



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

**Ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción  
del cliente en el corte de melamina en la empresa,  
Industria JJ VES, 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL

**AUTOR:**

Flores Sivipaucar, Hugo (Orcid: 0000-0002-3305-0528)

**ASESOR:**

Mg. Ramos Harada, Freddy Armando (Orcid: 0000-0002-3619-5140)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA –PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mis padres Daniel y Gavina, mis hermanos, de más familiares por su apoyo constante e incondicional, quienes me guiaron para poder cumplir mis objetivos.

## **Agradecimiento**

A dios por forjar nuestros caminos y darnos la fuerza de seguir adelante cada día, en momentos débiles a lo largo de nuestra carrera profesional para seguir avanzando con nuevas experiencias y retos, así a mis padres por la motivación que me brinda cada día ya nuestro asesor el Mg. Ramos Harada, Freddy Armando quien con su conocimiento y experiencia nos guío hasta culminar nuestro trabajo de investigación.

## Índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de anexos .....	vi
Índice de Figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>I. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>9</b>
<b>II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>17</b>
3.1. Tipo y diseño de Investigación aplicada.....	18
3.2 Variables y operacionalización.....	18
3.3 Población, muestra y muestreo .....	22
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.5 Procedimiento .....	24
3.6 Método de análisis de datos .....	36
3.7 Aspectos éticos .....	36
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>64</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>67</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>76</b>

## Índice de tablas

Tabla 1 Tabla de Pareto	5
Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables	21
Tabla 3 Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Antes)	31
Tabla 4 Registro de datos de pedidos entregados puntuales. (Antes)	31
Tabla 5 Registro de datos de pedidos entregados Conformes. (Antes)	32
Tabla 6 Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Después)	41
Tabla 7 Registro de toma de datos de Pedidos entregados puntuales	42
Tabla 8 Registro de toma de datos de Pedidos entregados Conforme (Después)	43
Tabla 9 Costo de Implementación	45
Tabla 10 Beneficio - Antes de la Implementación	45
Tabla 11 Beneficio - Después de la Implementación	46
Tabla 12 Beneficio - Diferenciación de la Implementación	46
Tabla 13 Diagrama Gantt	47
Tabla 14 Estudio de Métodos, Diagrama de Operaciones	50
Indicador: Satisfacción al cliente. Tabla 15 Satisfacción al cliente	51
Tabla 16 Pedidos Entregados Puntualmente	53
Tabla 17 Pedidos Entregados Conformes	55
Tabla 18 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de satisfacción al cliente	57
Tabla 19 Contrastación de hipótesis general con T de STUDENT de satisfacción al cliente	58
Tabla 20 Contrastación de hipótesis general con T de STUDENT de satisfacción al cliente	59
Tabla 21 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Capacidad de respuesta	60
Tabla 22 Contrastación de la primera Hipótesis Específica con Wilcoxon de capacidad de respuesta	61
Tabla 23 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Capacidad de respuesta	62
Tabla 24 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Fiabilidad	63

Tabla 25 Contrastación de la Segunda Hipótesis Específica con Wilcoxon de Fiabilidad	64
Tabla 26 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Fiabilidad	65

## Índice de anexos

Anexo 1 Tabla 38: Matriz de Operacionalización de Variables	79
Anexo 2 Tabla 38: Matriz de coherencia	80
Anexo 3 Ficha de encuestas pre test	81
Anexo 4: Ficha de encuestas post test	82
Anexo 5 Maquinarias para el corte de melamina	83
Anexo 6 Entrevista (instrumento)	85
Anexo 7 Validación de juicio de experto	87
Anexo 8 Validación de juicio de experto	87
Anexo 9 Validación de juicio de experto	88
Anexo 10 Revisión antiplagio	89

## Índice de Figuras

Figura 1 Evolución anual en el consumo de muebles (2017)	2
Figura 2 Diagrama de Ishikawa	4
Figura 3 Diagrama de Pareto	6
Figura 4 Principales etapas de un programa de ingeniería de métodos.	25
Figura 5 Proceso de producción de tablero de melamina	27
Figura 6 Diagrama de Recorrido del Proceso (Antes)	28
Figura 7 Diagrama de Operación del Proceso (Antes)	29
Figura 8 Diagrama de Actividad del Proceso (Antes)	30
Figura 9 Diagrama de Operaciones	33
Figura 10 Diagrama de Recorrido del Proceso	38
Figura 11 Diagrama de Recorrido del Proceso	38
Figura 12 Diagrama de Operaciones del Proceso (Después)	39

Figura 13 Diagrama de Actividades del Proceso (Después)	40
Figura 14 Comparación del Tiempo Estándar antes y después	49
Figura 15 Comparación de la Productividad antes y después	52
Figura 16 Comparación de Pedidos Entregados Puntualmente, antes y después.	54
Figura 17 Comparación de Pedidos Entregados Conformes antes y después	56

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementa la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES, 2022. Se determinó el título de la investigación, así como los enfoques nacionales e internacionales, estableciéndose los antecedentes, la realidad problemática, la teoría relacionada y los problemas de la empresa a través del diagrama Ishikawa y Pareto donde se diagnosticó tres causas principales que son las siguientes: Falta de medición de tiempo en el proceso, No hay un proceso definido y Falta de supervisión a los colaboradores, a su vez se planteó los objetivos, los problemas y las hipótesis.

El tipo de investigación que se desarrolló es aplicado, de enfoque cuantitativo, con diseño de investigación Pre-experimental, donde se estableció la población y la muestra por conveniencia de 30 días antes y 30 días después y se realizó un diagrama de Recorrido, diagrama de operaciones y diagrama analítico implementando propuesta.

Se concluyó con los resultados de la situación actual que; el tiempo estándar antes fue de 17.89 minutos, después fue de 11.09 minutos teniendo una disminución en el tiempo estándar de 6.53 minutos; pedidos entregados puntuales de 74.59%, después fue de 88.41% teniendo un incremento de 13.82%; pedidos entregados conformes de 71.35%, después fue de 85.91% con un incremento de 14.56% y la satisfacción del cliente antes fue de 74.85%, después fue de 88.89% con un incremento de 14.85%

Palabras clave: Ingeniería de métodos, satisfacción del cliente, tiempo estándar, pedidos entregados puntuales y pedidos entregado conformes.

## **Abstract**

The main objective of this research work was to determine how method engineering increases customer satisfaction in melamine cutting in the company Industria JJ, VES, 2022. The title of the investigation was determined, as well as the national and international approaches, establishing the background, the problematic reality, the related theory and the problems of the company through the Ishikawa and Pareto diagram where three main causes were diagnosed, which are the following : Lack of timemeasurement in the process, There is no defined process and Lack of supervision of the collaborators, in turn the objectives, problems and hypotheses were raised.

The type of research that was developed is applied, with a quantitative approach,with a pre-experimental research design, where the population and the convenience sample of 30 days before and 30 days after were established and a Path diagram was made, operations diagram and analytical diagram implementing proposal.

It was concluded with the results of the current situation that; the standard time before was 17.89 minutes, after it was 11.09 minutes, having a decrease in the standard time of 6.53 minutes; orders delivered on time of 74.59%, then it was 88.41% having an increase of 13.82%; orders delivered in accordance with 71.35%, after it was 85.91% with an increase of 14.56% and customer satisfaction before it was 74.85%, after it was 88.89% with an increase of 14.85%

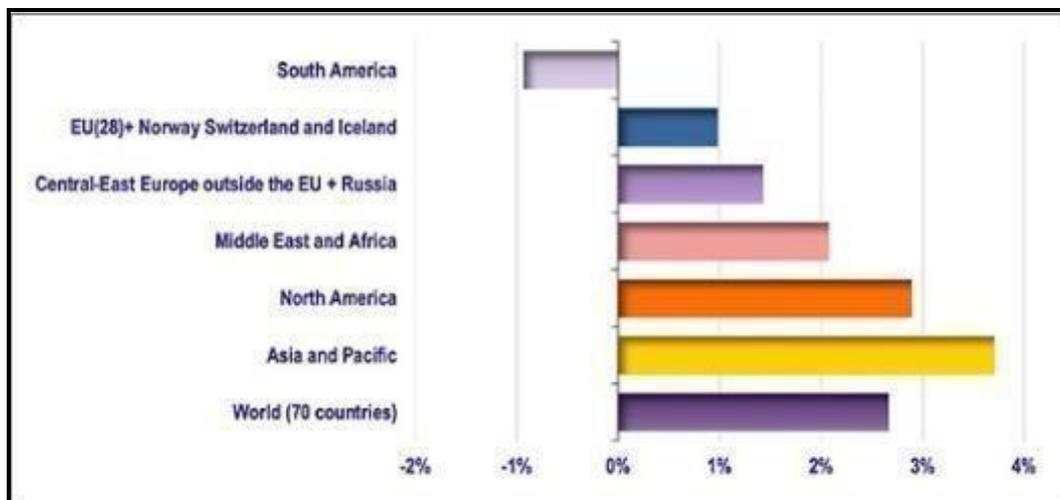
Keywords: Method engineering, customer satisfaction, standard time, orders delivered on time and orders delivered compliant.

# I. INTRODUCCIÓN

## REALIDADES PROBLEMÁTICA

**Realidad Internacional,** La industria de muebles es una actividad que tiene una gran importancia en el mundo representado en la actualidad en promedio 420.00 millones de dólares americanos, es una cifra pequeño porcentaje de toda la industria manufacturera muy lejos de sectores como la producción textil, la industria química y otros. China amuebla al mundo en la última década y es líder indiscutible por delante de otros países. A nivel mundial va mejorando sus productos y servicios de acuerdo a las necesidades de la humanidad, los procesos de producción han variado de diversas maneras. Y han incrementado la productividad y obteniendo mayor rentabilidad en las empresas esto ha llevado a que se hayan implementado ingeniería de métodos con sus respectivas herramientas. Los métodos realizan las actividades en: transporte, inspección, demoras y almacenaje, “*la ingeniería de métodos busca la mejora de los productos*” y la reducción de costos, así como la satisfacción de sus clientes. (Torre, 2018)

Figura 1 Evolución anual en el consumo de muebles (2017)



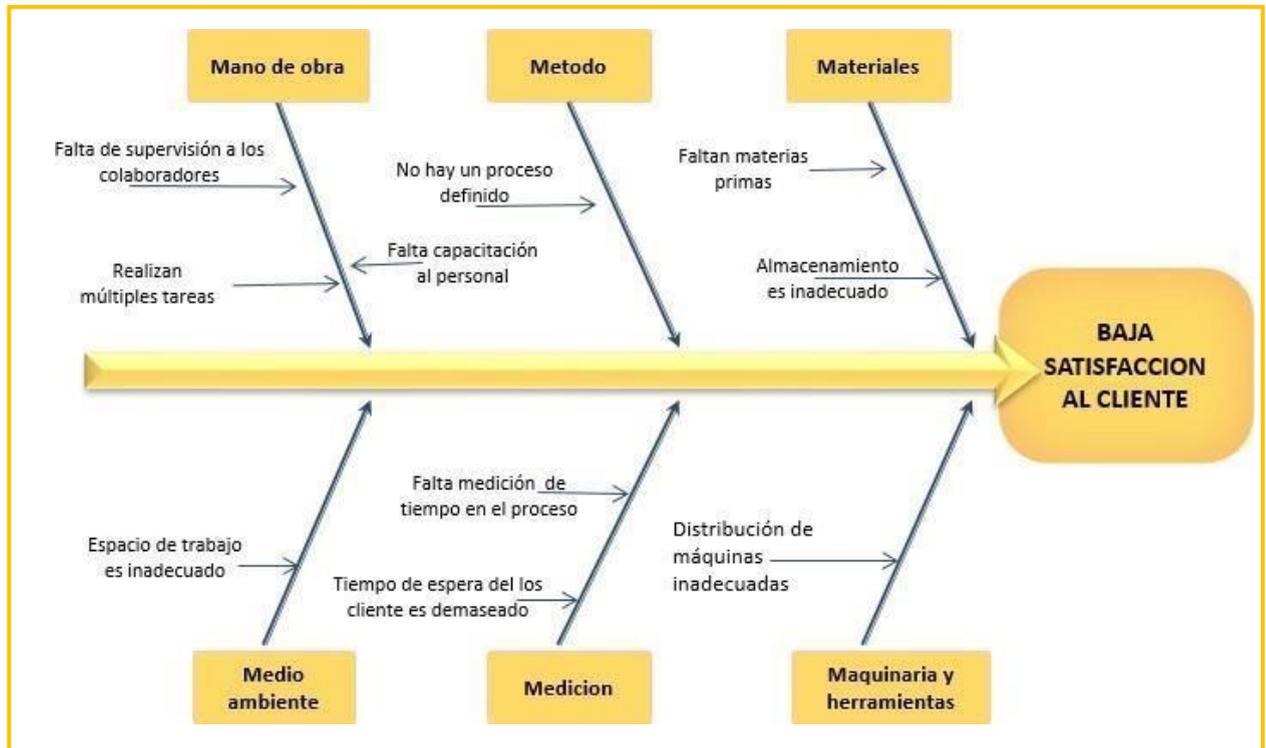
Fuente: CSIL

**Realidad nacional:** A nivel nacional en los últimos años hemos evidenciado el crecimiento económico y empresarial por la existencia de grandes organizaciones como: Masisa Perú, Novopan Perú, Grupo martiny otros con capitales muy enorme nacionales o internacional y todas estas empresas aplicaron ingeniería de métodos en todos sus procesos y producción, con esto se desea alcanzar la satisfacción en cada cliente y que puedan volver pronto a comparar y sentirse más cómodo. Al realizar una atención efectiva se crea la fidelización del cliente.

**Empresa:** La empresa Industria JJ, ubicado en Villa es salvador – Lima, está formado hace 05 años en la fabricación de los muebles de melamina, durante los últimos tiempos se observa un incremento en los consumos del producto y por defecto existe un aumento en la su demandade trabajo, espacio de trabajo es más reducido, aumentó de maquinarias, falta personal capacitados para realizar el trabajo. De acuerdo a la entrevista el gerente nos comentó que no se está cumpliendo con los clientes y sus expectativas. En la investigación se analizará cada uno de los datos que nos proporcionó la empresa y evaluaremos la situación actual, aplicando la herramienta de Ishikawa. Por lo tanto, se opta por “la ingeniería de métodos” para que se pueda implementar en el proceso de corte de melamina, el diseño de planta, el uso de los recursos, tareas innecesarias, desempeño de los personales y otros más elementos que ayudarán la satisfacción de cada cliente de la empresa Industria JJ.

Figura 2 Diagrama de Ishikawa

“En esta herramienta del diagrama Ishikawa se identifica la causa del problema según la baja satisfacción del cliente en la Empresa JJ”.



**INTERPRETACIÓN:** se puede observar lo más resaltantes de “las causas que generan la baja satisfacción al cliente” por ellos participan seis factores dependiendo la causa: medio ambiente, mano de obra, medición, método, materiales, maquinaria y herramientas. Todas estas causas son muy importantes a mejorar.

Tabla 1 Tabla de Pareto

ITEM	CAUSAS Y DATOS ORDENADOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADO	% TOTAL ACUMULADO
1	Falta medición de tiempo en el proceso	44	44	16%
2	No hay un proceso definido	36	80	29%
3	Falta de supervisión a los colaboradores	35	115	42%
4	Tiempo de espera del los cliente es demaseado	34	149	55%
5	Almacenamiento es inadecuado	31	180	66%
6	Falta capacitación al personal	28	208	76%
7	Distribución de máquinas inadecuadas	20	228	84%
8	Realizan múltiples tareas	18	246	90%
9	Espacio de trabajo es inadecuado	17	263	96%
10	Faltan materias primas	10	273	100%
<b>TOTAL</b>		<b>273</b>		

Se puede mostrar en tabla las 3 primeras causas están hacen la baja satisfacción a los clientes, donde podemos observar que tenemos una frecuencia acumulada de 42%. Así como también debemos tener en cuenta también las demás causas de la problemática de la empresa Industria JJ.

Figura 3 Diagrama de Pareto



Se concluye con la descripción del título; “Ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción del cliente en el corte de melanina en la empresa, Industria JJ VES,2022”

## FORMULACION DEL PROBLEMA

**Problema General.** ¿Cómo la ingeniería de métodos incrementará la satisfacción del cliente en el corte de melaninas en la empresa Industria JJ,VES.2022?. Primer problema específico: ¿Como la Ingeniería de métodos incrementara la Fiabilidad en el corte de melanina en la empresa Industria JJ,VES.2022?. Segundo problemático específico: ¿Cómo la Ingeniería de métodos incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melanina en la empresa Industria JJ,VES.2022?

**Justificación del Metodológica,** Aplicar la ingeniería de métodos, generara que la organización reduzca sus costos y aumente su producción, logrando esto en el Proceso de corte de melanina, seleccionando la problemática de estudio analizando el método actual, otorgando críticas sobre determinadas actividades y de esta manera generando ideas que den espacio a la mejora de los procesos para que se incremente la satisfacción en cada cliente.

**Justificación teórica,** Con la ingeniería de métodos se busca capacitar a los trabajadores e involucrados donde se establecerán nuevos métodos de trabajo, además de ajustas tiempos de cada operación en el proceso para implementar procedimientos de ingeniería.

**Justificación social,** Se involucrar a todos los participantes de proceso de producción de corte de melanina, en aras de que mejore la empresa y que se busque construir un mejor clima laboral por parte de los colaboradores.

**Justificación económica,** Se busca directamente un beneficio económico rentable para la empresa Industria JJ. Asi mismo, esto permitirá que se incremente la producción por medio de la anulación de actividades que no generen valor.

**Hipótesis:** Según Hernández, R. (2010) Son pautas para investigar o investigar. Una hipótesis indica lo que se está tratando de probar y es definido como una explicación principal del fenómeno que se investiga. El presente proyecto de investigación tiene como **hipótesis general**. La Ingeniería de métodos incrementa la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. 2022. Como primera Hipótesis específica, “La Ingeniería de métodos incrementa la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.” Segunda Hipótesis específica, “La Ingeniería de métodos incrementa la Fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.”

**Objetivos:** El objetivo de investigación es determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementa la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022. Como primer objetivo específico. Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementa la fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022; **Como segundo objetivo específico**. Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementa la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.

# **I. MARCO TEÓRICO**

## Antecedentes Nacionales

(Robinson, 2021) “Ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción al cliente en la caja municipal de ahorro y crédito del santa s.a, Chimbote 2021” *tiene el “objetivo determinar que la ingeniería de métodos incrementa la satisfacción al cliente en la Caja Municipal de Ahorro y Crédito del Santa S.A”, la metodología usado es hipotético deductivo que son cuatro etapas observación de problemático, hipótesis, consecuencias de hipótesis, contrastación y comprobación empírica, el proyecto es aplicada, descriptiva, explicativa y es cuantitativa. La muestra fue 9 días laborable, resultado favorable incrementando la media de un pre y post en un 54%,*

(Huamán Pisco G. E., y otros, 2019), en su tesis de “Gestión de Almacén para incrementar la Satisfacción del Cliente en la empresa ferretera Ate, 2019”, el cual tiene como objetivo determinar cómo la “Gestión de Almacén incrementa la satisfacción del cliente en la empresa ferretera Ate, 2019”. La metodología fue de tipo aplicada con un diseño experimental, su población estuvo conformados por 40 documentos en un periodo de tres meses, se concluye que el incremento en la satisfacción de cliente aumento en promedio 5.92% y 4.48% sobre la fiabilidad, *y también los pedidos entregados puntualmente a 2.71%.*

(Martínez De Paz, 2019) En su tesis de *“Implementación de ingeniería de métodos para incrementar la calidad de producción de la empresa Destaco Ingenieros S.A.C., 2019”.* Cuyo *“objetivo principal mejorar la calidad de producción en la empresa Destaco Ingenieros S.A.C.”* aplicando la metodología pre-experimental y al grupo investigo en dos fases destientos, la población que estudio y muestra fueron los (30) cilindros neumáticos, como conclusión de estudio se observó una mejoría de 75% y luego de la implementación incremento a un 92%, tuvo una mejoría de 17%.

(Abanto, 2018)En su tesis *“Gestión de la calidad de servicios para incrementar la satisfacción de los clientes en la empresa MS Distribuciones S.R.L”.* El objetivo de estudio es incrementar la satisfacción del cliente, aplicando la

metodología Servqual, el estudio como población tuvo a 360 usuarios y este se llegó a emplear sobre 102 usuarios de la empresa. En su conclusión fue una diferencia positiva de 0.1, -0.3, 0.1, 0.3, y 0.1 en las dimensiones fiabilidad, empatía, capacidad de respuesta, tangibles y seguridad.

(Iglesias, 2017) en su trabajo de investigación de *“Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa Sialdeni, la victoria, 2017”*; su objetivo fue que se determine como mediante el empleo de la ingeniería de métodos mejora la producción en la empresa referida. Se empleó la metodología hipotética deductiva, puesto que se observa un problema y partiendo de ello surge la necesidad de formular una hipótesis y ver cada respectiva consecuencia. La población es la producción de 30 días de fábrica de casacas, se concluye que logro bajar los tiempos de producción de 55 minutos a 48 minutos, y también aumento la producción de 85 a 91 uds. Como resultados es obtuvo que el inicio en promedio de 86% y posteriormente del empleo es de 91%.

### **Antecedentes Internacionales**

(Oswaldo, 2019) en su tesis de *“Gestión de mantenimiento y satisfacción del cliente en el aeropuerto de Guayaquil”*, cuyo objetivo fue que se determine si la gestión de mantenimiento guarda una correlación con la satisfacción de los clientes, aplicando la metodología se observa que el estudio fue correlacional y experimental trasversal recogiendo la encuesta. Población tomados fueron las 76 empresas y la encuestados fueron los trabajadores que realizan sus actividades en locales comerciales y aerolíneas con cargos gerenciales y mandos medios, como resultados tiene de 0.00 con el estadístico de Fisher entre las variables demisiones de la variable de gestión de manteamiento y satisfacción al cliente. Se llegó a concluir que la satisfacción de cliente y la gestión de mantenimiento tiene una correlación positiva.

(Figuroa, 2018) tema de investigación *“Propuesta de un modelo de gestión por proceso logístico para mejorar el nivel de satisfacción del cliente en la empresa alimentos el sabor cia.Ltda”*. El objetivo de estudio es la proposición

de un modelo de gestión que resulte favorable sobre la satisfacción de los clientes. La metodología que utiliza es descriptiva donde la herramienta es la encuestas, su población son las 44 personas que interviene en los procesos logístico y los resultados están orientados al diseño de una nueva estructuración jerarquía de supply chain y sobre las mejoras en la integración de la cadena de suministro.

(Guillermo, 2017)in his thesis "*Strategies for service recovery in customer satisfaction. Analysis of mobile telephony companies*" aims to analyze the service repair strategies in customer satisfaction in mobile telephony. Its population was 384 people in the city of cuenca. Whose age was 18-65 years old. The results found that the feedback communication strategies influence satisfaction, in addition customers are satisfied with the service this tends to be more loyal to the company.

(Bedoya, 2016) Es su tesis de "Estudio de métodos y tiempos en las líneas de servicios por demanda y alistamiento de equipos en el proceso de servicios e implementación, en el área operativa de la Empresa Infotrack S.A". Como objetivo de estudio es que se desarrollen las técnicas de estudio de tiempos para que se aumente la producción; la metodología que trabajo es cuantitativa aplico la técnica de estudio de tiempos, la muestra y población es el estado final del producto terminado. El investigador concluyó en reducir los cuellos de botellas e incrementar los tiempos productivos.

(Betty, 2016) in her thesis "*Customer loyalty and its relationship with the increase in sales of patty's pharmacy*" set out the "*objective of determining the current situation of the pharmacy*" based on customer surveys. methods, and techniques of research, the population used are external customers for a year. The results of the surveys conducted, which were tabulated and processed, the results are interpreted by means of graphs.

## TEORÍAS RELACIONADAS

Para un buen entendimiento sobre el tema se conceptualizan las variables

### **Variable independiente: Ingeniería de métodos**

La ingeniería de métodos se considera en papel en cualquier parte de la empresa desde el gerente hasta último trabajador y la importancia se centra en el rol de desempeño de los trabajadores, esto comprende el estudio de servicio o fabricación, el cálculo de tiempos y el estudio de movimientos. (Hezier, y otros, 2009)

La terminología ingeniería de métodos, fue utilizado y desarrollado por H.B. Maynard, siendo definido de la siguiente forma: técnica de analizar finamente cada operación de un determinado espacio de trabajo para suprimir cualquier operación innecesaria, encontrando la forma más eficiente de realizar toda operación que si resulte necesaria, incluye las condiciones de trabajo, los métodos y la estandarización de equipos; las operaciones de capacitación siguen un enfoque estandarizado; hacer todo lo anterior (y no antes), trabajar a través de mediciones muy precisas para determinar las horas estándar que un operador puede trabajar en actividades normales (Armando, 2012)

El enfoque actual de la ingeniería de métodos es mejorar los procesos, procedimiento y tareas en un lugar de trabajo, así como en las instalaciones y condiciones de trabajo. la ingeniera de método también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, el uso de materiales, con el fin de hacer fácil y seguro el trabajo que se realiza. Las mejoras de métodos se evalúan toda la actividad tanto como directas e indirectas, en la evaluación se determina puntos críticos, mermas, desperdicios, cuellos de botella y actividades deficiente. Con ellos buscan mejoras en el trabajo que realizan con facilidad, en menor tiempo y con menos materiales, esta aumenta su rentabilidad y ventaja competitiva.(Bocángel weydert, 2021.p14)

La ingeniería de métodos, es una herramienta básica de la ingeniería industrial dentro de posición de producción o servicio, donde se decide cómo

encaja el hombre para mejorar su desempeño laboral con sus condiciones, herramientas, equipos y los procedimientos necesarios "finalmente (aunque no necesariamente), generalmente se crea un plan de compensación laboral que alienta a los Operadores ganar o exceder la actividad normal. Una técnica para un análisis minucioso y detallado de cada actividad de una tarea específica, encaminada a eliminar todas las actividades innecesarias y ubicar la más rápida y mejor forma de realizar las actividades necesarias, asegurando el mejor uso posible Los recursos humanos y materiales necesarios para completar una tarea" (Freddy Alfonso Durán 2007 – p20)

### **Dimensión 1: Mejora de Procesos**

La mejora de proceso es el resultado de tareas y actividades, es lo que hacen con frecuencia las organizaciones lo que consiste en buscar, analizar y mejorar las actividades y tareas existentes para optimizar el rendimiento, cumpliendo las mejoras prácticas o mejora calidad para los clientes y usuarios finales tanto en producto y servicio. "Toma diferentes enfoques, y no importa qué enfoque se elija en una organización, todos persiguen los mismos objetivos: minimizar errores, reducir desperdicios, aumentar la productividad y optimizar la eficiencia".

### **Dimensión 2: Estudio de tiempo**

Los estudios de tiempo implican que se midan los tiempos de una pequeña muestra de desempeños en los trabajadores con el objetivo de establecer tiempos estándar precisos en función de los cuales puedan mejorar la eficiencia del equipo y el tiempo que les toma a los operadores realizar trabajos o tareas predeterminadas.

#### **Tiempo normal:**

Según Meyers (2000) el tiempo normal es el tiempo que tardan los trabajadores en que se complete la labor a un ritmo normal.

### **Suplementos u Holguras:**

Según Freivalds y Niebel (2014) señalan que las holguras son el tiempo añadido a un tiempo normal para consentir todo retraso ineludible y por el cansancio.

### **Tiempo estándar:**

Según Palacios (2016) Con indicación del estándar de tiempo de la operación es aquella sumatoria de tiempos del tiempo de reposición y la tarifa normal. (p. 194)

$$\text{Tiempo estándar} = \text{tiempo normal} * (1 + \text{suplemento})$$

### **Variable dependiente: Satisfacción al cliente**

Es la manifestación real del estado de una persona frente a un producto o un servicio y esto importante para la fidelización de clientes, es muy esencial para todas las organizaciones que pertenezcan a cualquier rubro y la hora de adquirir un producto o servicio tiene delante varias marcas del mismo tipo que busca su preferencia.

### **Dimensión 1: Capacidad de respuesta**

Se refiere a toda organización a prestar el servicio dirigido rápido y oportuno, por lo tanto, la capacidad de respuesta en los servicios a los usuarios es casi un requisito crucial, que es una ventaja competitiva, que aborda positivamente el problema de aumentar la satisfacción y la confianza en la organización.

### **Pedidos entregados puntualmente**

Los pedidos puntuales es un punto clave para toda empresa debido a eso genera a una percepción importante en los clientes y además es valor agregado al servicio.

$$\text{PEP} = \frac{\text{\# de pedidos puntuales}}{\text{\# total de pedidos entregados}} * 100$$

## Dimensión 2: Fiabilidad

Un procedimiento de apoyo a los usuarios a estar satisfecho y estas dimensiones son responsables de que se mida la satisfacción en los clientes mediante el cumplimiento del pedido entregado de conformidad. Sobre, el pedido realizado por el cliente debe ser entregado de manera correcta sin que se situé errores. Si en caso haya el registro de algún error, se debe de generar un reclamo, lo cual indicará el incumplimiento del cliente. (Alcaide 2015, p. 44).

### Pedidos entregados conforme

Mide el nivel de cumplimiento de la empresa en las entregas de pedidos y determina la relación lo solicitado y lo realmente.”

$$PEC = \frac{\text{\#de pedidos entregados conforme}}{\text{\# total de pedidos}} * 100$$

## **II. METODOLOGÍA**

### **3.1. Tipo y diseño de Investigación aplicada**

El estudio aplicado es denominado como investigación empírica o práctica, ya que busca el uso o aplicación de todo conocimiento adquirido posterior a la sistematización e implementación de la práctica sobre la base del estudio. El uso de los resultados y conocimientos de estudio sigue siendo el resultado de comprender la realidad de manera organizada y sistemática frente a los problemas. (Zoila Rosa V .C- 209)

#### **Diseño de la investigación**

El diseño es pre experimental porque “El diseño pertenece a una sola población y su grado de control es sustancial porque es más útil como primera aproximación a las preguntas de investigación en la realidad” (Hernández, Fernández, 2015)

El estudio es pre-experimental en el sentido de que se muestreó de forma no aleatoria, ya que elegiremos dónde medir los datos a obtener. Todas las actividades y procedimientos en el estado actual de Industrial JJ Company se probarán previamente y luego se probarán después de que se haya implementado el método.

### **3.2 Variables y operacionalización**

#### **Variable independiente: ingeniería de métodos**

Según Freddy Alfonso Durán, (2007) p.28. Con base en un diseño operativo efectivo y una recopilación de datos, defina la ingeniería de métodos para integrar humanos en la empresa que se utilizará para optimizar la gestión de recursos. El primero estudia cómo realizar el trabajo. El otro mide la cantidad de recursos (tiempo empleado por los trabajadores o las instalaciones, o ambos) dedicados a la ejecución. Variables de ingeniería de métodos independientes que mejorarán las métricas a medir para incrementar la satisfacción de los clientes con el corte de melamina.

## **Dimensiones**

**Mejora de proceso:** Para Norberto Figuerola (2014) la mejora del proceso es la base de un negocio en un mercado altamente competitivo y una economía globalizada, identificar procesos comerciales y comprender ayudas más eficientes y efectivas para organizar y escalar. El primer paso para corregir el problema, identificando procesos que se pueden mejorar para aumentar la productividad y la eficiencia. (p.05)

**Estudio de Tiempo:** Según Noris Leonor Tejada Díaz (2018) Un estudio de tiempos es un medio que se emplea para que se determine el tiempo estándar de cada operación que conforma cualquier proceso, así como para analizar las acciones que realiza un operador sobre cualquier operación. Para evitar acciones agravantes que solo alargan el tiempo de la operación. (p.41)

### **Variable dependiente: Satisfacción al cliente**

Según Norberto Figuerola (2014) “Definió la satisfacción del cliente como la relación o diferencia (generalmente una comparación) entre la calidad que el cliente percibe en el servicio y/o producto entregado con la expectativa del cliente.” (p. 5)

$$\text{Satisfacción del cliente} = \frac{\text{Calidad Percibida}}{\text{Expectativas}}$$

## Dimensiones

**Capacidad de respuesta:** Según Velázquez (2019) Define que los empleados son los artífices de la experiencia que viven los clientes cada día, y su participación y compromiso jugará un papel decisivo en los sistemas de gestión de calidad.

(Sean Meehan ,2002) refiere que la capacidad de respuesta que tiene una organización debe ser precisa y ágil.

**Ágil:** Debido a que cada cliente espera una respuesta, es relevante que se valoren los tiempos.

**Precisa:** Cada cliente quiere lo que necesita, siendo transmitido antes, es necesario darles.

**Fiabilidad:** Para Duque Oliva (2005) La empresa proveedora del servicio debe tener la capacidad de prestar el servicio de manera segura, confiable y discreta. La conceptualización de confiabilidad se incluyen diversos elementos que dejan a los clientes probar la competencia y experiencia de la empresa, es decir confiabilidad se comprende como aquel servicio que se brinda correctamente desde el inicio.

Tabla 2 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
<b>INDEPENDIENTE</b>  <b>INGENIERÍA DE MÉTODOS</b>	El estudios de ingeniería de métodos es una de las más importantes técnicas del estudio del trabajo , que se basa en el registro y examen critico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para	Se emplea ingeniería de métodos para aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo	Mejora de proceso	<b>Variacion de movimientos (VM)</b> QMA : cantidad de movimientos actuales QMM: cantidad de movimientos mejorados $VM = \frac{QMA - QMM}{QMA}$	Razón
			Estudio de tiempo	<b>Ts= Tiempo estandar</b> TN=Tiempo normal fs=factor suplemento $TS = TN * (1 + fs)$	Razón
<b>DEPENDIENTE</b>  <b>SATISFACCIÓN AL CLIENTE</b>	La satisfacción del cliente se puede percibir sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos, fiabilidad en lo recibido de acuerdo a la petición del cliente . Incluso cuando los requisitos del cliente se han acordado con el mismo y con el	la satisfacción representa el grado de cumplimiento de las expectativas de un cliente tras recibir un Servio o producto	Capacidad de respuesta	<b>PEP: pedidos entregados puntualmente</b> $PEP = \frac{\#de\ pedidos\ puntuales}{\#total\ de\ pedidos\ entregados} * 100$	Razón
			Fiabilidad	<b>PEC: pedidos entregados conforme</b> $PEC = \frac{\#de\ pedidos\ entregados\ conforme}{\#total\ de\ pedidos} * 100$	Razón

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### **Población**

“Elementos accesibles o unidades de análisis que pertenecen a un campo especial en el que se lleva a cabo la investigación” (Condori Ojeda p10-2020)

“Conjunto al que se refiere nuestra pregunta de estudio o respuesta al cual se pretende concluir algo” (patricio Suarez ,2011)

Mi población son las cantidades de los indicadores que, si calcula en el tiempo, de mis variables independiente y de mi variable dependiente evaluados diariamente.

#### **Muestra**

Esta es una parte representante de la población que se extrae la muestra, la variabilidad de los parámetros a estimar: datos previos, estudios preliminares (Bolaños Rodríguez ,2012)

Un grupo pequeño de un universo o población dividido por recursos y por tiempo, significa definir unidades de análisis y muestreo. Así mismo, es requerido que se delimite la población para que se generalice el resultado y se establezca parámetros. Según autor Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014)

“En esta encuesta la muestra se selecciona por conveniencia, no por probabilidad, que es lo mismo que la población, que se calcula y mide con indicadores semanales.” Población = Muestra

#### **Muestreo**

Es comprendido como un medio de investigación cuyo propósito principal es que se determine la parte de la población a ser estudiada. (Carlos E. Hernández, 2019)

En cuanto al muestreo esto se sitúa por conveniencia y no por probabilidad, siendo que se buscara analizar el nivel de matrícula en los 30 días previos y posteriores a los 30 días de trabajo-estudio.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández Sampieri, (2010) las “Técnicas y herramientas son aquellos elementos que aseguran la investigación de los hechos, donde un método representa el camino seguido en una investigación, una técnica es un conjunto de herramientas para llevar a cabo ese método, y una herramienta contiene los recursos o medios que facilitan la realización de la investigación, y, además, se utilizan técnicas de recopilación de información. El uso es la etapa se examinan para resaltar información útil, sacar conclusiones y apoyar la toma de decisiones.”

Para Valderrama (2013), “Mostrar que las observaciones son registros sistemáticos, confiables y válidos a través de un conjunto de dimensiones y métricas” (P. 135)

Por ello, el método de recolección de datos que se utilizará para el trabajo será como primer eje la observación directa y formato de recolección de datos.

**Observación:** Esta técnica se usa con fin de estudiar a todas las personas en sus actividades de un proceso y de la organización que permite al analizar determinar que se está haciendo, quien lo hace, donde lo hace, cuánto tiempo toma hacer y por qué se hace.

Por eso se debe considerara las observaciones como técnica del proyecto de investigación mediante un registro diaria.

**Fichaje:** es muy importante que nos permite recolectar información de los procesos, tanto de tiempo y en cada actividad.

## **Instrumentó para recolección de datos**

**Cronometro:** Es un instrumento que mide fracciones de tiempos de toda la operación que se realiza en toda la actividad del corte de melamina.

**Ficha de observación:** Comprendido como el punto donde se recoge los datos de cada operación realizada en el espacio de trabajo, con distribución y movimiento de operaciones.

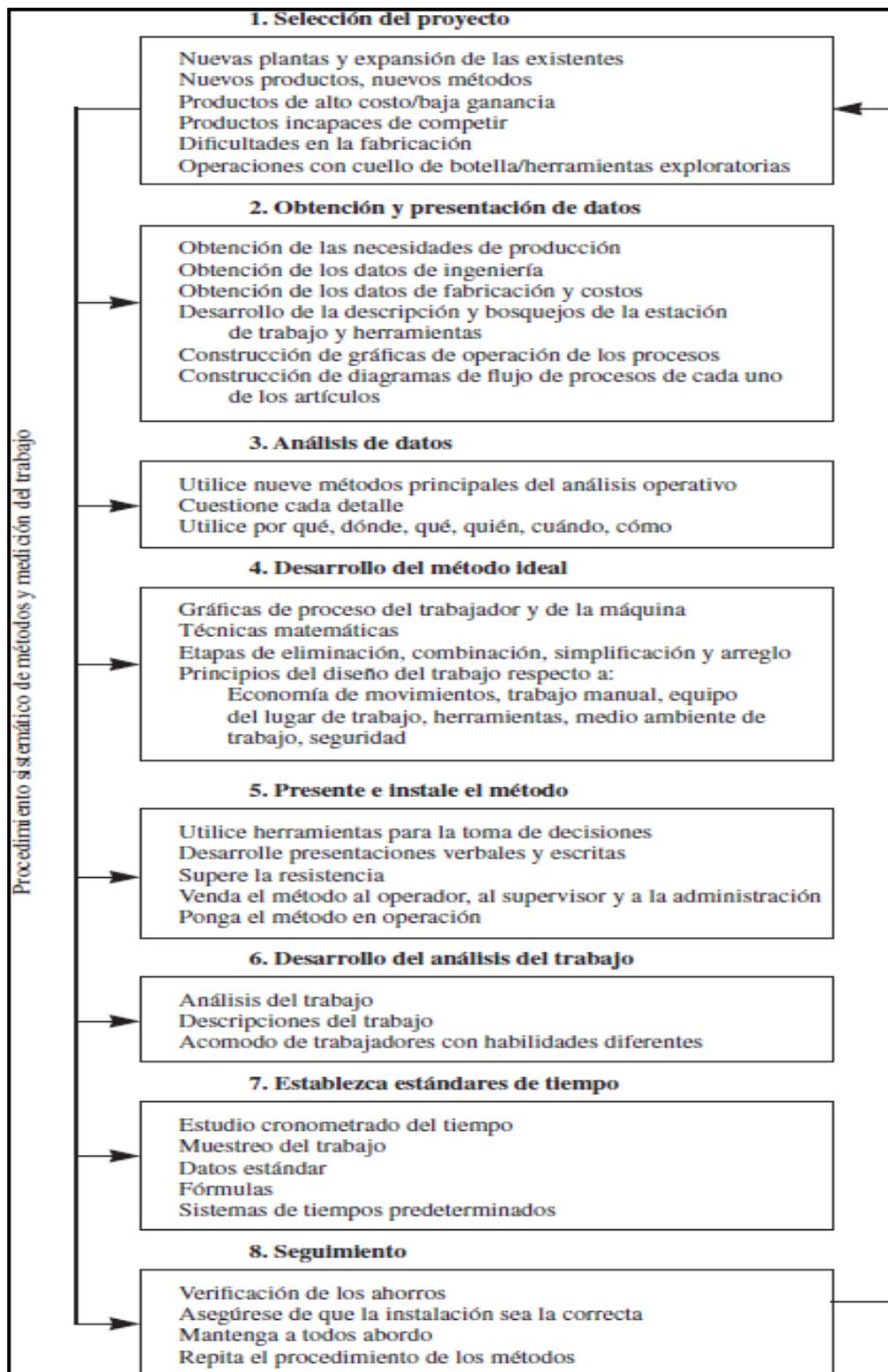
**La confiabilidad:** Son datos que se da por la autorización de los jefes inmediatos de la empresa donde se toma cada dato, se refuerza la autenticidad de los datos primarios.

**La validez** de sus datos es obtenida por 3 ingenieros investigadores que validaran el constructor de su matriz de operatividad de variables, es decir que sus indicadores puedan validar sus hipótesis.

### **3.5 Procedimiento**

La ingeniería de métodos implica varios procedimientos con el objetivo de aumentar la rentabilidad y disminuir el costo, ya sea un bien o servicio producido. La empresa Industria JJ. Fue fundada por Víctor Palermo al inicio como MYPE brinda el servicio de corte de melaminas para todo tipo de muebles.

Figura 4 Principales etapas de un programa de ingeniería de métodos.



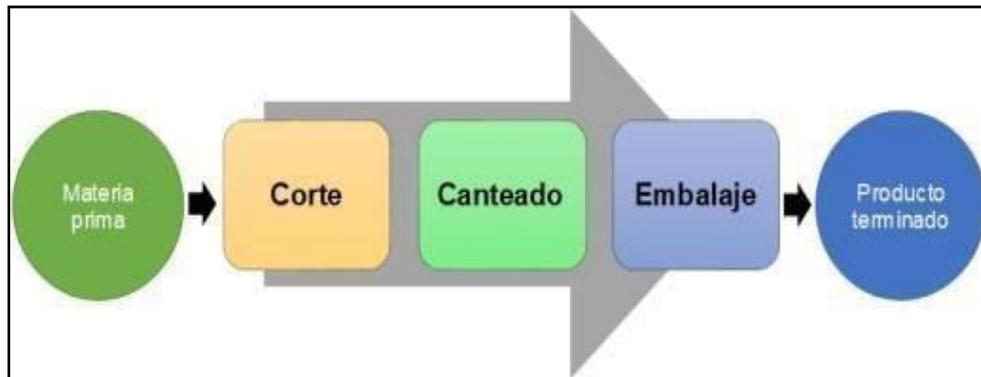
Fuente: Benjamín W. Niebe

Para realizar un trabajo de investigación tenemos tomar en cuenta los procedimientos de la ingeniería de métodos por Benjamín W Niebel (1992)

### **1. Seleccione el proyecto.**

La evaluación en JJ Industrial. Tiene como objetivo la mejora de satisfacción de los clientes por medio de la ingeniería de métodos. Para ello se realizó un primer conocimiento de la empresa y se continuó con entrevistas a gerentes de la empresa y colaboradores en el área de corte de melamina para que nos contaran ¿Qué dificultades encontraron en su rubro? Mano de obra, materiales o maquinaria, para poder identificar el trabajo a estudiar. Jefe las áreas de corte de melamina de la organización INDUSTRIA JJ. Mencionó que hubo un retraso en la entrega del pedido y nos dijeron que no tenían ningún pedido en el proceso de corte de la melamina. Se realizan las observaciones en el área y no cuentan con el estudio de tiempo, por lo que hay que definir los tiempos estándar.

Figura 5 Proceso de producción de tablero de melamina



**2. Obtenga y presente los datos del proceso que se va estudiar.**

Planteamiento del problema, La empresa Industria JJ, carece de estandarización de sus tiempos en toda su actividad del proceso, de corte de melamina indicando que no conocen pedidos entregas puntuales ni los pedidos entregados conforme en la satisfacción del cliente, así mismo lo colaboradores trabajan de forma empica, esto lleva a realizar.

- Diagrama de recorrido actual
- Diagrama de DOP actual
- Diagrama de DAP actual
- Formato de estandarización de tiempo actual
- Formato de cálculo de satisfacción del cliente
- Formato de cálculos de pedidos entregados puntual
- Formatos de cálculo pedidos entregado conforme
- Realizar la prepuesta de implementación

Figura 6 Diagrama de Recorrido del Proceso (Antes)

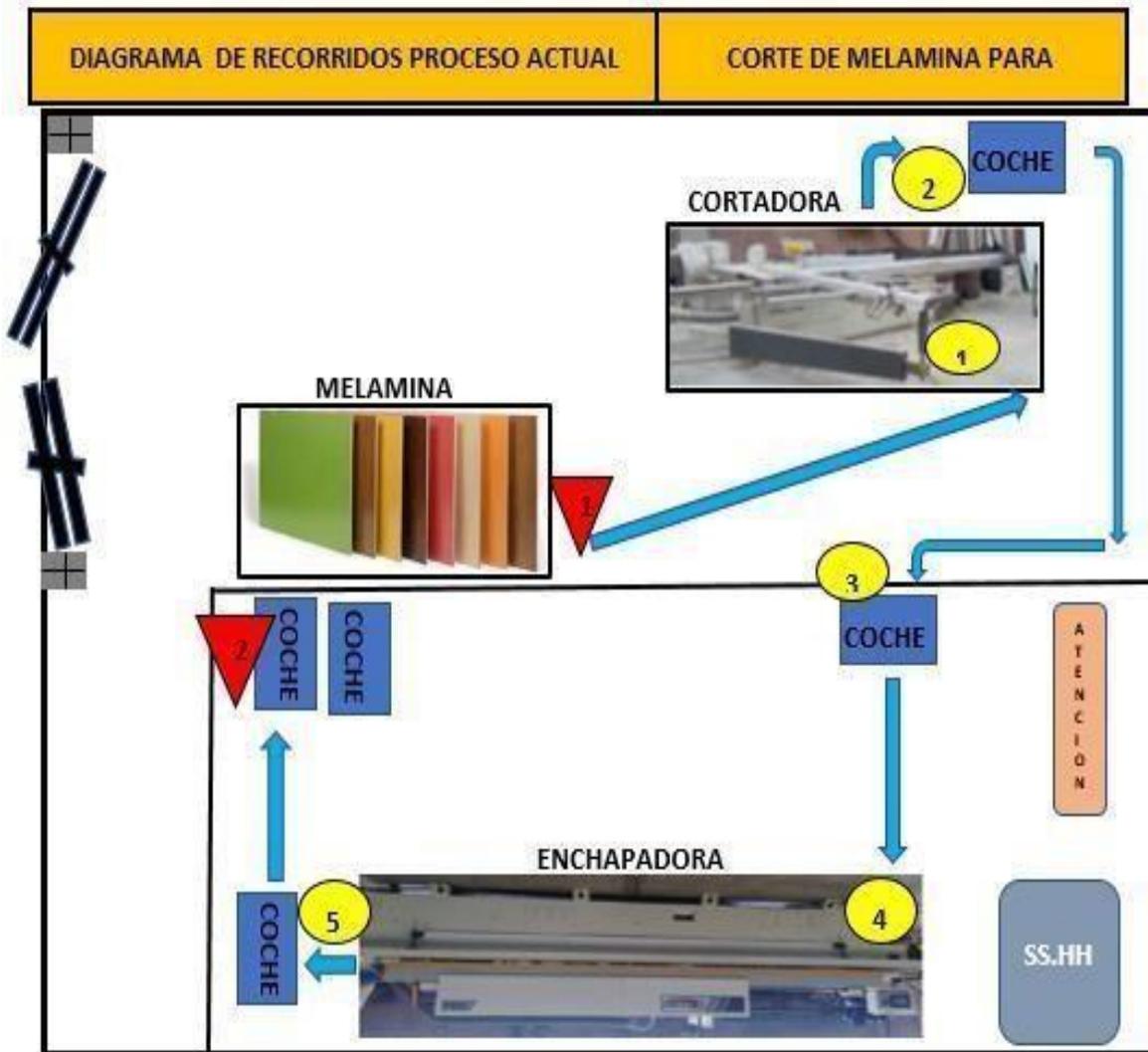


Figura 7 Diagrama de Operación del Proceso (Antes)

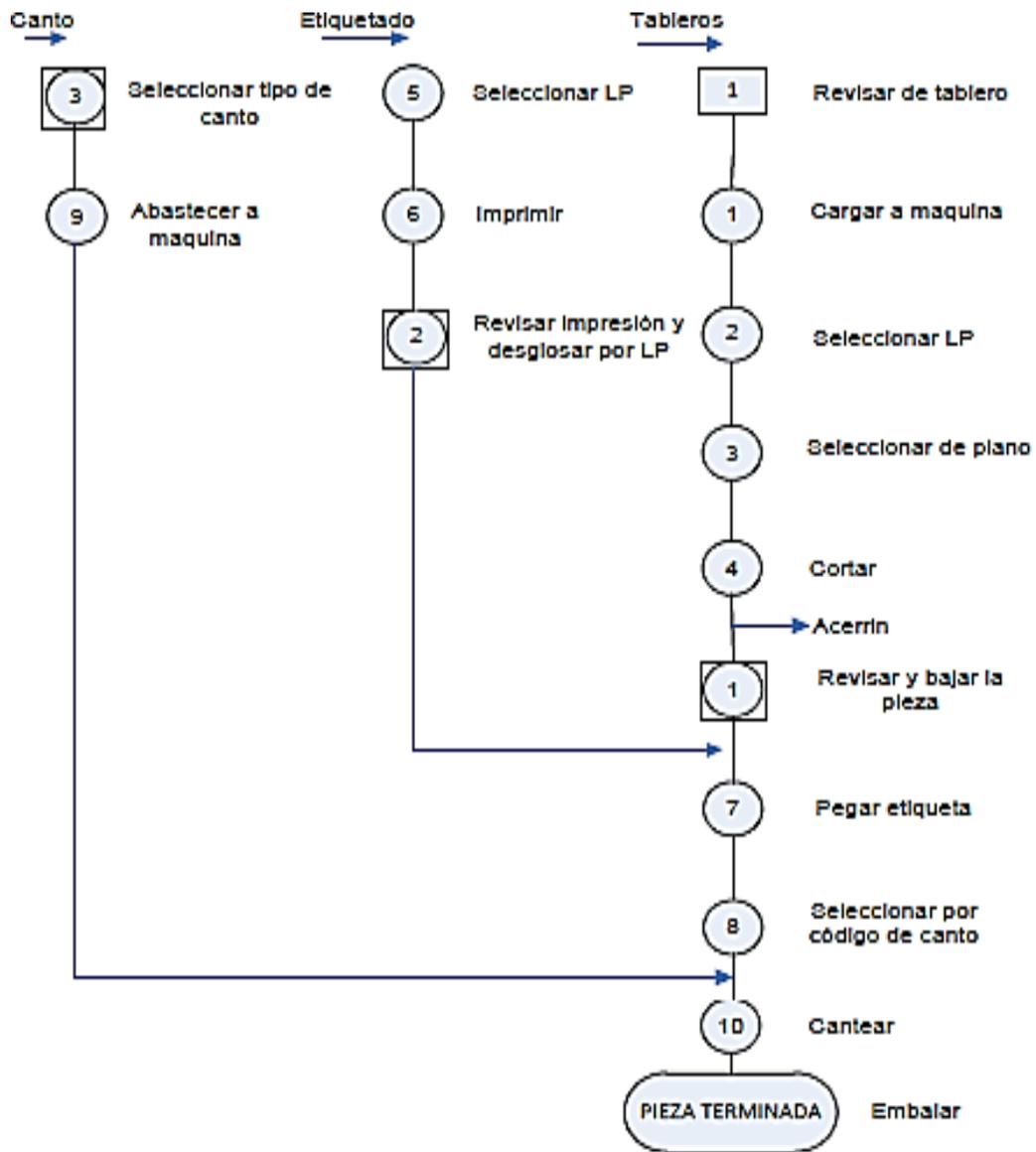


Figura 8 Diagrama de Actividad del Proceso (Antes)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS																		
PROCESO : CORTE DE MELAMINA PARA MUEBLES																		
<input checked="" type="checkbox"/> METODO ACTUAL			<input type="checkbox"/> METODO PROPUESTO			FECHA: Febrero de 2022												
Organización: INDUSTRIA JJ Area/Seccion : Produccion Descripción de la Operacion: Corte de melamina						Realizado por: HUGO F.S. Aprobado por: Fecha:												
<b>RESUMEN</b>																		
ACTIVIDAD	Actual			Propuesto			Economía											
	Num	Tiem	Dista	Num	Tiem	Dista	Num	Tiem	Distan									
● Operación	8																	
➔ Transporte	3																	
■ Inspeccion	3																	
● Retrasos	2																	
▼ Almacen	1																	
Distancia Recorrida			mts			mts			mts			IMBOLOGIA						
											Fecha:							
PASO	DESCRIPCION											●	■	➔	●	▼	TIEMPO	OBS.
2	Planchas de melamina en almacén																	
3	Se traslada planchas al área de corte																	
4	Se revisa la cantidad de tableros por pedido																	
5	Setup de maquina																	Encendido y centrado de disco
6	Se carga el tablero a la máquina																	
7	Se secciona la plancha en piezas																	
8	Se Inspecciona la pieza																	
9	Se selecciona para los cateados delgados y gruesos																	Trabajo de combinacion
10	Se pega etiqueta																	
11	Se traslada el coche a la zona de canteado																	
12	Se cambia de coche para llegar al area de canteado																	se debe colocar rampa
13	Setup de la maquina canteado																	Encendido y configuracion
14	Se coloca la pieza en la maquina																	
15	Se cantea la pieza																	
16	Se hace control visual de la pieza																	
17	Se coloca la pieza en el coche																	
18	Se traslada el coche a zona de embalaje																	
<b>TOTAL</b>											8	3	3	2	1			

Tabla 3 Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Antes)

CÁLCULO DE TIEMPO ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPO																				
FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN																				
	EMPRESA															Industria JJ		Metodo		
	PROCESO															Corte de melamina		Fase	PRE- TEST	
	REALIZADO															Hugo Flores Sivipaucar		Encargado		
	Indicador															Tiempo Estándar = Tiempo Normal *(1+suplemento)		Técnica	Observación	
																	Instrumento	Ficha de registro/ Cronometro		
DESCRIPCION DEL ELEMENTOS	Tiempo observado por día															Tiempo Total	Tiempo Normal	Factor de tolerancia (15%)	Tiempo Estandar	
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30					
Se traslada planchas del almacen al área de corte	25.48	23.46	24.00	23.00	21.00	20.36	25.00	22.36	23.50	19.00	20.34	22.40	23.12	23.00	26.40	342.42	22.83	3.42	0.51	
Se revisa la cantidad de tableros por pedido	12.40	10.12	11.38	12.00	8.58	9.58	11.50	10.38	10.14	11.38	9.56	13.00	9.54	12.60	12.12	164.28	10.95	1.64	0.25	
Setup de maquina	5.00	4.38	4.56	3.12	3.66	5.40	3.48	4.23	3.23	3.44	4.40	4.00	3.58	4.33	5.10	61.91	4.13	0.62	0.09	
Se carga el tablero a la máquina	3.20	2.00	2.60	3.00	2.34	3.12	1.80	2.38	3.00	3.20	2.56	2.20	3.10	3.40	2.10	40.00	2.67	0.40	0.06	
Se secciona la plancha en piezas	367.20	328.80	360.02	352.33	352.80	320.99	366.20	340.60	368.00	360.44	358.30	358.22	349.88	370.20	350.98	5304.96	353.66	53.05	7.96	
Se Inspecciona la pieza	3.58	3.40	3.50	3.30	2.30	4.00	2.40	2.22	3.50	3.30	2.00	3.20	3.56	3.10	3.50	46.86	3.12	0.47	0.07	
llevar piezas a la zona de canteado	9.30	10.00	8.50	8.30	9.20	9.12	8.58	8.23	9.10	8.45	9.34	8.58	8.20	9.00	8.25	132.15	8.81	1.32	0.20	
Setup de la maquina canteado / colocado de canto	3.50	3.55	3.30	4.10	3.54	4.30	3.20	3.58	4.40	4.37	5.00	3.50	4.20	3.45	4.09	58.08	3.87	0.58	0.09	
Se coloca la pieza en la maquina	368.22	367.88	358.30	359.80	366.55	388.34	360.12	378.44	377.99	366.78	367.49	358.22	366.73	378.45	350.57	5513.88	367.59	55.14	8.27	
Se coloca la pieza en el coche	7.43	7.20	7.23	9.10	7.36	7.59	7.46	8.58	8.20	7.46	8.12	8.00	7.58	8.20	8.35	117.86	7.86	1.18	0.18	
Se traslada el coche a zona de embalaje	9.17	9.48	10.12	11.00	12.00	9.55	9.58	8.46	10.12	9.58	9.30	9.35	8.59	8.35	8.57	143.22	9.55	1.43	0.21	
																	795.04			17.89

Se identificó que, para el corte de melamina, se tiene un tiempo estándar de 17.89 minutos por unidad.

Tabla 4 Registro de datos de pedidos entregados puntuales. (Antes)

PEDIDOS ENTREGADO PUNTUALES (PEP)			
FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN			
Empresa	Industria JJ		Metodo
Proceso	Corte de melamina		Fase
Realizado	Hugo Flores Sivipaucar		Encargado
Indicador	$PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$		Técnica
			Instrumento
			Observación
			Ficha de registro/ Cronometro
DIAS	Pedidos puntuales	Total de pedidos entregados	Pedidos entregados puntuales
1	6	8	75.00
2	8	11	72.73
3	5	7	71.43
4	6	8	75.00
5	8	10	80.00
6	7	9	77.78
7	7	9	77.78
8	7	12	58.33
9	7	9	77.78
10	7	8	87.50
11	7	11	63.64
12	5	7	71.43
13	6	7	85.71
14	7	12	58.33
15	5	7	71.43
16	8	10	80.00
17	7	9	77.78
18	9	13	69.23
19	7	8	87.50
20	5	6	83.33
21	9	13	69.23
22	8	12	66.67
23	7	9	77.78
24	7	8	87.50
25	9	13	69.23
26	7	9	77.78
27	8	10	80.00
28	9	13	69.23
29	9	12	75.00
30	7	11	63.64
			<b>74.59</b>

$$PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$$

$$PEP = \frac{214}{291} * 100 = 74.59$$

**Tabla 5 Registro de datos de pedidos entregados Conformes. (Antes)**

PEDIDOS ENTREGADO CONFORMES (PEC)			
FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN			
Empresa	Industria JJ		Metodo
Proceso	Corte de melamina		Fase
Realizado	Hugo Flores Sivipaucar		PRE- TEST
Indicador	$PEC = \frac{\#de\ pedidos\ entregados\ conforme}{\#total\ de\ pedidos} * 100$		Encargado
			Técnica
			Observación
			Ficha de registro/ Cronometro
DIAS	Pedidos Conforme	Total de pedidos	Pedidos entregados conforme
1	6	8	75.00
2	8	11	72.73
3	6	7	85.71
4	7	8	87.50
5	7	10	70.00
6	8	9	88.89
7	6	9	66.67
8	8	12	66.67
9	7	9	77.78
10	7	8	87.50
11	9	11	81.82
12	4	7	57.14
13	5	7	71.43
14	8	12	66.67
15	5	7	71.43
16	8	10	80.00
17	7	9	77.78
18	8	13	61.54
19	6	8	75.00
20	4	7	57.14
21	9	13	69.23
22	7	12	58.33
23	6	9	66.67
24	5	8	62.50
25	9	13	69.23
26	6	9	66.67
27	7	10	70.00
28	9	13	69.23
29	8	12	66.67
30	7	11	63.64
			<b>71.35</b>

$$PEC = \frac{\#de\ pedidos\ entregados\ conforme}{\#total\ de\ pedidos} * 100$$

$$PEC = \frac{207}{292} * 100 \qquad PEC = 71.35$$

A través de todos los datos recolectados sirven para que se examinen y de esta manera poder comprender como se realiza el corte de melamina en la empresa Industria JJ.

### **3. Analice los datos.**

Al analizar los datos recolectados en el diagrama “DAP, DOP” y Recorrido se halló actividades que no otorgan un valor y tenemos tiempos muertos por parte de los colaboradores. Asimismo, se identificó que la distribución de maquinarias es inadecuada de acuerdo al espacio del local.

Una vez examinado se puede mejorar al implementar la reubicación de las maquinarias las cuales ayudarían.

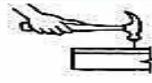
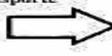
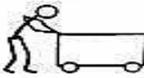
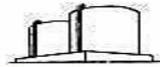
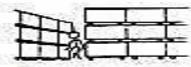
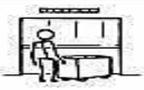
- Cambio de lugar de máquina de corte
- Cambio de lugar de máquina de enchape

De esta forma, el número de estas actividades se puede reducir en un 20%. Luego vi el tiempo de inactividad del colaborador y se realizó diversos cambios:

Diagrama de operaciones (DOP) se eliminará las actividades de operación dentro del proceso de corte de melamina y colocado de canto

Diagrama de analítico de proceso (DAP) en este se suprime la actividad de operación y transporte que no agreguen el valor dentro del corte de melamina y colocado de canto

Figura 9 Diagrama de Operaciones

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

#### **4. Desarrolle el método ideal.**

En esta etapa establecer el mejor procedimiento para, se medí en indicador de mejora de proceso en el corte de melamina con el cambio se pretende realizar en el diagrama.

#### **5. Presente e implemente el método.**

Detallar el método a todos en su asignación y busque su aprobación para garantizar el método propuesto y entregar los resultados planificados.

#### **6. Desarrolle un análisis del trabajo.**

Una vez instalado el método es realizar un registro de los diagramas impresos para ser presentados a la gerencia.

#### **7. Implantar el método propuesto.**

Para implantar se les presenta los diagramas con los cambios demostrándoles de qué manera se puede disminuir el tiempo con la “ingeniería de métodos”, siendo así aprobados los cambios propuestos y brinden permiso para la ejecución del nuevo método en el corte de melamina.

#### **8. Déle seguimiento al método.**

Verificar el método instalado alcanzar la productividad y calidad planteada seguir haciendo las mejoras adicionales, Para darle seguimiento se realizará en el posttest:

- Recolección de tiempo real
- Recolección de tiempos estándar
- Registro de pedidos entregas puntuales
- Registro de pedidos entregado conforme
- Registro de satisfacción del cliente

### 3.6 Método de análisis de datos

El análisis de datos involucra que se someta datos a diversas operaciones para que se obtenga una conclusión precisa que ayude a alcanzar el objetivo de estudio, lo cual no puede ser predefinido porque llevar a cabo el recojo de datos puede revelar diversas situaciones.

**Análisis descriptivo**, se recolectan datos por medio del software Excel para que se halle la media y moda, así como las tablas de frecuencia y desviación estándar sobre cada variable de estudio.

**Análisis Inferencial**, Todo dato recolectado mediante Excel serán utilizados en el programa SPSS, que no permite el uso de tablas estadísticas para la prueba de hipótesis, el cual definirá si se utiliza Shapiro Wilk o Kolmogorov, esto dependerá si los datos son menores a 30 o mayores a 30 de manera respectiva; Finalizar con Wilcoxon o T de Student si los datos son no paramétricos o paramétricos

### 3.7 Aspectos éticos

El proyecto fue llevado a cabo en la organización Industria JJ, el cual nos autorizó para obtener los datos directos del proceso de corte de melamina, asimismo no facilitó un espacio para realizar la prueba de post test de la implementación para validar la mejora establecida. Para que el trabajo sea confiable el proyecto se pasó por turnitin, además el respaldo del juicio de expertos.

### **III. RESULTADOS**

## **Propuesta de la implementación**

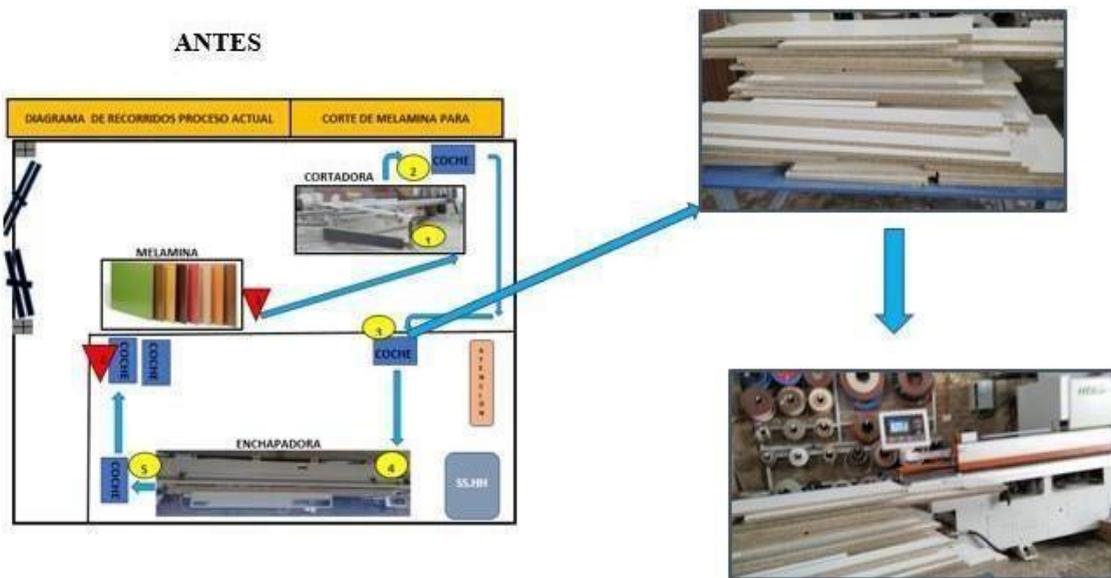
Para realizar la implementación se visualiza la falta de medición de tiempo estándar de cada actividad dentro del proceso de corte de melamina. Con la gerencia de Industria JJ se coordinó los siguientes temas: Realizar un formato para tomar los tiempos y su recolección de datos, manejo del programa Excel para la estandarización de tiempo. También se coordinó con jefe de producción, para programar la toma de tiempos y para cada uno de los colaboradores de la empresa Industria JJ. Con la finalidad de Contribuir en la toma de tiempo justa y utilizar el nuevo método propuesto.

En la “causa falta medición de tiempo en el proceso”, se coordina con el jefe de producción para tomar los tiempos justos de todo el proceso de corte de melamina y de igual manera también se le comunica con los colaboradores sobre la nueva metodología.

## **Implantación del Método Propuesto**

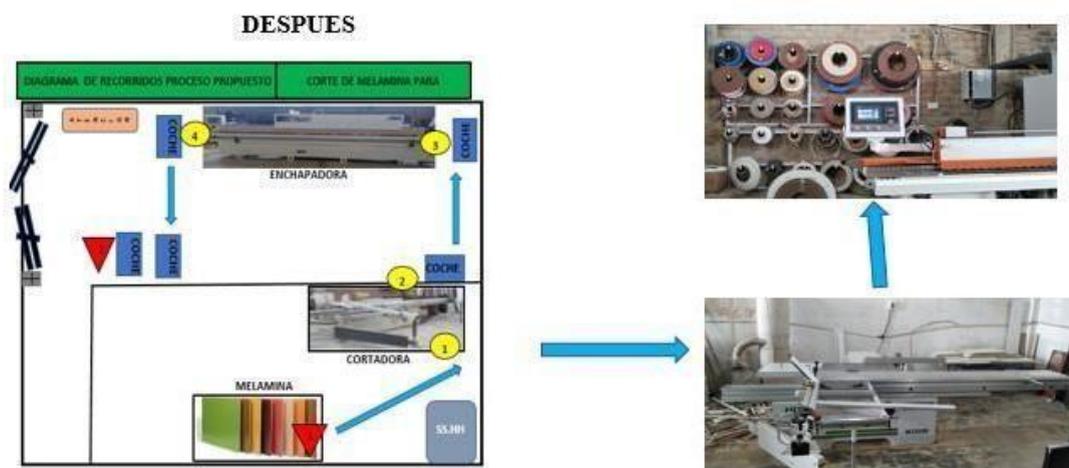
Desarrollo de una mejor Layout de la planta, mediante Diagrama de recorrido de proceso

Figura 10 Diagrama de Recorrido del Proceso



Antes los tableros de melamina cortados se llevaban en el coche de la actividad 2 a3 para cambiar a otro coche con un tiempo de 4 minutos por coche, por lo no había una rampa para subir al siguiente nivel donde se encuentra la maquina enchapadora

Figura 11 Diagrama de Recorrido del Proceso



Después con la nueva distribución de la maquinaria se redujo el tiempo cambiado de coche de la actividad 3 en la figura 10, por lo tanto también las distancias de recorrido en las áreas.

Figura 12 Diagrama de Operaciones del Proceso (Después)

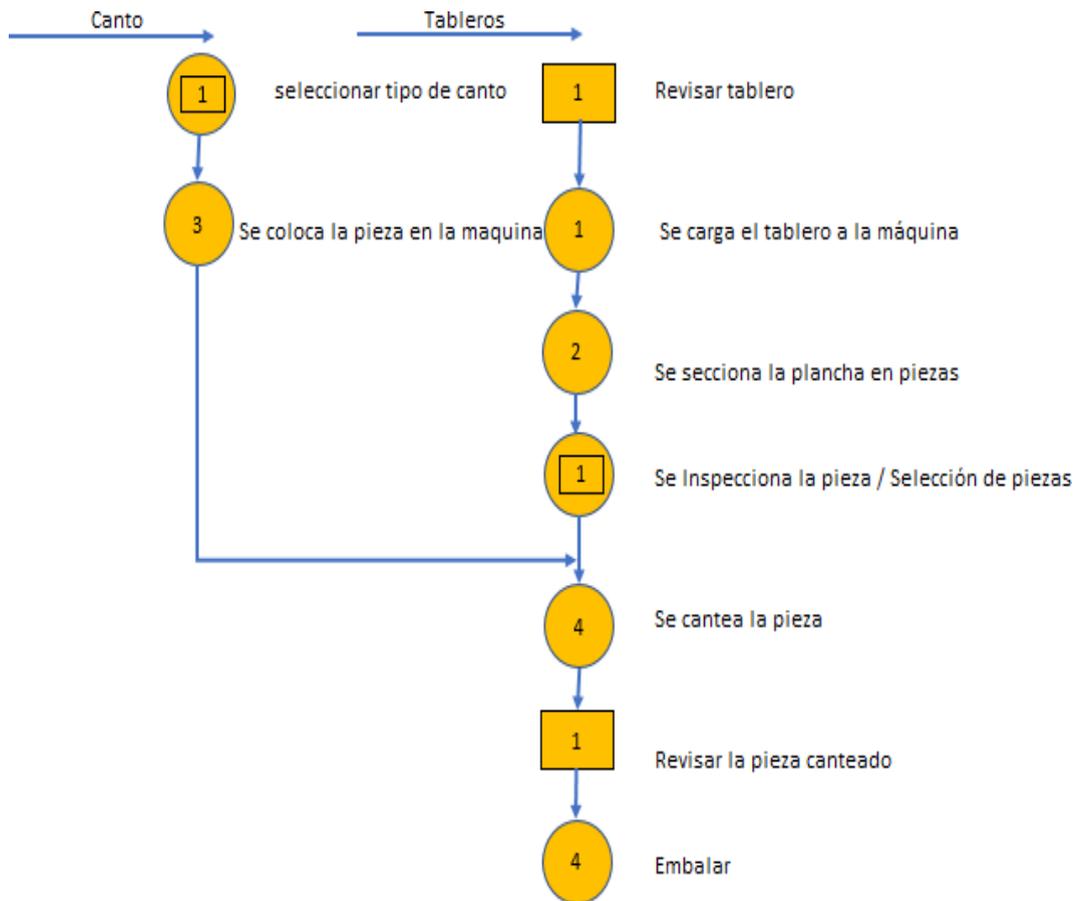


Figura 13 Diagrama de Actividades del Proceso (Después)

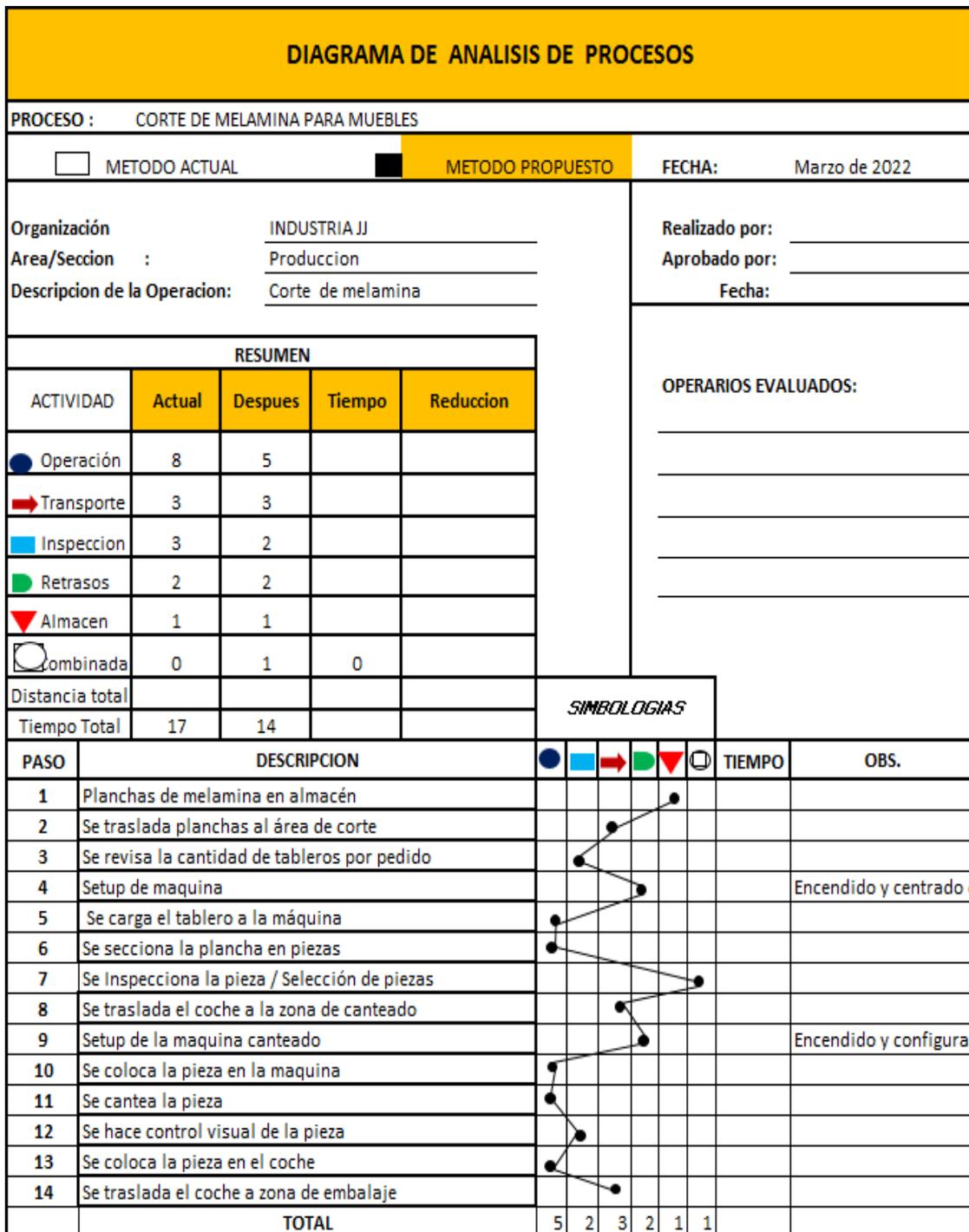


Tabla 6 Registro de toma de datos de tiempo estándar. (Después)

	CÁLCULO DE TIEMPO ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPO																		
	FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN																		
	EMPRESA	Industria JJ														Metodo			
	PROCESO	Corte de melamina														Fase	POST- TEST		
REALIZADO	Hugo Flores Sivipaucar														Encargado				
Indicador	Tiempo Estándar = Tiempo Normal *(1+suplemento)														Técnica	Observación			
															Instrumento	Ficha de registro/ Cronometro			
DESCRIPCION DEL ELEMENTOS	Tiempo observado por día															Tiempo Total	Tiempo Normal	Factor de tolerancia (12%)	Tiempo Estandar
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30				
Se traslada planchas del almacen al área de corte	23.48	20.46	21.00	20.00	19.00	18.36	22.00	19.36	20.50	17.00	17.34	19.40	20.12	20.00	23.40	301.42	20.09	2.41	0.29
Se revisa la cantidad de tableros por pedido	12.40	10.12	11.38	12.00	8.58	9.58	11.50	10.38	10.14	11.38	9.56	13.00	9.54	12.60	12.12	164.28	10.95	1.31	0.16
Setup de maquina	5.00	4.38	4.56	3.12	3.66	5.40	3.48	4.23	3.23	3.44	4.40	4.00	3.58	4.33	5.10	61.91	4.13	0.50	0.06
Se carga el tablero a la máquina	3.20	2.00	2.60	3.00	2.34	3.12	1.80	2.38	3.00	3.20	2.56	2.20	3.10	3.40	2.10	40.00	2.67	0.32	0.04
Se secciona la plancha en piezas	367.20	328.80	360.02	352.33	352.80	320.99	366.20	340.60	368.00	360.44	358.30	358.22	349.88	370.20	350.98	5304.96	353.66	42.44	5.09
Se Inspecciona la pieza	3.58	3.40	3.50	3.30	2.30	4.00	2.40	2.22	3.50	3.30	2.00	3.20	3.56	3.10	3.50	46.86	3.12	0.37	0.04
Llevar piezas a la zona de canteado	5.30	7.00	5.50	5.30	5.20	5.12	5.58	5.23	5.13	5.45	5.34	5.58	5.20	5.00	5.25	81.18	5.41	0.65	0.08
Setup de maquina canteado / colocado de canto	3.50	3.55	3.30	4.10	3.54	4.30	3.20	3.58	4.40	4.37	5.00	3.50	4.20	3.45	4.09	58.08	3.87	0.46	0.06
Se coloca la pieza en la maquina	368.22	367.88	358.30	359.80	366.55	388.34	360.12	378.44	377.99	366.78	367.49	358.22	366.73	378.45	350.57	5513.88	367.59	44.11	5.29
Se coloca la pieza en el coche	7.43	7.20	7.23	9.10	7.36	7.59	7.46	8.58	8.20	7.46	8.12	8.00	7.58	8.20	8.35	117.86	7.86	0.94	0.11
Se traslada el coche a zona de embalaje	9.17	9.48	10.12	11.00	12.00	9.55	9.58	8.46	10.12	9.58	9.30	9.35	8.59	8.35	8.57	143.22	9.55	1.15	0.14
																788.91			11.36

Se identificó que, para el corte de melamina, se tiene un tiempo estándar de 11.39 minutos por unidad

Tabla 7 Registro de toma de datos de Pedidos entregados puntuales

PEDIDOS ENTREGADO PUNTUALES (PEP)			
FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN			
Empresa	Industria JJ		Metodo
Proceso	Corte de melamina		Fase
Realizado	Hugo Flores Sivipaucar		Encargado
Indicador	$PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$		Técnica
			Instrumento
Días	Pedidos puntuales	Total de pedidos entregados	Pedidos entregados puntuales
1	11	12	91.67
2	8	9	88.89
3	7	8	87.50
4	11	13	84.62
5	5	6	83.33
6	9	10	90.00
7	10	12	83.33
8	8	9	88.89
9	7	8	87.50
10	11	13	84.62
11	8	9	88.89
12	9	10	90.00
13	12	13	92.31
14	11	12	91.67
15	9	11	81.82
16	9	10	90.00
17	8	9	88.89
18	12	13	92.31
19	8	9	88.89
20	6	7	85.71
21	12	14	85.71
22	10	12	83.33
23	8	9	88.89
24	7	8	87.50
25	12	13	92.31
26	8	9	88.89
27	9	10	90.00
28	12	13	92.31
29	11	12	91.67
30	10	11	90.91
		<b>PROMEDIO</b>	<b>88.41</b>

Tabla 8 Registro de toma de datos de Pedidos entregados Conforme(Después)

PEDIDOS ENTREGADO CONFORMES (PEC)			
FICHA DE HOJA DE OBSERVACIÓN			
Empresa	Industria JJ		Metodo
Proceso	Corte de melamina		Fase
Realizado	Hugo Flores Sivipaucar		Encargado
Indicador	$PEC = \frac{\# \text{de pedidos entregados conforme}}{\# \text{total de pedidos}} * 100$		Técnica
			Instrumento
			Observación
			Ficha de registro/ Cronometro
DIAS	Pedidos Conforme	Total de pedidos	Pedidos entregados conforme
1	10	12	83.33
2	8	9	88.89
3	7	8	87.50
4	11	13	84.62
5	5	6	83.33
6	9	10	90.00
7	10	12	83.33
8	8	9	88.89
9	7	9	77.78
10	11	13	84.62
11	8	9	88.89
12	9	10	90.00
13	11	13	84.62
14	10	12	83.33
15	9	11	81.82
16	9	10	90.00
17	8	9	88.89
18	12	13	92.31
19	8	9	88.89
20	5	8	62.50
21	12	14	85.71
22	10	12	83.33
23	8	9	88.89
24	7	8	87.50
25	12	13	92.31
26	8	9	88.89
27	8	10	80.00
28	11	13	84.62
29	11	12	91.67
30	10	11	90.91
			<b>85.91</b>

En las capacitaciones se explica el cambio de lugares de las maquinarias y las herramientas, para ello se contrató a personales y maquinarias de externo que no pueda ayudar a mover las maquinarias obteniendo mejores resultados en métodos. Se explica los datos tomar en post test para que puedan comprender las actividades que son eliminados, así como la secuencia de la nueva metodología. Al principio los colaboradores tenían un poco de confusiones al momento de realizar las actividades por lo cual se reforzó con la capacitación.

En la última etapa establecidos las mejoras tenemos el cuadro y comparativa de implementación anterior en Tiempo estándar de 17.89 minutos, pedidos entregas puntuales 74.59%, pedidos entregados conformes 71,35% y satisfacción del cliente de 74.85%. Luego de la implementación de Ingeniería de método, tenemos los resultados en T.E 11.36 minutos, ha disminuido en 6.53 minutos, pedidos entregas puntuales de 88.41% aumentando en 13.82%, pedidos entregados conformes de 85.91% aumentando en 14.56%, y satisfacción del cliente de 88.89% aumentando en 14.04%.

**Tabla 9 Costo de Implementación**

RECURSOS Y PRESUPUESTOS				
Items	Recursos Humanos	Horas	Costo Unitario S/.	Costo Total S/.
1	Investigador		S/0.00	S/0.00
2	Asesor de proyecto		S/0.00	S/0.00
			TOTAL	S/0.00
Items	Materiales	Cantidad	Costo Unitario S/.	Costo Total S/.
1	Cronometro	1	S/58.00	S/58.00
2	impresiones de formatos	21	S/0.20	S/4.20
3	capacitacion	2	S/200.00	S/400.00
4	Reubicación y Rediseño de la planta de producción	1	S/800.00	S/800.00
5	Capacitación de personal operativo	1	S/100.00	S/100.00
6	Otros	1	S/60.00	S/60.00
TOTAL				S/1,422.20

De acuerdo al cuadro que se muestra, el costo total de la implementación fue de S/1.422.00, siendo reubicación de y rediseño de planta de producción gran parte de presupuesto destinado de la implementación

**Tabla 10 Beneficio - Antes de la Implementación**

Antes de la aplicación de la ingeniería de métodos	
producción	550
Precio de venta	S/ 367.35
volumen de ventas	S/ 3,592.00
M.P	S/ 350,594.00
M.O	S/ 400.00
Beneficio	S/ 355,403.35

**Tabla 11 Beneficio - Después de la Implementación**

Después de la aplicación de la ingeniería de métodos	
producción	850
Precio de venta	S/ 367.35
volumen de ventas	S/ 5,592.00
M.P	S/ 450,594.00
M.O	S/ 500.00
Beneficio	S/ 457,903.35

**Tabla 12 Beneficio - Diferenciación de la Implementación**

Diferencia del beneficio Antes- Después		
Antes	Después	Diferenciación
S/ 355,403.35	S/ 457,903.35	S/ 102,500.00

En la tabla demuestra la diferencia entre pre implementación de producción, s/335, 035 esto porque se implementa el Incremento de Beneficio en s/457.903.35.

**Tabla 13 Diagrama Gantt**

LISTADO DE ACTIVIDADES	Enero		Febrero				Marzo											
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4										
Presentación del proyecto de implementación de la ingeniería de métodos ante el jefe de área	■	■																
Aceptación de la ingeniería de métodos, por parte del jefe de área	■	■	■	■														
Ventilación de trabajos a realizar		■	■	■	■													
Gestión de los recursos humanos			■	■														
Determinar las actividades y objetivos a los supervisores			■	■														
Charlas y capacitaciones				■	■	■	■											
Transmitirlos objetivos y las actividades al personal					■	■	■											
Seguimiento a los operarios sobre el cambio en la línea de montaje eléctrico						■	■	■	■	■								
Medición de la satisfacción después de la implementación											■	■						
Inspección semanal													■	■	■	■	■	■

## Análisis Descriptivo Variable Independiente

### Tiempo Estándar Antes

Total, de Tiempo = 17.89 minutos

Producción de corte de melamina por día =  $60 \text{ minutos} / 17.89 \text{ minutos} = 3.35$   
Producción con 1 trabajador por 8 horas =  $8 \times 3.35 = 26.8$  cortes de melamina x día

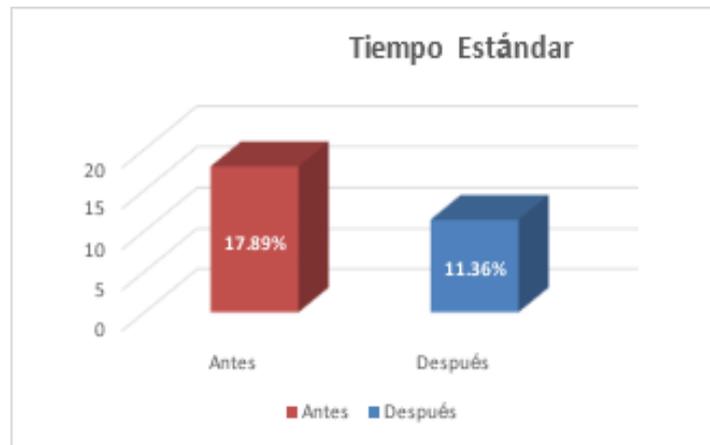
### Tiempo Estándar Después

Total, de Tiempo = 11.36 minutos

Producción de corte por día =  $60 \text{ minutos} / 11.36 \text{ minutos} = 5.28$   
Producción con 1 trabajador por 8 horas =  $8 \times 5.28 = 42.24$  cortes de melamina x día

<b>TE =TIEMPO NORMAL*(1+SUPLEMENTOS)</b>		
Antes	Despues	Optimizado
17.89	11.36	6.53

Figura 14 Comparación del Tiempo Estándar antes y después



El tiempo estándar en el pre test en promedio fue de 17.89 min, al llevar a cabo las mejoras presentas en el estudio, se logró obtener un tiempo estándar de post test de 11.36 min, demostrando una mejora en el tiempo estándar del corte de melamina de 6.53 min, representando una disminución en promedio de 37.52%

Variable Independiente: Mejoras de Proceso | Indicador: Mejoras de Proceso

Tabla 14 Estudio de Métodos, Diagrama de Operaciones

Antes			Despues		
RESUMEN			RESUMEN		
ACTIVIDAD		ANTES	ACTIVIDAD		DESPUES
OPERACION	●	8	OPERACION	●	5
INSPECCION	■	3	INSPECCION	■	2
TRANSPORTE	→	3	TRANSPORTE	→	3
ESPERA	D	2	ESPERA	D	2
ALMACENAMIENTO	▼	1	ALMACENAMIENTO	▼	1
COMBINADA	○	0	COMBINADA	○	1
<b>TOTAL</b>		<b>17</b>	<b>TOTAL</b>		<b>14</b>

$$M.P = \frac{17-14}{17}$$

$$M.P = 16,17$$

Se logró obtener una totalidad de 17 actividades en el método de trabajo que se llevaba a cabo antes, reduciendo 2 operaciones en la nueva metodología de trabajo.

### Tabla 16 Estudio de Métodos, Diagrama de Recorrido

Se obtuvo una totalidad de 14 actividades, logrando optimizar el procedimiento en un 20.88 %.

Antes			Despues		
RESUMEN			RESUMEN		
ACTIVIDAD		ANTES	ACTIVIDAD		DESPUES
OPERACION		5	OPERACION		4
INSPECCION		0	INSPECCION		0
TRANSPORTE		4	TRANSPORTE		3
ESPERA		0	ESPERA		0
ALMACENAMIENTO		2	ALMACENAMIENTO		2
<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>TOTAL</b>		<b>9</b>

$$M.P = \frac{11-9}{11}$$

**M.P= 10.18**

Se llevó a obtener un total de 11 actividades en el método de trabajo que se llevaba a cabo anteriormente, logrando de tal manera la reducción de 1 transportes y 1 operaciones, obteniendo de tal manera 9 actividades, logrando optimizar el proceso en un 21.89%

**Variable Dependiente: Satisfacción al cliente, Capacidad de respuesta y Fiabilidad**

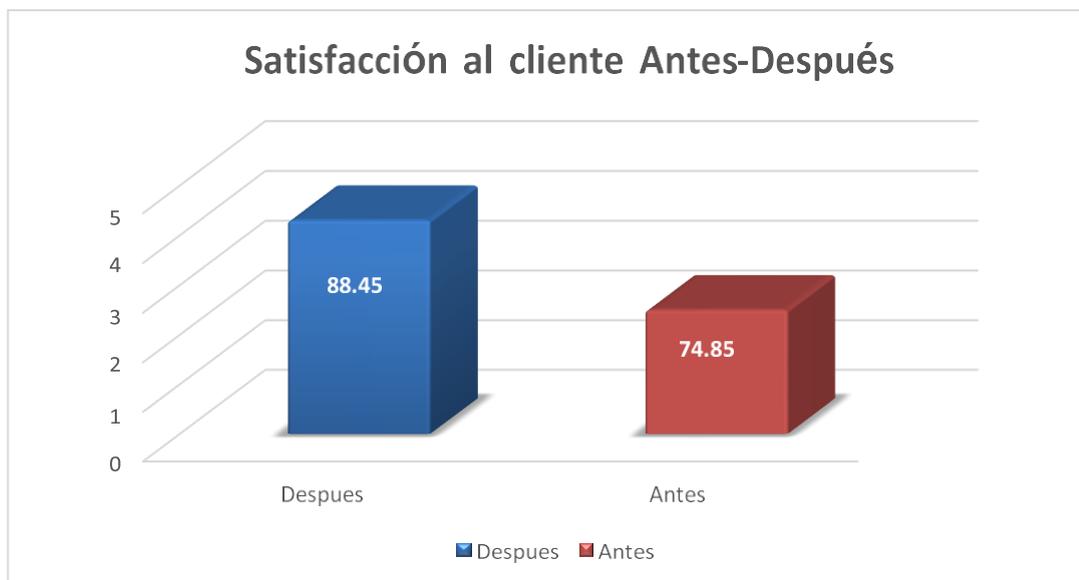
**Indicador: Satisfacción al cliente.**

Tabla 15 Satisfacción al cliente

Satisfacción al cliente.		
Días	Antes	Después
1	72,86	87,74
2	74,81	88,39
3	76,00	84,64
4	75,38	87,27
5	72,00	88,48
6	76,92	86,00
7	76,15	85,63
8	77,86 <sup>49</sup>	90,59
9	74,07	88,13
10	78,00	89,70
11	72,14	86,06

12	76,92	90,67
13	72,67	89,66
14	74,67	90,67
15	75,00	89,33
16	75,63	91,72
17	78,00	92,67
18	77,78	91,25
19	78,57	87,10
20	74,48	91,43
21	78,46	82,00
22	72,59	90,96
23	75,00	89,38
24	70,71	83,45
25	77,33	88,67
26	77,33	88,67
27	73,57	85,33
28	74,29	88,67
29	69,66	88,39
30	66,67	91,33
<b>Prom.</b>	<b>74,85</b>	<b>88,45</b>

Figura 15 Comparación de la Productividad antes y después



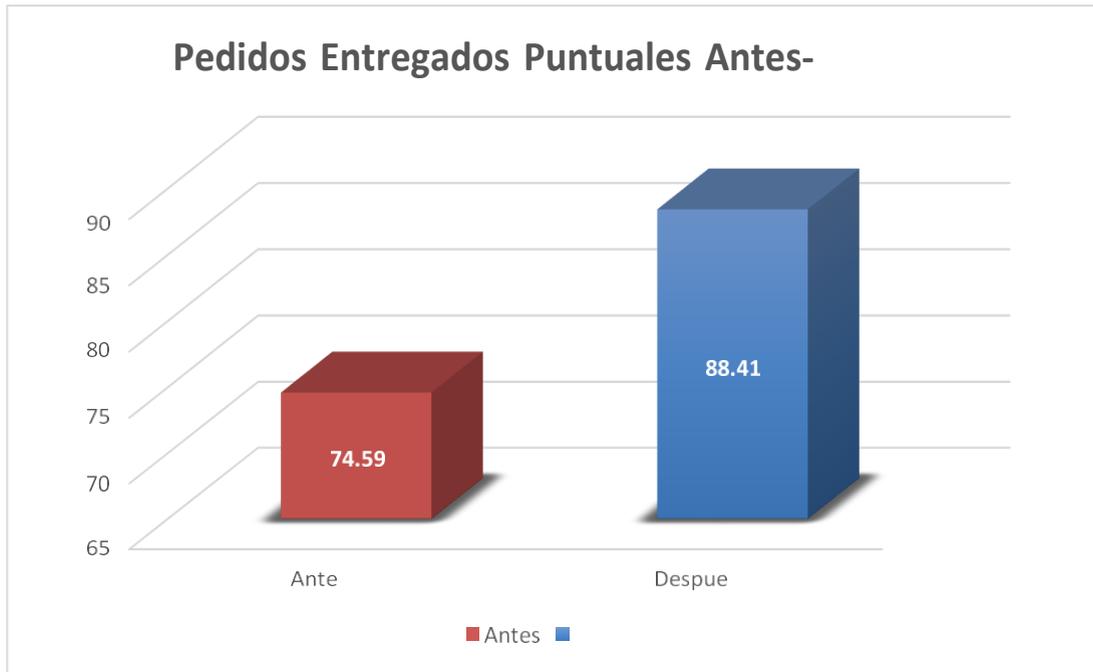
Observando el cuadro comparativo N° 17, se puede evidenciar de manera clara un incremento de 13.06% de la productividad, esto posterior a su implemento.

## Indicador: Capacidad de respuesta

Tabla 16 *Pedidos Entregados Puntualmente*

Pedidos entregados puntuales		
Días	Antes	Después
1	75,00	91,67
2	72,73	88,89
3	71,43	87,50
4	75,00	84,62
5	80,00	83,33
6	77,78	90,00
7	77,78	83,33
8	58,33	88,89
9	77,78	87,50
10	87,50	84,62
11	63,64	88,89
12	71,43	90,00
13	85,71	92,31
14	58,33	91,67
15	71,43	81,82
16	80,00	90,00
17	77,78	88,89
18	69,23	92,31
19	87,50	88,89
20	83,33	85,71
21	69,23	85,71
22	66,67	83,33
23	77,78	88,89
24	87,50	87,50
25	69,23	92,31
26	77,78	88,89
27	80,00	90,00
28	69,23	92,31
29	75,00	91,67
30	63,64	90,91
<b>Promedio</b>	<b>74,59</b>	<b>88,41</b>

**Figura 16 Comparación de Pedidos Entregados Puntualmente, antes y después**

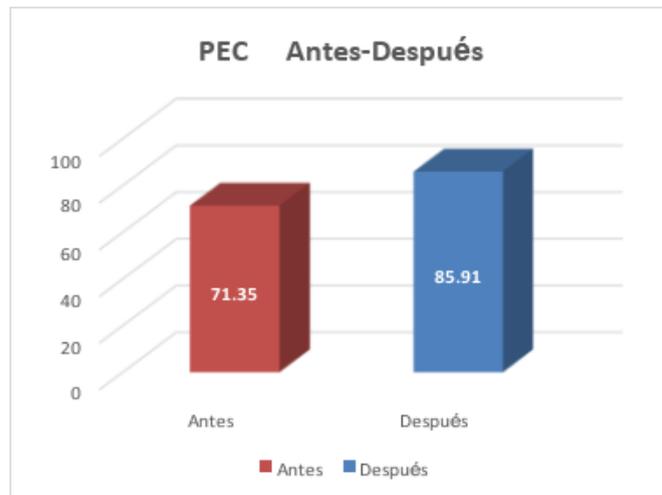


En la figura n. 16, se demuestra el crecimiento del **13.82%** de Pedidos Entregados Puntualmente luego de implementar la ingeniería de métodos

**Indicador: Fiabilidad***Tabla 17 Pedidos Entregados Conformes*

<b>Pedidos entregados conformes</b>		
<b>Días</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	75,00	83,33
2	72,73	88,89
3	85,71	87,50
4	87,50	84,62
5	70,00	83,33
6	88,89	90,00
7	66,67	83,33
8	66,67	88,89
9	77,78	77,78
10	87,50	84,62
11	81,82	88,89
12	57,14	90,00
13	71,43	84,62
14	66,67	83,33
15	71,43	81,82
16	80,00	90,00
17	77,78	88,89
18	61,54	92,31
19	75,00	88,89
20	57,14	62,50
21	69,23	85,71
22	58,33	83,33
23	66,67	88,89
24	62,50	87,50
25	69,23	92,31
26	66,67	88,89
27	70,00	80,00
28	69,23	84,62
29	66,67	91,67
30	63,64	90,91
<b>Promedio</b>	<b>71,35</b>	<b>85,91</b>

Figura 17 Comparación de Pedidos Entregados Conformes antes y después



En la figura n.17, se demuestra del **14.56%** de Pedidos Entregados Conformes luego de implementar la ingeniería de métodos.

### 4.3 Análisis inferencial

#### 4.3.1 Análisis de la hipótesis general

Tabla 18 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de satisfacción al cliente.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Satisfacción_al_Ciente_Antes	Satisfacción_al_Ciente_Después
N		30	30
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	77,7300	88,4660
	Desv. Desviación	2,97153	2,58247
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,123	,122
	Positivo	,082	,070
	Negativo	-,123	-,122
Estadístico de prueba		,123	,122
Sig. asintótica(bilateral)		,200 <sup>c,d</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

- a. La distribución de prueba es normal.
- b. Se calcula a partir de datos.
- c. Corrección de significación de Lilliefors.
- d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**“Satisfacción al cliente antes = 0.200, Sig. > 0.05 SI”**

**“Satisfacción al cliente después = 0.200, Sig. > 0.05 SI”**

Tabla de decisión de prueba de normalidad

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

**Interpretación:** La significancia en la “satisfacción de los clientes antes” resulto mayor a 0.05 con un valor de 0.200; y la “satisfacción al cliente después”, también resulto mayor a 0.05 con un valor de 0.200, demostrándose de tal manera por medio de la regla de decisión que se obtiene un comportamiento paramétrico. Por lo tanto, el análisis estadístico se hará con T de STUDENT si la satisfacción de los clientes ha aumentado.

## Contrastación de la hipótesis general

**Ho:** La Ingeniería de métodos no incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. 2022

**Ha:** La Ingeniería de métodos incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. 2022

### Regla de decisión:

Ho:  $\mu$  satisfacción del cliente Antes  $\geq$   $\mu$  satisfacción del cliente Después

Ha:  $\mu$  satisfacción del cliente Antes  $<$   $\mu$  satisfacción del cliente "después

**74.85**

**88.46**

*Tabla 19 Contrastación de hipótesis general con T de STUDENT de satisfacción al cliente*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Satisfacción_al_Cliente_Antes	74,8507	30	2,82955	,51880
	Satisfacción_al_Cliente_Despu es	88,4680	30	2,58247	,47149

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par	Satisfacción_al_Clie	-	3,84971	,70288	-15,05284	-12,17783	-	29	,000
1	nte_Antes -	13,8153					19,371		
	Satisfacción_al_Clie	3							
	nte_Despues								

**Interpretación:** Según la media de la “Satisfacción\_al\_Cliente\_Antes” se halló un valor de 74.85, encontrándose por debajo de la media de la “Satisfacción\_al\_Cliente\_Despues”, ya que este tuvo un valor de 88.46 siendo aceptada la hipótesis alternativa. Así mismo por medio de la estadística de prueba se llegó a obtener un sig. de 0.000 situándose por debajo de 0.05 y validando en ese sentido la hipótesis alternativa. En tal sentido, se observa que la “ingeniería de métodos” incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. 2022.

### 4.3.1 Análisis de la primera hipótesis específica

**Tabla 20 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Capacidad de respuesta**

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Capacidad_de_re spuesta_Despues	Capacidad_de_re spuesta_Antes
N		30	30
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	88,4120	74,5923
	Desv. Desviación	3,08247	7,94171
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,195	,123
	Positivo	,104	,081
	Negativo	-,195	-,123
Estadístico de prueba		,195	,123
Sig. asintótica(bilateral)		,005 <sup>c</sup>	,200 <sup>c,d</sup>

- a. La distribución de prueba es normal.
- b. Se calcula a partir de datos.
- c. Corrección de significación de Lilliefors.
- d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Capacidad de respuesta antes = 0.200, Sig. > 0.05 SI**

**Capacidad de respuesta después = 0.005, Sig. > 0.05 NO**

Tabla de decisión de prueba de normalidad

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

**Interpretación:** La Sig. de “Capacidad\_de\_respuesta\_ Antes” es mayor a 0.05 con un valor de 0.200, y la “Capacidad\_ de\_respuesta\_ Después”, es menor a 0.05 con un valor de 0.005, demostrándose por medio de la regla de decisión la obtención de comportamientos no paramétricos. Por lo tanto, el análisis estadístico se hará con Wilcoxon si la Capacidad de respuesta se incrementó.

## Análisis de la Primera Hipótesis Especifica

**Ho:** La Ingeniería de métodos no incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.

**Ha:** La Ingeniería de métodos incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. 2022

**Regla de decisión:**

**Ho:**  $\mu$  Capacidad de respuesta Antes  $\leq$   $\mu$  Capacidad de respuesta Después

**Ha:**  $\mu$  Capacidad de respuesta Antes  $<$   $\mu$  Capacidad de respuesta Después

**74.59    88.41**

*Tabla 21 Contrastación de la primera Hipótesis Especifica con Wilcoxon de capacidad de respuesta*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Capacidad_de_respuesta_Antes	30	74,5923	7,94171	58,33	87,50
Capacidad_de_respuesta_Después	30	88,4120	3,09247	81,82	92,31

Tabla 22 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Capacidad de respuesta

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Capacidad_de_r espuesta_Despues - Capacidad_de_r espuesta_Antes
Z	-4,640 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Interpretación:** La media de “Capacidad\_de\_respuesta\_Antes” con un valor de 74.59, es menor a la media de “Capacidad\_de\_respuesta\_Despues” con un valor de 88.41 siendo aceptada la hipótesis alternativa. De igual forma, por medio de la prueba estadística se alcanzó un Sig. de 0.000 siendo menor a 0.05 y validando de tal forma la hipótesis alternativa. En tal sentido, es que se validó la “ingeniería de métodos” incrementando la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES, 2022.

### 4.3.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

Tabla 23 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra de Fiabilidad

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		Fiabilidad Antes	Fiabilidad Despues
N		30	30
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	71,3523	85,9123
	Desv. Desviación	8,88086	5,78332
Máximas diferencias extremas	Absoluto	,130	,194
	Positivo	,130	,133
	Negativo	-,099	-,194
Estadístico de prueba		,130	,194
Sig. asintótica(bilateral)		,200 <sup>c,d</sup>	,006 <sup>c</sup>

- a. La distribución de prueba es normal.
- b. Se calcula a partir de datos.
- c. Corrección de significación de Lilliefors.
- d. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

**Fiabilidad antes = 0.200, Sig. > 0.05 SI**

**Fiabilidad después = 0.006, Sig. > 0.05 NO**

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

**Interpretación:** La significancia en “Fiabilidad\_Antes” es mayor a 0.05 con un valor de 0.200, y la “Fiabilidad\_Despues”, está por debajo de 0.05 con un valor en promedio de 0.006, demostrándose de tal manera que por medio de la regla de decisión se obtuvo un comportamiento no paramétrico. Por lo tanto, el análisis estadístico se hará con 61 64 Wilcoxon si la fiabilidad se vio incrementada.

### Análisis de la Segunda Hipótesis Específica

**Ho:** La Ingeniería de métodos no incrementara la Fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.

**Ha:** La Ingeniería de métodos incrementara la Fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022.

**Regla de decisión:**

**Ho:**  $\mu$  Fiabilidad Antes  $\leq$   $\mu$  Fiabilidad Después

**Ha:**  $\mu$   $\mu$  Fiabilidad Antes  $<$   $\mu$  Fiabilidad Después

71.35      85.91

*Tabla 24 Contrastación de la Segunda Hipótesis Específica con Wilcoxon de Fiabilidad*

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
Fiabilidad_Antes	30	71,3523	8,88086	57,14	88,89
Fiabilidad_Despues	30	85,9123	5,76332	82,50	92,31

Tabla 25 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon de Fiabilidad

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Fiabilidad_Desp ues - Fiabilidad_Antes
Z	-4,553 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

**Interpretación:** Mediante la media de “Fiabilidad\_Antes” con un valor de 71.35, resulta menor a la “Fiabilidad\_Despues” con un valor en promedio de 85.91 siendo aceptada la hipótesis alternativa. Por medio de la prueba estadística se llegó a obtener una Sig. de 0.000 encontrándose por debajo de 0.05 validando de tal manera la hipótesis alternativa. En ese sentido, es que logra validar que la “ingeniería de métodos” incrementara la Fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022

## **IV. DISCUSIÓN**

A partir de los resultados encontrados, aceptamos la hipótesis alternativa general obtenida de satisfacción del cliente pre implementación fue 74.85 es menor obtenida de satisfacción del cliente post implementación siendo de 88.46 aceptándose la hipótesis general y siendo rechazada la hipótesis nula, comprobándose en ese sentido que la implementación de la ingeniería de métodos aumentara la satisfacción del cliente en el corte de melamina de la empresa Industria JJ. El resultado expuesto concuerda con el estudio de Huatangari Alva, 2021 denominado "Ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción al cliente en la caja municipal de ahorro y crédito del Santa s.a, Chimbote 2021". La ingeniería de métodos si incremento el grado de satisfacción esto por medio de las pruebas de normalidad que tuvieron de antes 62.33% y después 96.22 tuvo el incremento de 33.89% por que se demostró que la ingeniería de métodos incremento el grado de satisfacción en los usuarios de referida caja municipal.

En pedidos entregados puntuales que la media obtenida en pre-test 74.59% y después de la implementación de ingeniería de métodos tuvimos 88.41% como resultados de crecimiento de 13.84% *de esta manera, se valida que La Ingeniería de métodos* incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES, 2022. Los resultados concuerdan con la investigación de "Narro Iglesias, M. R. (2017); en su trabajo "Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa Sialdeni, la victoria, 2017"; su objetivo fue que se determine de qué manera se incrementa la productividad por medio del empleo de la ingeniería de métodos. Aplicando la metodología de estudio hipotética deductiva, puesto que se observa un problema, en tal sentido es que se formula la hipótesis y se busca observar la respectiva consecuencia. La población es la producción de 30 días de fábrica de casacas, se concluye que logro bajar los tiempos de producción de 55 minutos a 48 minutos, y también aumento la producción de 85 a 91 unidades. Como resultados al inicio se halló en promedio un 86%, posterior a su empleo esto se situó en 91%. Con un crecimiento de 5%

En pedidos entregados conformes que la media obtenida en pre-test 71.35% y después del empleo de la “ingeniería de métodos” se tuvo 85.91% como resultados de crecimiento de 14.54% de esta manera, se valida que La Ingeniería de métodos incrementara la Fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES,2022. Los resultados concuerdan con la investigación Martínez De Paz, J. & Torres Azurza, V. (2019). En su investigación de “Implementación de ingeniería de métodos para incrementar la calidad de producción de la empresa Destaco Ingenieros S.A.C., 2019”. El objetivo de estudio fue que se mejore la producción en la empresa Destaco Ingenieros S.A.C. aplicando la metodología pre- experimental y al grupo investigado en dos fases distintas, la población de estudio y muestra fueron los 30 cilindros, se llegó a concluir que la implementación de ingeniería de métodos optimizara la producción de Destaco Ingenieros S.A.C. resaltando una mejoría de 75% y luego de la implementación incremento a un 92%, tuvo una mejoría de 17%.”

## **V. CONCLUSIONES**

**Primera conclusión:** Se llegó a concluir que la ingeniería de métodos incrementara significativamente la satisfacción del cliente en la empresa Industria JJ, VES, 2022 se percibe que la satisfacción del cliente antes se situaba por los 74.85% y posteriormente se halló en promedio total un 88.45%, habiendo de tal manera un incremento de 13.06 %.

**Segunda conclusión:** Se finaliza que la ingeniería de métodos incremento la capacidad de respuesta en corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES, 2022, se puede percibir que los números pedidos entregados puntualmente antes se tiene un promedio total de 74.59%, el número pedido entregado puntualmente después se tiene un promedio de 88.41% teniendo un incremento de 13.82%

**Tercera conclusión:** Se llegó a concluir que la ingeniería de métodos aumentara la Fiabilidad del corte de melamina en la empresa Industria JJ. VES, 2022, se llega a percibir que pedidos entregados conforme antes se halla en promedio 71.35%, en pedidos entregados conforme después se halla en promedio 85.91% habiendo un incremento de 14.56%-

## **VI. RECOMENDACIONES**

**Primera recomendación:** Es recomendable que se emplee la ingeniería de métodos en la corte de melamina, puesto que se incrementara de manera significativa la satisfacción al cliente, lo que se pudo demostrar mediante la tabla 11, 12 y 13 del comparativo que antes las ventas lograban un beneficio de S/355,470.35 e implementando este método que logro observar un incremento en las ventas beneficiándose en S/410,450.35 lo que demuestra que las utilidades incrementaron en 14.01%. Por ende, es recomendable emplear la ingeniería de métodos en el ensamblaje de armado de muebles para acrecentar las ventas.

**Segunda recomendación:** Es recomendable hacer una medición constante de los indicadores de pedidos entregados puntuales para de esta manera continua seguir con la eliminación del tiempo muerto sobre cada actividad que no añade un valor a los procesos de corte de melamina, de esta manera se lograra hacer una optimización sobre los tiempos para lograr que se disminuya los tiempos de estandarización

**Tercera recomendación:** Es recomendable hacer una medición constante de los indicadores de pedidos entregados conformes, puesto que se observa un resultado positivo alcanzado, se sugiere además no dejar el dominio de los indicadores ni de los formatos establecidos, en tal sentido se logrará que se incremente el nivel de pedidos entregados conforme por parte de cada colaborador, de esta manera la empresa también logrará satisfacer la necesidad de cada nuevo cliente.

# REFERENCIAS

Abanto, G Yarleque. 2018. "Gestión de la calidad de servicios para incrementar la satisfacción de los clientes en la empresa MS Distribuciones S.R.L". LIMA : REV, 2018.

Armando, CESAR. 2012. Ingeniería de Métodos" fue desarrollado y utilizado por H.B. Maynard\*. BUENOS AIRES : REV, 2012.

Bedoya, M Ospina. 2016. "Estudio de métodos y tiempos en las líneas de servicios por demanda y alistamiento de equipos en el proceso de servicios e implementación, en el área operativa de la Empresa Infotrack S.A.". LIMA : s.n., 2016.

Betty, Liliana. 2016. "Customer loyalty and its relationship with the increase in sales of patty's pharmacy". GEORGE SN : REV, 2016.

Figueroa, V Marlene. 2018. "Propuesta de un modelo de gestión por procesos logísticos para mejorar el nivel de satisfacción del cliente en la empresa alimentos el sabor cia.Ltda". LIMA : REV, 2018.

Guillermo, Iván A. 2017. "strategies for service recovery in customer satisfaction. Analysis of mobile telephony companies". VIRGIN CTY : RE, 2017.  
Hezier y Render. 2009. Principios de Administración de Operaciones. México : Pearson. (7 ed.). , 2009.

Huamán Pisco G. E. y N., Jara Espinoza. 2019. "Gestión de Almacén para incrementar la Satisfacción del Cliente en la empresa ferretera Ate, 2019". LIMA : REV, 2019.

Iglesias, Narro. 2017. "Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa Sialdeni, la victoria, 2017";. LIMA : REV, 2017.

Martínez De Paz, J. & Torres Azurza, V. 2019. "Implementación de ingeniería de métodos para incrementar la calidad de producción de la empresa Destaco

Ingenieros S.A.C., 2019". LIMA : s.n., 2019.

Oswaldo, Iván. 2019. "gestión de mantenimiento y satisfacción del cliente en el aeropuerto de Guayaquil", . ECUADOR : REV, 2019.

Robinson, Nelson. 2021. "ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción al cliente en la caja municipal de ahorro y crédito del santa s.a, Chimbote 2021" . CHIMBOTE : REV, 2021.

Torre, Raúl De La. 2018. INDUSTRIA DE MUEBLE. ESPAÑA : REV, 2018.

Ospina Bedoya, M. J. 2016. "Estudio de métodos y tiempos en las líneas de servicios por demanda y alistamiento de equipos en el proceso de servicios e implementación, en el área operativa de la Empresa Infotrack S.A."

SWEENEY, Edward, GRANT, David y MANGAN, John. Strategic adoption of logistics and supply chain management. International Journal of Operations & Production Management [en línea]. Febrero (2018)

RUIZ, Olga. Aplicación de estudio de métodos para la mejora en la productividad en la línea de producción de la empresa SKARLY SEGURIDAD S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017, 236pp. □

MONTEDEOCA, Edison. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa Productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola. Tesis (Ingeniería Industrial). Sucumbíos: Universidad Técnica del Norte, 2015, 178 pp.

REVISTA Virtual Pro Procesos Industriales [En línea]. 2008.

ARANEDA, Marcela. Propuesta de un plan de mejora de la eficiencia de los procesos en una empresa metalmeccánica. Tesis (Ingeniería Industrial).

VILLACRESES, Gilly. Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo. Tesis (Título Profesional de Ingeniera Comercial). Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2018. 102 pp.

CARVALHO, L. y MACEDO, A. Innovation and productivity: empirical evidence for Brazilian industrial enterprises. Revista de Administração [en línea]. Abril - Junio 2017, nº2. [Fecha de consulta: 11 de junio de 2021].

VIDAL, José. ADGD207PO: Gestión y planificación del tiempo [en línea]. España:Editorial Elearning S.L. 2020 [fecha de consulta: 23 de abril de 2021]

LOPEZ, Julián, ALARCON, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo [enlínea]. México: Grupo Editorial Patria S.A. de C.V., 2014.

Malhotra, Naresh. Investigación de mercados: un enfoque aplicado,PearsonEducación, México. 2004.

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin. Ingeniería industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13.<sup>a</sup> ed. México. McGraw-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A, 2014.

Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. J. (2011). Gestión de la ProducciónyOperaciones. España: Eumed

DURÁN, Freddy. Ingeniería de Métodos. Guayaquil-Ecuador: Editorial Universidad de Guayaquil, 2007

Kanaway, Introducción al estudio de trabajo, Ginebra: OficinaInternacional del trabajo, 1996.

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. Barcelona. MARCOMBO S.A, 2012.280 pp

Pérez, V., y Quintero, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones.Revista Ciencias Estratégicas, 25.

Hezier, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración deOperaciones (7 ed.). México: Pearson.

R. García, Estudio de trabajo. Ingeniería de métodos y medición deltrabajo,México D.F.: Mc Graw Hill, 2005

Alonzo, J. M., y Vargas, P. P. (2017). Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado "Falbric S.A.C".

J. Cruelles, Mejora de métodos y tiempos de fabricación, Barcelona:Alfaomega,2012

Malhotra, Naresh. Investigación de mercados: un enfoque aplicado,Pearson Educación, México. 2004.

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin. Ingeniería industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13.<sup>a</sup> ed. México. McGraw-HILL/INTERAMERICANA EDITORES S.A, 2014.

Caba, N., Chamorro, O., & Fontalvo, T. J. (2011). Gestión de la Producción y Operaciones. España: Eumed

DURÁN, Freddy. Ingeniería de Métodos. Guayaquil-Ecuador: Editorial Universidad de Guayaquil, 2007.

Kanawaty, Introducción al estudio de trabajo, Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996

CRUELLES, José. Productividad e Incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan. Barcelona. MARCOMBO S.A, 2012.280 pp.

Pérez, V., y Quintero, L. C. (2017). Metodología dinámica para la implementación de 5's en el área de producción de las organizaciones. Revista Ciencias Estratégicas, 25

Hezier, J., & Render, B. (2009). Principios de Administración de Operaciones (7 ed.). México: Pearson.

R. García, Estudio de trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo, México D.F.: Mc Graw Hill, 2005.

Alonzo, J. M., y Vargas, P. P. (2017). Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado "Falbric S.A.C".

SZEWZYK, Grzegorz y SOWA, Janusz M. (2017). The accuracy of measurements in a time study of harvester operations. New Zealand Journal of Forestry Science.

SOOKDEO, B. (2016) An Efficiency Reporting System for Organisational Sustainability.

Based on Work Study Techniques. South African Journal of Industrial Engineering, Vol. 27(4), pp. 227-236.

SHINGO, Shigeo (1990). Una revolución en la producción: el sistema SMED. Madrid: Tecnologías de Gerencia y Producción.

# **ANEXOS**

Anexo 1 Tabla 38: Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE  INGENIERÍA DE MÉTODOS	El estudios de ingeniería de métodos es una de las más importantes técnicas del estudio del trabajo , que se basa en el registro y examen critico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para	Se emplea ingeniería de métodos para aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo	Mejora de proceso	Variacion de movimientos (VM) QMA : cantidad de movimientos actuales QMM: cantidad de movimientos mejorados <b>VM= <math>\frac{QMA-QMM}{QMA}</math></b>	Razón
			Estudio de tiempo	Ts= Tiempo estandar TN=Tiempo normal fs=factor suplemento <b>TS= TN * (1 + fs)</b>	Razón
DEPENDIENTE  SATISFACCIÓN AL CLIENTE	La satisfacción del cliente se puede percibir sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos, fiabilidad en lo recibido de acuerdo a la petición del cliente . Incluso cuando los requisitos del cliente se han acordado con el mismo y con el	la satisfacción representa el grado de cumplimiento de las expectativas de un cliente tras recibir un Servio o producto	Capacidad de respuesta	PEP: pedidos entregados puntualmente <b>PEP= <math>\frac{\#de\ pedidos\ puntuales}{\#total\ de\ pedidos\ entregados} * 100</math></b>	Razón
			Fiabilidad	PEC: pedidos entregados conforme <b>PEC= <math>\frac{\#de\ pedidos\ entregados\ conforme}{\#total\ de\ pedidos} * 100</math></b>	Razón

Anexo 2 Tabla 38: Matriz de coherencia

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>
<b>Generales</b>		
¿Como la Ingeniería de métodos incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022?	Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022	La Ingeniería de métodos incrementara la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022
<b>Específicos</b>		
¿Como la Ingeniería de métodos incrementara la fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022?	Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementara la fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022	La Ingeniería de métodos incrementara la fiabilidad en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022
¿Como la Ingeniería de métodos incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022?	Determinar cómo la Ingeniería de métodos incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022	La Ingeniería de métodos incrementara la capacidad de respuesta en el corte de melamina en la empresa Industria JJ, VES,2022

Anexo 3 Ficha de encuestas pre test

		SATISFACCIÓN AL CLIENTE											
		FICHA DE ENCUESTA											
		Empresa	Industria JJ					Encargado	Victor Palermo				
		Proceso	Corte de melamina					Fase	PRESS- TEST				
Relizado	Hugo Flores S					Criterios de evaluación							
Nivel de Satisfacción						TOTAL ENCUESTADO	1	2	3	4	5		
ITEMS	MEDICION	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE	ENCUESTADO	MUY MALO	MALO	BUENO	REGULAR	EXCELENTE	% Satisfacción
SEMANA 1	Nivel de atención	2	3	6	9	8	28	40	120	360	720	800	72.86
	Calidad del producto	2	2	6	8	9	27	40	80	360	640	900	74.81
	Precio del servicio	1	3	7	9	10	30	20	120	420	720	1000	76.00
	Nivel experiencia	1	2	7	8	8	26	20	80	420	640	800	75.38
	Orden y limpieza	3	2	8	8	9	30	60	80	480	640	900	72.00
SEMANA 2	Nivel de atención	1	2	5	10	8	26	20	80	300	800	800	76.92
	Calidad del producto	2	3	3	8	10	26	40	120	180	640	1000	76.15
	Precio del servicio	1	3	4	10	10	28	20	120	240	800	1000	77.86
	Nivel experiencia	2	3	5	8	9	27	40	120	300	640	900	74.07
	Orden y limpieza	2	2	4	11	11	30	40	80	240	880	1100	78.00
SEMANA 3	Nivel de atención	2	4	5	9	8	28	40	160	300	720	800	72.14
	Calidad del producto	1	2	5	10	8	26	20	80	300	800	800	76.92
	Precio del servicio	3	3	6	8	10	30	60	120	360	640	1000	72.67
	Nivel experiencia	2	3	6	9	10	30	40	120	360	720	1000	74.67
	Orden y limpieza	2	3	5	8	10	28	40	120	300	640	1000	75.00
SEMANA 4	Nivel de atención	2	2	8	9	11	32	40	80	480	720	1100	75.63
	Calidad del producto	1	3	5	10	11	30	20	120	300	800	1100	78.00
	Precio del servicio	1	3	3	11	9	27	20	120	180	880	900	77.78
	Nivel experiencia	1	2	5	10	10	28	20	80	300	800	1000	78.57
	Orden y limpieza	2	3	5	10	9	29	40	120	300	800	900	74.48
SEMANA 5	Nivel de atención	1	2	4	10	9	26	20	80	240	800	900	78.46
	Calidad del producto	2	3	6	8	8	27	40	120	360	640	800	72.59
	Precio del servicio	2	3	4	10	9	28	40	120	240	800	900	75.00
	Nivel experiencia	3	4	5	7	9	28	60	160	300	560	900	70.71
	Orden y limpieza	1	3	5	11	10	30	20	120	300	880	1000	77.33
SEMANA 6	Nivel de atención	1	3	6	9	11	30	20	120	360	720	1100	77.33
	Calidad del producto	2	3	5	10	8	28	40	120	300	800	800	73.57
	Precio del servicio	1	4	5	10	8	28	20	160	300	800	800	74.29
	Nivel experiencia	1	6	7	8	7	29	20	240	420	640	700	69.66
	Orden y limpieza	2	4	8	8	8	30	40	40	480	640	800	66.67
<b>PROM.%</b>												<b>74.85</b>	

Anexo 4: Ficha de encuestas post test

		SATISFACCIÓN AL CLIENTE												
		FICHA DE ENCUESTA												
		Empresa	Industria JJ					Encargado	Victor Palermo					
		Proceso	Corte de melamina					Fase	POST -TES					
Relizado	Hugo Flores S					Criterios de evaluación								
Nivel de Satisfacción						TOTAL	1	2	3	4	5			
ITEMS	MEDICION	MUY MALO	MALO	REGULAR	BUENO	EXCELENTE	ENCUESTADO	MUY MALO	MALO	BUENO	REGULAR	EXCELENTE	% Satisfaccion	
SEMANA 1	Nivel de atención			3	13	15	31	0	0	180	1040	1500	87.74	
	Calidad del producto		1	1	11	18	31	0	40	60	880	1800	89.68	
	Precio del servicio		1	3	12	14	30	0	40	180	960	1400	86.00	
	Nivel experiencia			7	7	19	33	0	0	420	560	1900	87.27	
	Orden y limpieza			6	7	20	33	0	0	360	560	2000	88.48	
SEMANA 2	Nivel de atención		1	3	10	16	30	0	40	180	800	1600	87.33	
	Calidad del producto		1	4	10	17	32	0	40	240	800	1700	86.88	
	Precio del servicio			2	12	20	34	0	0	120	960	2000	90.59	
	Nivel experiencia			5	9	18	32	0	0	300	720	1800	88.33	
	Orden y limpieza			2	13	18	33	0	0	120	1040	1800	89.70	
SEMANA 3	Nivel de atención		1	6	6	20	33	0	40	360	480	2000	87.27	
	Calidad del producto			4	6	20	30	0	0	240	480	2000	90.67	
	Precio del servicio			2	11	16	29	0	0	120	880	1600	89.66	
	Nivel experiencia			3	8	19	30	0	0	180	640	1900	90.67	
	Orden y limpieza		1	3	5	21	30	0	40	180	400	2100	90.67	
SEMANA 4	Nivel de atención			3	6	20	29	0	0	180	480	2000	91.72	
	Calidad del producto			2	7	21	30	0	0	120	560	2100	92.67	
	Precio del servicio			3	8	21	32	0	0	180	640	2100	91.25	
	Nivel experiencia		1	5	5	20	31	0	40	300	400	2000	88.39	
	Orden y limpieza			3	6	19	28	0	0	180	480	1900	91.43	
SEMANA 5	Nivel de atención		1	5	12	12	30	0	40	300	960	1200	83.33	
	Calidad del producto			3	9	20	32	0	0	180	720	2000	90.63	
	Precio del servicio			5	7	20	32	0	0	300	560	2000	89.38	
	Nivel experiencia		1	4	11	13	29	0	40	240	880	1300	84.83	
	Orden y limpieza			5	7	18	30	0	0	300	560	1800	88.67	
SEMANA 6	Nivel de atención			4	9	17	30	0	0	240	720	1700	88.67	
	Calidad del producto		1	5	7	17	30	0	40	300	560	1700	86.67	
	Precio del servicio			3	11	16	30	0	0	180	880	1600	88.67	
	Nivel experiencia			6	6	19	31	0	0	360	480	1900	88.39	
	Orden y limpieza			3	7	20	30	0	0	180	560	2000	91.33	
<b>PROM.%</b>												<b>88.89</b>		

*Anexo 5 Maquinarias para el corte de melamina*





Anexo 6 Entrevista (instrumento)

ENTREVISTA N° 1

N° DE ENTREVISTA: 1

A: FECH / /NOMBRES Y  
APELLIDOS:  
CARGO:  
EMPRESA: RUC:  
LUGAR:

1. ¿Cuál es el problema actual que se presente en su empresa con respecto a la satisfacción al cliente?

---

---

---

---

2. ¿Cuáles son los pasos para el proceso de producción?

---

---

---

---

3. ¿Con que frecuencia motiva a sus trabajadores para elevar la producción?

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
FIRMA



# CORTES Y SERVICIOS EN MELANIE

**OPTIMIZACION Y CANTEADOS**  
**SERVICIO DE CORTE DE 45°**  
**CORTE RAPIDO**



melamina  
**VESTO**



**MASISA**  
Tu mundo, tu estilo

**TABLEROS  
HISPANOS**



**968 628 502**



## Anexo 7 Validación de juicio de experto

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL constructo de la matriz consistencia

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: Ingeniería de métodos</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Mejora de proceso</b>	X		X		X		
Indicador: $VM = \frac{QMA - QMM}{QMA}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Estudio de tiempo</b>	X		X		X		
Indicador: $TS = TN * (1 + fs)$	X		X		X		
<b>Variable Dependiente: Satisfacción al cliente</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Capacidad de respuesta</b>	X		X		X		
Indicador: $PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Fiabilidad</b>	X		X		X		
Indicador: $PEC = \frac{\# \text{ de pedidos entregados conforme}}{\# \text{ total de pedidos}} * 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

30 de marzo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Cáceres Trígoso, Jorge Ernesto**

DNI: 07305972

Especialidad del evaluador: **INGENIERÍA INDUSTRIAL**



<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

## Anexo 8 Validación de juicio de experto

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL constructo de la matriz consistencia

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: Ingeniería de métodos</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Mejora de proceso</b>	X		X		X		
Indicador: $VM = \frac{QMA - QMM}{QMA}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Estudio de tiempo</b>	X		X		X		
Indicador: $TS = TN * (1 + fs)$	X		X		X		
<b>Variable Dependiente: Satisfacción al cliente</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Capacidad de respuesta</b>	X		X		X		
Indicador: $PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Fiabilidad</b>	X		X		X		
Indicador: $PEC = \frac{\# \text{ de pedidos entregados conforme}}{\# \text{ total de pedidos}} * 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

30 de marzo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: **Quiroz Calle, José Salomón**

DNI: 06262489

Especialidad del evaluador: **INGENIERÍA INDUSTRIAL**



<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

## Anexo 9 Validación de juicio de experto

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL constructo de la matriz consistencia

Variables	Claridad <sup>1</sup>		Pertinencia <sup>2</sup>		Relevancia <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Variable independiente: Ingeniería de métodos</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Mejora de proceso</b>	X		X		X		
Indicador: $VM = \frac{QMA - QMM}{QMA}$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Estudio de tiempo</b>	X		X		X		
Indicador: $TS = TN * (1 + fs)$	X		X		X		
<b>Variable Dependiente: Satisfacción al cliente</b>	X		X		X		
<b>Dimensión 1: Capacidad de respuesta</b>	X		X		X		
Indicador: $PEP = \frac{\# \text{ de pedidos puntuales}}{\# \text{ total de pedidos entregados}} * 100$	X		X		X		
<b>Dimensión 2: Fiabilidad</b>	X		X		X		
Indicador: $PEC = \frac{\# \text{ de pedidos entregados conforme}}{\# \text{ total de pedidos}} * 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ X ]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]    30 de marzo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: María Elena Vera Correa

DNI: 40012835

Especialidad del evaluador: Ingeniero de Sistemas con Maestría en Administración de Empresas

<sup>1</sup> Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "ingeniería de métodos para incrementar la satisfacción del cliente en el corte de melamina en la empresa, Industria JJ VES,2022.", cuyo autor es FLORES SIVIPAUCAR HUGO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 01 de Abril del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
RAMOS HARADA FREDDY ARMANDO <b>DNI:</b> 07823251 <b>ORCID</b> 0000-0002-3619-5140	Firmado digitalmente por: FRAMOSH el 01-04-2022 23:38:20

Código documento Trilce: TRI - 0294036