



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la
Fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU,
Chilca - 2017

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

AUTORA

Mayhuire Marcaquispe María Madelein

ASESOR

Dra. Sánchez Ramírez Luz Graciela

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2017

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña **María Madelein Mayhuire Marcaquispe**, cuyo título es: "**Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la Fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017**"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **14 catorce**.

Lima, San Juan de Lurigancho, 06 diciembre de 2017



.....
Mg. Marco Meza Velásquez
 PRESIDENTE



.....
Dra. Luz Sánchez Ramírez
 SECRETARIO



.....
Dr. Sabino Muñoz Ledesma
 VOCAL

					
Elaboro	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobo	Vicerrectorado de Investigación

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mis queridos padres, quienes siempre me han brindado su apoyo incondicional para que yo pueda cumplir con mis objetivos, porque ellos son la razón por la cual tengo las ganas de cada día seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios sobre todo, a mis padres que siempre están apoyándome y la Universidad César Vallejo por formarme a lo largo de mi desarrollo académico de mi carrera; de manera muy especial a mi asesor Ing. Freddy Ramos Harada por su apoyo y paciencia en el desarrollo de mi proyecto de investigación. Por otro lado a la empresa Comercializadora de Envases JUSU por toda la información brindada y el apoyo en mi proyecto.

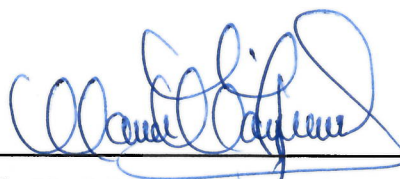
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo María Madelein Mayhuire Marcaquispe con DNI N° 73056064, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 06 de diciembre de 2017



María Madelein Mayhuire Marcaquispe

DNI: 73056064

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en La fabricación de cajas de cartón, empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

María Madelein Mayhuire Marcaquispe

ÍNDICE

PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	12
1.1 Realidad problemática	13
1.2 Trabajos previos	16
1.3 Teorías relacionadas al tema	20
1.3.1 Distribución de planta:	20
1.3.2 Objetivo de la distribución de planta	21
1.3.3 Tipos de Distribución de Planta	22
1.3.4 Planeación sistemática de la distribución de planta (SLP)	22
1.3.5 Localización de planta	24
1.3.6 Cálculo de las Superficies de distribución	26
1.3.7 Determinación del patrón de flujo	28
1.3.8 Balance de línea	29
1.3.9 Análisis de proximidad	30
1.3.10 Medición del trabajo	31
1.3.11 Productividad	32
1.4 Formulación del problema	33
1.4.1 Problema General	33
1.4.2 Problemas Específicos	33

1.5	Justificación del estudio	33
1.5.1	Justificación económica.....	33
1.5.2	Justificación social	34
1.5.3	Justificación metodológica.....	34
1.5.4	Justificación teórica	34
1.5.5	Justificación tecnológica	34
1.6	Hipótesis	35
1.6.1	Hipótesis General:.....	35
1.6.2	Hipótesis Específicos:	35
1.7	Objetivos	35
1.7.1	Objetivo General:.....	35
1.7.2	Objetivos Específicos:	35
II.	MÉTODO	36
2.1.	Diseño de investigación	37
2.1.1.	Diseño.....	37
2.1.2.	Tipo de estudio:	37
2.2.	Variables, Operacionalización	38
2.2.1.	Definición conceptual de Variables.....	38
2.2.2.	Definición conceptual de Dimensiones.....	39
2.2.3.	Matriz de Operacionalización de variables.....	41
2.3.	Población, muestra y muestreo	43
2.3.1.	Población:	43
2.3.2.	Muestra:	43
2.3.3.	Muestreo:.....	43
2.3.4.	Unidad de análisis	43
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	44

2.4.2. Instrumento de recolección de datos	44
2.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento	44
2.5. Método de análisis de datos	45
2.6. Aspectos éticos	46
III. RESULTADOS	47
3.1. Desarrollo de la Propuesta	48
3.1.1. Descripción situacional de la empresa	48
3.2. Proceso de fabricación de cajas de cartón	50
3.2.1. Aplicación de Distribución de planta	53
3.2.2. Recolección de datos antes y después	68
3.3. Estadística Descriptiva	74
3.2.1. Variable Independiente: Distribución de Planta	74
3.2.2. Variable Dependiente: Productividad	79
3.4. Análisis Inferencial	81
3.4.1. Prueba de Normalidad a la Variable Dependiente “Productividad”	81
3.4.2. Prueba de Normalidad a las dimensiones	82
3.4.3. Prueba de Hipótesis General	83
3.4.4. Prueba de Hipótesis Específica	84
IV. DISCUSIÓN	87
V. CONCLUSIÓN	90
VI. RECOMENDACIONES	92
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	97

RESUMEN

Esta tesis tiene como propósito demostrar que la aplicación de distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón de la empresa COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU.

La aplicación de distribución de planta se dio mediante cuatro fases en el cual cada uno de las dimensiones fue mejorando, el tiempo de fabricación disminuyo, el patrón de flujo es el indicado, las áreas están más próximas entre ellas pues así la distancia que recorre el material es menos, teniendo así la nueva distribución de planta.

La población está conformada por las 12 semanas antes y después en la medida de mis indicadores aplicados en el proceso de fabricación de cajas de cartón de la empresa COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU y la muestra es de tipo no probabilístico, intencional por el tiempo de desarrollo de la investigación, por lo tanto será igual que la población.

Así mismo, el tipo de tesis por su finalidad es aplicada, por su nivel es descriptiva, por su enfoque cuantitativa y es de diseño cuasi experimental. Los datos resultaron ser paramétricos y no paramétricos, por lo tanto para la validación de la hipótesis se usó la prueba T-Student y Wilcoxon dando como resultado que la aplicación distribución de planta incrementó la productividad en 83%, la eficiencia en 46% y la eficacia en 30% en promedio de medias del antes y del después de la aplicación. Por lo tanto concluyo que la Aplicación de distribución de planta incrementó la productividad en la fabricación de cajas de cartón en la empresa COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU.

Palabras claves: distribución de planta, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

This thesis aims to demonstrate that the application of plant distribution increases productivity in the manufacture of cardboard boxes of the company COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU.

The application of distribution of plant was given by four phases in which each of the dimensions was improving, the manufacturing time decreased, the flow pattern is the indicated, the areas are closer together because then the distance traveled by the material is less, thus having the new plant distribution.

The population is made up of the 12 weeks before and after to the extent of my indicators applied in the manufacturing process of cardboard boxes of the company COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU and the sample is non-probabilistic type, intentional for the development time of the investigation, therefore, will be the same as the population.

Likewise, the type of thesis by its purpose is applied, by its level is descriptive, by its quantitative approach and is of quasi-experimental design. The data turned out to be parametric and nonparametric, therefore, for the validation of the hypothesis, the Student-T and Wilcoxon test was used, resulting in the application of plant distribution increasing productivity by 83%, efficiency by 46% and efficiency in 30% on average of before and after application means. Therefore, I conclude that the Application of plant distribution increased productivity in the manufacture of cardboard boxes in the company COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU.

Keywords: plant distribution, productivity, efficiency and efficacy.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Internacional

En la actualidad a nivel internacional, todo país desarrollado o en vías de desarrollo, la principal fuente de crecimiento económico es el incremento de la productividad, es por eso que en los países en vías de desarrollo es primordial la necesidad de impulsar este crecimiento, siendo las pequeñas y medianas empresas las que se presentan como un medio para la industrialización. Sin embargo, en este mundo de competencia globalizada, son muchos los elementos que se tienen que tomar en cuenta para poder lograr la mejora de la productividad; la reducción de costos es el objetivo general de todas las empresas que siempre buscan cada vez más caminos hacia la mejora de la productividad. Los factores que conllevan a esta reducción de costos, tienen que ver con el arreglo de la planta o la buena distribución de la planta, pues se puede apreciar que todas las empresas hoy en día disponen de espacios suficientes para el trabajo eficiente de sus colaboradores, dentro de esa búsqueda la buena disponibilidad de planta ayuda a mejorar los métodos de trabajo, a definir los estándares de procesos, a mejorar la seguridad en el área de trabajo, etc.

Nacional

En el Perú, muchas de las empresas que están situadas en una ciudad tienen que migrar debido a que se ha visto afectadas por el crecimiento demográfico, y para que puedan trabajar muy eficientemente tienen que migrar a zonas más alejadas de la ciudad; como es el caso de la empresa Lindley la cual posee varias plantas industriales a nivel nacional y en Lima, actualmente cuenta con una planta en Pucusana que a partir de enero del 2016 comenzó su producción, actualmente esta planta cuenta con seis líneas de producción de alta tecnología y con una producción máxima de hasta 1,000 millones de litros de bebida por año por otro lado la planta de Trujillo; esta mega planta es la primera planta industrial que obtiene la certificación LEED en nivel oro en nuestro país, lo cual es una certificación para edificios sostenibles que se considera como una construcción de espacios responsables y comprometidos con el medio ambiente, y cuya distribución de la planta permite el uso eficiente de los recursos naturales.

Local

Es por ello que la empresa “Comercializadora de envases JUSU”, dedicada a la preparación de cajas de cartón, plataformas, divisiones, casilleros y otros a base de cartón usado, el local en el que se encuentran es un espacio insuficiente para sus actividades lo que conlleva a que sus áreas de trabajo sean reducidos y desordenados lo cual no permite que se movilicen fácilmente y haya demora en la preparación de sus productos respecto a todo ello ocasiona la baja productividad; es por eso que la empresa tiene pensado trasladarse a otro lugar más amplio, pero el inconveniente está en poder realizar una buena distribución de planta para poder tener bien definidas sus líneas de producción y sus áreas de trabajo con la finalidad de que la empresa sea eficiente. Es por ello que mediante el diagrama causa – efecto (Ishikawa) podemos observar las causas que ocasionan la baja productividad en el gráfico N° 01, pero para analizar bien la causa mayor y saber cuál es la necesidad de la empresa realicé el diagrama de Pareto antes de ello se realizó una encuesta a los colaboradores de la empresa con todas las causas de cada factor en el cual a cada una de ellas se le dio un puntaje, cómo se puede observar en la matriz de priorización (ver anexo 06) y de acuerdo a ello se puede observar cuáles son las causas principales en el cuadro de resumen de priorización y el diagrama de Pareto (ver tabla N° 01 y gráfico N° 02 en los anexos 07 y 08), respecto a ello se agruparon de acuerdo a la necesidad de la empresa como podemos observar en la tabla N° 03 (ver anexo 09) en el cual se realizó otro diagrama de Pareto (ver gráfico N° 03 en el anexo 09) y se puede apreciar que el 80% de lo que se genera el problema de la baja productividad es debido a la falta de distribución de planta, teniendo esta problemática mi propósito en este proyecto es aplicar la distribución de planta para que así la productividad en la fabricación de cajas de cartón incremente.

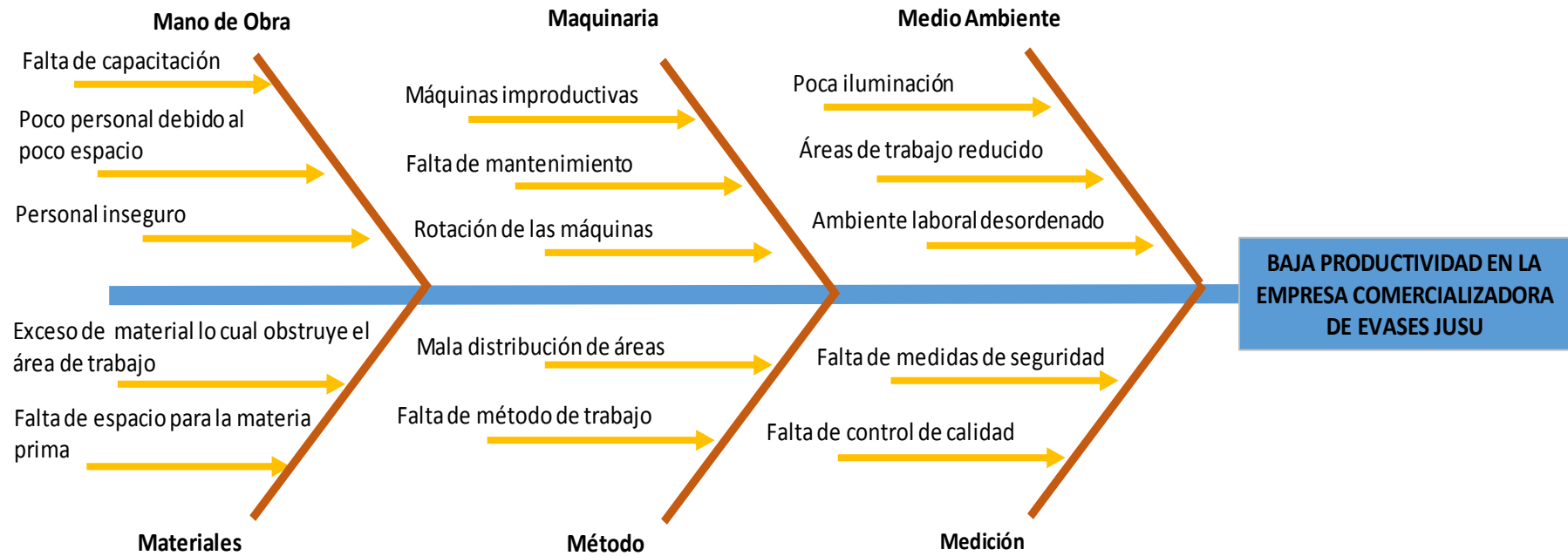


Gráfico N° 01: Diagrama de causa – efecto (Ishikawa)
 Fuente: Elaboración propia

1.2 Trabajos previos

Antecedentes Nacionales

MUÑOZ, Martin. “*Diseño de Distribución en Planta de una Empresa Textil*”. Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012.

En la tesis citada su objetivo es diseñar una Distribución en Planta que permita optimizar la disposición de los elementos del ciclo productivo en una planta nueva; de manera que el valor creado por el sistema de producción eleve al máximo los niveles de productividad de la empresa. Uno de sus resultados de este proyecto fue que del 20% al 50% de los gastos totales de operación en que se incurre dentro del área de fabricación, se pueden atribuir a la disposición de la planta, y que una distribución eficiente reduce esos costos por lo menos del 10% al 30%. Si la distribución eficiente se aprovecha de esa forma, la productividad anual de fabricación aumenta aproximadamente tres veces más.

MARAÑÓN, Eva. “Diseño e implementación del Planeamiento Sistemático en la Disposición de Planta de una empresa de bordados y estampados”. Tesis (título profesional de ingeniera industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014.

En la siguiente tesis, su principal objetivo es diseñar e implantar el SLP en la disposición de planta para minimizar los tiempos de entrega y así aumentar la productividad. El resultado que se pudo obtener en este proyecto para la empresa, con la aplicación de la distribución de planta es la siguiente, antes de la aplicación producía 12.10 unidades por hora-hombre y después de la aplicación produce actualmente 15.66 unidades por hora-hombre. Quiere decir que la empresa es eficiente ya que es capaz de tener una productividad de 77,28% a diferencia de antes que era 59.71%, quiere decir que su productividad aumento en un 17.57%.

FUERTES, Wilder. “Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una *Empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares*”. Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.

En la siguiente tesis, su proyecto tuvo como objetivo principal desarrollar un plan de mejora de procesos en todas las áreas del servicio e implementar una distribución de planta en el cual se ira innovando cada año para que no genere costos mayores en la empresa. Finalmente se cumplió con el objetivo de diseñar la distribución de planta para los años proyectados, lo cual sus resultados para la capacidad de atención incremento en un 12%.

NAVARRO, Danilo. *“Propuesta y análisis de distribución de planta de una empresa comercial”*. Tesis (título profesional de Ingeniera Industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014.

El presente proyecto tuvo como finalidad proponer un modelo de distribución de planta el cual le permita mejorar los procesos y la eficiencia en el servicio que brinda la empresa. En la propuesta de reordenación de la distribución actual permitió que las áreas se integren por su afinidad lo cual se estimó un ahorro del 25% en los desplazamientos sin embargo esto permitió que mejore el desempeño de cada una de las áreas. Por lo tanto en la distribución de planta propuesta, se estimó consumir un menor tiempo de ciclo por operación para así poder atender más clientes y aumentar el nivel de servicio a un 90% cumpliendo con el objetivo principal. En conclusión, se puede decir que al redistribuir la planta en una empresa permite mejorar los tiempos, disminuir costos, mejorar los procesos y todo a ello viene la mejora en la productividad.

ALVA, Daniel y PAREDES, Denisse. *“Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios”*. Tesis (Título de bachiller en ingeniería industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

El presente proyecto de tesis tuvo como objetivo principal incrementar la capacidad de producción en la empresa a través de un diseño de la nueva distribución de planta y el planteamiento de nuevas políticas para la gestión de inventarios que permitan mantener un óptimo nivel de inventarios. Los resultados de este proyecto fue que se logró incrementar la capacidad de producción en la empresa de 3800 unidades/año hasta 6784 unidades/año lo cual permitió el incremento de ingresos en ventas en un 50%. Por otro lado también se redujeron tiempos muertos y como

consecuencia de esto se logró cumplir objetivos esperados con una eficacia de 78%.

Antecedentes Internacionales

SIERRA, Diana y SERRANO, Iván. “Distribución de Planta para las nuevas instalaciones de la industria panificadora El Country”. Tesis (Título profesional de Ingeniero de alimentos). Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle, 2013.

El siguiente proyecto de investigación tuvo como objetivo general: Proponer un diseño de distribución de planta para las nuevas instalaciones del área de producción de La Industria Panificadora El Country, que responda a las necesidades en cuanto a los volúmenes de producción requeridos, para poder cubrir la demanda proyectada. Finalmente pudieron definir las instalaciones para la nueva distribución de planta y pues con ello se pudo cumplir la demanda proyectada lo cual hace que la panificadora sea eficaz y a la vez mejora su productividad en el cual reducirá los tiempos, por lo que su capacidad de producción ya no será de 120 Bultos de harina procesados/día si no lo proyectado 200 Bultos de harina procesados/día lo cual se ve la mejora de la eficacia antes era un 51% y ahora se tiene una eficacia de 92% cumpliendo con las necesidades en cuanto a volúmenes de producción requeridos.

QUICENO, Oscar y ZULUAGA, Nathaly. “Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo”. Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI, 2012.

En este presente proyecto se propuso diseñar una mejora en la distribución de planta a través del desarrollo de una secuencia de actividades y herramientas metodológicas para poder tener como objetivo una distribución flexible de las instalaciones en el cual permita atender y adaptarse a cambios en los volúmenes de producción, sin que pueda afectar los niveles de producción que se requieren para poder así cumplir con la demanda dada. En el desarrollo del proyecto se evaluaron dos propuestas principalmente con el software Layout VT se hizo la propuesta para la opción recibo y silo, las cuales arrojaron resultados de la eficiencia de la disposición en la cual aumenta a 13,49% y 26,61% respectivamente. Mientras que respecto a costos se reduce en 23,44% y 24,87% para cada una de las

opciones respectivamente. Finalmente, la opción recibo se observa que la reducción de costo es menor al igual que la eficiencia por lo que igual decidieron optar por la opción recibo.

PANTUSIN, Jorge. *“Mejoramiento de la productividad aplicando el sistema “Lay-out” en el área de viales de la empresa Medisumi”*. Tesis (Título profesional de Ingeniera Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014.

El siguiente proyecto tuvo como objetivo incrementar la productividad, mediante las herramientas de la ingeniería industrial como el sistema “Lay-Out” o también conocido como la distribución de planta en el cual permitirá mejorar la productividad en el área de viales. Finalmente se pudo aplicar el sistema realizando una redistribución de planta, y los resultados fueron los siguientes; en la distribución inicial la empresa dejaba de producir 420.000 unidades de viales en 10 meses debido a la demora y con la aplicación del sistema Lay-out haciendo la redistribución en la empresa solo deja de producir 168.000 unidades en 10 meses debido a la demora, actualmente logrando producir 252.000 unidades más en ese lapso de tiempo, obteniendo mayor productividad. Puedo concluir que al realizar una distribución de planta con herramientas de la ingeniería industrial se pudo mejorar el proceso productivo en el área mencionada, disminuyendo así tiempos no utilizados en los procesos.

JATIVA, Noemí. *“Diseño de la distribución de la nueva planta en la empresa Maldonado García Maga”*. Tesis (Título profesional de ingeniera en diseño industrial). Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2012.

En este proyecto de tesis su objetivo principal es realizar un diseño de distribución para una nueva planta en el cual el único propósito es tener mejores tendencias al incremento de la productividad y a la reducción de costos en la empresa. Los resultados de este proyecto fueron los siguientes, mediante la aplicación de la metodología Systematic Layout Planning (SLP) en su última fase de selección se evaluó por adyacencia la cual se optó por la alternativa 2 ya que es la mejor en comparación con las otras debido a que presenta una eficiencia del 81% a comparación del inicio que era 52%, y por parte de la capacidad de producción al inicio eran 10 tn al día y con la nueva distribución de planta la capacidad de

producción es 20 tn al día esto tiene un índice de productividad y efectividad de un 70%.

BARÓN, Danny y ZAPATA, Lina. “*Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil*”. Tesis (título profesional de ingeniero en industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI, 2012.

Es un proyecto de tesis que tiene como objetivo principal proponer alternativas de redistribución de planta el cual permitan mejorar el flujo de los materiales, las condiciones de trabajo y la utilización de espacios. El resultado obtenido en este proyecto, según su reporte de la redistribución propuesta, se hizo una comparación con el reporte de la distribución inicial, lo que se obtuvo de esta propuesta que es mucho más factible de aplicar a la planta, además de que es una propuesta que tiene en cuenta las consideraciones reales y las restricciones a la cual está expuesta la planta actual en su proceso productivo. Mediante el software Layout VT, la Eficiencia obtenida es de 30.43% lo cual es mucho mejor en comparación a la distribución actual en el cual era de 21.74%.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Distribución de planta:

“La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.” (Muther, 1981, p.13). Lo que nos quiere decir Muther es que si las empresas tienen una distribución de planta adecuada lograra que la empresa sea eficiente en varios aspectos.

“La disposición de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones serán seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.109).

“La distribución de planta se define como la técnica de la ingeniería industrial que estudia la colocación física ordenada de los medios industriales, como el movimiento de materiales, equipo, trabajadores, espacio requerido para el

movimiento de materiales y su almacenamiento, además del espacio necesario para la mano de obra indirecta y todas las actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller” (Platas y Cervantes, 2015, p.66).

“La distribución en planta de un proceso productivo consiste en determinar la mejor disposición física de los diferentes elementos que lo componen, para tratar de conseguir los objetivos adheridos de la forma más adecuada y eficiente posible” (Castán, Giménez y Guitart, 2007, p.29). Lo que quiere decir Giménez, es que al tener una planta bien distribuida u ordenada la producción será eficiente y eficaz porque podremos cumplir con las metas diarias y optimizar los recursos. Quiere decir que podemos cumplir con los objetivos trazados. Por lo tanto aumentara la productividad en la empresa.

“En promedio, cada 18 meses ocurren redistribuciones importantes en plantas, como resultado de modificaciones en el diseño del producto, métodos, materiales y proceso” (Meyers y Stephens, 2006, p.2).

El concepto de un sistema de distribución totalmente coordinado a nivel de alta dirección o director es complementario al desarrollo de un sistema "vinculado" de adquisición de suministros, almacenamiento y control de inventarios, control de producción para obtener los beneficios de un sistema de suministros total y acceso a las primeras etapas de diseño (Quayle, 2006, p.304).

1.3.2 Objetivo de la distribución de planta

El objetivo de una distribución de planta es poder hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, lo cual tiene que ser la más económica para el trabajo y al mismo tiempo tiene que ser la más segura y satisfactoria para los trabajadores (Muther, 1981, p.15). En la cual tiene diversos objetivos el realizar una buena distribución de planta, como nos dice “Una distribución cuanto más perfecta mayor producción rendirá; esto significa: mayor producción, a un coste igual o menor” también otros objetivos como: la disminución de los retrasos en la producción, reducción de manejo de materiales, acortamiento del tiempo de fabricación y entre otros (Muther, 1981, p.16). Lo que nos quiere decir con estos objetivos, es que si se cumple con realizar una buena distribución de planta, la productividad en la empresa incrementará.

1.3.3 Tipos de Distribución de Planta

Existen tres tipos principales de distribución de planta fundamentales: por posición fija, por proceso y por producto. La diferencia entre cada uno de ellos se debe a los siguientes tres factores: producto, cantidad y proceso productivo (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.113).

Se tiene diversos tipos de distribución de planta, daremos a uno del cual se hará uso para la distribución de planta:

Distribución por producto

“En ella un producto o tipo de producto se elabora en un área; a diferencia de la distribución fija, el material está en movimiento. Se dispone de cada operación una al lado de la siguiente. [...] La maquinaria y el equipo están ordenados de acuerdo con la secuencia de las operaciones por ejemplo ensamble de automóviles y plantas embotelladoras de bebidas” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.116). Se puede emplear esta distribución si hay grandes cantidades de producto por fabricar y en el caso en que el producto este estandarizado.

Las ventajas de usar esta disposición en reducir la cantidad de material en proceso y con ello reducir el tiempo de producción; permite mayor control de la producción; debido a la especialización de los trabajadores tenemos mayor eficiencia de mano de obra (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.116).

1.3.4 Planeación sistemática de la distribución de planta (SLP)

“La planeación sistémica de distribución de planta es una forma organizada de realizar la planeación de la distribución y está integrada por cuatro fases, caracterizadas por una serie de procedimientos y símbolos convencionales para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas en la mencionada planeación” (Platas y Cervantes, 2015, p.92).

Esta técnica fue desarrollada por Richard Muther como un procedimiento sistemático multicriterio, igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribuciones de plantas ya existentes (MUTHER, 1981, p.193).

Fases de Desarrollo

Según Muther (1981), las “cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro”, son:

Fase I: Localización. Aquí debe decidirse la ubicación de la planta a distribuir. Al tratarse de una planta completamente nueva se buscará una posición geográfica competitiva basada en la satisfacción de ciertos factores relevantes para la misma, para ello se puede utilizar el método por el ranking de factores. En caso de una redistribución el objetivo será determinar si la planta se mantendrá en el emplazamiento actual o si se trasladará hacia un edificio recién adquirido, o hacia un área similar potencialmente disponible.

Fase II: Distribución General del Conjunto. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser distribuida y se indica también el tamaño, la relación, y la configuración de cada actividad principal, departamento o área, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle, por lo que para la superficie de áreas necesaria de cada uno de los departamentos y el total podremos utilizar al método de Guerchet.

Fase III: Plan de Distribución Detallada. Es la preparación en detalle del plan de distribución e incluye la planificación de donde van a ser colocados los puestos de trabajo, así como la maquinaria o los equipos. Para ello se utilizara la proximidad de actividades en la cual nos arrojará el porcentaje de utilización; y el número mínimo de estaciones que debe tener la línea de producción.

Fase IV: Instalación. Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada. En esta fase podremos medir los tiempos de toda la línea de producción, para ello el tiempo estándar.

Herramientas para el planeamiento sistemático de la distribución

“El planeamiento sistemático de la distribución de planta (SLP) requiere del uso de algunas herramientas para el estudio del problema, la descripción de los productos, los procesos y las actividades complementarias de las operaciones propuestas de

distribución, para finalmente elegir la mejor alternativa” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.127).

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2007) a continuación se presentan esquemáticamente las herramientas más utilizadas (p.127):

Diagrama de análisis de procesos DAP: Describe las actividades del proceso e indica los tiempos de cada actividad.

Diagrama de recorrido: Permite visualizar el recorrido del material.

Balance de línea: Permite mejorar la eficiencia de la línea, a través del análisis del cuello de botella.

Estas herramientas y entre otras serán utilizadas para poder cumplir con nuestras cuatro fases de SLP.

1.3.5 Localización de planta

“Se refiere a la ubicación de la nueva unidad productora, de tal forma que se logre la máxima rentabilidad del proyecto o el mínimo de los costos unitarios” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.39).

Para poder evaluar la localización de planta se basa en 4 fases:

- a. Análisis preliminar
- b. Búsqueda de alternativas de localización
- c. Evaluación de alternativas
- d. Selección de localización

Una vez que nos encontremos en la tercera fase que es la evaluación de alternativas podremos evaluarla con los métodos de evaluación, en este caso optamos por:

Método semicuantitativo de evaluación

Método de ranking de factores

“Es una técnica que emplea un sistema de evaluación tomando en cuenta los factores de localización de planta, tales como mercado, materias primas, mano de obra, transporte, servicios y otros” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.48).

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2007) para poder desarrollar este método debemos de seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Listado de todos los factores de localización que sean importantes para el sector industrial.

Paso 2: Analizar el nivel de importancia relativa de cada uno de los factores y asignarles una ponderación relativa (h_i).

Para asignarles una ponderación de factores se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- a. Incidencia del factor sobre las operaciones de la planta
- b. Importancia estratégica de una buena elección
- c. Proyección de su relevancia en el tiempo

Con estos criterios deberá evaluarse la importancia de cada factor con respecto a otro; para ello se utilizara una matriz de enfrentamiento. Se establece como regla lo siguiente:

Se le asignara un valor de uno (1) a aquel factor “más importante” que el factor con el cual es comparado. Se le asignara un valor de cero (0) si el factor analizado es “menos importante” que el factor con el cual es comparado. En casos donde la “importancia es equivalente”, ambos factores tendrán el valor de “1” en el casillero correspondiente.

En la columna del extremo derecho se contabilizaran los puntos para cada factor y se evaluara el porcentaje correspondiente, el cual representara la ponderación de dicho factor.

Paso 3: Hecho el análisis, elegir las posibles localización que cumplan con un nivel mínimo de desarrollo de cada uno de los factores y proponerla como alternativas de localización.

Paso 4: Estudiar cada factor y evaluar su nivel de desarrollo en cada alternativa de localización, para ello deberá tenerse información completa de cada localización con respecto a cada factor, y asignar a calificación (C_{ij}) de cada factor en cada localidad alternativa.

Para la calificación se puede utilizar la siguiente puntuación:

Excelente	10
Muy bueno	8
Bueno	6
Regular	4
Deficiente	2

Paso 5: Luego se debe evaluar el puntaje (P_{ij}) que deberá tener cada factor en cada localidad, multiplicando la ponderación por la calificación:

$$P_{ij} = C_{ij} \cdot h_i$$

Donde:

P_{ij} = Puntaje del factor i en la ciudad j

C_{ij} = Calificación del factor i en la ciudad j

h_i = Ponderación del factor i

Finalmente para cada ciudad se realiza la sumatoria de los puntajes ($\sum_{i=1}^n P_{ij}$), de todos los factores (i) para la ciudad (j) evaluada.

Se determina la ciudad elegida de acuerdo con la evaluación considerando la que tenga el mayor puntaje (p.49).

1.3.6 Cálculo de las Superficies de distribución

Para ello se pueden utilizar diferentes métodos de evaluación, en el cual uno de ellos es por el:

Método Guerchet

Con este método podremos calcular los espacios físicos en el que se requerirán para poder establecer la planta. Por lo que, es necesario identificar el número total de maquinaria y equipo llamados “elementos estáticos”, y por otro lado también el número total de operarios y equipo de acarreo, llamados “elementos móviles” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.287):

Según Díaz, Jarufe y Noriega (2007) nos dice que para cada elemento que se distribuirá, la superficie total necesaria se calcula como la suma de las tres superficies:

$$St = n(Ss + Sg + Se)$$

Donde:

St = superficie total

Ss = superficie estática

Sg = superficie gravitación

Se = superficie de evolución

n = número de elementos móviles o estáticos de un tipo

Superficie estática (Ss)

“Corresponde al área de terreno que ocupan los muebles, máquinas y equipos. Esta área debe ser evaluada en la posición de uso de la maquina o equipo, lo que quiere decir que debe incluir las bandejas de depósito, los tableros y demás objetos necesarios para su funcionamiento” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.288).

$$Ss = \text{largo} \times \text{ancho}$$

Superficie de gravitación (Sg)

“Es la superficie utilizada por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso alrededor de los puestos de trabajo” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.288).

$$Sg = Ss \times N$$

Siendo:

N = número de lados

Ss= superficie estática

Superficie de evolución (Se)

“Es la que se reserva entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado. Para su cálculo se utiliza un factor “k” denominado coeficiente de evolución, que presenta una medida ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estáticos” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.288):

$$Se = (Ss + Sg)k$$

Siendo:

k = coeficiente de evolución.

$$k = \frac{h_1}{2xh_2}$$

Donde:

h1: Altura promedio ponderado de los elementos móviles

h2: Altura promedio ponderada de los elementos estáticos.

Consideraciones:

- a. Para los operarios se considera una superficie estática de 0.5 m² y una altura promedio de 1,65 m.
- b. Los almacenes debidamente separados de las áreas de procesos, mediante paredes, mallas, entre otro, no forman parte del análisis de Guerchet.

1.3.7 Determinación del patrón de flujo

“El patrón o modelo de la circulación real no siempre queda claro con el estudio de los movimientos de los materiales. Pero, independientemente de la claridad con que la circulación aparece, debemos construir un diagrama del modelo de circulación antes de proyectar la ordenación específica de los elementos. El diagrama de flujo, o plan de circulación de materiales, es la etapa intermedia entre la determinación del flujo y el plan de distribución” (Muther, 1981, p.251).

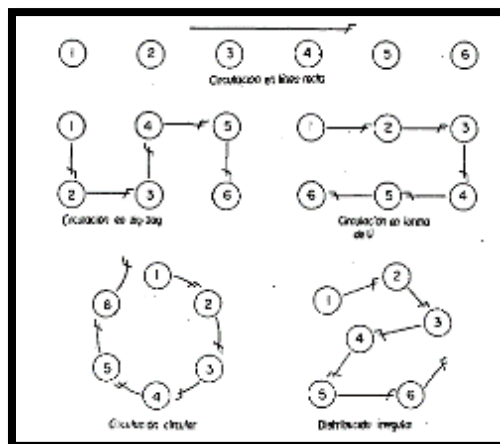
Establecimiento del diagrama de flujo o circulación

El principal objetivo consiste en determinar el camino o recorrido más corto para el desplazamiento de los volúmenes o problemas de tráfico mayores. Para realizar el diagrama de flujo o también llamado patrón de flujo requiere dibujar o marcar en un plano de las áreas, departamentos o lugares de trabajo, e indicar la circulación de los materiales, piezas, etc. “Un diagrama de flujo es un plano, un esquema o una ilustración visual. [...]. Para realizar el diagrama de flujo, partimos de nuestro grafico de proceso de operaciones; empezamos por ordenar las operaciones en la secuencia en que se realizan. Cuando se tiene solamente un producto, la dificultad es poca. Al diagramar un camino o circuito principal de flujo se pueden seguir diversos patrones de circulación” (Muther, 1981, p.251):

- a. Recto
- b. En forma de U
- c. En forma zigzag

- d. Circular u ovalado
- e. Irregular

Muchas veces el problema consiste en determinar qué tipo de patrón de flujo se ajustara mejor a las necesidades de la empresa.



*Figura 1.1 - Modelos básicos de circulación o recorrido
Fuente: Muther, 1981.*

Entonces para poder saber cuál es el patrón de flujo adecuado para el proceso de operaciones, vamos a tener en cuenta que el mejor patrón de flujo para la línea de producción será la distancia recorrida mínima en metros. Para ello se calcula de la siguiente manera:

$$PF = DR \text{ en } m$$

PF = Patrón de Flujo

DR= Distancia Recorrida

m = metros

1.3.8 Balance de línea

“El balance de línea es una distribución de las actividades secuenciales de trabajo en los centros laborales para lograr el máximo aprovechamiento posible de la mano de obra y del equipo, reduciendo o eliminando el tiempo ocioso” (Díaz, Jerufe y Noriega, 2007, p.325). Es por ello que se requiere el número de mínimo estaciones aplicando las siguientes formulas:

Primero para calcular el tiempo de ciclo requerido dividiendo el tiempo productivo o disponible diario o por turno (d) entre las unidades de demanda diaria o por turno (o tasa de producción) (V).

$$Tc = \frac{d}{v}$$

Tc = Tiempo de ciclo

d = Tiempo de producción por día

v = Producción por día

Luego se calcula el número mínimo de estaciones de trabajo. Esto es, la duración total de las tareas dividida por el tiempo de ciclo.

$$n = \frac{\sum ti}{Tc}$$

Donde:

n= Número mínimo de estaciones

ti = Tiempo

Tc = Tiempo de ciclo

Con el balanceo de línea podremos saber número de estaciones mínimas requeridas en la línea de producción.

1.3.9 Análisis de proximidad

El análisis de proximidad, también llamado, a veces, análisis de adyacencia. Es una ayuda bien práctica para poder decidir la proximidad relativa entre los puntos de realización de las diversas operaciones o entre las diferentes áreas (Muther, 1981, p.257). Para poder efectuar un análisis de proximidad o también conocido como proximidad de actividades y así conocer las ubicaciones de puestos de trabajo se tiene la siguiente fórmula:

$$UPT = \frac{DRRef \text{ en } m}{DRReq \text{ en } m} \times 100$$

Donde:

UPT = Ubicación de puesto de trabajo

DRRef = Distancia recorrida requerido

DRReq = Distancia recorrida referida

m = metros

En el cual, se medirá la distancia recorrida entre áreas y/o máquinas, lo cual podremos observar hallando el UPT la proximidad entre áreas, si el indicador es

mayor a 1 quiere decir que la distancia entre las áreas son muy lejanas por lo que se tendrá que hacer una rotación u ordenamiento de ellas, hasta conseguir lo adecuado que viene a ser la distancia requerida.

1.3.10 Medición del trabajo

“La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que interviene un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida [...] La medición del trabajo, a su vez sirve para investigar, reducir, y finalmente eliminar el tiempo improductivo” (OIT, 1996, p.251).

Estudio de tiempos

“Es una técnica de medición de 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” (OIT, 1996, p.273).

Medición de tiempos

“Es la parte cuantificable del estudio del trabajo que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido o estándar a un colaborador para determinar una actividad específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado” (Zúñiga, 2010, p.23).

Tiempo estándar (Ts): Patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, mediante el empleo de un método y equipo estándar, por un trabajador que posee una habilidad requerida, que desarrolla una velocidad normal que puede mantener día tras día sin mostrar síntomas de fatiga.

Tiempo observado (TO): Duración cronometrada, medida del trabajo; varía según el operario y el momento «Lo que demora».

Factor de valoración (FV): Calificación, apreciación del nivel de rendimiento (ritmo) del operario comparando lo observado con lo esperado (Normal $F_v=1.00$), en el cual se utilizara la tabla del Westinghouse para los factores de valoración.

Suplemento (S): Están expresados en porcentaje y son aplicados al tiempo básico para poder obtener el tiempo estándar, estos porcentajes de tiempo se encuentran

en tablas elaboradas por OIT, teniendo por finalidad ofrecer tiempos de descanso o de recuperación para que el operario pueda continuar normalmente su trabajo.

$$Ts = To (Fv)(1 + S)$$

$$To = \frac{Tme + Tma + 4Tp}{6}$$

Ts = Tiempo estándar To = Tiempo observado

Fv = Factor de valoración S = Suplemento

Tma = Tiempo mayor Tme = Tiempo menor

Tp = Tiempo promedio

1.3.11 Productividad

“La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentará nuestra competitividad dentro del mercado” (Cruelles, 2012, p.10).

“La Productividad en términos generales, como la relación entre productos e insumos, haciendo de este indicador una medida de la eficiencia con el cual la organización utiliza sus recursos para producir bienes finales” (Medianero, 2016, p.24). “La productividad es una medida de la eficiencia con que se transforman los recursos o factores productivos en bienes y servicios. La productividad alta o baja, mayor o menor, indica niveles de eficiencia con alguna referencia temporal o espacial. Además, un dato de productividad no indica ningún nivel de eficiencia o ineficiencia” (Medianero, 2016, p.37).

Eficiencia

“Es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. Es decir se busca optimizar los recursos e insumos disponibles para lograr los objetivos deseados” (Cruelles, 2012, p.10).

$$Eficiencia = \frac{PR(S/.)}{I(S/.)} x 100$$

PR = Producción real (ventas)

I = Insumos (costos de producción)

Eficacia

“Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los productos esperados se alcanzó. La eficacia consiste en centralizar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de objetivos formulados” (Cruelles, 2012, p.11).

$$Eficacia = \frac{PR (und)}{PP (und)} x 100$$

E = Eficacia

PR = Producción real

PP = Producción programada

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación de distribución de planta incrementará la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿De qué manera la aplicación de distribución de planta incrementará la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017?
- ¿De qué manera la aplicación de distribución de planta incrementará la eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación económica

Será muy importante para la empresa ya que los trabajos serán más eficientes con un mayor nivel de producción y por lo tanto será más rentable; el objetivo es tener una mejor estabilidad en la parte económica y poder crecer como empresa.

1.5.2 Justificación social

En la actualidad se habla mucho del cuidado del medio ambiente, el proyecto que se está realizando es de una empresa realmente comprometida con el medio ambiente ya que se dedica al reciclaje del cartón lo cual ésta viene a ser su materia prima, por lo tanto para que esta empresa tenga un orden en su nueva planta es necesario aplicar una distribución de planta para que así tenga distribuida bien sus áreas y se les haga más fácil el trabajo que realizan. Por otro lado también es importante ya que teniendo una buena distribución generara el bienestar en los trabajadores y se tendrá un buen clima laboral, por lo que se podrá trabajar de manera segura evitando riesgos laborales, enfermedades y accidentes.

1.5.3 Justificación metodológica

Esta tesis es importante para los estudiantes futuros que realicen diversos trabajos de investigación, pues con ésta tesis se podrán apoyar para disipar algunas dudas, siendo una investigación de diseño cuasiexperimental ya que se manipula la variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente, y por su enfoque es aplicada ya que se aplica conocimientos para el desarrollo, obteniendo así resultados de mejora para el efecto; por otro lado también ésta tesis será significativa para la empresa debido a que se obtendrán mejoras.

1.5.4 Justificación teórica

La distribución de planta es primordial en las empresas ya que si se tiene una planta adecuadamente distribuida con los espacios adecuados se podrá observar que los tiempos de producción reducirán, facilitara a la mejora de procesos, se hace uso más eficiente de las maquinarias, de la mano de obra y de los servicios, mejora las condiciones de trabajo para los empleados es decir con mayor seguridad, se elimina el desorden y lo primordial es que incrementa la producción en la empresa. Es por ello que se decide que la empresa Comercializadora de Envases JUSU se realice una distribución en una nueva planta debido a la falta de espacio y que por ello el tiempo de producción es alto, no se hacen uso de ciertas maquinarias y se tiene poco personal, lo que conlleva que la productividad sea baja.

1.5.5 Justificación tecnológica

Al tener una disposición de una planta mucho más amplia y con una buena distribución podremos desarrollar en el futuro cambios tecnológicos en los procesos de producción. Debido a que la empresa estará preparada para poder aceptar los cambios tecnológicos.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General:

La aplicación de distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicos:

- La aplicación de distribución de planta incrementa la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.
- La aplicación de distribución de planta incrementa la eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General:

Determinar como la distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos:

- Determinar como la distribución de planta incrementa la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.
- Determinar como la distribución de planta incrementa la eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

2.1.1. Diseño

“El diseño de investigación está determinada por el tipo de investigación que va a realizarse y por la hipótesis que va a probarse durante el desarrollo de la investigación. Se habla de diseño cuando está haciéndose referencia a la investigación experimental en el cual consiste en demostrar la modificación de una variable independiente sobre la variable dependiente” (Bernal, 2010, p.145).

Cuasiexperimental; denominado así porque “el investigador ejerce poco o ningún control sobre las variables”, además este tipo de diseño se caracteriza por que existe una medición previa y posterior de la variable dependiente para luego medir el efecto en ello (Bernal, 2010, p.146 y 154).

El presente proyecto de investigación corresponde al diseño tipo cuasiexperimental, debido a que se manipula la variable independiente para observar su efecto en la variable dependiente, quiere decir que se hará una medición antes y después de haber aplicado con el propósito de comparar los resultados; y medir el efecto que causó la variable independiente sobre la variable dependiente.

Esquema del diseño:

Productividad antes – Distribución de Planta – Productividad después

2.1.2. Tipo de estudio:

Por su finalidad

Según Supo (2013), “la investigación aplicada busca mejorar el escenario actual de la persona o grupo de personas y para ello tiene que intervenir. Estas injerencias deber ser de calidad, es por eso que son analizados en sus fases de proceso, resultado e impacto de dicha investigación” (p. 165).

Según su finalidad el tipo de investigación de este proyecto, corresponde a una investigación aplicada, ya que busca la aplicación de los conocimientos para poder desarrollar y demostrar la mejora que se requiere para el problema.

Por su nivel o carácter

El nivel explicativo está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos sociales, se encarga de buscar el porque del problema, la observación de los resultados de la variable dependiente se realiza mediante la administración del análisis antes y después de la mejora (Valderrama, 2003, p.173). “Investigación descriptiva debido a que mide y describe su problema de estudio; y explicativo porque está dirigido a responder por las causas de los eventos” (Hernández, 2014, p.80).

El tipo de estudio del presente proyecto según el nivel de investigación es descriptivo y explicativo. Ya que se describe la situación actual y por otro lado analizan y se explican de qué manera se está realizando la mejora.

Por su enfoque

Cuantitativa; “Denominado así por estar ligado a cantidades, el hecho de poder cuantificar una investigación ayuda a poder acercarse a la realidad estimando porcentajes y probabilidades, deduciendo ello mediante estadísticas” (Fernández, 2011,p.2).

El tipo de investigación del presente proyecto, según su enfoque es cuantitativo, debido a que los datos que se recolectaran serán medidos mediante los indicadores tanto en la variable independiente como en la dependiente.

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Definición conceptual de Variables

Variable independiente:

Distribución de planta

“La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller” (Muther, 1981, p.13).

“La disposición de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones serán seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.109).

Variable dependiente:

Productividad

“La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentará nuestra competitividad dentro del mercado” (Cruelles, 2012, p.10).

2.2.2. Definición conceptual de Dimensiones

Método Guerchet

Por este método se calcularán los espacios físicos que se requerirán para establecer la planta. Por lo tanto, es necesario identificar el número total de maquinaria y equipo llamados “elementos estáticos”, y también el número total de operarios y equipo de acarreo, llamados “elementos móviles” (Díaz, Jerufe y Noriega, 2007, p.287).

Determinación del patrón de flujo

“La secuencia de operaciones, y por lo tanto el flujo de materiales, es la base de cualquier distribución en planta. Por regla general, el análisis de toda distribución debería concentrarse en esto. Como resultado, el diagrama de procesos en sus diversas formas es la más útil de todas las herramientas usadas para proyectar un distribución” (Muther, 1981, p.231).

Balance de línea

“El balance de línea es una distribución de las actividades secuenciales de trabajo en los centros laborales para lograr el máximo aprovechamiento posible de la mano de obra y del equipo, reduciendo o eliminando el tiempo ocioso” (Díaz, Jerufe y Noriega, 2007, p.325).

Análisis de proximidad

El análisis de proximidad, también llamado, a veces, análisis de adyacencia. Es una ayuda bien práctica para poder decidir la proximidad relativa entre los puntos de realización de las diversas operaciones o entre las diferentes áreas.

Medición de tiempos

“Es la parte cuantificable del estudio del trabajo que indica el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido o estándar a un colaborador para determinar una actividad específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado” (Zúñiga, 2010, p.23).

Eficiencia

“Es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible. Es decir se busca optimizar los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados” (Cruelles, 2012).

Eficacia

“Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuanto de los productos esperados se alcanzó. La eficacia consiste en centralizar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de objetivos formulados” (Cruelles, 2012).

2.2.3. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	<p>“La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller” (Muther, 1981, p.13).</p> <p>“La disposición de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones serán seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos” (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.109).</p>	La distribución de planta busca la mejor alternativa en la ubicación de la planta para poder así optimizar el uso de los espacios, minimizar los tiempos muertos en el proceso de producción y generar incrementos en la producción.	Método de ranking de factores	<p>Cálculo para la localización de planta:</p> $P_{ij} = C_{ij} \cdot h_i$ $\sum_{i=1}^n P_{ij}$ <p>P_{ij} = Puntaje C_{ij} = Calificación h_i = Ponderación relativa</p>	Razón
			Método Guerchet	<p>Cálculo de superficies del área necesaria:</p> $S_t = n(S_s + S_g + S_e)$ <p>S_t = Superficie Total S_g = Superficie de Gravitación S_s = Superficie Estática S_e = Superficie de Evolución n = Número de elementos móviles o estáticos de un tipo</p>	
			Patrón de Flujo (Layout)	<p>Determinación del patrón de flujo:</p> $PF = DR \text{ en } m$ <p>DR = Distancia Recorrida m = metros</p>	
			Número mínimo de estaciones	<p>Número mínimo de estaciones:</p> $n = \frac{\sum t_i}{T_c}$ <p>n = Número de estaciones t_i = Tiempo T_c = Tiempo de ciclo</p>	
			Proximidad de Actividades	<p>Determinación de la ubicación de puesto de trabajo:</p> $UPT = \frac{DR_{Ref} \text{ en } m}{DR_{Req} \text{ en } m} \times 100$ <p>UPT = Ubicación de puesto de trabajo DR_{Ref} = Distancia recorrida referida DR_{Req} = Distancia recorrida requerido m = metros</p>	
			Medición de tiempos	<p>Tiempo estándar de producción:</p> $T_s = T_o (F_v)(1 + S)$ $T_o = \frac{T_{me} + T_{ma} + 4T_p}{6}$ <p>T_s = Tiempo estándar T_o = Tiempo observado F_v = Factor de valoración S = Suplemento T_{ma} = Tiempo mayor T_{me} = Tiempo menor T_p = Tiempo promedio</p>	

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
PRODUCTIVIDAD	<p>“La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentará nuestra competitividad dentro del mercado” (Cruelles, 2012, p.10).</p>	<p>La productividad se mide mediante la eficiencia que es la relación entre producción e insumo medidos en monetario, y la eficacia que es lo que se obtiene entre lo que se quiere medidos en unidades.</p>	Eficiencia	<p>% de Eficiencia:</p> $Eficiencia = \frac{PR (S/.)}{I (S/.)} \times 100$ <p>PR (S/.) = Producción Real I (S/.) = Insumos</p>	Razón
			Eficacia	<p>% Eficacia</p> $Eficacia = \frac{PR (und)}{PP (und)} \times 100$ <p>PR = Producción real PP = Producción programada</p>	

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1. Población:

“Es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación. Se puede definir también como el conjunto de todas las unidades de muestreo” (Bernal, 2010, p.160).

Hernández, define a la población como el conjunto de elementos que son objeto de estudio dentro de una investigación (2010, p. 174).

Teniendo en cuenta que mi población será el tiempo que realizare mi proyecto de investigación en el cual tomare doce semanas para el antes de la aplicación y doce semanas después de la aplicación en la medición de mis indicadores, la cual me permitirá validar mi hipótesis.

2.3.2. Muestra:

“Es la parte de la población que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la cual se efectuaran la medición y la observación de las variables objeto de estudio” (Bernal, 2010, p.161).

Por ser una investigación cuasi experimental no aleatoria el tamaño de mi muestra será tal cual mi población por lo tanto mi muestra será doce semanas para el antes de la aplicación y doce semanas después de la aplicación.

2.3.3. Muestreo:

No se aplica muestreo debido a que se utilizó un método no probabilístico y se trabaja con toda la población, este método es elegido intencional o por conveniencia. “Es el proceso de selección de una parte representativa de la población, la cual permite estimar los parámetros de la población. Un parámetro es un valor numérico que caracteriza a la población que es objeto de estudio” (Valderrama, 2015, p.188).

2.3.4. Unidad de análisis

En la presente investigación se tomará como unidad de análisis las semanas, en el cual es el tiempo en el que recogeré mis datos antes y después de la mejora. “Es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tienen atributos o

características comunes, susceptibles de ser observados” (Valderrama, 2015, p. 182).

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

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Observación:

“Este método de recolección de datos consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (Hernández, 2014, p.252).

La técnica que utilizare en mi proyecto será mediante la observación, ya que consiste en captar y visualizar cualquier hecho o situación que se presente lo cual recolectare datos mediante fichas de registro de datos.

2.4.2. Instrumento de recolección de datos

“Cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (Arias, 2006, p.69).

El instrumento empleado para mi desarrollo será:

Fichas de registro: en la cual se utilizará para la anotación de los hechos y la medición de mis variables independiente y dependiente, por lo que en total tendré 07 formatos.

- a. Formato para determinar la localización de planta.
- b. Formato para determinar el área total.
- c. Formato de medición para el recorrido en el proceso.
- d. Formato de medición para la cercanía entre áreas.
- e. Formato para determinar el número de estaciones.
- f. Formato para determinar la ubicación de puesto de trabajo.
- g. Formato para determinar el tiempo estándar.
- h. Formato para determinar la eficiencia – eficacia.

Cronometro: en la cual me ayudara en la medición de los tiempos observados.

Huincha topográfica: en la cual será de mucha ayuda para la medición de las áreas de trabajo y de las maquinas.

2.4.3. Validación y confiabilidad del instrumento

Validez:

“El juicio de expertos lo que busca es contrastar (comprobar) si es coherente la relación entre las preguntas y los indicadores. Así mismo, si las preguntas elaboradas tienen sentido lógico, realmente obtendremos datos para comprobar la verdad o falsedad de la hipótesis” (Valderrama, 2003, p.199).

La validación para mi proyecto de investigación fue a modo de Juicio de Experto, realizado por mi asesor y dos docentes de la EAP de Ingeniería Industrial o ingenieros en el campo de la investigación de la tesis. Ver anexos 02,03 y 04.

Confiabilidad:

La confiabilidad en mi proyecto es recurrir en fuentes primarias, quiere decir que los datos que serán recolectados para analizar mi presente proyecto serán datos oficiales directamente de la empresa (Valderrama, 2003).

“La confiabilidad de un cuestionario se refiere a la consistencia de las puntuaciones obtenidas por las mismas personas, cuando se examina en distintas ocasiones con los mismos cuestionarios” (Bernal, 2010, p.247).

Lo que se quiere decir con confiabilidad, es cuando los datos recolectados mediante los instrumentos deben de tener credibilidad, por lo tanto cada ficha de registro y/o formato creado para cada indicador tendrá que ser sellado y firmado por un responsable de la empresa.

2.5. Método de análisis de datos

Debido a que el método es cuantitativo, los datos recolectados según el presente proyecto se analizarán con la ayuda Microsoft Excel y SPSS.

Análisis descriptivo

La Estadística Descriptiva es un estudio que incluye la organización, obtención, presentación y descripción de la información numérica. Lo cual hacemos uso de:

- a. Medidas de variabilidad: Desviación estándar y rango.
- b. Gráficos: Este dependerá de las variables. En caso de las variables cuantitativas continuas se usan histogramas y en las cuantitativas discretas se utiliza el gráfico de barras.

Análisis Inferencial

“La estadística inferencial estima los atributos de la población y realiza una comparación de las variables y comprueba su relación” (Juárez, 2012, p.8) Análisis de la prueba de normalidad de la variable dependiente, para valorar la normalidad univariante de los datos obtenidos de la investigación antes y después de la implementación son necesarios los contrastes de la prueba de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro Wilk: El estadígrafo de Shapiro Wilk mide el grado de ajuste a una recta de las observaciones de la muestra presentada en un gráfico de probabilidades, este tipo de estadígrafo permite solo trabajar con valores pequeños es decir con datos menores a 50 cantidades.

2.6. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se desarrollará con datos verídicos y estadísticas reales, y autorizado por el dueño de la empresa para poder realizarlo y contar con el apoyo de poder brindar la información para poder así desarrollar mi proyecto.

III. RESULTADOS

3.1. Desarrollo de la Propuesta

3.1.1. Descripción situacional de la empresa

La empresa en la cual se aplicó la mejora, pertenece al Sr. Antonio Marcaquispe Cabeza, aparece en el registro SUNAT como persona natural con Negocio y el nombre comercial con el que se nombra a su empresa es “Comercializadora de Envases JUSU”. Esta empresa está ubicada en Av. Camino Real Coop. Viña San Francisco Mz. L Lt. 04 – Santa Anita – Lima. La empresa está dedicada a la comercialización de envases de cartón, por lo que ellos fabrican cajas de cartón, plataformas, casilleros, divisiones y otros a partir de cartón reciclado, cada día fabrican cajas de cartón y plataformas debido a los pedidos de los clientes, pues se fabrican anticipadamente porque son clientes fijos que van a pedir las cajas de cartón de acuerdo a la medida que requiere el cliente y así tener en stock.

Por otro lado el lugar en donde se encuentran ubicados tiene un área de 200 m² libre sin divisiones, en el cual realizan sus operaciones para la fabricación de cajas de cartón, por el momento contamos con un jefe de producción y tres operarios, siendo el máximo de operarios que hemos podido tener son cinco ya que el espacio no se abastece para la materia prima que viene hacer las cajas de cartón reciclado lo cual obstruye las áreas de trabajo ya que todos trabajan con una maquina o en la mesa de trabajo que es para el pegado; muchas veces se han tenido que mover las máquinas y dejarlas sin uso por el volumen que ocupa tanto la materia prima como los productos terminados y muy aparte que la merma que viene hacer los retazos que salen de los cortes que se realizan también ocupan un espacio y por esas razones se ha tenido que alquilar un local muy aparte para almacenar la materia prima (cajas de cartón reciclado), por estas razones es que se requiere una nueva planta en el cual se distribuyan bien las áreas y queden fijas para poder realizar las operaciones de manera eficiente.

Como podemos apreciar mediante lo dicho el problema principal es la baja productividad debido a la mala distribución de la planta y la falta de espacio debido a que el cartón es volumen y se necesita de un área más extensa; es por ello que el dueño de la empresa hace mucho tiempo tenía pensado en comprar un terreno amplio para que así se puedan trasladar.

A continuación muestro como se encontraban anteriormente distribuidas las áreas de trabajo:

DISTRIBUCION DE PLANTA ANTES (200 m²)

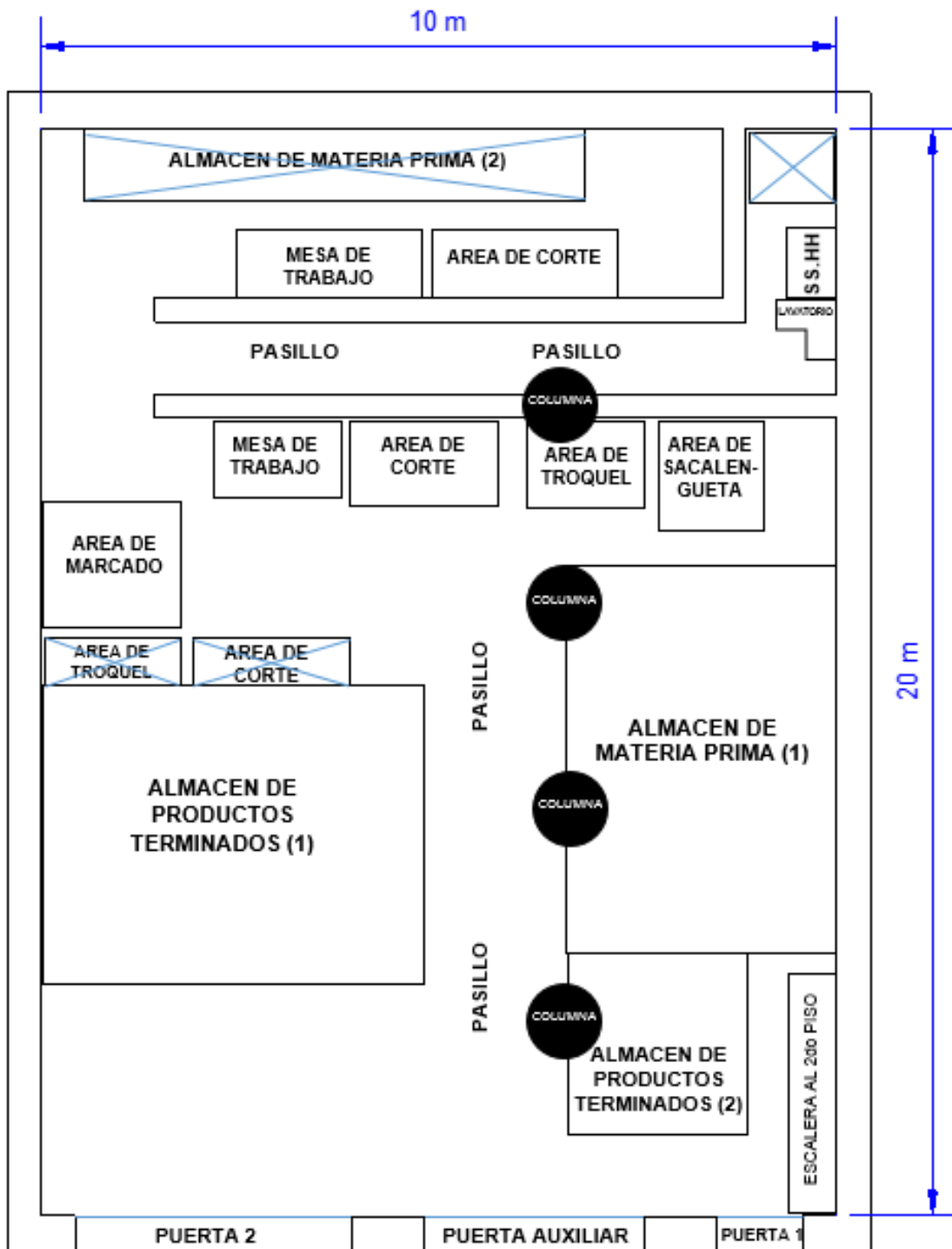


Gráfico N° 04: Distribución de Planta antes
Fuente: Elaboración propia

3.2. Proceso de fabricación de cajas de cartón

En esta parte redacté el proceso que se realiza para la fabricación de cajas de cartón, en el cual se comienza desde un pedido por parte del cliente pero también muy aparte se fabrican para poder tener en stock y así cuando se tenga pedidos por los clientes fijos que tenemos entregarlos a tiempo sin ningún retraso:

a. Actividad 1: Corte de la plancha de acuerdo a la medida

El operario coloca la plancha de cartón en la mesa de la guillotina para que corte la plancha de cartón de acuerdo a la medida que se requiere, girando la plancha de cartón se corta el largo y el ancho, este corte se realiza manualmente usando la guillotina.



b. Actividad 2: Marcado de la plancha



Una vez que el operario haya cortado el largo y el ancho de la plancha, se lleva a la máquina marcadora pues esta máquina le va dar la medida a la plancha de cartón (la altura y la tapa de la caja), aquí el operario tiene que pasar una por una cada plancha, esta máquina contiene 2 ejes con marcadores en el cual

sirven para marcar la plancha, esta máquina funciona con electricidad.

c. Actividad 3: Obtención de lengüeta

Después de ser marcada, el operario tiene que pasar la plancha de cartón por la máquina de corte y así se obtiene la lengüeta que sirve para unir y así obtener la caja, en esta máquina el operario puede colocar hasta tres planchas de cartón dependiendo del grosor de la plancha, esta máquina funciona con electricidad y contiene dos cuchillas filudas.



d. Actividad 4: Cortar los extremos de la lengüeta

Luego de haber pasado la plancha de cartón por la máquina de corte para obtener la lengüeta pues a los extremos de ella queda sobrantes en el cual el operario usa la guillotina para sacarlos.

e. Actividad 5: Pegado

Una vez listo, pues se acomoda para pegar una por una las panchas, para así obtener las cajas de cartón de acuerdo a la medida requerida.



Finalmente, se lleva a la máquina de troquel en el cual en este caso sirve para aplastar o comprimir pero tan solo se colocara 20 cajas, y así este completamente pegado y comprimido, para luego ser llevado al almacén.



A continuación se muestra el diagrama de análisis de proceso (DAP):

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS									
DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO									
CURSOGRAMA ANALITICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA N° 1			HOJA 1/1	RESUMEN					
OPERACIÓN ANALIZADA: Fabricacion de cajas de carton				ACTIVIDAD		ACTUAL			
				OPERACIONES		7			
ACTIVIDAD: Fabricacion de cajas de carton				TRANSPORTE		7			
				DEMORA		-			
MÉTODO ACTUAL				INSPECCIONES		-			
LUGAR: Planta de fabricacion				ALMACENAJE		2			
OPERARIO: Amador Chipana				TIEMPO (min)		94			
HECHO POR: Mayhuire Marcaquispe María				DISTANCIA (m)		23,9			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (und)	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
Las cajas de carton reciclado se retiran del almacen	100			●	→	○	■	▼	De acuerdo a la medida que requiere al cliente.
Traslado del carton reciclado hacia el area de corte	100	2,90	2						Se trasladan 50 cajas de carton recicladas hacia el area de corte
Corte de las cajas de carton en planchas	100		5						Se realiza un corte en la costura de carton y se obtiene dos planchas de carton
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	200		15						De acuerdo a la medida que requiere al cliente.
Se traslada al area de marcado	200	2,50	2						Se trasladan las 50 planchas cortadas según la medida
Marcado de la plancha de carton	200		15						Se realiza el marcado con la maquina a cada plancha de carton
Se traslada al area de sacalengüeta	200	6,50	2						
Obtencion de la lengüeta	200		15						Se realiza el sacado de la lengüeta con la maquina de sacalengüeta
Se traslada para el area de corte	200	3,50	2						Se corta los retazos de los lados de la lengüeta de la plancha de carton
Corte de los extremos de la lengüeta	200		10						
Traslado hacia la mesa de trabajo	200	1,00	2						Teniendo 100 planchas de carton obtendremos 50 cajas de carton
Pegado de planchas de carton	200		15						Se pega dos planchas de carton para obtener una caja de carton
Se traslada hacia la maquina de troquel	100	2,8	2						Se lleva para poder comprimir y se adhieran bien las cajas de carton
Aplastar o comprimir	100		5						Se junta un bloque 25 para comprimir las
Se traslada para ser almacenado	100	4,7	2						Una vez terminado se traslada hacia el almacen
Almacenar las cajas de carton	100								Finalmente se almacenan
TOTAL	100	23,9	94	7	7	-	-	2	

Gráfico N° 05: Diagrama de Análisis de Operaciones antes
Fuente: Elaboración propia

Al tener claro el problema que se presentaba en la empresa y gracias también a mi diagrama de Ishikawa y el Pareto se pudo identificar el problema que es la baja productividad por los diversos factores que se presentan en la empresa pero la principal es la falta de espacio, es por ello que se necesitó aplicar una distribución de planta pero en un área más extensa, es por eso que se conversó con el dueño lo cual fue a inicios de año y se dio la aprobación después de una semana, una vez teniendo una respuesta afirmativa de que compraría el terreno tengo que comenzar

a elaborar los formatos para poder realizar la recolección de datos, mi población será de doce semanas en el que recolectare doce datos antes y doce datos después de la aplicación.

Por lo tanto se aplicó la distribución de planta pero en una nueva planta ubicada al sur de lima debido que por allá se tiene disponibilidad de terrenos extensos, y para ello me apoyare en la metodología SLP (System Layout Planning) en el que consta de cuatro fases en el cual iré desarrollando en el transcurso de las semanas cada uno de ellos, para finalmente tener la instalación.

3.2.1. Aplicación de Distribución de planta

Para comenzar a aplicar la distribución de planta en la empresa Comercializadora de Envases JUSU, en el cual consta de cuatro fases:

Primera fase: Localización

Para la primera fase se utilizó el método de ranking de factores lo cual nos ayudó para la localización de planta, con este método se pudo comparar entre dos a más ubicaciones pero para ello se tuvo que tener en cuenta ciertos factores y las ponderaciones que se dio a cada una de ellas, y finalmente me arrojara la mejor alternativa de la ubicación de la nueva planta. Para ello se utilizó el primer formato que tuvo que ser sellado y firmado por un responsable.

Factores	Materia prima	Mano de obra	Mercado	Energia	Agua	Transporte	Clima	Reglamentacion	Conteo	Real %	Ponderacion
Materia prima		1	0	1	0	1	0	1	4	12,50	13
Mano de obra	1		0	0	0	1	0	1	3	9,38	9
Mercado	1	1		1	1	1	1	1	7	21,88	22
Energia	1	1	0		0	1	0	1	4	12,50	13
Agua	1	1	0	1		1	0	1	5	15,63	16
Transporte	0	1	0	0	0		0	1	2	6,25	6
Clima	1	1	0	0	0	1		1	4	12,50	13
Reglamentacion	1	1	0	0	0	1	0		3	9,38	9
TOTAL									32	100	

Tabla N°04: Cuadro de Enfrentamiento

Fuente: Elaboración propia

Se hizo uso del siguiente formato para la recolección de los datos antes y después de la mejora:

<b style="font-size: 1.2em;">COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS							
TABLA DE RANKING DE FACTORES - LOCALIZACION DE PLANTA							
ANALISTA:				FECHA:			
FACTORES DE LOCALIZACION	Pond. % (hi)	Localizacion					
		Cj	Pj	Cj	Pj	Cj	Pj
Total							
*Nota: Para la ponderacion se elabora un cuadro de enfrentamiento.							
Formula: $Pj = hi \times Cj$ Pj: Puntaje hi: Ponderacion Cj: Calificacion		Calificacion [Cj] Excelente 10 Muy Bueno 8 Bueno 6 Regular 4 Deficiente 2		Conclusion:			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:			
				 Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción			

Imagen N° 01: Formato Localización de Planta

Fuente: Elaboración propia

Para la localización de planta, se utilizó el cuadro de enfrentamiento (ver tabla N° 04) y de acuerdo a ello hice un cuadro resumen en el que se encuentran mis doce datos antes y después, los formatos llenados se puede observar en el anexo 11.

SEMANAS	Localización de Planta Santa Anita (antes)	Localización de Planta Chilca (después)
1	614,00	712,00
2	614,00	712,00
3	614,00	712,00
4	614,00	712,00
5	614,00	712,00
6	614,00	712,00
7	614,00	712,00
8	614,00	712,00
9	614,00	712,00
10	614,00	712,00
11	614,00	712,00
12	614,00	712,00

*Tabla N° 05: Resumen de Datos antes y después de Localización de planta
Fuente: Elaboración Propia*

Se puede observar que antes la ubicación adecuada era la de Santa Anita, y efectivamente la empresa se encontraba ubicada ahí, debido a que le favorecían ciertos factores; pero para la nueva distribución de planta podemos ver que la ubicación adecuada para su instalación es Chilca ya que los factores le favorecen. Por lo que es ahí donde se debe instalar la nueva planta. Se muestra un plano de la ubicación actual de la planta (ver anexo 12).

Una vez evaluado se obtuvo la mejor alternativa para la ubicación o localización de la planta y fue Chilca. Luego se tenía que definir el tamaño del área total para ello utilizaremos el método Guerchet en el cual se elaboró el segundo formato:

HOJA TOMA DE DATOS DE SUPERFICIE DE AREA NECESARIA												
FECHA												
ANALISTA												
HORA INICIO		HORA TÉRMINO										
Elementos	n Elementos	N lados	l(m)	a(m)	h(m)	Ss (m2)	Sg(m2)	h prom (m)	Se(m2)	ST (1 elem)	ST*n	
Total de elementos							Σ h prom			TOTAL		m2
							h prom					
							k					

Formuía:

$$St = n(Ss + Sg + Se)$$

* Ss = largo x ancho

* Sg = Ss x N

* Se = (Ss + Sg)k

St = superficie total
 Ss = superficie estática
 Sg = superficie gravitación
 Se = superficie de evolución
 n = número de elementos móviles o

$k = \frac{h_1}{2 \times h_2}$ k = coeficiente de evolución.
 h1: Altura promedio de los operarios
 h2: Altura promedio de los elementos estáticos

Elaborado por Mayhuire M. Maria Macolein

Revisado y Aprobado por:

Paul Marquispe Palomino
Jefe de Producción

Imagen N° 02: Formato Guerchet
Fuente: Elaboración propia

Para la recolección de mis datos se hizo uso del formato elaborado en el cual nos dirá el espacio mínimo total requerido para las áreas de trabajo.

La empresa cuenta con estas máquinas en la cual tomaremos las medidas de cada una de ellas y por lo cual actualmente el área requerida para cada uno de los elementos que se tiene en la empresa es la siguiente y el área total para estas es la siguiente también. (Ver anexo 09)



Guillotina

L = 1.22 m

A = 1.01 m

H = 0.83 m



Marcador

L = 1.60 m

A = 0.64 m

H = 1.20 m



Troquel

L = 0.92 m

A = 0.95 m

H = 2.55 m



Mesa de trabajo

L = 1.00 m

A = 0.45 m

H = 0.76 m

Sacalengüeta

L = 1.45 m

A = 0.72 m

H = 1.20 m



Mediante un cuadro resumen presento mis doce datos antes de la mejora y después de ella; a pesar de que los datos sean constantes para ambos, para observar los formatos llenados ver anexo 13.


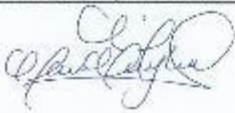

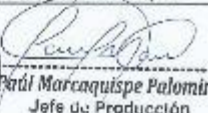
SEMANAS	Superficie de Área Necesaria (antes)	Superficie de Área Necesaria (después)
1	330.61	346.42
2	330.61	346.42
3	330.61	346.42
4	330.61	346.42
5	330.61	346.42
6	330.61	346.42
7	330.61	346.42
8	330.61	346.42
9	330.61	346.42
10	330.61	346.42
11	330.61	346.42
12	330.61	346.42

Tabla N°06: Resumen de Datos antes y después de Superficie de Áreas
Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que la superficie requerida mínima antes era de 330.61 m² por lo que el lugar en el que antes se encontraba era de 200 m² es por ello que se requería una nueva planta con mayor superficie, luego una vez ubicada en el lugar correcto que es Chilca, habiéndose implementado maquinaria y personal la superficie mínima requerida será de 346.42 m²; el terreno ubicado en Chilca es de 1001.63 m², en el cual 700 m² son los que se utilizaran para la distribución de planta aun así sigue tiene suficiente espacio para distribuir bien las áreas.

Segunda Fase: Distribución General del Conjunto

Para esta fase se tendrá que definir el patrón de flujo (layout) de la planta para ello tendrá que ser la distancia de recorrido mínima desde el inicio hasta el final del proceso, para ello también se elaboró un formato:

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small>	
DETERMINACION DE PATRON DE FLUJO (Layout)	
ANALISTA:	FECHA:
PROCESO:	
Descripción grafica del recorrido:	
Formula: $PF = DR \text{ en m}$ PF = Patrón de Flujo DR = Distancia Recorrida m = metros	PF = El tipo de patron de flujo (layout) que se puede observar es
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein	Revisado y Aprobado por:
	  Raúl Marquispe Palomino Jefe de Producción

*Imagen N°03: Formato Patrón de Flujo
Elaboración propia*

En la recolección de estos datos que prácticamente las doce semanas es la misma medida ya que es lo que antes se venía recorriendo por lo que su patrón de flujo era irregular, debido a que las áreas no estaban correctamente ubicadas y por tal razón la distancia recorrida total desde que inicia la fabricación de cajas de cartón hasta que termine era de 23,90 metros., pero una vez que se instale la nueva planta con una superficie necesaria según Guerchet, pues la distancia de recorrido es menor y el patrón de flujo ya no es irregular, como podemos apreciar en el formato (Ver anexo 14).

SEMANAS	Patrón de flujo (antes)	Patrón de flujo (después)
1	23,90	16,00
2	23,90	16,00
3	23,90	16,00
4	23,90	16,00
5	23,90	16,00
6	23,90	16,00
7	23,90	16,00
8	23,90	16,00
9	23,90	16,00
10	23,90	16,00
11	23,90	16,00
12	23,90	16,00

*Tabla N°07: Resumen de Datos antes y después de Patrón de flujo
Fuente: Elaboración Propia*

Una vez que se dé la instalación con las medidas adecuadas se podrá ver que la distancia de recorrido es 16 metros, por lo que a diferencia de antes ha mejorado con la nueva distribución de planta, el valor es constante debido a que su patrón de flujo es en forma de U, y desde que se instalen se mantendrá durante los doce datos después.

Tercera Fase: Plan de Distribución Detallada

En esta tercera fase se tendrá que saber cuántas estaciones de trabajo como mínimo debe tener la empresa, para ellos sabemos que la producción por día en caso de lunes a viernes la programación es fabricar 600 cajas de cartón, y por otro lado se sabía que en 79 min se fabricaba 100 cajas de catón como lo indica el DAP antes de la mejora (ver gráfico N°05), y que solo se un tiempo de 7 horas para la fabricación de cajas de cartón, ya que el resto de las 2 horas lo dedican a otros productos como las plataformas.

Para la recolección de estos datos también se elaboró un formato:

SEMANAS	Número de estaciones (antes)	Número de estaciones (después)
1	2	1
2	2	1
3	2	1
4	2	1
5	2	1
6	2	1
7	2	1
8	2	1
9	2	1
10	2	1
11	2	1
12	2	1

*Tabla N°08: Resumen de Datos antes y después de Número de Estaciones
Fuente: Elaboración Propia*

Para la instalación en la nueva planta el número de estaciones mínimo solo será 1, y se tendrá 6 estaciones, debido a que cada uno trabaja en su respectiva área (Ver anexo 15).

Una vez obtenido el número mínimo de estaciones pasamos a determinar la ubicación de los puestos de trabajo o las áreas dependiendo del valor que nos pueda salir para la cercanía de cada una de ellas, ya que las operaciones o las áreas que son continuas deben estar próximas unas de otras, así que para ello se realizó el análisis de proximidad de actividades para determinar en qué ubicación debían de ir cada una de ellas, y utilizare el siguiente formato:




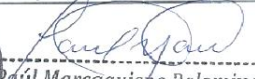

 <p style="text-align: center;">COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</p> 				
HOJA DE TOMA DE DATOS - PROXIMIDAD DE ACTIVIDADES				
FECHA				
ANALISTA				
HORA INICIO		HORA TÉRMINO		
AREA (X)	AREA (Y)	DISTANCIA RECORRIDA REFERIDA (m)	DISTANCIA RECORRIDA REQUERIDA (m)	UPT
			Promedio UPT =	
<p>Formula:</p> $UPT = (DRRef \text{ en m}) / (DRReq \text{ en m})$ <p>UPT = Ubicación de puesto de trabajo DRRef = Distancia recorrida requerido DRReq = Distancia recorrida referida m = metros</p>				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein		Revisado y Aprobado por:		
		 Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción		
				

Imagen N°05: Formato Proximidad de Actividades
Elaboración propia

En el cuadro resumen podemos ver el promedio de cada semana de la ubicación de puesto de trabajo, lo que significa es que el 29% de la distancia entre cada

actividad se estaba recorriendo por demás, podemos observar los formatos y las distancias entre cada área de trabajo una vez que se realice la instalación (ver anexo 16).

SEMANAS	Ubicación de Puesto de Trabajo (antes)	Ubicación de Puesto de Trabajo (después)
1	1,29	0,87
2	1,29	0,87
3	1,29	0,87
4	1,29	0,87
5	1,29	0,87
6	1,29	0,87
7	1,29	0,87
8	1,29	0,87
9	1,29	0,87
10	1,29	0,87
11	1,29	0,87
12	1,29	0,87

Tabla N°09: Resumen de Datos antes y después de UPT

Fuente: Elaboración Propia

Podemos observar que el promedio cuando se realice la instalación será de 87%, lo que quiere decir es que ha mejorado, ya que del 29% que se estaba haciendo recorrido por demás, se recorrerá adecuadamente.

Terminado la tercera fase del SLP, se pudo realizar el nuevo plano para la distribución actual teniendo en cuenta todo lo realizado en las tres primeras fases. Como se puede observar el siguiente plano:

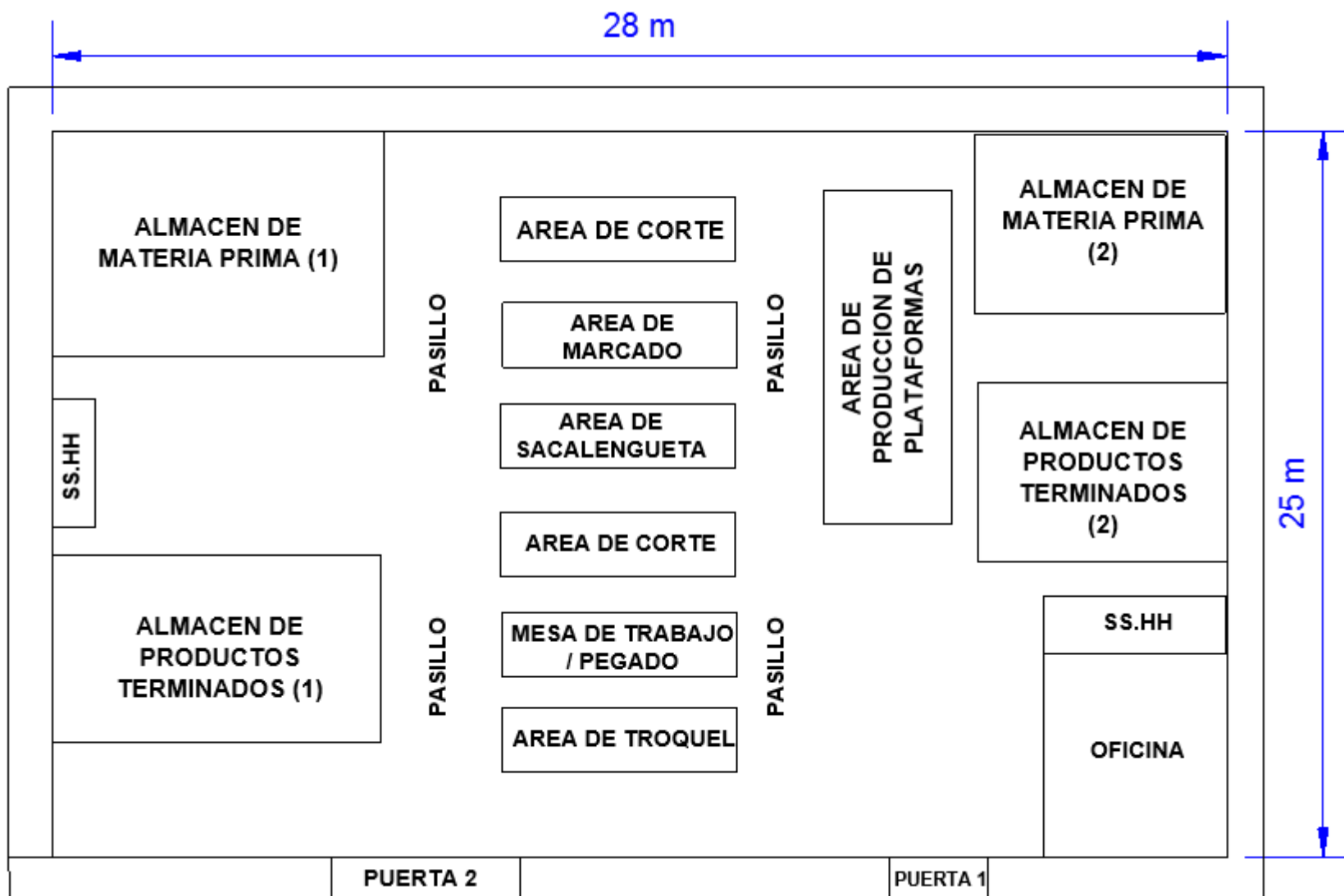


Gráfico Nº 06: Distribución de Planta después
Fuente: Elaboración propia

Cuarta Fase: Instalación

En esta última fase solo implica los movimientos físicos en este caso fue el traslado hacia la ubicación correcta para ello también se realizó la medición de tiempos, en este punto se hallara el tiempo estándar de la producción, así como los demás indicadores se recogió datos de semana a semana, para poder ver el progreso de cada una de ellas, al igual mediré los tiempos mediante el siguiente formato recolectare los datos:


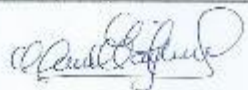

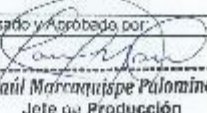
 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small>															
HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR															
FECHA INICIO					FECHA TERMINO										
ANALISTA															
PROCESO					N° OPERARIOS										
JORNADA					AREA										
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Tiempo Total (min)															
<p>*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.</p> <p>Formula:</p> $Ts = To (Fv) (1 + S)$ $To = (Tme + Tma + 4Tp) / 6$ <p>Tc: Tiempo Estandar To: Tiempo Observado Fv: Factor de Variación S: Suplemento</p> <p>Tme: Tiempo menor Tma: Tiempo mayor Tp: Tiempo promedio</p>															
Elaborado por Mayhure M. Maria Madelin										Revisado y Aprobado por:					
										  Paul Marraquispe Palomino Jefe de Producción					

Imagen N° 06: Formato Tiempo Estándar
Elaboración propia

El tiempo que tomara en aplicar este proyecto será de 12 semanas ya que cada semana iré tomando datos de cada uno de mis indicadores, las primeras doce semanas serán datos actuales pasado esas semanas vienen las otras 12 semanas en la cual se estará aplicando la mejora, para finalmente obtener lo que desde un principio se pedía que es la solución al problema que se tiene en la empresa que es la baja productividad.

Por lo tanto teniendo en cuenta estas cuatro fases para la distribución de planta, debo dejar en claro de que a la hora de instalarnos en la planta nueva la productividad incrementara debido a que los factores que hacían que generen la baja productividad ya no estarán y por otro lado incrementara debido a que al día podremos cumplir con la producción programada y generar mayores ingresos, y esto quedara demostrado mediante las mediciones que se realizaran del antes y después.

Después de la instalación se pasó a tomar los datos de cada uno de los indicadores de la distribución de planta en el cual cómo podemos observar los datos se mantienen tal cual como se había planteado hasta antes de la instalación, mientras que el tiempo estándar varia los datos mejorando así al haber hecho la instalación y por otro lado también se recogió datos de la eficiencia y eficacia así poder observar el efecto que causo la aplicación de la distribución de planta.

3.2.2. Recolección de datos antes y después

Tiempo Estándar

Para el tiempo estándar vamos a utilizar la tabla del Suplementos y la de Westinghouse, por lo tanto para mi factor de valoración (Fv) utilizando la tabla del Westinghouse (ver anexo 17) y para el suplemento la tabla de OIT (ver anexo 18):

Habilidad	-0,05
Esfuerzo	-0,04
Condiciones	-0,03
Consistencia	0,00
Total	-0,12
Fv=	0,88

Suplementos por necesidades personales	5
Suplemento base por fatiga	4
Suplemento por trabajar de pie	2
Uso de fuerza muscular (10Kg)	3
Total suplemento	14
S =	0,14

*Tabla N°10: Factor de Valoración
Fuente: Elaboración Propia*

*Tabla N°11: Suplementos
Fuente: Elaboración Propia*

Teniendo $F_v = 0,88$ y $S = 0,14$; se pudo calcular los tiempos estándar para cada actividad podemos obtener de cada semana el tiempo estándar calculado (ver anexo del 19 al 30):

SEMANAS	Tiempo Estándar (antes)	Tiempo Estándar (después)
1	93,60	66,45
2	94,03	66,64
3	94,03	66,59
4	93,54	66,62
5	93,43	66,62
6	93,77	66,66
7	93,71	66,63
8	93,73	66,67
9	93,75	66,61
10	93,62	66,46
11	94,04	66,48
12	93,84	66,64

*Tabla N°12: Resumen de Datos antes y después de Tiempo Estándar
Fuente: Elaboración Propia*

Una vez aplicado la mejora, el tiempo estándar como podemos ver el cuadro resumen ha disminuido, por lo tanto el DAP ha mejorado. En el que claramente se puede observar comparando el Grafico N°07 que es el DAP antes de la mejora, lo cual hacían un tiempo de 94 minutos para 100 cajas de cartón de cualquier medida; y ahora vemos que el tiempo de producción por 100 cajas de cartón ha reducido a

66,5 minutos, aquí se puede dar a conocer que al realizarse la distribución de planta influyo mucho en los tiempos, ya que no se está realizando traslados innecesarios, tampoco hay obstrucción en los pasillos, teniendo áreas de manera ordenada y ubicadas adecuadamente.



Gráfico N° 07: Diagrama de Análisis de Operaciones Mejorada
Fuente: Elaboración propia

Productividad

En esta variable dependiente se tiene dos dimensiones estas son eficiencia y eficacia las cuales cada una de ellas será medida, para la eficiencia los datos a recolectar serán en soles y por parte de la eficacia los datos a recolectar serán en unidades.

Eficiencia – Eficacia

Para la recolección de datos de ambas se elaboró un formato en el cual hallaremos la eficiencia y la eficacia, teniendo ambos datos se podrá hallar la productividad, lo cual es lo que requiere para poder medir el antes y después de haber aplicado la mejora.






<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <div style="text-align: center;"> COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS </div>  </div>							
HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA							
ANALISTA:				AREA:			
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
	Total				Total		
Eficiencia: _____ =				Eficacia: _____ =			
Formula: $\text{Eficiencia} = PR / I$ PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: $\text{Eficacia} = PR / PP$ PR: Produccion Real PP: Produccion Programada			
Elaborado por Mayhure M. Maria Madalén				Revisado y Aprobado por:			
				 Paul Marquispe Palomino Jefe de Producción			
							

Imagen N°07: Formato Eficiencia - Eficacia

Elaboración propia

Eficiencia – Eficacia:

Los datos que se recolectaron cada semana en cada uno de los formatos, como se puede ver en el cuadro de resumen teniendo ya la eficiencia y eficacia, se pudo medir la productividad de las doce semanas antes.

ANTES			
SEMANAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	1,48	0,58	0,86
2	1,46	0,60	0,88
3	1,51	0,58	0,88
4	1,50	0,60	0,90
5	1,47	0,57	0,84
6	1,50	0,58	0,87
7	1,47	0,54	0,79
8	1,52	0,58	0,88
9	1,50	0,57	0,86
10	1,52	0,57	0,87
11	1,48	0,60	0,89
12	1,47	0,66	0,97

Tabla N°13: Resumen de Datos antes de Eficiencia y Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizado la mejora, se recoge los datos del después en las doce semanas.
(Ver anexo del 31 al 42)

DESPUÉS			
SEMANAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	1,93	0,88	1,70
2	1,91	0,88	1,68
3	1,90	0,89	1,69
4	1,91	0,92	1,76
5	1,92	0,88	1,69
6	1,91	0,88	1,68
7	1,90	0,89	1,69
8	1,91	0,90	1,72
9	1,89	0,87	1,64
10	1,92	0,88	1,69
11	1,92	0,87	1,67
12	1,93	0,93	1,79

Tabla N°14: Resumen de Datos después Eficiencia y Eficacia

Fuente: Elaboración Propia

Y como podemos apreciar la eficiencia y la eficacia han incrementado, por lo tanto la productividad también incremento.

3.3. Estadística Descriptiva

En esta parte se realizó la comparación de los datos recogidos antes de la mejora y después de la mejora, para mi proyecto son 12 datos pre-test y 12 post-test y se mide cada semana.

3.2.1. Variable Independiente: Distribución de Planta

Indicador: Localización de Planta

	Localización de Planta Santa Anita(antes)	Localización de Planta Chilca (después)
Promedio	614,00	712,00

Tabla N° 15: Cuadro Resumen de Localización de Planta

Fuente: Elaboración Propia

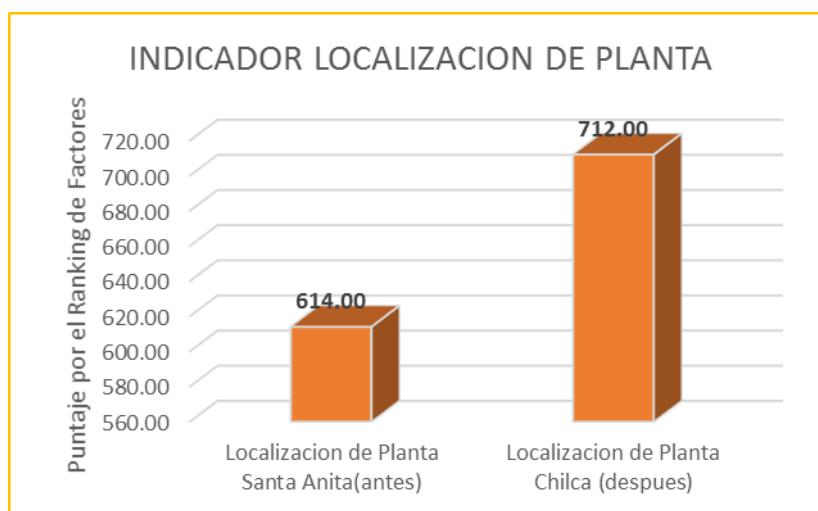


Gráfico N° 08: Análisis descriptivo de Localización de Planta

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 15 comparativo arriba mostrado, se observa que antes el puntaje para Santa Anita es de 614 en el cual estaba ubicado la empresa, luego para la ubicación de la nueva planta el puntaje de Chilca fue el mayor, y esto se analizo por el método de ranking de factores. Por lo tanto la nueva distribucion de planta se realizara en Chilca.

Indicador: Superficie de Área Necesaria

	Superficie de Área Necesaria (antes)	Superficie de Área Necesaria (después)
Promedio	330,61	346,42

Tabla N° 16: Cuadro Resumen de Superficie de Área Necesaria

Fuente: Elaboración Propia

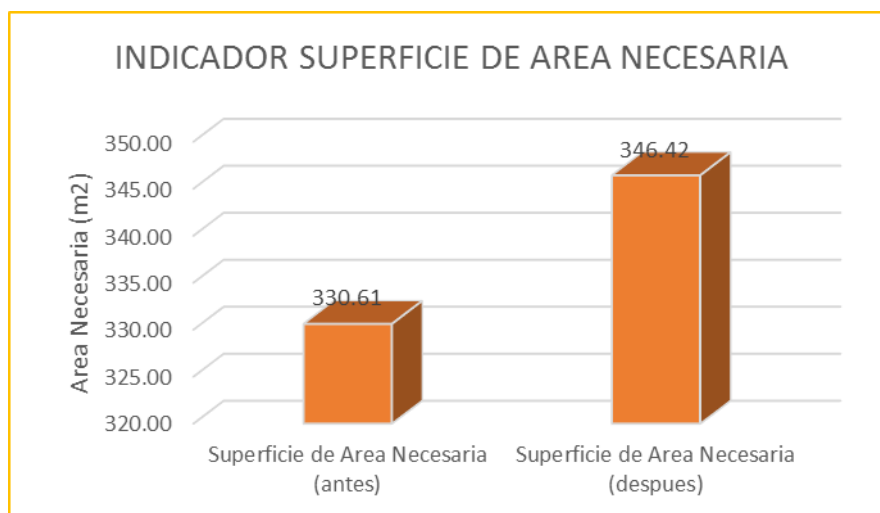


Gráfico N° 09: Análisis descriptivo de Superficie de Área Necesaria

Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 16 comparativo resumen arriba mostrado, podemos observar que al inicio la superficie de area necesaria era 330.61m² debido a que antes la empresa estaba ubicado en un area total de 200 m² por ende se necesitaba un area total mas grande, es por ello que una vez ubicado el lugar correcto para la nueva distribucion de planta, se evaluo nuevamente incluyendo nuevas maquinarias y operarios, es por ello que la superficie de area necesaria es ahora 346.42 m².

Indicador: Patrón de Flujo

	Patrón de Flujo (antes)	Patrón de Flujo (después)
Promedio	23,90	16,00

Tabla N° 17: Cuadro Resumen de Patrón de Flujo

Fuente: Elaboración Propia

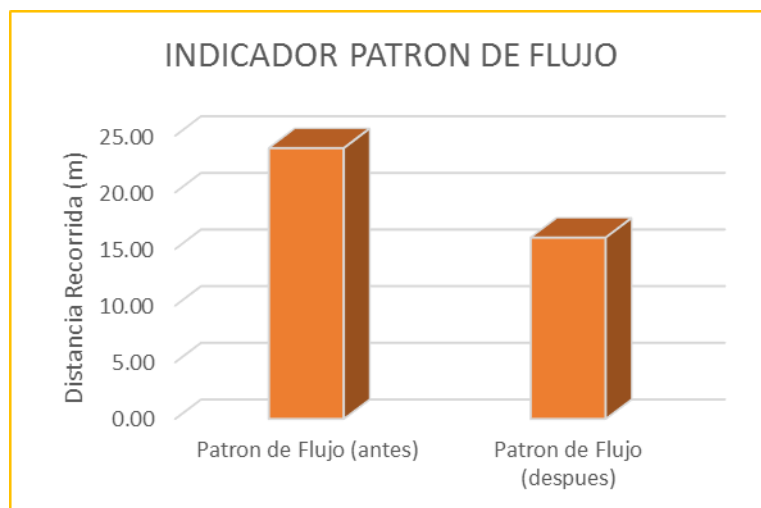


Gráfico N° 10: Análisis descriptivo de Patrón de Flujo
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 17 resumen comparativo mostrado arriba se observa el patrón de flujo antes de la aplicación tenía una distancia recorrida de 23,90 metros, lo cual había traslados innecesarios por el tema de que las áreas se encontraban distanciadas y su forma era irregular, pero una vez realizado la mejora la distancia recorrida es de 16 metros y su tipo de patrón de flujo es en forma de U. Por lo tanto la distancia recorrida se redujo en 7.90 metros.

Indicador: Número mínimo de Estaciones

	Número mínimo de Estaciones (antes)	Número mínimo de Estaciones (después)
Promedio	2,00	1,00

Tabla N° 18: Cuadro Resumen de Número mínimo de estaciones
Fuente: Elaboración Propia

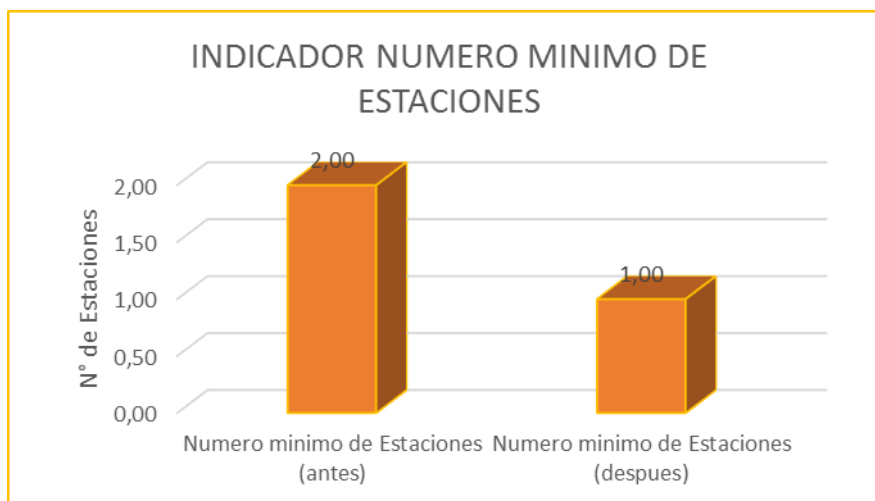


Gráfico N° 11: Análisis descriptivo de Número mínimo de Estaciones
Fuente: Elaboracion propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 18, del cuadro resumen arriba mostrado se analizó mediante el balance de línea el número de estaciones mínimas que debería tener la línea de producción y como vemos era 2 estaciones mínimas; una vez que se está realizando la mejora en la nueva planta volvimos a recolectar datos en el cual el número de estaciones mínimo ahora sería de 1. Pero ahora se trabaja con 6 estaciones en la línea de producción.

Indicador: Proximidad de Actividades

	Proximidad de Actividades (antes)	Proximidad de Actividades (después)
Promedio	1,29	0,87

Tabla N° 19: Cuadro Resumen de Proximidad de Actividades
Fuente: Elaboración Propia

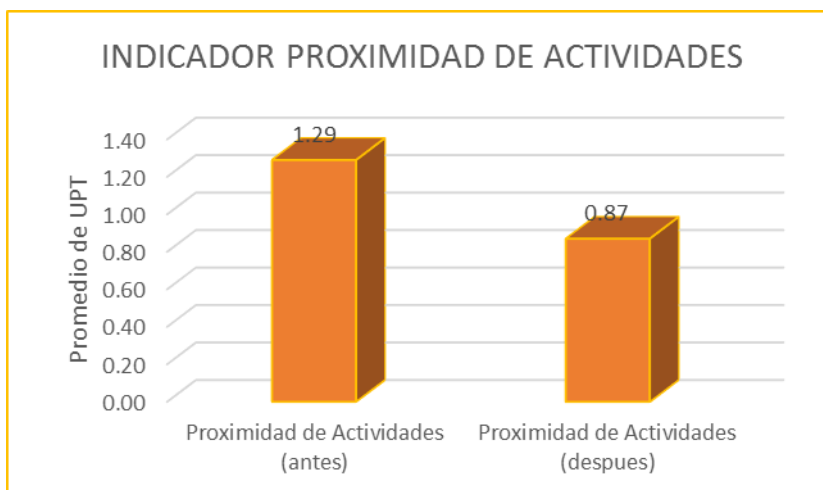


Gráfico N° 12: Análisis descriptivo de Proximidad de Actividades
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 19 mostrado arriba, nos da a conocer que antes de la mejora la ubicación entre uno y otro puesto de trabajo tiene un promedio de 1.29, lo que quiere decir es que un 29% se esta haciendo recorridos por demas. Una vez aplicado la mejora la proximidad entre actividades es de 0.87 quiere decir que la ubicación de los puestos de trabajo estan bien ubicados, y solo un 13% ya no esta siendo utilizado.

Indicador: Tiempo Estándar

SEMANAS	Tiempo Estándar (antes)	Tiempo Estándar (después)
1	93,60	66,45
2	94,03	66,64
3	94,03	66,59
4	93,54	66,62
5	93,43	66,62
6	93,77	66,66
7	93,71	66,63
8	93,73	66,67
9	93,75	66,61
10	93,62	66,46
11	94,04	66,48
12	93,84	66,64
Promedio	93,76	66,59
Desv. Estándar	0,20	0,08

Tabla N° 20: Cuadro Resumen de Patrón de Flujo
Fuente: Elaboración Propia

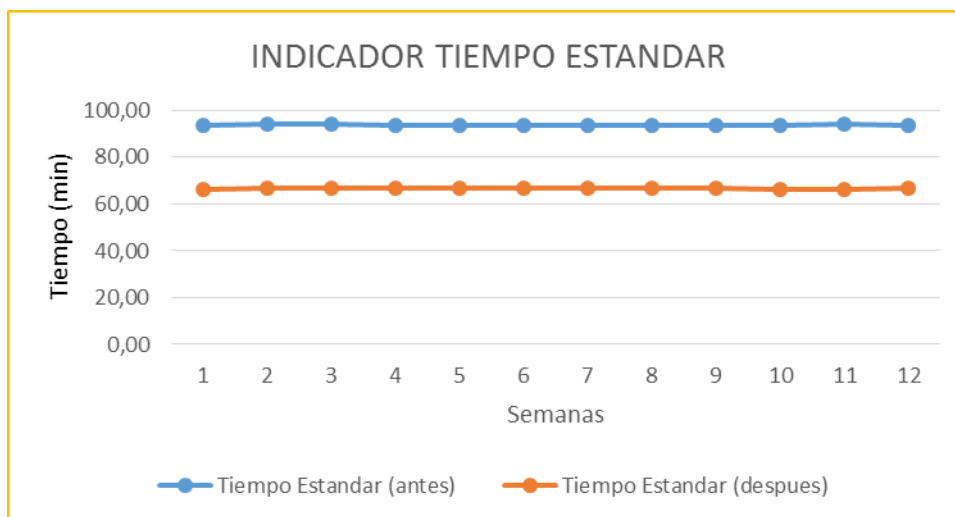


Gráfico N° 13: Análisis descriptivo del Tiempo Estándar
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 20 comparativo arriba mostrado, se puede observar el incremento de los índices de tiempo en la fabricación de cajas de cartón, haciendo una comparación el promedio del tiempo estándar antes era de 93.76 y el tiempo estándar después es de 66.59, por lo que ha mejorado disminuyendo el tiempo estándar en promedio de 27.17 min.

3.2.2. Variable Dependiente: Productividad

Indicador: Eficiencia

SEMANAS	EFICIENCIA (antes)	EFICIENCIA (después)
1	1,48	1,93
2	1,46	1,91
3	1,51	1,90
4	1,50	1,91
5	1,47	1,92
6	1,50	1,91
7	1,47	1,90
8	1,52	1,91
9	1,50	1,89
10	1,52	1,92
11	1,48	1,92
12	1,47	1,93
Promedio	1,49	1,91
Desv. Estándar	0,02	0,01

Tabla N° 21: Cuadro Resumen de Eficiencia
Fuente: Elaboración Propia

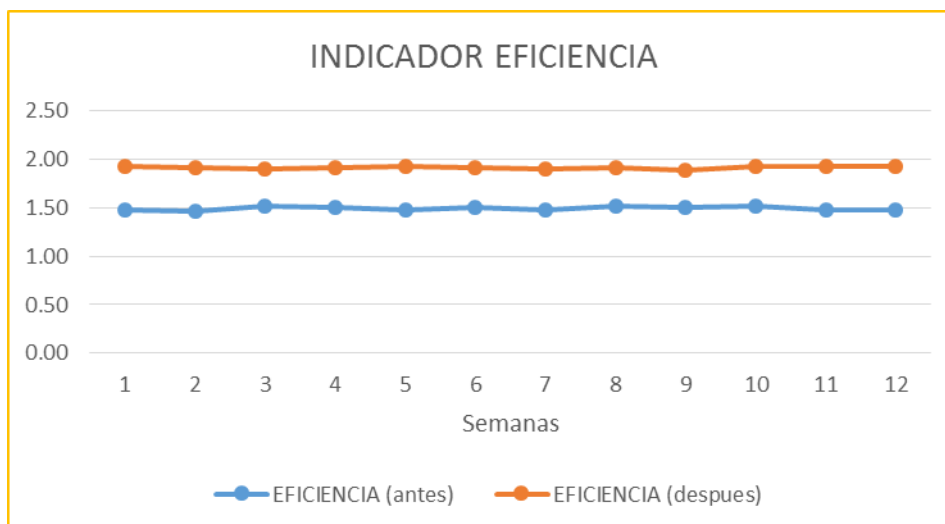


Gráfico N° 14: Análisis descriptivo de la Eficiencia
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACION: De la tabla N° 21 y grafico N°13 comparativo arriba mostrado, se visualiza que la eficiencia se ha incrementado en promedio de 42% respecto al antes y al después de la investigación aplicando la Distribución de Planta en la empresa “Comercializadora de Envases Jusu”.

Indicador: Eficacia

SEMANAS	EFICACIA (antes)	EFICACIA (después)
1	0,58	0,88
2	0,60	0,88
3	0,58	0,89
4	0,60	0,92
5	0,57	0,88
6	0,58	0,88
7	0,54	0,89
8	0,58	0,90
9	0,57	0,87
10	0,57	0,88
11	0,60	0,87
12	0,66	0,93
Promedio	0,59	0,89
Desv. Estándar	0,03	0,02

Tabla N° 22: Cuadro Resumen de Eficacia
Fuente: Elaboración Propia

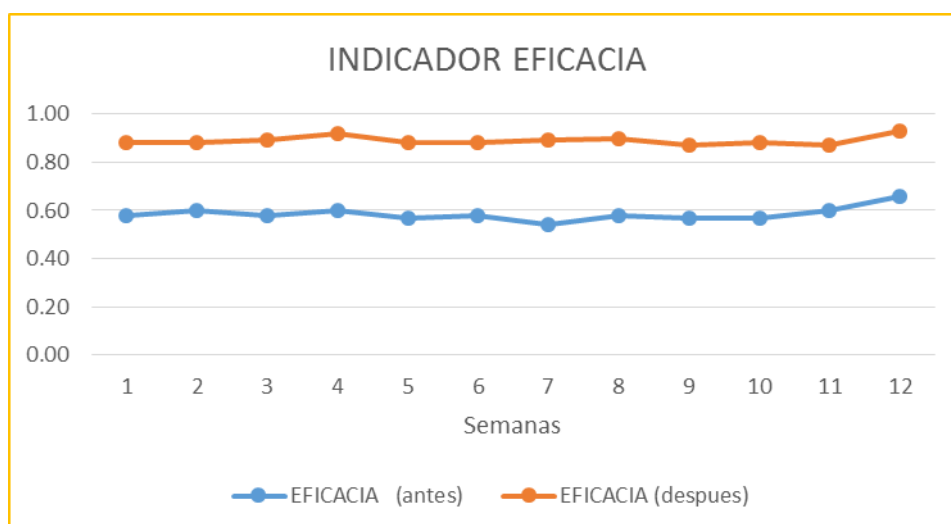


Gráfico N° 15: Análisis descriptivo de la Eficacia
Fuente: Elaboración propia

INTERPRETACIÓN: De la tabla N° 22 y grafico N°14 comparativo arriba mostrado, se visualiza que la eficiencia se ha incrementado en promedio de 30% respecto al antes y al después de la investigación aplicando la Distribución de Planta en la empresa “Comercializadora de Envases Jusu”.

3.4. Análisis Inferencial

3.4.1. Prueba de Normalidad a la Variable Dependiente “Productividad”

Pruebas de Normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	0,894	12	0,131
Productividad Despues	0,872	12	0,070

Cuadro N° 01: Prueba de Normalidad para Productividad con Shapiro-Wilk
Fuente: Elaboración Propia

	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Cuadro N° 02: Análisis del SIG para Productividad
Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

Según el cuadro N° 01 el SIG de productividad antes es >0.05 y el SIG productividad después es > 0.05 por lo tanto mis datos son paramétricos y se trabajó con la T-Student para la prueba de hipótesis general.

3.4.2. Prueba de Normalidad a las dimensiones**Prueba de Normalidad a la Dimensión “Eficiencia”**

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EficienciaAntes	0,91	12	0,211
EficienciaDespues	0,94	12	0,495

*Cuadro N° 03: Prueba de Normalidad para Eficiencia con Shapiro-Wilk
Fuente: Elaboración Propia*

	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

*Cuadro N° 04: Análisis del SIG para Eficiencia
Fuente: Elaboración Propia*

INTERPRETACIÓN:

Según el cuadro N° 03 el SIG de eficiencia antes es > 0.05 y el SIG eficiencia después es > 0.05 por lo tanto mis datos son paramétricos. Por lo tanto se realizó con T-Student para la prueba de Hipótesis específica 1.

Prueba de Normalidad a la Dimensión “Eficacia”

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EficaciaAntes	0,842	12	0,029
EficaciaDespues	0,825	12	0,019

*Cuadro N° 05: Prueba de Normalidad para Eficacia con Shapiro-Wilk
Fuente: Elaboración Propia*

	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

*Cuadro N° 06: Análisis del SIG para Eficacia
Fuente: Elaboración Propia*

INTERPRETACIÓN:

Según el cuadro N° 05 el SIG de eficiencia antes es < 0.05 y el SIG eficiencia después es < 0.05 por lo tanto mis datos son no paramétricos. Por lo tanto se realizó con Wilcoxon para la prueba de Hipótesis específica 2.

3.4.3. Prueba de Hipótesis General

H₀: La aplicación de distribución de planta no incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

H_a: La aplicación de distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

Regla de decisión:

$H_0: \mu_{\text{Productividad_Antes}} \geq \mu_{\text{Productividad_Despues}}$

$H_a: \mu_{\text{Productividad_Antes}} < \mu_{\text{Productividad_Despues}}$

Prueba T (Productividad)

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Productividad Antes	0,8742	12	0,04144	0,01196
	Productividad Despues	1,7000	12	0,04023	0,01161

*Cuadro N° 07: Prueba de T-Student (Productividad)
Fuente: Elaboración Propia*

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	ProductividadAntes - ProductividadDespues	-0,82583	0,03450	0,00996	-0,84775	-0,80391	-82,924	11	0,000

Cuadro N° 08: Prueba de T-Student (Productividad)
Fuente: Elaboración Propia

INTERPRETACIÓN:

De la regla de decisión y del cuadro N°07 ha quedado demostrado que la media de la productividad antes es 0.87 siendo menor que la de después 1.70 por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y acepta la hipótesis alterna por la cual queda demostrado que La aplicación de distribución de planta incrementa la Productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

3.4.4. Prueba de Hipótesis Específica

Contrastación de la hipótesis específica 1:

H₀: La aplicación de distribución de planta no incrementa la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

H_a: La aplicación de distribución de planta incrementa la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{Eficiencia_Antes}} \geq \mu_{\text{Eficiencia_Despues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Eficiencia_Antes}} < \mu_{\text{Eficiencia_Despues}}$$

Prueba T (Eficiencia)

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EficienciaAntes	1,49	12	0,02089	0,00603
	EficienciaDespues	1,9125	12	0,01215	0,00351

Cuadro N° 09: Prueba de T-Student (Eficiencia)
Fuente: Elaboración Propia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EficienciaAntes - EficienciaDespues	-0,42250	0,02701	0,00780	-0,43966	-0,40534	-54,187	11	0,000

*Cuadro N° 10: Prueba de T-Student (Eficiencia)
Fuente: Elaboración Propia*

INTERPRETACIÓN:

De la regla de decisión y del cuadro N°09 ha quedado demostrados que la media de la eficiencia antes es 1.49 siendo menor que la de después 1.91 por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna por la cual queda demostrado que la aplicación de distribución de planta incrementa la Eficiencia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

Contrastación de la hipótesis específica 2:

H₀: La aplicación de distribución de planta no incrementa la eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

H_a: La aplicación de distribución de planta incrementa la eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{\text{Eficacia_Antes}} \geq \mu_{\text{Eficacia_Despues}}$$

$$H_a: \mu_{\text{Eficacia_Antes}} < \mu_{\text{Eficacia_Despues}}$$

Se realiza Wilcoxon cuando los datos son no paramétricos.

Prueba de NPar

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EficaciaAntes	12	0,5858	0,02875	0,54	0,66
EficaciaDespues	12	0,8892	0,01881	0,87	0,93

*Cuadro N° 11: Prueba de Wilcoxon (Eficacia)
Fuente: Elaboración Propia*

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
EficaciaDespues - EficaciaAntes	Rangos negativos	0 ^a	0,00	0,00
	Rangos positivos	12 ^b	6,50	78,00
	Empates	0 ^c		
	Total	12		

*Cuadro N° 12: Prueba de Wilcoxon (Eficacia)
Fuente: Elaboración Propia*

- a. EficaciaDespues < EficaciaAntes
- b. EficaciaDespues > EficaciaAntes
- c. EficaciaDespues = EficaciaAntes

Estadísticos de prueba ^a	
	EficaciaDespues - EficaciaAntes
Z	-3,071 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,002

*Cuadro N° 13: Prueba de Wilcoxon (Eficacia)
Fuente: Elaboración Propia*

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

INTERPRETACIÓN:

De la regla de decisión y del cuadro N°11 ha quedado demostrados que la media de la eficacia antes es 0.58 siendo menor que la de después 0.88 por consiguiente se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna por la cual queda demostrado que la aplicación de distribución de planta incrementa la Eficacia en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.

IV.DISCUSIÓN

Del cuadro N° 07 de la página 70 se puede evidenciar que la media de la Productividad antes de la aplicación dio como resultado 0.87 bastante menor a la media de la Productividad después, que resulto en 1.70; evidenciando una mejora de 0.83 como consecuencia de la aplicación de la gestión de Distribución de Planta, lo que coincide con lo investigado por MARAÑÓN, Eva (2014) en su tesis "*Diseño e implementación del Planeamiento Sistemático en la Disposición de Planta de una empresa de bordados y estampados*" que forma parte de esta tesis quien concluye que la aplicación de la Distribución de Planta ayuda a incrementar la Productividad en un 17.57% ; también se ve reflejada en la teoría de Richard Muther (1981, p.16) y en la cual me he basado para mi marco teórico, afirma que una buena Gestión de la Distribución de Planta ayudaría a incrementar significativamente la Productividad.

Del cuadro N° 09 de la página 71 se puede afirmar que la media de la Eficiencia antes de la aplicación dio como resultado 1.49 bastante menor a la media de la Eficiencia después, que resulto en 1.91; evidenciando una mejora de 0.42 como consecuencia de la aplicación de la gestión de Distribución de Planta, lo que coincide con lo investigado por JATIVA, Noemí (2012) en su tesis "*Diseño de la distribución de la nueva planta en la empresa Maldonado García Maga*" que forma parte de esta tesis quien concluye que la aplicación de la Distribución de Planta ayuda a incrementar la Eficiencia en un 29% ; por otro lado también la teoría de Díaz, Jarufe y Noriega (2007, p.116) y en la cual me he basado para mi marco teórico, afirma que una buena Gestión de la Distribución de Planta ayudaría a incrementar significativamente la Eficiencia.

Del cuadro N° 11 de la página 72 se puede evidenciar que la media de la Eficacia antes de la aplicación dio como resultado 0.58 bastante menor a la media de la Eficacia después, que resulto en 0.88; evidenciando una mejora de 0.30 como consecuencia de la aplicación de la gestión de Distribución de Planta, lo que coincide con lo investigado SIERRA, Diana y SERRANO, Iván (2013) en su tesis "*Distribución de Planta para las nuevas instalaciones de la industria panificadora El Country*" que forma parte de esta tesis quien concluye que la aplicación de la Distribución de Planta ayuda a incrementar la Eficacia en un 41% ; asimismo, la teoría reflejada en el libro de Castán, Giménez y Guitart (2007, p.29) y en la cual

me he basado para mi marco teórico, afirma que una buena Gestión de la Distribución de Planta ayudaría a incrementar significativamente la Eficacia.

Del cuadro N° 09 de la página 71 se puede afirmar que la media de la Eficiencia antes de la aplicación dio como resultado 1.49 bastante menor a la media de la Eficiencia después, que resulto en 1.91; evidenciando una mejora de 0.42 como consecuencia de la aplicación de la gestión de Distribución de Planta, lo que coincide con lo investigado por BARÓN, Danny y ZAPATA, Lina (2012) en su tesis *“Propuesta de redistribución de planta en una empresa textil”* que forma parte de esta tesis quien concluye que la aplicación de la Distribución de Planta ayuda a incrementar la Eficiencia en un 8.69%; por otro lado también la teoría de Díaz, Jarufe y Noriega (2007, p.109) y en la cual me he basado para mi marco teórico, afirma que una buena Gestión de la Distribución de Planta ayudaría a incrementar significativamente la Eficiencia.

Del cuadro N° 11 de la página 72 se puede evidenciar que la media de la Eficacia antes de la aplicación dio como resultado 0.58 bastante menor a la media de la Eficacia después, que resulto en 0.88; evidenciando una mejora de 0.30 como consecuencia de la aplicación de la gestión de Distribución de Planta, lo que coincide con lo investigado por ALVA, Daniel y PAREDES, Denisse (2014) en su tesis *“Diseño de la distribución de planta de una fábrica de muebles de madera y propuesta de nuevas políticas de gestión de inventarios”* que forma parte de esta tesis quien concluye que la aplicación de la Distribución de Planta ayuda a incrementar la Eficacia en un 78% ; asimismo, la teoría reflejada en el libro de Castán, Giménez y Guitart (2007, p.29) y en la cual me he basado para mi marco teórico, afirma que una buena Gestión de la Distribución de Planta ayudaría a incrementar significativamente la Eficacia.

V. CONCLUSIÓN

Hipótesis General: Productividad

Se concluyó que mediante la aplicación de la distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón, conforme a ello se puede evidenciar en el cuadro N° 07 de la página 70, donde se puede observar que antes de la aplicación el promedio de la productividad era de 0.87 y después de la aplicación el promedio de la productividad es 1.70, en donde el incremento es de 83 %.

Hipótesis Específica 1: Eficiencia

Se concluyó que mediante la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficiencia en la fabricación de cajas de cartón, conforme a ello se puede evidenciar en el cuadro N° 09 de la página 71, donde se puede observar que antes de la aplicación el promedio de la eficiencia era de 1.49 y después de la aplicación el promedio de la eficiencia es 1.91, en donde el incremento es de 42 %.

Hipótesis Específica 2: Eficacia

Se concluyó que mediante la aplicación de la distribución de planta incrementa la eficacia en la fabricación de cajas de cartón, conforme a ello se puede evidenciar en el cuadro N° 11 de la página 72, donde se puede observar que antes de la aplicación el promedio de la eficacia era de 0.58 y después de la aplicación el promedio de la eficacia es 0.88, en donde el incremento es de 30 %.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda al gerente de la empresa, tener en cuenta nuevamente la aplicación de distribución de planta en un futuro cuando implementen nuevas maquinarias u áreas de trabajo; ya que de esta manera su productividad incrementara.

Se recomienda tener en cuenta, que teniendo ya una adecuada distribución en la empresa, se implemente los métodos de trabajo, el implemento de una gestión de seguridad, entre otras; de esta manera la eficiencia tanto de la producción como de los trabajadores incrementara.

Se recomienda tener en cuenta, que el espacio que se tiene actualmente se aproveche de manera que se puedan implementar más líneas de producción para el mismo producto u otro, para que de esta manera cumplan con su producción programada lo que conlleva a que se incremente la eficacia en la empresa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- a. BARÓN, Danny y ZAPATA, Lina. "Propuesta de redistribución de planta en una empresa del sector textil". Tesis (título profesional de ingeniero en industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI, 2012.
- b. BERNAL, Cesar A. Metodología de la Investigación. tercera. Colombia: s.n., 2010.
- c. CASTÁN, Ferrero, GIMÉNEZ, Thomsen y GUITART, Tarrés. Dirección de la Producción: Casos y Aplicaciones. Barcelona: Edicions Universitat Barcelona, 2007.
- d. CRUELLES, José. Productividad e incentivos: cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. España: Marcombo S.A., 2012.
- e. DÍAZ, Bertha, JARUFE, Benjamín y NORIEGA, Teresa. Disposición de planta. 2.ª ed. Lima: s.n., 2007.
- f. FUERTES, Wilder. "Análisis y mejora de procesos y distribución de planta en una Empresa que brinda el servicio de revisiones técnicas vehiculares". Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012.
- g. HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la Investigación. sexta. México: s.n., 2014.
- h. JATIVA, Noemí. "Diseño de la distribución de la nueva planta en la empresa Maldonado García Maga". Tesis (Título profesional de ingeniera en diseño industrial). Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador, 2012.
- i. MARAÑÓN, Eva. "Diseño e implementación del Planeamiento Sistemático en la Disposición de Planta de una empresa de bordados y estampados". Tesis (título profesional de ingeniera industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014.
- j. MEDIANERO, David. Productividad Total. Lima: MACRO, 2016.
- k. MEYERS, Fred y STEPHENS, Matthew. Manufacturing facilities design and Material Handling. 3.ª ed. México, 2006.
- l. MUÑOZ, Martín. "Diseño de Distribución en Planta de una Empresa Textil". Tesis (título profesional de ingeniero industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2012.
- m. MUTHER, Richard. Disposición en planta. Nueva York: Hispano Europea S.A., 1981.

- n. NAVARRO, Danilo. "Propuesta y análisis de distribución de planta de una empresa comercial". Tesis (título profesional de Ingeniera Industrial). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2014.
- o. OFICINA Internacional del Trabajo. Introducción al estudio del trabajo. cuarta. Ginebra: s.n., 1996.
- p. PANTUSIN, Jorge. "Mejoramiento de la productividad aplicando el sistema "Lay-out" en el área de viales de la empresa Medisumi". Tesis (Título profesional de ingeniera industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014.
- q. PLATAS, José y CERVANTES, María. Planeación, Diseño y Layout. México: grupo editorial patria, 2015.
- r. QUAYLE, Michael. Purchasing and Supply Chain Management: Strategies and Realities. USA: Idea Group Inc, 2006.
- s. QUICENO, Oscar y ZULUAGA, Nathaly. "Propuesta de mejoramiento para la distribución de planta en una empresa del sector lácteo". Tesis (Título profesional de ingeniero industrial). Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI, 2012.
- t. SIERRA, Diana y SERRANO, Iván. "Distribución de Planta para las nuevas instalaciones de la industria panificadora El Country". Tesis (Título profesional de Ingeniero de alimentos). Bogotá, Colombia: Universidad de la Salle, 2013.
- u. ULCO, Claudia. "Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para mejorar la Productividad de mano de obra de la empresa Industrias Art". Tesis (título profesional de Ingeniera Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2015.
- v. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos y Tesis de Investigación Científica, Editorial San Marcos, Lima 2003.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017								
Preguntas de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de los indicadores
General	General	Principal	DISTRIBUCION DE PLANTA	<p>"La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller" (Muther, 1981, p.13).</p> <p>"La disposición de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en el cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones serán seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos" (Díaz, Jarufe y Noriega, 2007, p.109).</p>	<p>La distribución de planta busca la mejor alternativa en la ubicación de la planta para poder así optimizar el uso de los espacios, minimizar los tiempos muertos en el proceso de producción y generar incrementar la producción.</p>	Método de ranking de factores	<p>Cálculo para la localización de planta:</p> $P_{ij} = C_{ij} \cdot h_i$ $\sum_{i=1}^n P_{ij}$ <p>P_{ij} = Puntaje C_{ij} = Calificación h_i = Ponderación relativa</p>	Intervalo
¿De que manera la aplicación de distribución de planta incrementará la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017?	Determinar como la distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.	La aplicación de distribución de planta incrementa la productividad en la fabricación de cajas de cartón en Comercializadora de Envases JUSU, Chilca, 2017.				Método Guerchet	<p>Cálculo de superficies del área necesaria:</p> $St = n(Ss + Sg + Se)$ <p>St: Superficie Total Ss: Superficie Estática Sg: Superficie de Gravitación Se: Superficie de Evolución n : Número de elementos móviles o estáticos de un tipo</p>	Intervalo
Específicas	Específicos	Secundarias				Patrón de Flujo (Layout)	<p>Determinación del patrón de flujo:</p> $PF = DR \text{ en } m$ <p>DR= Distancia Recorrida m = metros</p>	Razon
						Número mínimo de estaciones	<p>Número mínimo de estaciones:</p> $n = \frac{\sum t_i}{T_c}$ <p>n = Número mínimo de estaciones t_i = Tiempo T_c = Tiempo de ciclo</p>	Razon
						Proximidad de Actividades	<p>Determinación de la ubicación de puesto de trabajo:</p> $UPT = \frac{DRRef \text{ en } m}{DRReq \text{ en } m} \times 100$ <p>UPT = Ubicación de puesto de trabajo DRRef = Distancia recorrida requerido DRReq = Distancia recorrida referida m = metros</p>	Razon
						Medición de tiempos	<p>Tiempo estándar de producción:</p> $Ts = To (Fv)(1+S)$ $Ts = (Tme + Tma + 4Tp)/6$ <p>Ts = Tiempo estándar To = Tiempo observado Fv = Factor de valoración S = Suplemento Tma = Tiempo mayor Tme = Tiempo menor Tp = Tiempo promedio</p>	Razon
			PRODUCTIVIDAD	<p>"La productividad es una ratio que mide el grado de aprovechamiento de los factores que influyen a la hora de realizar un producto; se hace entonces necesario el control de la productividad. Cuanto mayor sea la productividad de nuestra empresa, menor serán los costes de producción y, por lo tanto, aumentará nuestra competitividad dentro del mercado" (Cruelles, 2012, p.10).</p>	<p>La productividad se mide mediante la eficiencia que es la relación entre producción e insumo medidos en monetario, y la eficacia que es lo que se obtiene entre lo que se quiere medidos en unidades.</p>	<p>% de Eficiencia:</p> $Eficiencia = \frac{PR (S/i)}{I (S/i)} \times 100\%$ <p>PR (S/i) = Producción Real I (S/i) = Insumos</p>	Razon	
						<p>% Eficacia</p> $Eficacia = \frac{PR (un/d)}{PP (un/d)} \times 100\%$ <p>PR = Producción real PP = Producción programada</p>	Razon	

Anexo 02:



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la distribución de planta en la fabricación de cajas de cartón para mejorar la productividad de la empresa Comercializadora de Envases de cartón JUSU, San Bartolo - 2017

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Distribución de Planta							
1	DIMENSIÓN 1: Método de ranking de factores Cálculo para la localización de planta: $P_{ij} = C_{ij}/N$ $\sum_{i=1}^n P_{ij}$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSIÓN 2: Método Guarchet Cálculo de superficies del área necesaria: $St = n(Ss + Sg + Se)$	Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 3: Patrón de Flujo (Layout) Determinación del patrón de flujo: $PF = DR$ en m	Si	No	Si	No	Si	No	
4	DIMENSIÓN 4: Número mínimo de estaciones Número mínimo de estaciones: $n = \frac{\sum t_i}{T_c}$	Si	No	Si	No	Si	No	
5	DIMENSIÓN 5: Proximidad de Actividades Determinación de la ubicación de puesto de trabajo: $UPT = \frac{DRR \text{ en } m}{DRR \text{ en } m} \times 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
6	DIMENSIÓN 6: Medición de tiempos Tiempo estándar de producción: $T_s = T_o (Fv)(1 + S)$ $T_o = \frac{T_{m1} + T_{m2} + 4T_p}{5}$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia % de Eficiencia: $E = \frac{PR (s)}{t (s)} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSIÓN 2: Eficacia % Eficacia: $E = \frac{PR (ma)}{PP (ma)} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Fredy A. Ramos Lizaso

Especialidad del validador: ING. EN ADMINISTRACIÓN

DNI: 0722251

Lima 30 de 06 del 2017

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es relevante para reconocer al componente o dimensión causal del fenómeno.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el significado de ítem, sus causas, efectos y demás.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiente cuando los ítems pertenecen en suficientes para medir la dimensión.

Anexo 03



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la distribución de planta en la fabricación de cajas de cartón para mejorar la productividad de la empresa Comercializadora de Envasados de cartón JUSU, San Bartolo - 2017

Nº	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Distribución de Planta							
1	DIMENSION 1: Método de ranking de factores Cálculo para la localización de planta: $P_{ij} = C_{ij} \cdot h_i$ $\sum_{i=1}^n P_{ij}$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSION 2: Método Guerchet Cálculo de superficies del área necesaria: $SA = n(Ss + Sg + Se)$	Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSION 3: Patrón de Flujo (Layout) Determinación del patrón de flujo: $PF = DR$ en m	Si	No	Si	No	Si	No	
4	DIMENSION 4: Número mínimo de estaciones Número mínimo de estaciones: $n = \frac{\sum t_i}{t_c}$	Si	No	Si	No	Si	No	
5	DIMENSION 5: Proximidad de Actividades Determinación de la ubicación de puesto de trabajo: $UPT = \frac{DRR \text{ en m}}{DRR \text{ en m}} \times 100$	Si	No	Si	No	Si	No	
6	DIMENSION 6: Medición de tiempos Tiempo estándar de producción: $T_s = T_o (Pv) (1 + S)$ $T_o = \frac{T_{med} + T_{med} \cdot 47\%}{6}$	Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSION 1: Eficiencia % de Eficiencia: $E = \frac{PR (S_i)}{I (S_i)} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	
2	DIMENSION 2: Eficacia % Eficacia: $E = \frac{PR (med)}{PP (med)} \times 100\%$	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: MARCO ANTONIO MEZA VELASQUEZ DNI: 06 252711
Especialidad del validador: GESTIÓN EMPRESARIAL Y ADMINISTRACIÓN (MBA) ADM. I. ZONE: ELEC.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al aspecto teórico-formal.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión o cualidad del contenido.
³Claridad: Se refiere a la claridad en el lenguaje del ítem, su alcance, modo y dirección.

Nota: Suficiencia, se dio suficiencia cuando la suma puntajes por subtema permitieron la dimensión.

Lima.....de.....del 2017

Firma del Experto Informante.

Anexo 04



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

Aplicación de la distribución de planta en la fabricación de cajas de cartón para mejorar la productividad de la empresa Comercializadora de Envases de cartón JUSU, San Bartolo - 2017

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Distribución de Planta							
1	DIMENSION 1: Método de ranking de factores Cálculo para la localización de planta: $P_{ij} = C_{ij} \cdot h_i$ $\sum_{i=1}^n P_{ij}$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Método Guerchet Cálculo de superficies del área necesaria: $St = n(Ss + Sg + Se)$	✓		✓		✓		
3	DIMENSION 3: Patrón de Flujo (Layout) Determinación del patrón de flujo: $PF = DR \text{ en } m$	✓		✓		✓		
4	DIMENSION 4: Número mínimo de estaciones Número mínimo de estaciones: $n = \frac{\sum a_i}{T_c}$	✓		✓		✓		
5	DIMENSION 5: Proximidad de Actividades Determinación de la ubicación de puesto de trabajo: $UPT = \frac{DRR \text{ en } m}{DRR \text{ en } m} \times 100$	✓		✓		✓		
6	DIMENSION 6: Medición de tiempos Tiempo estándar de producción: $T_s = T_o (F_o)(1 + S)$ $T_o = \frac{T_{me} + T_{ma} + T_{p}}{60}$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
1	DIMENSION 1: Eficiencia % de Eficiencia: $Eficiencia = \frac{PR (27)}{T (87)} \times 100\%$	✓		✓		✓		
2	DIMENSION 2: Eficacia % Eficacia: $Eficacia = \frac{PR (unid)}{PP (unid)} \times 100\%$	✓		✓		✓		

Observaciones (prestar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (>) Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. / Mg: Marcos Guerrero Ronald Felipe

DNI: 43064517

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

Lima, 30 de Julio del 2017

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar el componente o dimensión específica de contenido.
³Claridad: Se entiende en dificultad alguna el contenido del ítem, es conciso, usado y directo.
 Nota: Si faltara, se dice suficiente cuando los ítems parecen ser suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante:

Anexo 05

PROGRAMA DE GANTT DE LA DISTRIBUCION DE PLANTA

CRONOGRAMA	SETIEMBR				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DIC
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Definir la nueva localizaion de planta y la medicion de la superficie total que se requiere para la nueva planta	■																				
Definir el patron de flujo para la nueva planta y analizar cuantas estaciones de trabajo se tendra en la nueva planta		■																			
Se define la ubicación de puesto de trabajo para cada actividad de acuerdo a su cercania.			■																		
Traslado de las maquinas puestas en las areas respectivas, una vez hecha la instalacion se tomara los tiempos.				■																	
Se realizara la medicion de la variable dependiente para poder observar el efecto en ella y ver la mejora de la productividad (cada semana). Si se requiere se haran cambios.					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
La ultimas tomas de datos, para luego utilizar el SPSS.																		■			
Se realiza el analisis descriptivo e inferencial de mis indicadores																			■		
Se realiza las discusiones, conclusiones y recomendaciones																				■	
Sustentacion del Proyecto de Investigacion																					■

Anexo 06

MATRIZ DE PRIORIZACION

EMPRESA: COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU
 AREA: PRODUCCION
 PROBLEMA: BAJA PRODUCTIVIDAD

CARGO	CAUSAS ENCUESTADO	MANO DE OBRA			MAQUINARIA			MEDIO AMBIENTE			MATERIALES		METODO		MEDICION		
		Falta de capacitacion	Poco personal debido al poco espacio	Personal Inseguro	Rotacion de las maquinas	Maquinas improductivas	Falta de mantenimiento	Poca iluminacion	Areas de trabajo reducido	Ambiente laboral desordenado	Exceso de material lo cual obstrue el area de trabajo	Falta de espacio para la M.P	Mala distribucion de areas	Falta de Metodo de Trabajo	Falta de medidas de seguridad	Falta de control de calidad	
GERENTE GENERAL	Colaborador	5	8	7	5	9	6	5	9	7	5	8	8	6	6	6	
PRODUCCION	Colaborador	4	7	4	3	7	4	3	8	5	4	7	6	5	5	5	
PRODUCCION	Colaborador	3	6	5	3	8	5	4	7	7	4	8	7	6	5	6	
PRODUCCION	Colaborador	3	7	4	2	7	3	4	8	6	3	8	8	5	4	4	
PRODUCCION	Colaborador	2	5	3	4	7	4	5	8	5	3	8	6	5	6	6	
		17	33	23	17	38	22	21	40	30	19	39	35	27	26	27	414

Anexo 07

EMPRESA: COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

AREA: PRODUCCION

PROBLEMA: BAJA PRODUCTIVIDAD

ITEM	CAUSAS	(Σ Impacto según encuesta)	%Impacto	Acumulado	80 - 20
8	Areas de trabajo reducido	40	9,66%	9,66%	80%
11	Falta de espacio para la M.P	39	9,42%	19,08%	80%
5	Maquinas improductivas	38	9,18%	28,26%	80%
12	Mala distribucion de areas	35	8,45%	36,71%	80%
2	Poco personal debido al poco espacio	33	7,97%	44,69%	80%
9	Ambiente laboral desordenado	30	7,25%	51,93%	80%
15	Falta de control de calidad	27	6,52%	58,45%	80%
13	Falta de Metodo de Trabajo	27	6,52%	64,98%	80%
14	Falta de medidas de seguridad	26	6,28%	71,26%	80%
3	Personal Inseguro	23	5,56%	76,81%	80%
6	Falta de mantenimiento	22	5,31%	82,13%	80%
7	Poca iluminacion	21	5,07%	87,20%	80%
10	Exceso de material lo cual obstruye el area de trabajo	19	4,59%	91,79%	80%
1	Falta de capacitacion	17	4,11%	95,89%	80%
4	Rotacion de las maquinas	17	4,11%	100,00%	80%
	Total	414			

Tabla N° 01: Resumen de matriz de priorización

Fuente: Elaboración propia

Anexo 08

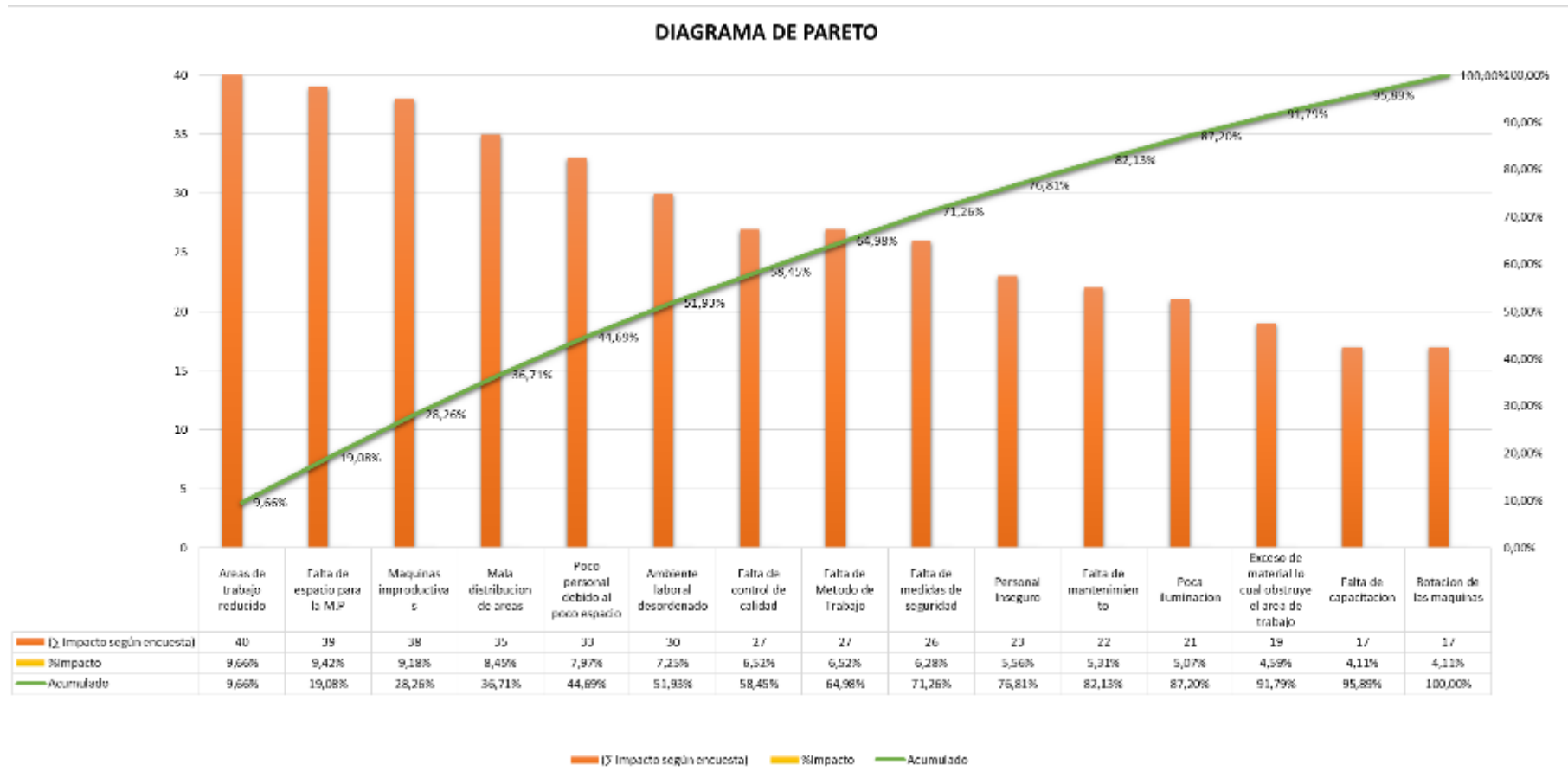


Gráfico N° 02: Diagrama de Pareto (resumen de matriz de priorización)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 09

ITEM	CAUSAS	(Σ Impacto según encuesta)
8	Areas de trabajo reducido	40
11	Falta de espacio para la M.P.	39
5	Maquinas improductivas	38
12	Mala distribucion de areas	35
2	Poco personal debido al poco espacio	33
9	Ambiente laboral desordenado	30
15	Falta de control de calidad	27
13	Falta de Metodo de Trabajo	27
14	Falta de medidas de seguridad	26
3	Personal Inseguro	23

*Tabla N° 02: Causas principales
Fuente: Elaboración propia*

NECESIDAD EN LA EMPRESA	Impacto Total	%Acumulado	80 - 20	%Frecuencia
Distribución de Planta	215	67,61%	80%	67,61%
Seguridad y salud ocupacional	49	83,02%	80%	15,41%
Control de calidad	27	91,51%	80%	8,49%
Métodos de trabajo	27	100,00%	80%	8,49%
Total	318			

Tabla N° 03: Diagrama de Pareto

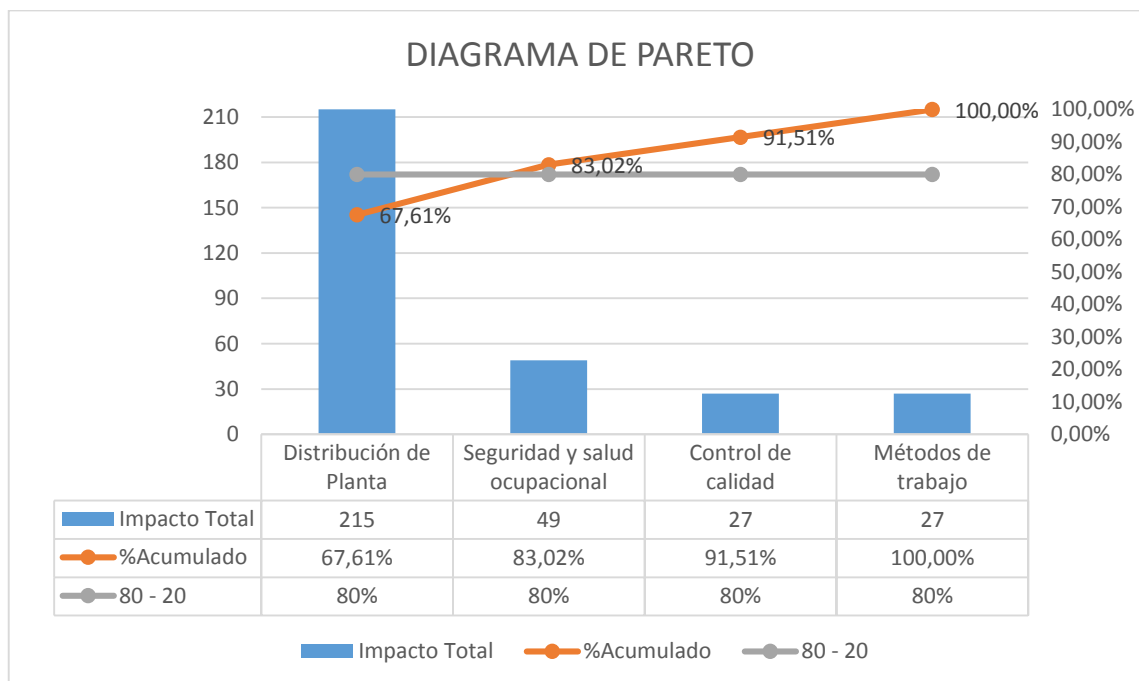


Gráfico N° 03: Diagrama de Pareto (necesidad en la empresa)

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10

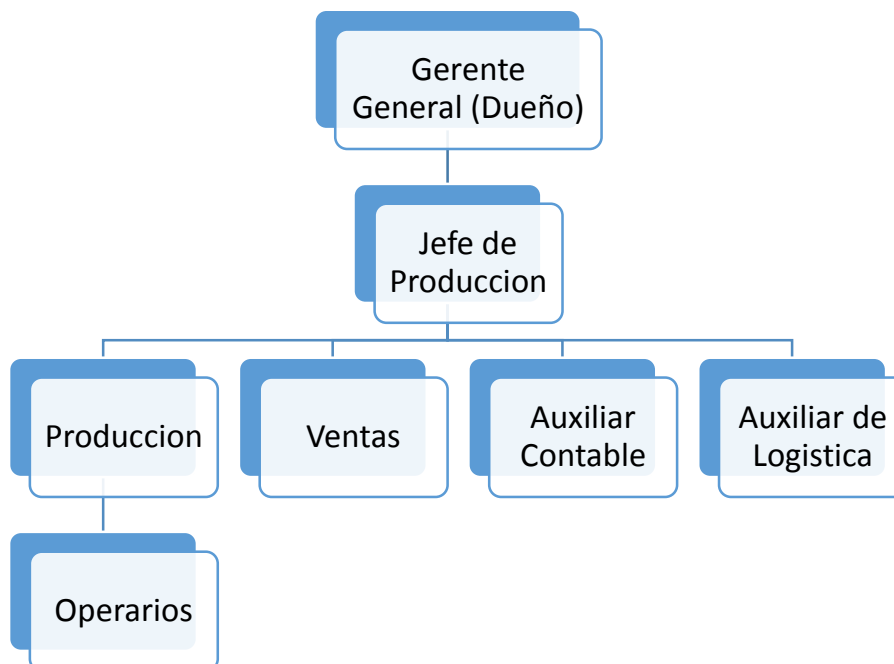
MISIÓN

Ofrecer cada día un mejor servicio, atención y calidad en todos nuestros productos, tanto en la fabricación de envases de cartón a partir de cartones reciclados como en la distribución, esto, con un excelente trato personalizado a nuestros clientes que redunde en un mejor costo y tiempo de entrega.



VISIÓN

Ser una empresa líder en el mercado de la fabricación de envases de cartón a partir de cartones reciclados, comprometidos en proporcionar productos y servicios de calidad que satisfagan las cambiantes necesidades del mercado y principalmente de nuestros clientes, todo esto por medio de procesos que respeten tiempos de entrega pactados.



ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Anexo 11

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small>							
TABLA DE RANKING DE FACTORES - LOCALIZACION DE PLANTA							
ANALISTA:	Maria Mayhuire Marcaquispe	N° SEMANAS	12	FECHA:	18/08/17 al 03/11/17		
FACTORES DE LOCALIZACION	Pond. % (hi)	SANTA ANITA		CHILCA		PISCO	
		Cj	Pj	Cj	Pj	Cj	Pj
Proximidad a la materia prima	13	6	78	8	104	4	52
Disponibilidad de mano de obra	9	8	72	8	72	4	36
Cercania de mercados	22	4	88	8	176	4	88
Abastecimiento de energia	13	8	104	6	78	2	26
Abastecimiento de agua	16	6	128	6	96	2	32
Disponibilidad de transporte	6	6	36	6	36	4	24
Clima	12	6	72	8	96	6	72
Reglamentacion legales	9	4	36	6	54	2	18
Total	100		614		712		368

Formula: $Pj = hi \times Cj$ Pj: Puntaje hi: Ponderacion Cj: Calificacion	Calificacion (Cj) Excelente 10 Muy Buena 8 Buena 6 Regular 4 Deficiente 2	Conclusion: De acuerdo con la tabla, podemos observar que la ciudad Chilca es elegida como la mas adecuada para la nueva localizacion de planta, debido al puntaje obtenido.
--	---	--

Elaborado por Mayhuire M. Maria Madalén:	Revisado y Aprobado por:
	 Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción

Anexo 12

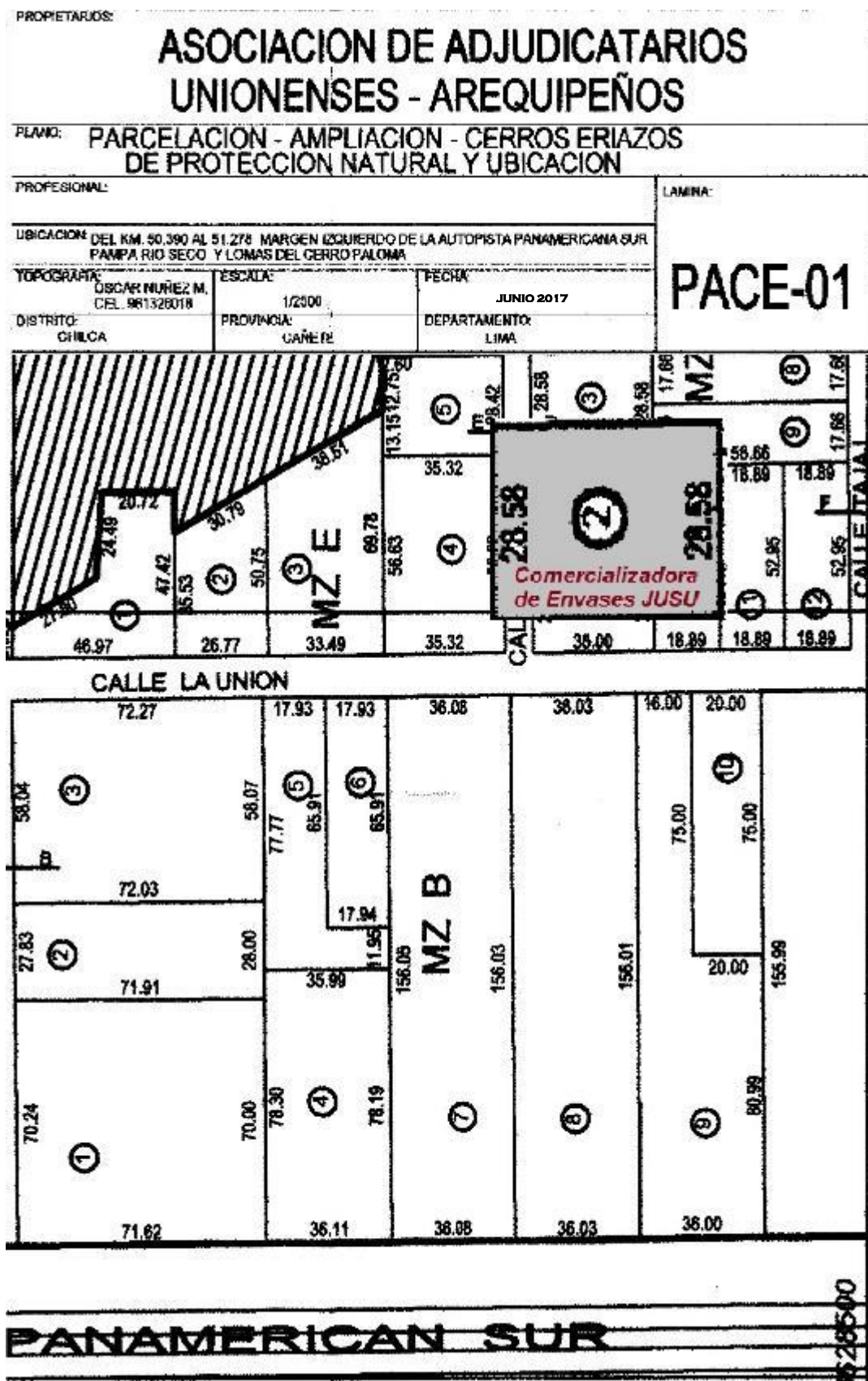


Imagen N°08: Plano de Ubicación Actual

Elaboración propia

Anexo 13

HOJA TOMA DE DATOS DE SUPERFICIE DE AREA NECESARIA													
FECHA	19/08/2017 al 04/11/2017												
N° SEMANAS	12												
ANALISTA	Maria Madelein Mayrúnire Marcaquispe												
HORA INICIO	02:00 p.m.	HORA TÉRMINO	03:00 p.m.										
Elementos	n Elementos	N lados	l(m)	a(m)	h(m)	Ss (m2)	Sg(m2)	h prom (m)	Se(m2)	ST (1 elem)	ST*n		
Gilodina	4	1	1.22	1.01	0.83	1.23	1.23	3.32	1.26	3.72	14.89		
Marcador	1	2	1.6	0.64	1.2	1.02	2.05	1.20	1.57	4.61	4.64		
Troquelador	2	1	0.92	0.95	2.55	0.87	0.87	5.10	0.89	2.64	5.28		
Secalangueta	1	3	1.45	0.72	1.2	1.04	3.13	1.20	2.13	6.31	6.31		
Mesa de trabajo	4	4	1	0.45	0.76	0.45	1.80	3.04	1.15	3.40	13.59		
Almacén de M.P (1)	1	2	8.74	4.57	3	39.94	79.68	3.00	61.16	180.99	180.99		
Almacén de M.P (2)	1	1	3	2.55	3	7.65	7.65	3.00	7.81	23.11	23.11		
Almacén de P.T (1)	1	2	4.58	2.95	3	13.51	27.02	3.00	20.69	61.22	61.22		
Almacén de P.T (2)	1	2	3.74	1.97	3	7.37	14.74	3.00	11.28	33.39	33.39		
Operarios	6	-	-	-	1.65	0.50		9.90		0.50	3.00		
Total de elementos	16												
								∑ h prom =	25.86	TOTAL		346.42	m2
								h prom =	1.62				
								k =	0.51				

Formula:

$ST = n(Ss + Sg + Se)$ * Ss = largo x ancho

St = superficie total

Ss = superficie estática * Sg = Ss x N

Sg = superficie gravitación

Se = superficie de evolución * Se = (Ss + Sg) k

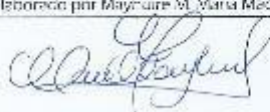
n = número de elementos móviles o

$k = \frac{h_1}{2 \times h_2}$ k = coeficiente de evolución.

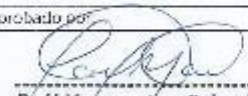
h1: Altura promedio de los operarios

h2: Altura promedio de los elementos estáticos


Elaborado por Mayrúnire M. María Madelein



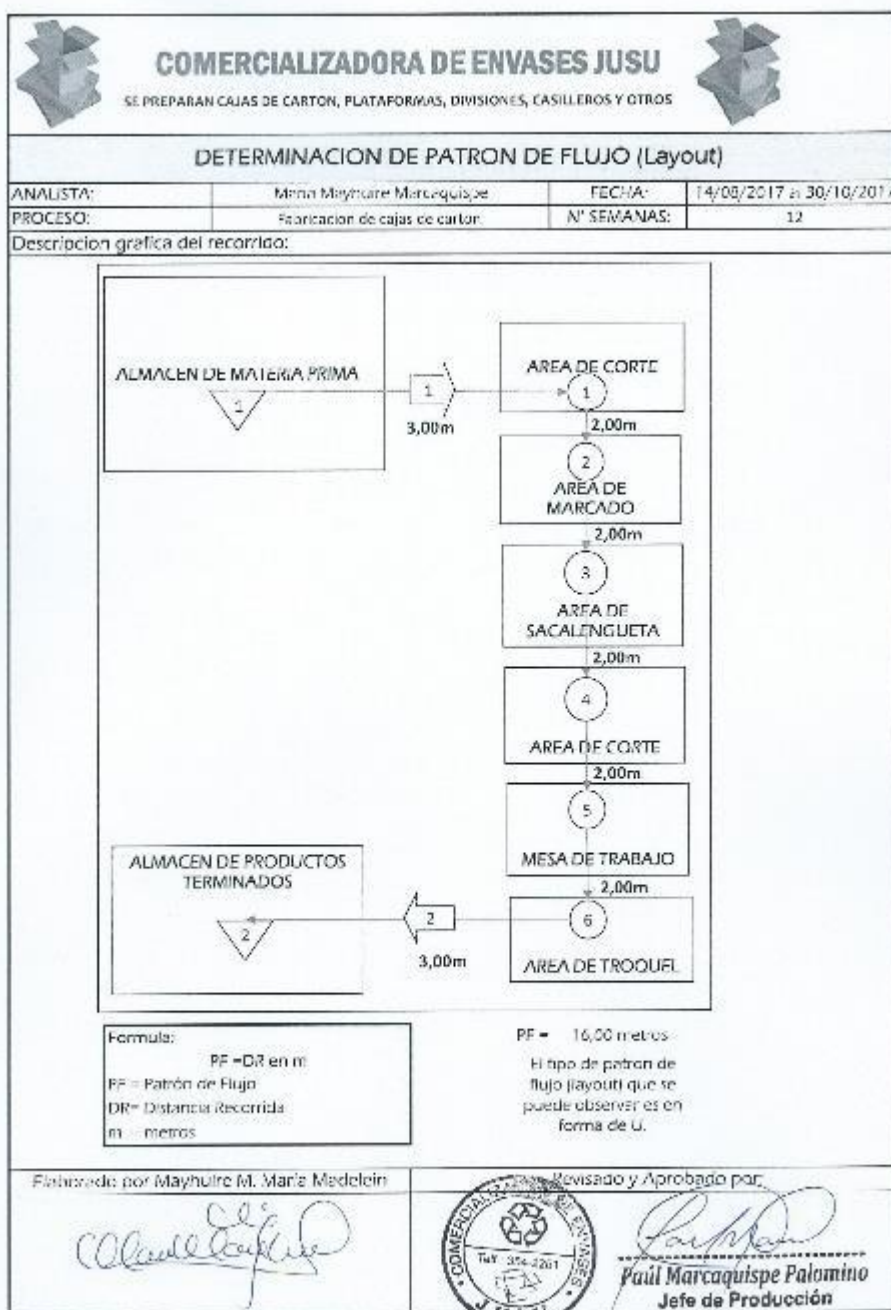
Revisado y Aprobado por




Paul Marcaquispe Patomino
Jefe de Producción



Anexo 14




Anexo 15



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA TOMA DE DATOS - NUMERO MINIMO DE ESTACIONES

ANALISTA:	Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe	FECHA:	15/08/2017 al 31/10/2017
------------------	-------------------------------------	---------------	--------------------------

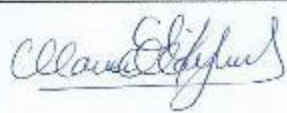

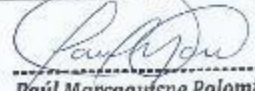
N° SEMANAS	Tarea	Tiempo de la Tarea (min)	Descripcion	Tareas que deben predecir
12	A	2	Trasladar el carton reciclado hacia el arca de corte	-
	B	7.5	Cortar de las cajas de carton en planchas	A
	C	7.5	Cortar las planchas de carton de acuerdo a la medida	B
	D	15	Marcado de la plancha de carton	C
	E	15	Sacar la lengüeta de las planchas de carton	D
	F	10	Cortar los extremos de la lengüeta	E
	G	7.5	Unir dos planchas y pegar las planchas de carton	F
	H	5	Aplastar o comprimir las cajas de carton	G
	I	2	Trasladar el producto terminado hacia el amacón	H
Suma de Tiempos de las tareas ($\sum ti$)		65.5	ti tiempo es por 100 unidades	
		0.67	Tiempo por unidad	

Produccion por dia (v) 600 und	Tiempo de produccion por dia (d) 360 min
--	--





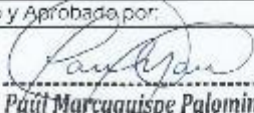
$Tc = \frac{360 \text{ min}}{600 \text{ und}}$ $Tc = 0.60 \text{ min/und}$	$n = \frac{0.67}{0.60}$ $n = 1.11$ $n = 1 \text{ estacion}$
---	---

Formula:

$Tc = d/v$	$n = (\sum ti)/Tc$
$Tc =$ Tiempo de ciclo	$n =$ Número mínimo de estaciones
$d =$ Tiempo de producción por día	$ti =$ Tiempo
$v =$ Producción por día	$Tc =$ Tiempo de ciclo

Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein 	Revisado y Aprobado por:   Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción
---	--

Anexo 16

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 				
HOJA DE TOMA DE DATOS - PROXIMIDAD DE ACTIVIDADES				
FECHA	17/08/2017 al 02/11/2017		N° SEMANAS	12
ANALISTA	Maria Medelein Mayhuire Marcaquispe			
HORA INICIO	05:00 p.m.	HORA TÉRMINO	06:00 p.m.	
AREA (X)	AREA (Y)	DISTANCIA RECORRIDA REFERIDA (m)	DISTANCIA RECORRIDA REQUERIDA (m)	UPT
Almacen M.P [1]	Corte [1]	3.00	3.5	0.86
Corte [1]	Marcado	2.00	2	1.00
Marcado	Sacalengueta	2.00	2.5	0.80
Sacalengueta	Corte [2]	2.00	2.5	0.80
Corte [2]	Mesa de trabajo	2.00	2	1.00
Mesa de trabajo	Troquel	2.00	2.5	0.80
Troquel	Almacen P.T [1]	3.00	3.5	0.86
Promedio UPT =				0.87
<p>Formula:</p> $UPT = \frac{DRRef \text{ en m}}{DRReq \text{ en m}}$ <p>UPT = Ubicación de puesto de trabajo DRRef = Distancia recorrida requerido DRReq = Distancia recorrida referida m = metros</p>				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Medelein		Revisado y Aprobado por:		
		  Paul Marcquispe Palomino Jefe de Producción		

Anexo 17

CALIFICACIÓN DE VELOCIDAD

SISTEMA WESTINGHOUSE

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Tabla N°23: Sistema de valoración Westinghouse

Fuente: Sagastegui, 2010


Anexo 18

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

Tabla N°24: Sistema de suplementos por descanso


Fuente: Introducción al estudio del trabajo – segunda edición, OIT

Anexo 19



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	14/08/2017	FECHA TERMINO	20/08/2017
ANALISTA	Marie Madelein Mayhuire Marcaquispe		
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton	N° OPERARIOS	05
JORNADA	33 horas	AREA	Producción

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 1										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado de carton recibido hacia el area de corte	2.01	1.95	1.97	2.04	1.81	1.92	1.85	1.80	1.97	1.94	1.93	1.92	0.88	1.14	1.53
Corte de los cajas de carton en planchas	2.44	2.13	2.15	2.53	2.49	2.42	2.50	2.5	2.46	2.42	2.41	2.39	0.88	1.14	2.39
Corte de los pliegos de carton de acuerdo a la medida	7.53	7.47	7.39	7.49	7.51	7.43	7.56	7.5	7.46	7.45	7.48	7.48	0.88	1.14	7.50
Movido de la plancha de carton	15	14.98	15.04	15.11	14.98	15.02	14.85	14.91	14.97	14.99	14.99	14.98	0.88	1.14	15.03
Obtencion de la lengüeta	15.03	14.97	14.89	15.05	14.96	15.02	14.97	15.01	14.98	15.01	14.99	14.98	0.88	1.14	15.03
Corte de los extremos de la lengüeta	10.11	9.98	9.95	10.03	10.07	10.00	9.97	9.94	9.95	10.05	10.01	10.01	0.88	1.14	10.01
Pegado de pliegos de carton	7.54	7.49	7.51	7.53	7.61	7.38	7.42	7.47	7.57	7.5	7.48	7.47	0.88	1.14	7.50
Aplastar o comprimir	5.13	5.02	4.99	4.95	5.01	4.89	4.91	5.1	5.05	5.07	5.01	5.01	0.88	1.14	5.03
Traslado del producto terminado a almacén	1.94	1.83	2.11	1.96	2.06	2.09	1.96	1.91	2.07	2.05	1.99	1.90	0.88	1.14	1.99
Tiempo Total (min)	66.73	65.87	66	66.89	66.33	66.17	65.94	66.74	66.45	66.48	66.28	66.23			66.45

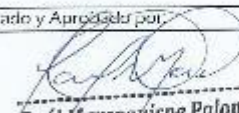
*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

Formulas:


$$Ts = To (Fv) (1 + S)$$

$$To = (Tmc + Tma + 4Tp) / 6$$

Ts: Tiempo Estandar
 To: Tiempo Observado
 Fv: Factor de Valoracion
 S: Suplemento
 Tmc: Tiempo menor
 Tma: Tiempo mayor
 Tp: Tiempo promedio

Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein	Revisado y Aprobado por  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción
--	--

Anexo 20

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS															
HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR															
FECHA INICIO	21/08/2017				FECHA TERMINO	27/08/2017									
ANALISTA	Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe														
PROCESO	Fabricación de cajas de cartón				N° OPERARIOS	06									
JORNADA	8h horas				AREA	Producción									
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Semana 2										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 [min]	T2 [min]	T3 [min]	T4 [min]	T5 [min]	T6 [min]	T7 [min]	T8 [min]	T9 [min]	T10 [min]					
Traslado del cartón reciclado hacia el área de corte	2.08	2	1.98	2.1	2.05	1.92	1.97	1.91	2.04	1.93	2.00	2.00	0.88	1.14	2.01
Corte de las cajas de cartón en planchas	2.51	2.47	2.55	2.49	2.58	2.56	2.49	2.44	2.37	2.36	2.49	2.49	0.88	1.14	2.49
Corre de las planchas de cartón de acuerdo a la medida	7.59	7.47	7.42	7.48	7.51	7.43	7.47	7.55	7.48	7.45	7.49	7.49	0.88	1.14	7.52
Movido de la plancha de cartón	14.96	15.04	14.96	14.93	15.13	14.91	14.97	15.05	15	14.95	14.98	14.99	0.88	1.14	15.04
Obtención de la lengüeta	15	14.98	15.04	15.11	14.98	15.07	14.95	15.05	15.08	14.93	15.02	15.02	0.88	1.14	15.07
Corte de los extremos de la lengüeta	9.96	10.11	10.07	9.95	9.88	9.97	10.05	9.94	9.97	10.03	10.00	10.00	0.88	1.14	10.03
Pegado de planchas de cartón	7.49	7.52	7.56	7.51	7.46	7.42	7.51	7.54	7.5	7.47	7.50	7.50	0.88	1.14	7.52
Aplastar o comprimir	4.02	4.97	4.92	5.00	4.89	4.94	5.05	5.07	4.93	4.96	4.96	4.96	0.88	1.14	4.99
Traslado del producto terminado a almacén	1.93	1.03	2.06	1.97	1.9	1.96	2.09	1.89	2.02	2.00	1.97	1.96	0.88	1.14	1.97
Tiempo Total (min)	66.40	65.39	66.6	66.50	66.49	66.19	66.55	66.44	66.39	66.18	66.42	66.43			66.64

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

Formula:

$$Ts = To / Fv \cdot (1 + S)$$

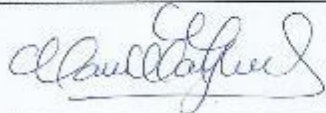
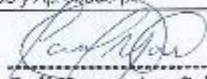

$$To = (Tmc + Tma + 4 | p | / 6)$$

Ts: Tiempo Estándar Tmc: Tiempo menor

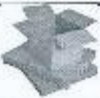
To: Tiempo Observado Tma: Tiempo mayor

Fv: Factor de Valoración Tp: Tiempo promedio

S: Suplemento


Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein 	Revisado y Aprobado por:   Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción
---	---

Anexo 21



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	23/08/2017	FECHA TERMINO	03/09/2017
ANALISTA	Mara Madalen Mayhuire Marcoquispe		
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton	N° OPERARIOS	05
JORNADA	27 horas	AREA	Producción

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 3										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton recibido hacia el area de corte	2	2.05	1.85	1.53	2.02	1.94	1.90	2.09	1.91	1.58	1.97	1.97	0.88	1.14	1.58
Corte de las cajas de carton en planchas	2.45	2.51	2.47	2.47	2.56	2.51	2.40	2.5	2.49	2.47	2.95	2.49	0.88	1.14	2.50
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	2.19	2.55	2.40	2.51	2.45	2.58	2.19	2.52	2.48	2.45	2.50	2.51	0.88	1.14	2.53
Marcado de la plancha de carton	14.84	15.02	14.92	15.04	15.01	14.98	14.9	15.02	15.01	15.04	14.92	14.96	0.88	1.14	15.01
Obtencion de la lengüeta	15.03	15.01	14.89	14.93	14.97	15.03	14.93	14.91	15.01	15	14.98	14.98	0.88	1.14	15.03
Corte de los extremos de la lengüeta	9.92	10.11	9.65	10	10.03	9.98	10.02	10.09	9.69	9.76	9.98	9.92	0.88	1.14	10.00
Plegado de planchas de carton	7.52	7.46	7.48	7.51	7.58	7.55	7.45	7.49	7.52	7.5	7.51	7.51	0.88	1.14	7.53
Aplastar o comprimir	5.10	5.07	4.95	5.12	5.06	4.98	5.01	4.93	4.99	5.03	5.02	5.02	0.88	1.14	5.04
Traslado del producto terminado al almacén	1.89	1.91	1.84	2.04	1.96	2.03	2.05	1.96	1.93	2.07	1.97	1.97	0.88	1.14	1.96
Tiempo Total (min)	66.34	66.68	65.89	66.5	66.66	66.58	66.32	66.11	66.23	66.2	66.39	66.38			66.59

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

Formula:



$$Ts = To (Fv) (1 + S) \qquad To = (Tme + Tma + 41p) / 6$$


Ts: tiempo Estandar Tme: Tiempo menor

To: Tiempo Observado Tma: Tiempo mayor

Fv: Factor de Valoracion Ip: tiempo promedio

S: Suplemento

Elaborado por Mayhuire M. Maria Madalen 	Revisado y Aprobado por:  Paul Marcoquispe Palomino Jefe de Producción
--	---




Anexo 22



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	04/09/2017	FECHA TERMINO	10/09/2017
ANALISTA	Maria Madalen Mayhure Marquispe		
PROCESO	Fabricación de cajas de carton	N° OPERARIOS	06
JORNADA	11 horas	AREA	Producción

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 4										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton recortado hacia el area de corte	1.91	1.86	1.89	2.02	2.1	1.57	1.92	2.05	1.99	1.92	1.96	1.97	0.88	1.14	1.57
Corte de las cajas de carton en planchas	2.55	2.47	2.52	2.89	2.49	2.53	2.55	2.45	2.41	2.58	2.52	2.51	0.88	1.14	2.54
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7.51	7.49	7.42	7.51	7.40	7.53	7.56	7.5	7.15	7.55	7.50	7.50	0.88	1.14	7.57
Movido de la plancha de carton	15.30	14.97	14.9	15.06	15.93	15.99	14.86	15.03	14.99	15.01	14.98	14.98	0.88	1.14	15.03
Dotacion de la longitud	14.92	15.05	15.01	14.91	15.02	15.00	14.90	14.92	14.97	15.02	14.96	14.96	0.88	1.14	15.01
Corte de los extremos de la longitud	9.99	9.91	10.11	9.91	9.97	10.06	10.02	9.92	9.96	10.03	9.99	10.00	0.88	1.14	10.03
Fusado de planchas de carton	7.46	7.4	7.47	7.51	7.52	7.56	7.56	7.49	7.44	7.54	7.45	7.45	0.88	1.14	7.51
Apilado a comparsi	5.15	4.92	4.87	4.96	5.12	4.89	4.91	4.98	5.1	5.03	4.95	5.00	0.88	1.14	5.01
Traslado del producto terminado a almacen	1.89	2.01	1.97	2.06	2.04	1.95	1.97	1.95	1.92	1.90	1.96	1.96	0.88	1.14	1.96
Tiempo total (min)	66.5	66.08	66.76	66.96	66.67	66.55	66.3	66.39	66.21	66.58	66.40	66.40			66.62

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

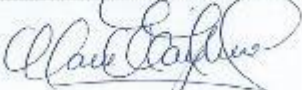


Formula:

$$T_s = T_o [1 + S]$$


Ts: Tiempo Estandar
To: Tiempo Observado
Fv: Factor de Valoración
S: Suplemento

$$T_o = (T_{me} + T_{ma} + 4T_p) / 6$$

Tme: Tiempo menor
Tma: Tiempo mayor
Tp: Tiempo promedio


Elevado por Mayhure M. Maria Madalen 		Revisado y Aprobado por:  Paul Marquispe Palomino Jefe de Producción
---	--	---

Anexo 23



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	11/09/2017	FECHA TERMINO	17/09/2017
ANALISTA	Maria Madelen Mayhuire Marraquispe		
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton	N° OPERARIOS	06
JORNADA	33 horas	AREA	Producción

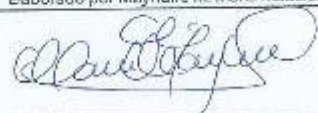

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 5										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton recidado hacia el area de corte	1,94	1,87	1,84	1,98	1,90	1,84	2,10	1,97	2,02	2,03	1,95	1,96	0,88	1,14	1,96
Corte de las cajas de carton en planchas	2,48	2,51	2,55	2,49	2,52	2,57	2,46	2,49	2,56	2,59	2,52	2,52	0,80	1,14	2,53
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7,47	7,56	7,52	7,47	7,43	7,54	7,46	7,52	7,49	7,5	7,50	7,50	0,88	1,14	7,52
Marcado de la plancha de carton	15,06	15,03	14,91	14,88	14,93	14,96	14,93	15,03	15,11	14,82	14,97	14,97	0,86	1,14	15,01
Obtencion de la lengüeta	14,91	15,08	14,92	15,03	14,97	15,07	15,05	14,94	14,9	15,05	14,99	14,99	0,88	1,14	15,04
Corte de los extremos de la lengüeta	9,92	10,00	9,95	10	9,91	9,89	10,1	9,93	9,95	9,96	9,97	9,98	0,80	1,14	10,01
Pegado de planchas de carton	7,48	7,41	7,53	7,51	7,54	7,56	7,49	7,57	7,56	7,53	7,51	7,50	0,80	1,14	7,53
Ajustar o compactar	5,05	5,10	4,86	5,07	4,92	4,9	5,09	5,04	5,12	5,02	5,02	5,01	0,80	1,14	5,02
Traslado del producto terminado a almacen	1,96	1,99	1,94	2,07	2,01	1,95	2	1,93	1,93	1,97	1,97	1,98	0,80	1,14	1,98
Tiempo Total (min)	66,27	66,63	66,02	65,5	66,13	66,78	66,68	66,25	66,08	66,48	66,40	66,40			66,62

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.


Formula:

$Ts = Tu (Fv) (1 + S)$
Ts: Tiempo Estandar
Tu: Tiempo Observado
Fv: Factor de Valoracion
S: Suplemento

$Tu = (Tmc + Tma + 4Tp) / 6$
Tmc: Tiempo menor
Tma: Tiempo mayor
Tp: Tiempo promedio


Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelen	  <p style="margin: 0;">Revisado y Aprobado por: <i>Paul Marraquispe Palomino</i> Paul Marraquispe Palomino Jefe de Producción</p>
---	--

Anexo 24



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	18/09/2017	FECHA TERMINO	24/09/2017
ANALISTA	María Madelén Mayhuire Marcaquispe		
PROCESO	Fabricación de cajas de cartón	N° OPERARIOS	06
JORNADA	33 horas	AREA	Producción

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 6										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del cartón reciclado hacia el área de corte	2.07	1.95	1.98	2.11	1.89	1.97	1.95	2.04	1.92	1.91	1.98	1.99	0.88	1.10	1.99
Corte de las cajas de cartón en panchos	2.52	2.54	2.58	2.55	2.43	2.45	2.42	2.47	2.51	2.49	2.50	2.50	0.89	1.10	2.51
Corte de las planchas de cartón de acuerdo a la medida	7.59	7.52	7.64	7.51	7.53	7.48	7.45	7.55	7.58	7.51	7.52	7.52	0.89	1.14	7.54
Movido de la plancha de cartón	14.96	15.01	15.05	14.99	15.07	14.97	15.06	15.1	14.92	14.95	15.01	15.01	0.89	1.14	15.06
Obtención de la longitud	15.05	15.07	15.07	14.92	14.95	14.97	14.96	15.03	14.86	14.91	14.96	14.96	0.90	1.14	15.01
Corte de las extremos de la lengüeta	9.95	10.08	9.98	9.91	10.07	9.96	10.03	10.01	9.97	10.04	10.00	10.00	0.89	1.14	10.03
Pegado de planchas de cartón	7.59	7.47	7.42	7.56	7.41	7.49	7.52	7.45	7.55	7.5	7.50	7.50	0.88	1.14	7.52
Aplastar o comprimir	4.98	4.95	5.01	5.07	5.09	4.94	4.89	5.1	5.03	4.97	4.99	4.99	0.88	1.14	5.01
Traslado del producto terminado a almacén	2.03	1.98	2.06	2.10	1.96	2	1.92	1.86	1.95	2.07	1.99	1.99	0.88	1.14	2.00
Tiempo Total (min)	66.77	66.57	66.53	66.72	66.4	66.73	66.7	66.51	66.29	66.24	66.44	66.45			66.56

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades

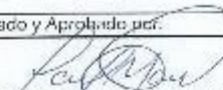
Formula:


$$Ts = To (Fv) (1 + S)$$

Ts: Tiempo Estandar
To: Tiempo Observado
Fv: Factor de Vibración
S: Suplemento


$$To = (Tme + Tma + 4Tp) / 6$$

Tme: Tiempo menor
Tma: Tiempo mayor
Tp: Tiempo promedio

Elaborado por: <i>Mayhuire M. María Madelén</i>	Revisado y Aprobado por:  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción
---	---



Anexo 25



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTÓN, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS

HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	25/09/2017	FECHA TERMINO	01/10/2017
ANALISTA	Maria Madelein Meyhuire Marcaquispe		
PROCESO	Fabricación de cajas de carton	N° OPERARIOS	06
JORNADA	33 horas	AREA	Producción

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 7										Tp	Ta	Fv	(T+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton rodado desde el area de corte	1.97	1.00	2.03	1.91	1.96	1.9	2.01	2.07	2.03	1.98	1.97	1.97	0.00	1.14	1.98
Corte de las cajas de carton en planchas	2.53	2.41	2.46	2.55	2.46	2.58	2.42	2.51	2.49	2.44	2.47	2.49	0.00	1.14	2.50
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	2.50	2.46	2.55	2.57	2.49	2.45	2.58	2.51	2.43	2.56	2.51	2.51	0.00	1.14	2.53
Marcado de la pluma de carton	14.93	15.1	14.97	14.96	15.01	15.06	14.95	14.92	15.05	14.97	14.99	15.00	0.00	1.14	15.05
Observación de la lengüeta	15.05	14.75	14.90	14.99	15.09	15.07	15.01	14.95	14.99	15.02	14.98	14.96	0.00	1.14	15.01
Corte de los extremos de la lengüeta	9.97	10.11	9.9	10.05	9.90	9.91	9.99	9.89	10.02	10	9.98	9.99	0.00	1.14	10.02
Pegado de plumnas de carton	7.58	7.6	7.52	7.49	7.50	7.45	7.47	7.47	7.54	7.51	7.51	7.51	0.00	1.14	7.54
Aplastar o comprimir	5.10	4.84	4.95	4.89	4.9	4.96	5.07	5.09	4.91	5.05	4.99	4.97	0.00	1.14	4.99
Traslado del producto terminado a almacen	1.99	2.15	2.01	1.95	1.93	2.02	1.92	1.97	2.05	2.03	2.00	2.01	0.68	1.14	2.02
Tiempo Total (min)	65.68	66.3	66.31	66.36	66.41	66.4	66.36	66.33	66.51	66.54	66.47	66.47			66.63

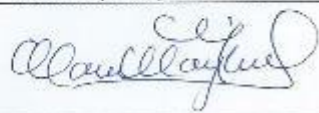
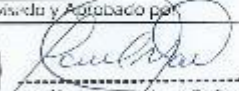
*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades


Formula:

$$Ts = To \cdot (Fv) \cdot (1 + S)$$



$$To = (Tme + Tma + 4Tp) / 6$$

Ts: Tiempo Estándar
 To: Tiempo Observado
 Fv: Factor de Valoración
 S: Suplemento
 Tme: Tiempo menor
 Tma: Tiempo mayor
 Tp: Tiempo promedio


Elaborado por Meyhuire M. Maria Madelein 	Revisado y Aprobado por  Paul Marcaquispe Patolino Jefe de Producción
---	--



Anexo 26


COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU															
SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS															
HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR															
FECHA INICIO	02/10/2017	FECHA TERMINO	08/10/2017												
ANALISTA	Maria Madelein Meyhuire Marcaquispe														
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton	N° OPERARIOS	06												
JORNADA	33 horas	AREA	Produccion												
DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	Semana 0										Tp	To	Fv	(T-S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton reciclado hacia el area de corte	2.04	1.93	1.63	1.92	2.03	2.03	2.01	1.95	1.97	1.94	1.97	1.96	0.88	1.14	1.96
Corte de las cajas de carton en planchas	2.45	2.49	2.52	2.56	2.45	2.47	2.55	2.53	2.56	2.47	2.51	2.51	0.88	1.14	2.51
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7.41	7.54	7.43	7.57	7.53	7.55	7.48	7.59	7.51	7.46	7.51	7.50	0.88	1.14	7.53
Marcado de la plancha de carton	14.96	15.05	14.97	14.95	14.95	15.01	15.01	14.92	14.99	14.95	14.98	14.99	0.88	1.14	15.03
Obtencion de la lengüeta	14.92	15	14.97	14.95	15.1	15.09	14.94	14.98	14.91	15.02	14.99	14.99	0.88	1.14	15.04
Corte de los extremos de la lengüeta	10.07	9.95	9.97	10.05	9.93	9.97	10.07	10.06	9.98	9.93	9.99	10.00	0.88	1.14	10.03
Pegado de planchas de carton	7.55	7.59	7.48	7.05	7.41	7.52	7.54	7.51	7.57	7.46	7.51	7.51	0.88	1.14	7.53
Aplastar o comprimir	4.94	4.97	5.15	4.96	5.09	4.92	4.98	5.01	4.99	5.07	5.01	5.02	0.88	1.14	5.03
Traslado del producto terminado a almacen	2.05	1.94	2.03	2.07	1.95	1.98	2.03	2.10	1.89	2.07	2.01	2.00	0.88	1.14	2.01
Tiempo Total (min)	66.4	66.44	66.35	66.57	66.41	66.58	66.56	66.65	66.32	66.32	66.46	66.46			66.67
*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.															
Formula: $T_s = T_o (F_v) (1 + S)$ $T_o = (T_{me} + T_{ma} + 4T_p) / 6$ Ts: Tiempo Estándar To: Tiempo Observado Fv: Factor de Valoración S: Suplemento Tme: Tiempo menor Tma: Tiempo mayor Tp: Tiempo promedio															
Elaborado por Meyhuire M. Maria Madocin															
 Revisado y Aprobado por:  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción															

Anexo 27



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	09/10/2017	FECHA TERMINO	15/10/2017
ANALISTA	María Madelén Mayhuire Marcaquispe		
PROCESO	Fabricación de cajas de carton	N° OPERARIOS	06
JORNADA	33 horas	AREA	Producción

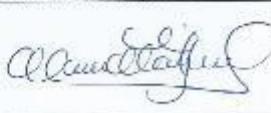
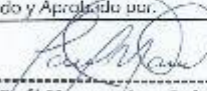
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 9										Tp	To	Fv	(I+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton recibido hacia el area de corte	1.98	2.00	1.85	1.9	1.96	1.99	1.99	2.05	1.91	1.95	1.96	1.96	0.88	1.14	1.97
Corte de las cajas de carton en planchas	2.59	2.54	2.47	2.51	2.57	2.45	2.42	2.49	2.54	2.52	2.57	2.51	0.88	1.14	2.52
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	2.15	2.16	2.12	2.17	2.15	2.18	2.17	2.17	2.18	2.15	2.12	2.17	0.88	1.14	2.14
Marcado de la plancha de carton	14.97	15.04	15.09	15.06	14.91	14.98	14.9	15.03	14.94	14.97	14.99	14.99	0.88	1.14	15.04
Obtencion de la lengüeta	15.07	14.91	15.03	15.05	14.98	14.95	15.01	15.07	14.95	14.94	15.00	14.99	0.88	1.14	15.04
Corte de los extremos de la lengüeta	9.95	9.85	9.92	10.06	10.11	10.08	9.97	9.98	10.09	9.82	9.99	9.97	0.88	1.14	10.01
Pegado de planchas de carton	7.47	7.48	7.58	7.45	7.53	7.51	7.56	7.59	7.47	7.52	7.52	7.52	0.88	1.14	7.54
Aplastro o compactar	4.93	4.85	5.05	4.97	4.95	5.00	5.01	4.94	4.92	5.03	4.97	4.95	0.88	1.14	4.98
Traslado del producto terminado al almacen	1.96	2.03	1.92	1.90	1.99	2.04	2.07	1.87	1.93	1.96	1.97	1.97	0.88	1.14	1.97
Tiempo Total (min)	66.41	66.24	66.44	66.17	66.15	66.58	66.34	66.49	66.39	66.25	66.41	66.40			66.61


*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

Formula:

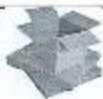
$$Ts = To (Fv) (I + S) \quad To = (Tme + Tma + 4Tp) / 6$$

Ts: Tiempo Estandar Tme: Tiempo menor
 To: Tiempo Observado Tma: Tiempo mayor
 Fv: Factor de Valoración To: Tiempo promedio
 S: Suplemento

Elaborado por Mayhuire M. María Madelén	Revisado y Aprobado por:
	 Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción




Anexo 28



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS



HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR

FECHA INICIO	16/10/2017	FECHA TERMINO	22/10/2017
ANALISTA	Maria Madelein Maynuire Marquispe		
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton	N° OPERARIOS	06
JORNADA	33 horas	AREA	Produccion

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 10										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton reciclado hacia el area de corte	1.95	1.89	2.1	1.95	1.67	1.74	2.07	2.07	1.91	2.05	1.99	1.90	0.80	1.14	1.68
Corte de las cajas de carton en planchas	2.56	2.59	2.43	2.55	2.40	2.39	2.4	2.35	2.58	2.41	2.47	2.47	0.80	1.14	2.48
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7.44	7.52	7.49	7.56	7.45	7.49	7.53	7.45	7.57	7.54	7.50	7.50	0.88	1.14	7.52
Movido de la plancha de carton	14.05	15.06	14.02	14.86	14.99	15.06	14.91	14.93	15.04	14.76	14.76	14.95	0.88	1.14	15.00
Obtencion de la lengüeta	14.96	15.06	14.97	15.06	14.88	14.85	14.92	14.99	15.03	14.85	14.76	14.96	0.88	1.14	15.01
Corte de los extremos de la lengüeta	9.97	9.79	9.93	9.55	9.97	10.04	10.06	9.92	10	9.91	9.95	9.94	0.88	1.14	9.99
Pegado de planchas de carton	7.51	7.47	7.59	7.45	7.42	7.52	7.46	7.65	7.47	7.53	7.49	7.49	0.88	1.14	7.51
Aplastado compacta	4.91	5.02	4.92	4.97	5.07	4.9	4.96	4.96	4.95	5.05	4.97	4.99	0.88	1.14	4.99
Traslado del producto terminado a almacen	2.06	2.08	2.07	1.91	1.8	2.07	1.99	2.03	1.94	2.09	2.00	1.98	0.89	1.14	1.99
Tiempo total (min)	66.33	66.48	66.32	66.26	65.93	66.34	66.25	66.06	66.44	66.29	66.27	66.25			66.16

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.


Formula:

$$Ts = To (Fv) (1 + S)$$



Ts: Tiempo Estandar
To: Tiempo Observado
Fv: Factor de Valoracion
S: Suplemento

$$To = (Tme + Tma + 4Tp) / 6$$

Tme: Tiempo menor
Tma: Tiempo mayor
Tp: tiempo promedio

Elaborado por Maynuire M. Maria Madelein	 <p style="margin: 0;">Revisado y aprobado por:</p> <p style="margin: 0; font-weight: bold; font-size: small;">Paul Marquispe Palomino Jefe de Producción</p>
--	---

Anexo 29

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small>															
HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR															
FECHA INICIO	23/10/2017		FECHA TERMINO	29/10/2017											
ANALISTA	Maria Madoen Mayhuire Mercado Jusu														
PROCESO	Fabricacion de cajas de carton		N° OPERARIOS	06											
JORNADA	33 horas		AREA	Producción											
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 17										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton reciclado hacia el area de corte	2.04	1.93	1.97	2.07	1.99	1.96	1.98	1.95	1.97	2.07	1.99	1.99	0.86	1.14	2.00
Corte de las cajas de carton en planchas	2.58	2.46	2.44	2.56	2.52	2.41	2.49	2.55	2.53	2.47	2.50	2.50	0.80	1.14	2.51
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7.51	7.18	7.39	7.52	7.46	7.54	7.43	7.45	7.57	7.53	7.51	7.51	0.80	1.14	7.53
Marcado de la plancha de carton	14.95	14.97	14.85	14.81	14.85	15.03	14.99	14.97	15.12	14.96	14.95	14.96	0.80	1.14	15.00
Obtencion de la lengüeta	14.87	15.05	14.86	14.81	14.97	14.84	14.97	15.01	15.05	14.95	14.96	14.95	0.80	1.14	15.00
Corte de los extremos de la lengüeta	10.01	10.05	9.96	9.91	9.97	9.89	10.06	10.05	9.93	9.81	9.97	9.96	0.80	1.14	9.99
Pegado de planchas de carton	7.46	7.53	7.59	7.44	7.43	7.56	7.53	7.44	7.50	7.55	7.51	7.51	0.80	1.14	7.53
Apilado o compactar	4.76	4.88	4.95	5.05	5.01	4.93	4.91	5.05	4.9	4.99	4.94	4.93	0.80	1.14	4.95
Traslado del producto terminado a almacen	1.99	2.05	1.99	2.09	2.03	1.96	1.97	1.80	1.75	2.09	1.97	1.95	0.80	1.14	1.96
Tiempo Total (min)	66.16	66.4	66.3	66.37	66.24	66.22	66.23	66.35	66.4	66.42	66.31	66.27			66.48

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

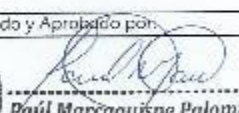
Formula:


$$Ts = To (Fv) (1 + S)$$

$$To = (Tmc + Tma + 4Tp) / 6$$



Ts: Tiempo Estándar
 To: Tiempo Observado
 Fv: Factor de Valoración
 S: Suplemento
 Tmc: Tiempo menor
 Tma: Tiempo mayor
 Tp: Tiempo promedio

Elaborado por Mayhuire M. Maria Madoen

Revisado y Aprobado por

Paul Marcaquispe Palomino
 Jefe de Producción



Anexo 30

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 															
HOJA DE TOMA DE DATOS - TIEMPO ESTANDAR															
FECHA INICIO	30/10/2017					FECHA TERMINO	05/11/2017								
ANALISTA	Marta Madelcin Mayhuare Marcaquispe														
PROCESO	Fabricación de cajas de carton					N° OPERARIOS	06								
JORNADA	27 horas					AREA	Producción								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Semana 12										Tp	To	Fv	(1+S)	Ts
	T1 (min)	T2 (min)	T3 (min)	T4 (min)	T5 (min)	T6 (min)	T7 (min)	T8 (min)	T9 (min)	T10 (min)					
Traslado del carton reciclado hacia el area de corte	1.96	2.1	2.04	1.95	2.01	1.96	1.99	2.03	2.06	1.99	2.00	2.01	0.88	1.14	7.01
Corte de las cajas de carton en planchas	2.52	2.57	2.48	2.59	2.45	2.41	2.55	2.58	2.42	2.51	2.51	2.51	0.88	1.14	7.51
Corte de las planchas de carton de acuerdo a la medida	7.56	7.72	7.51	7.55	7.54	7.49	7.43	7.46	7.55	7.45	7.49	7.49	0.88	1.14	7.52
Marcado de la plancha de carton	14.07	14.95	15.02	14.88	15.01	15.03	14.99	15.02	14.93	14.89	15	14.96	0.88	1.14	15.03
Obtencion de la lengüeta	15.05	15.01	15.03	14.91	14.91	14.99	15.02	14.93	14.89	15	14.96	14.96	0.88	1.14	15.02
Corte de las extremos de la lengüeta	9.95	10.02	10.05	9.96	9.89	9.96	9.93	10.03	9.95	9.97	9.97	9.97	0.88	1.14	10.00
Empaque de planchas de carton	7.58	7.55	7.53	7.47	7.45	7.49	7.55	7.5	7.59	7.43	7.51	7.51	0.88	1.14	7.54
Aplastar o compactar	5.01	4.97	4.89	5.07	4.92	4.96	5.05	5	5.01	4.96	4.99	4.96	0.88	1.14	5.00
Traslado del producto terminado a almacen	1.98	1.95	1.94	2.03	2.05	1.97	2.08	2.01	1.92	1.99	1.99	1.99	0.88	1.14	1.99
Tiempo Total (min)	68.59	68.51	66.49	66.56	65.71	66.29	66.48	66.56	66.23	66.26	66.43	66.42			66.64

*Nota: Para cada tiempo observado se produce 100 unidades.

Formula:


$$Ts = To / (Fv) (1 + S)$$


$$To = [(Tme + Tma + 4Tp) / 6]$$

Ts: Tiempo Estandar
To: Tiempo Observado
Fv: Factor de Valoración
S: Suplemento

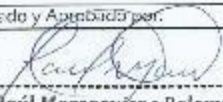
Tme: Tiempo menor
Tma: Tiempo mayor
Tp: Tiempo promedio

Elaborado por Mayhuare M. Marta Madelcin





Revisado y Aprobado por:








Paul Marcaquispe Palomino
Jefe de Producción

Anexo 31

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/)			I (\$/)		PP [und]
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
1	14-ago	500	2.00	S/ 1,000.00	Materia prima	S/ 750.00	600
	15-ago	550	1.40	S/ 770.00	Goma	S/ 60.00	600
	16-ago	525	1.60	S/ 840.00	Energia Electrica	S/ 97.00	600
	17-ago	550	1.60	S/ 880.00	Mano de Obra	S/ 1,500.00	600
	18-ago	525	1.40	S/ 735.00	Otros	S/ 75.00	600
	19-ago	350	1.60	S/ 560.00			400
	Total	3000	-	S/ 4,785.00	Total	S/ 2,482.00	3400
	Eficiencia: $\frac{S/ 4,785.00}{S/ 2,482.00} = 1.93$				Eficacia: $\frac{3000}{3400} = 0.88$		
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP : Produccion Programada			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madclcin				Revisado y Aprobado por:			
				 Paul Marcoquispe Palomino Jefe de Producción			






Anexo 32

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 							
HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA							
ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
2	21-ago	550	1.40	S/.770.00	Materia prima	S/.743.75	600
	22-ago	525	1.60	S/.840.00	Goma	S/.60.00	600
	23-ago	500	2.00	S/.1,000.00	Energia Electrica	S/.98.00	600
	24-ago	500	1.60	S/.800.00	Mano de Obra	S/.1,500.00	600
	25-ago	550	1.40	S/.770.00	Otros	S/.75.00	600
	26-ago	350	1.60	S/.560.00			400
	Total	2975	-	S/.4,740.00	Total	S/.2,476.75	3400
	Eficiencia: $\frac{S/.4,740.00}{S/.2,476.75} = 1.91$				Eficacia: $\frac{2975}{3400} = 0.88$		
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP: Produccion Programada			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:			
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción			



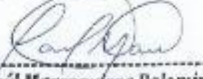
Anexo 33

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción	
SEMANA	FECHA	PR (S/.)			I (S/.)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
3	28-ago	500	2.00	S/ 1,000.00	Materia prima	S/ 625.00	600
	29-ago	525	1.60	S/ 840.00	Goma	S/ 60.00	600
	30-ago	0	0.00	S/ 0.00	Energia Electrica	S/ 93.50	0
	31-ago	525	1.40	S/ 735.00	Mano de Obra	S/ 1,500.00	600
	01-sep	575	2.00	S/ 1,150.00	Otros	S/ 75.00	600
	02-sep	375	2.00	S/ 750.00			400
	Total	2500	-	S/ 4,475.00	Total	S/ 2,353.50	2800
	Eficiencia:	$\frac{S/ 4,475.00}{S/ 2,353.50} = 1.90$			Eficacia:	$\frac{2500}{2800} = 0.89$	
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP: Produccion Programada			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:			
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción			




Anexo 34

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 									
HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA									
ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción		
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)		
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas		
4	04-sep	550	2.00	S/.1,100.00	Materia prima	S/.687.50	600		
	05-sep	550	2.00	S/.1,100.00	Goma	S/.60.00	600		
	06-sep	600	1.60	S/.960.00	Energia Electrica	S/.96.50	600		
	07-sep	500	1.40	S/.700.00	Mano de Obra	S/.1,500.00	600		
	08-sep	550	1.40	S/.770.00	Otros	S/.75.00	600		
	09-sep	0	0.00	S/.0.00			0		
	Total		2750	-	S/.4,630.00	Total	S/.2,419.00	3000	
	Eficiencia:		$\frac{S/.4,630.00}{S/.2,419.00} = 1.91$			Eficacia:		$\frac{2750}{3000} = 0.92$	
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP : Produccion Programada					
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:					
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción					

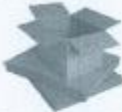
Anexo 35

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción	
SEMANA	FECHA	PR (S/.)			I (S/.)		PP (und)	
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas	
5	11-sep	550	1.40	S/ 770.00	Materia prima	S/ 750.00	600	
	12-sep	525	1.60	S/ 840.00	Goma	S/ 60.00	600	
	13-sep	525	1.60	S/ 840.00	Energia Electrica	S/ 105.00	600	
	14-sep	500	2.00	S/ 1,000.00	Mano de Obra	S/ 1,500.00	600	
	15-sep	500	1.40	S/ 700.00	Otros	S/ 75.00	600	
	16-sep	400	1.60	S/ 640.00			400	
	Total	3000	-	S/ 4,790.00	Total	S/ 2,490.00	3400	
	Eficiencia: $\frac{S/4,790.00}{S/2,490.00} = 1.92$				Eficacia: $\frac{3000}{3400} = 0.88$			
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP : Produccion Programada				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:				
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción				

Anexo 36


ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción		
SEMANA	FECHA	PR (S/.)			I (S/.)		PP (und)		
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas		
6	18-sep	550	1.60	S/ 880.00	Materia prima	S/ 750.00	600		
	19-sep	550	1.40	S/ 770.00	Goma	S/ 60.00	600		
	20-sep	500	1.40	S/ 700.00	Energia Electrica	S/ 105.00	600		
	21-sep	500	1.60	S/ 800.00	Manc de Obra	S/ 1,500.00	600		
	22-sep	500	1.60	S/ 800.00	Otros	S/ 75.00	600		
	23-sep	400	2.00	S/ 800.00			400		
	Total	3000	-	S/ 4,750.00	Total	S/ 2,490.00	3400		
	Eficiencia:		$\frac{S/ 4,750.00}{S/ 2,490.00} =$		1.91	Eficacia:		$\frac{3000}{3400} =$	
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Production Real I: Insumos					Formula: Eficacia = PR / PP PR: Production Real PP : Produccion Programada				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein					Revisado y Aprobado por:				
					  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción				

Anexo 37



COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU

SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS




HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA

ANALISTA:	María Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción		
SEMANA	FECHA	PR (\$/-)			I (\$/-)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
7	25-sep	525	1,40	S/.735,00	Materia prima	S/.756,25	600
	26-sep	550	1,60	S/.880,00	Goma	S/.60,00	600
	27-sep	500	2,00	S/.1.000,00	Energia Electrica	S/.110,00	600
	28-sep	550	1,60	S/.880,00	Mano de Obra	S/.1.500,00	600
	29-sep	525	1,40	S/.735,00	Otros	S/.75,00	600
	30-sep	375	1,40	S/.525,00			400
	Total	3025	-	S/.4.755,00	Total	S/.2.501,25	3400
	Eficiencia: $\frac{S/.4.755,00}{S/.2.501,25} = 1,90$				Eficacia: $\frac{3025}{3400} = 0,89$		


Formula:
 Eficiencia = PR / I
 PR: Produccion Real
 I: Insumos

Formula:
 Eficacia = PR / PP
 PR: Produccion Real
 pp : Produccion Programada


Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein




Revisado y Aprobado por



Paul Marcaquispe Palomino
Jefe de Producción



Anexo 38

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
B	02-oct	500	2.00	S/. 1,000.00	Materia prima	S/. 762.50	600
	03-oct	525	1.60	S/. 840.00	Goma	S/. 60.00	600
	04-oct	550	1.40	S/. 770.00	Energia Electrica	S/. 115.00	600
	05-oct	575	1.60	S/. 920.00	Mano de Obra	S/. 1,500.00	600
	06-oct	500	1.40	S/. 700.00	Otros	S/. 75.00	600
	07-oct	400	1.40	S/. 560.00			400
	Total	3050	-	S/. 4,790.00	Total	S/. 2,512.50	3400
	Eficiencia: $\frac{S/. 4,790.00}{S/. 2,512.50} = 1.91$				Eficacia: $\frac{3050}{3400} = 0.90$		
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP : Produccion Programada			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:			
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción			

Anexo 39

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 							
HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA							
ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:	Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas
9	09-oct	525	1.40	\$/735.00	Materia prima	\$/737.50	600
	10-oct	550	1.60	\$/880.00	Goma	\$/60.00	600
	11-oct	500	1.40	\$/700.00	Energia Electrica	\$/95.00	600
	12-oct	525	1.60	\$/840.00	Mano de Obra	\$/1,500.00	600
	13-oct	500	1.60	\$/800.00	Otros	\$/75.00	600
	14-oct	350	2.00	\$/700.00			400
	Total	2950	-	\$/4,655.00	Total	\$/2,467.50	3400
	Eficiencia: $\frac{\$/4,655.00}{\$/2,467.50} = 1.89$				Eficacia: $\frac{2950}{3400} = 0.87$		
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP : Produccion Programada			
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:			
				  Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción			


Anexo 40

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP [und]	
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas	
10	16-oct	500	1.60	S/ 800.00	Materia prima	S/ 743.75	600	
	17-oct	525	1.40	S/ 735.00	Goma	S/ 60.00	600	
	18-oct	500	1.40	S/ 700.00	Energia Electrica	S/ 98.00	600	
	19-oct	550	1.60	S/ 880.00	Mano de Obra	S/ 1,500.00	600	
	20-oct	500	2.00	S/ 1,000.00	Otros	S/ 75.00	600	
	21-oct	400	1.60	S/ 640.00			400	
	Total	2975	-	S/ 4,755.00	Total	S/ 2,476.75	3400	
	Eficiencia:		$\frac{S/ 4,755.00}{S/ 2,476.75} =$		1.92	Eficacia:		$\frac{2975}{3400} =$ 0.88
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Production Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Production Real PP : Production Programada				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:				
				  Paul Marcaquispe Patolino Jefe de Producción				

Anexo 41

ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)	
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas	
II	23-oct	500	1.40	\$/ 700.00	Materia prima	\$/ 737.50	600	
	24-oct	525	1.60	\$/ 840.00	Goma	\$/ 60.00	600	
	25-oct	525	1.60	\$/ 840.00	Energia Electrica	\$/ 100.00	600	
	26-oct	500	1.60	\$/ 800.00	Mano de Obra	\$/ 1,500.00	600	
	27-oct	500	2.00	\$/ 1,000.00	Otros:	\$/ 75.00	600	
	28-oct	400	1.40	\$/ 560.00			400	
	Total	2950	-	\$/ 4,740.00	Total	\$/ 2,472.50	3400	
	Eficiencia: $\frac{\$ / 4,740.00}{\$ / 2,472.50} = 1.92$				Eficacia: $\frac{2950}{3400} = 0.87$			
Formúla: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formúla: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP: Produccion Programada				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:				
				  Patil Marcaquispe Palomino Jefe de Producción				

Anexo 42

 COMERCIALIZADORA DE ENVASES JUSU <small>SE PREPARAN CAJAS DE CARTON, PLATAFORMAS, DIVISIONES, CASILLEROS Y OTROS</small> 								
HOJA DE TOMA DE DATOS - EFICIENCIA - EFICACIA								
ANALISTA:		Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe			AREA:		Producción	
SEMANA	FECHA	PR (\$/.)			I (\$/.)		PP (und)	
		Unidades Producidas	Precio	Total	Recursos	Costo	Unidades Programadas	
12	30-oct	550	1.60	S/ 880.00	Materia prima	S/ 650.00	600	
	31-oct	550	2.00	S/ 1,100.00	Goma	S/ 60.00	600	
	01-nov	0	0.00	S/ 0.00	Energía Eléctrica	S/ 95.00	0	
	02-nov	550	2.00	S/ 1,100.00	Mano de Obra	S/ 1,500.00	600	
	03-nov	550	1.60	S/ 880.00	Otros	S/ 75.00	600	
	04-nov	400	1.60	S/ 640.00			400	
	Total	2600	-	S/ 4,600.00	Total	S/ 2,380.00	2800	
	Eficiencia:		$\frac{S/ 4,600.00}{S/ 2,380.00} = 1.93$			Eficacia:		$\frac{2600}{2800} = 0.93$
Formula: Eficiencia = PR / I PR: Produccion Real I: Insumos				Formula: Eficacia = PR / PP PR: Produccion Real PP: Produccion Programada				
Elaborado por Mayhuire M. Maria Madelein				Revisado y Aprobado por:				
				 Paul Marcaquispe Palomino Jefe de Producción				

Anexo 43

Fotos Antes





 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **Luz Graciela Sánchez Ramírez**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la Fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017", de la estudiante **Mayhuire Marcaquispe María Madelein**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **24 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 22 de enero de 2019

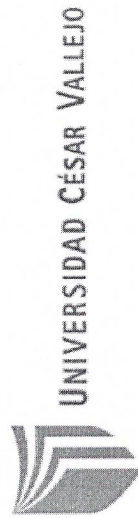


Dra, **Luz Graciela Sánchez Ramírez**

DNI: **32771174**

	Dirección de Investigación 	Revisó		Vicerectorado de Investigación 
---	---	--------	---	---

24%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de distribución de plania para incrementar la productividad en la fabricación de cajas de cartón. Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA

Mayhuite Marquispe María Madelein

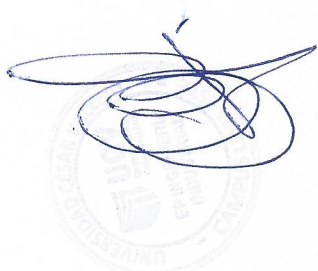
ASESOR

Miguel Sanchez Ramirez Luz Graciela

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ
2017




1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	2%
3	www.repositorioacadem... Fuente de Internet	1%
4	sibib.unimem.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	biblioteca digital.icsi.e... Fuente de Internet	1%
6	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	documents.mx Fuente de Internet	<1%
9	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
10	docslide.fr Fuente de Internet	<1%

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo **María Madelein Mayhuire Marcaquispe**, identificado con DNI N° **73056064**, egresada de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la Fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca - 2017**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:


.....
María Mayhuire Marcaquispe
DNI: 73056064
Fecha: 22/01/2019

Elaboró	  Dirección de Investigación	Revisó	  VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN	 Responsable del SGC
---------	--	--------	--	--



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Mg. Óscar Alvarado Rodríguez

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Maria Madelein Mayhuire Marcaquispe

INFORME TÍTULADO:

“Aplicación de distribución de planta para incrementar la productividad en la Fabricación de cajas de cartón, Empresa Comercializadora de Envases JUSU, Chilca – 2017”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 06/12/2017

NOTA O MENCIÓN: 14 catorce



Mg. Óscar Francisco Alvarado Rodríguez