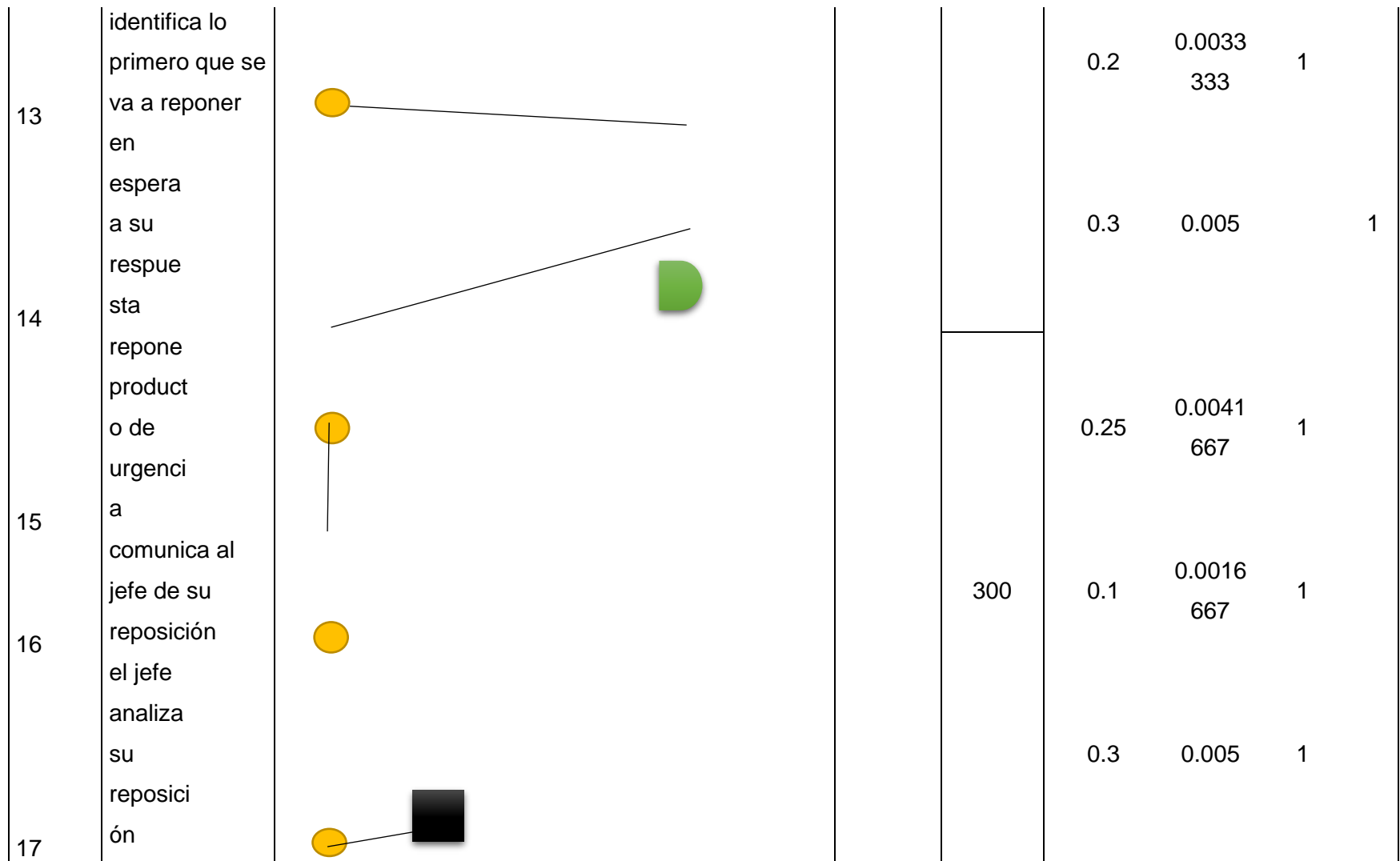
Fuente: *Elaboración propia.*

Anexo 21 Diagrama de Proceso de Reposición

SODIMAC HOME CENTER TRUJILLO MALL				REGISTRO 1- ING. METODOS			RESUMEN		
				METODO	PRE TEST		ACTIVIDADES	PRE TEST	POST TEST
						x			
PUESTO DE TRABAJO	OPERARIO DE REPOSICION			EMPIEZA	IDENTIFICACION DE MERCADERIA		OPERACION	9	
ACTIVIDADES	REPOSICION DE MERCADERIA			TERMINA	REPOSICION DE PRODUCTOS		INSPENCION	3	
OBJETO	MERCADERIA						TRANSPORTE	5	
LUGAR	TIENDA SODIMAC TRUJILLO MALL						DEMORA	4	
OPERARIO	OPERARIO 1						ALMACENAMIENTO	1	
ELABORADO POR:	JOSE DAVID MAGAN CASIANO	FECHA ELABORACION:	05-12-2017				DISTANCIA(M)	90	
							TIEMPO(MIN)	0.095	
								83	
ITEM	ACTIVIDAD	SIMBOLO				DISTANCIA	CANTIDAD	TIEMPO	VALOR

		OPERAC IÓN	INSPECC ION	TRANSPORTE	DEMO RA	ALMA CEN		MIN: SEG	(MIN)	SI	N O
1	Recibe el aviso de llegada del producto							0.3	0.005		1
2	Se dirige a puerta del Departamento			 			20 mts	0.5	0.0083 333	1	
3	Pasa por el área de Recepción interna						20 mts	0.2	0.0033 333	1	
4	llega al área de recepción externa						20 mts	0.2	0.0033 333	1	
5	comunicación de recepción a reposición							0.3	0.005		1

6	comprueba la llegada de mercadería				0.4	0.0066 667	1
7	identifica mercadería prioridad y secundario				0.5	0.0083 333	1
8	trae un pallet				0.2	0.0033 333	1
9	encimar los productos prioridad primero				0.3	0.005	1
10	Pasa por el área de Recepción interna			10 mts	0.2	0.0033 333	1
11	entra a tienda				0.2	0.0033 333	1
12	se dirige al departamento asignado			20 mts	0.3	0.005	1



18	realiza observación buena o malo en espera a su respuesta							0.2	0.0033 333	1		
19	culminación de etapa de reposición							0.3	0.005		1	
20								0.5	0.0083 333	1		
TOTAL		9	3	5	4	1	90	700	5.8	0.0958 333	16	4

Nota: Se visualiza Diagrama de Proceso de Reposición

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 21 Diagrama Hombre-máquina después de la mejora

ELABORADO POR:		JOSE DAVID MAGAN CASIANO		FECHA ELABORACION:		10/12/2017			
ITEM	ACTIVIDAD	REGISTRO			H	M			
		MIN: SEG	MIN	MIN ACUMULADO					
1	Pide llave a control 11 (prevención)	0.3	0.01	0.01	●				
2	Se apunta sus datos personales	0.3	0.01	0.01	●				
3	pide pendones	0.5	0.01	0.02	●				
4	realiza check list	0.4	0.01	0.03	●				
5	enciende la maquina	0.6	0.01	0.04	●				
6	prueba sus movimientos de la máquina	1.0	0.02	0.06	○	●			
7	avanza al depart. De Recepción	3.0	0.05	0.11	○	●			
8	Sube uñas del mastín	0.4	0.01	0.12	○	●			
9	desliza mastín	0.5	0.01	0.13	○	●			
10	agarra con las uñas la mercadería en pallet	0.3	0.01	0.14	○	●			
11	Extraemastin	0.3	0.01	0.15	○	●			
12	baja mercadería	0.8	0.01	0.16	●				
13	corta el fil del pallet	0.2	0.00	0.16	●				
14	identifica productos a reponer	3	0.05	0.19	●				
15	repone productos	20	0.33	0.52	●				
16	descuenta cantidades del rótulo	0.8	0.01	0.53	●				
17	realiza el bit afiliado del a mercadería en pallet	1.04	0.02	0.55	●				
18	realiza un nuevo rotulo	0.7	0.01	0.56	●				
19	pega con cinta el rotulo al pallet	0.4	0.01	0.57	○				
20	Sube uñas del mastín	0.4	0.01	0.58	○	●			
21	se apaga la máquina	0.3	0.01	0.59	○	●			

Nota: se Visualiza Diagrama Hombre-máquina después de la mejora.

Fuente: Elaboración Propia



**INFORME CONSENSUADO DEL JURADO
DE PROYECTO DE TESIS**

Señor : DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Asunto: EVALUACION DEL PROYECTO DE TESIS

Fecha : Trujillo, octubre 19 del 2020

De conformidad con el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la Universidad Privada Antenor Orrego, y en cumplimiento a la **Resolución N°0730-2020-FI-UPAO**, los suscritos Miembros del Jurado Evaluador del proyecto de Tesis:

DISEÑO DE INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTI-VIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE REPOSICIÓN EN LA EMPRESA SODIMAC HOMECENTER TRUJILLO MALL -2017

Del (los) Bachiller (es):

- **Br. MAGAN CASIANO JOSE DAVID**

Informamos haber realizado el análisis preliminar, no existiendo observación alguna; por lo que consideramos...**APROBADO**...para su inscripción del proyecto de tesis.

Salvo mejor parecer.

Atentamente,

.....
Presidente
Ing. MARIA ISABEL LANDERAS PILCO
CIP 44282

.....
Secretario
Ing. FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMAN
CIP 90991

.....
Vocal
Ing. DILMAR QUINONES CARBAJAL
CIP 192914



UPAO

Programa de Apoyo al Desarrollo
de Tesis Ingeniería

“Año de la universalización de la salud”

Señor. Ing. Jorge Antonio Vega
Benites **Coordinador del Programa**
PADT Presente.

Asunto: Aceptación de carta compromiso para asesoría de tesis.
PADT INGENIERÍA 2020-10

Yo, Elena Matilde Urraca Vergara, identificado(a) con DNI N° 09614881 y con ID institucional N° 000051007, docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, en conocimiento del Reglamento del Programa de Apoyo al Desarrollo de Tesis y Reglamento de grados y títulos, me comprometo a guiar y asesorar al BR. Magán Casiano José David, en el desarrollo de su Proyecto de Tesis Durante el Programa PADT 2020-10.



.....
Ing. Elena M. Urraca Vergara
CIP 59953 -

Trujillo, 21 de Agosto del 2020

