



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Incremento de la Productividad en el Área de Envasado de la
Empresa Nelta S.A.C a partir de la Ingeniería de Métodos
Ate, Lima 2022.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Huaman Martel, Sonia Estefani (orcid.org/0000-0001-9669-0050)

Mamani Contreras, Cristian Eduardo (orcid.org/0000-0001-6655-2359)

ASESOR:

Dr. Pizarro Barbaran, Carlos Cesar (orcid.org/0000-0001-8447-4972)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA – PERÚ

2022

A Dios que nos bendice
día a día y a nuestros estimados
padres que siempre velan por
nosotros en todo momento.

AGRADECIMIENTO

Queremos dedicar este trabajo a Dios que nos ha dado la vida y la sabiduría para terminar este proyecto de investigación. A nuestros padres, hermanos y familiares por siempre apoyarnos y guiarnos por este largo camino. Por último y no menos importante al Dr. Pizarro Barbaran por brindarnos sabios conocimientos en esta última etapa universitaria.

INDICE DE CONTENIDOS

Caratula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	vi
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
Realidad Problemática	10
Formulación del problema	11
Problema general	13
Problemas específicos	13
Justificación del estudio	13
Justificación practica	13
Justificación económica	14
Justificación técnica	14
Hipótesis	14
Hipótesis general	14
Hipótesis específicas	14
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
II. MARCO TEÓRICO	16
Antecedentes	16
Antecedentes internacionales	16
Antecedentes nacionales	18
Marco Teórico	20

III. METODOLOGÍA	25
3.1 Tipo y diseño de investigación	25
3.2 Categorías, Subcategorías y matriz de categorización	32
3.3 Población, muestra y muestreo	31
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	33
3.5. Procedimientos	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
V. CONCLUSIONES	79
VI. RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS	81
ANEXOS	88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Diagrama de Pareto	12
Tabla 2 Matriz de operacionalización	31
Tabla 3 Juicio de expertos	34
Tabla 4 Toma de tiempos de elaboración de Jabón Líquido Antes	36
Tabla 5 Inicio del Envasado	38
Tabla 6 Tiempos Suplementos	43
Tabla 7 Factor de valoración antes	44
Tabla 8 Tiempo estándar del envasado antes	45
Tabla 9 Productividad antes	46
Tabla 10 Productos de la empresa	47
Tabla 11 Jornada de trabajo	47
Tabla 12 Horarios de producción de jabones líquidos	48
Tabla 13 Costos útiles de oficina	48
Tabla 14 Costos de implementación de pistón envasador	49
Tabla 15 Inversión total de implementación	49
Tabla 16 Cronograma de ejecución	51
Tabla 17 Van y Tir	52
Tabla 18 Análisis Costo/Beneficio	52
Tabla 19 Toma de tiempos de la elaboración de jabón líquido después	53
Tabla 20 Análisis de la situación después	56
Tabla 21 Diagrama analítico después	57
Tabla 22 Diagrama de actividades que agregan valor	58
Tabla 23 Diagrama Hombre-máquina después	59
Tabla 24 Tiempos suplementos	60
Tabla 25 Factor de valoración después	61
Tabla 26 Tiempo estándar de empaquetado después	62
Tabla 27 Productividad Antes	63
Tabla 28 Productividad Antes y Después	62

Tabla 29 Eficiencia Antes y después	66
Tabla 30 Eficacia Antes y después	68
Tabla 31 Interpretación de Productividad	70
Tabla 32 Interpretación de Eficiencia	72
Tabla 33 Interpretación de Eficacia	74
Tabla 34 Productividad Antes	63
Tabla 35 Productividad Antes	63
Tabla 36 Productividad Antes	63
Tabla 37 Productividad Antes	63
Tabla 38 Productividad Antes	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa	11
Figura 2 Diagrama de Pareto	12
Figura 3 Estudio de movimiento	21
Figura 4 Tiempo estándar	22
Figura 5 Diseño preexperimental	27
Figura 6 Estudio de tiempo	28
Figura 7 Estudio de movimiento	29
Figura 8 Optimización Operacional	30
Figura 9 Muestra	32
Figura 10 Balance de Línea Antes	37
Figura 11 Diagrama de Operaciones antes	39
Figura 12 Diagrama analítico antes	40
Figura 13 Diagrama de actividades que agregan valor	41
Figura 14 Diagrama hombre-maquina antes	42
Figura 15 Balance de línea después	54
Figura 16 Grafico de productividad Antes y después	65
Figura 17 Estadística descriptiva de la Productividad	65
Figura 18 Grafico de eficiencia antes y después	67
Figura 19 Estadística descriptiva de la Eficiencia	67
Figura 20 Grafico de la eficacia antes y después	69
Figura 21 Estadística descriptiva de la Eficacia	69
Figura 22 Prueba de normalidad de la Productividad	70
Figura 23 Prueba de rangos con Wilconxon (Productividad)	71
Figura 24 Estadístico de prueba (Productividad)	71
Figura 25 Prueba de normalidad de la Eficiencia	72
Figura 26 Prueba de rangos con Wilconxon (Eficiencia)	73
Figura 27 Estadístico de prueba (Eficiencia)	73

Figura 28 Prueba de normalidad de la Eficacia	74
Figura 29 Prueba de rangos con Wilconxon	75
Figura 30 Estadístico de prueba (Eficacia)	75
Figura 31 Estadístico de prueba (Eficiencia)	73

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo principal definir cómo la ingeniería de métodos puede intervenir en la productividad y ayudar a mejorar el área de envasado de la empresa de jabones líquidos NELTA SAC, ATE 2022. Se decidió estudiar el aviso porque se requiere más producción ya que había demanda por lo cual se vio necesario analizar el área del envasado, de esta forma como informes y teoría de vínculos se realizaron diagramas de Ishikawa y Pareto para que pueda observarse problemas que perjudican la producción y, por tanto, su productividad disminuye, a medida que se mejoran los métodos, se eliminan las deficiencias en el campo del empaque, se identifican y formulan los problemas, metas y supuestos correspondientes. El tipo de estudio fue de aplicación cuantitativa y el diseño fue un preexperimental. Se correlacionaron las variables de operacionalización, población y muestra 30 días antes y 30 días después del llenado de los datos del contenedor, para lo cual se realizaron diferentes gráficas, a saber, diagrama analítico, hombre máquina, Ishikawa, Pareto, DOP, GANTT y balanceo de línea. Se finaliza con el resultado obtenido de la entorno real lo cual fue, el plazo estándar con anterioridad fue de 191,3 segundos con una eficacia de 78,46% y luego con la implementación de la ingeniería de métodos para la productividad en el área de envasado y producción se consiguió un plazo luego 137,8 segundos con una eficacia de 91,54%. Asimismo la eficiencia con anterioridad de implementar fue 66,18% y ahora es 91,65% viéndose con buenas mejoras la productividad que con anterioridad de implementar el método, tenía 51,92% el cual fue inferior al resultado obtenido de la productividad luego de la implementación de la ingeniería de métodos, que fue de 83,90% inferior a los resultados obtenidos de la productividad después de implementar la ingeniería de métodos. Con los resultados concluimos que la ingeniería de métodos para aumentar la productividad en el área de envasado mejoró para incrementar la productividad en un 31,98%.

Palabras clave: Productividad, Ingeniería de métodos, Tiempo estándar, Estudio de movimientos, Balance de línea, Eficiencia, Eficacia, optimización operacional.

ABSTRACT

The main objective of this study is to define how method engineering can intervene in productivity and help improve the packaging area of the liquid soap company NELTA SAC, ATE 2022. Studying the notice was abandoned because more production is already required. that there was demand for which it was necessary to analyze the packaging area, in this way, as reports and link theory, Ishikawa and Pareto diagrams were made so that problems that harm production were observed and, therefore, their productivity decreases, As methods are improved, deficiencies in the packaging field are eliminated, corresponding problems, goals and assumptions are identified and formulated. The type of study was of quantitative application and the design was pre-experimental. The variables of operationalization, population and sample were correlated 30 days before and 30 days after filling the container data, for which different graphs were made, namely Analytical Diagram, Man Machine, Ishikawa, Pareto, PDO, GANTT and Line Balance. It ends with the result obtained from the real environment, which was, the standard period previously was 191.3 seconds with an efficiency of 78.46% and then with the implementation of engineering methods for productivity in the packaging area. and production, a term was achieved after 137.8 seconds with an efficiency of 91.54%. Likewise, the efficiency before implementing was 66.18% and now it is 91.65%, with good improvements in productivity than before implementing. the method, had 51.92% which was lower than the result obtained from productivity after the implementation of method engineering, which was 83.90% lower than the results obtained from productivity after implementing method engineering .With the results we conclude that the engineering of methods to increase productivity in the packaging area improved to increase productivity by 31.98%.

Keywords: Productivity, Methods engineering, Standard time, Motion study, Line balance, Efficiency, Effectiveness, operational optimization.

I. INTRODUCCIÓN

Hoy en día la productividad es el desarrollo de todo país o nación, lo cual permite mantenerse en diferentes sectores dependiendo de su área de negocio; debido a la alta competencia, las empresas globales presentes en el mercado creen que se requiere un cambio constante para lograr una buena aceptación, desarrollando así un análisis continuo de productividad, eficiencia y eficacia, buscando actualizar y mejorar sus herramientas técnicas y procesos automatizados. Las empresas de jabones líquidos son conocidas desde hace muchos años y tienen un mercado amplio y de uso frecuente, un excelente ejemplo es la industria Johnson & Johnson, con un gran impacto de sus productos al mercado global, a lo cual podemos decir que poseen de una excelente productividad y presencia en el mercado, adicionalmente brindando la calidad a cada producto que sale al mercado, logrando una satisfacción favorable hacia todos los consumidores. Johnson & Johnson va logrando un enriquecimiento de ingresos estables y con miras a crecer, estos últimos 5 años, con una facturación de 80 (millones de dólares).

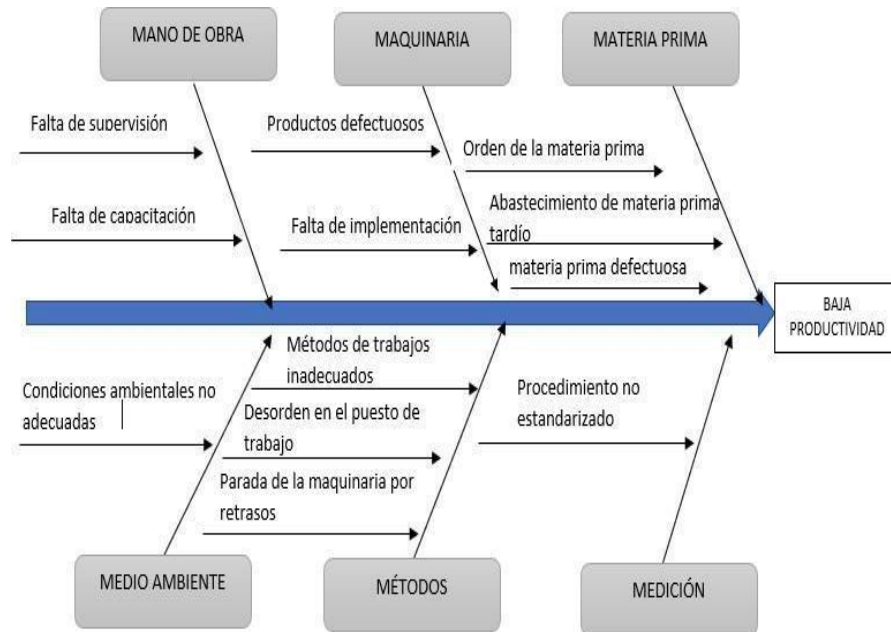
La realidad problemática en el Perú hoy en día industrias peruanas como Protex, Aval, se encuentran con un crecimiento prospero, esto debido a la última pandemia del Covid-19, lo cual incentivo al cuidado intensivo de este virus, principalmente por el lavado de manos, fundamental para evitar contagios desde que se originó todo esto; tuvo un impacto considerable en estas industrias, que se aceptaron positivamente pero sin embargo existe un gran problema, el cual es que no cuentan con una respectiva herramienta de optimización en busca de la productividad, debido a que no se realizan análisis de como abastecer sus demandas frente a algunos acontecimientos como estos.

Nelta S.A.C. tiene una realidad problemática del área de envasado la cual es que existen recurrentes problemas de retrasos de órdenes de pedido, esto debido que en el actual proceso del área de envasado se encuentra un inyector de jabón líquido para hacer el respectivo llenado al envase, lo cual genera cuellos de botellas y tiempos no asignados que se producen por la demora de este proceso, que desde nuestra percepción es muy poco productivo.

En el actual estudio se analizará la información brindada por la empresa Nelta S.A.C. para de esta manera estudiar detalladamente el proceso actual y de esta manera llegar a una solución del problema y aumentar la producción y productividad

de la empresa, permitiendo una respuesta estratégica para los retrasos y fallas en el proceso. Finalmente se estudiará los problemas encontrados en la espina de Ishikawa.

Figura 1. Esquema de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Según el esquema anterior (Figura 1) detalla 12 incertidumbres que producen el bajo rendimiento de la productividad en Nelta S.A.C.

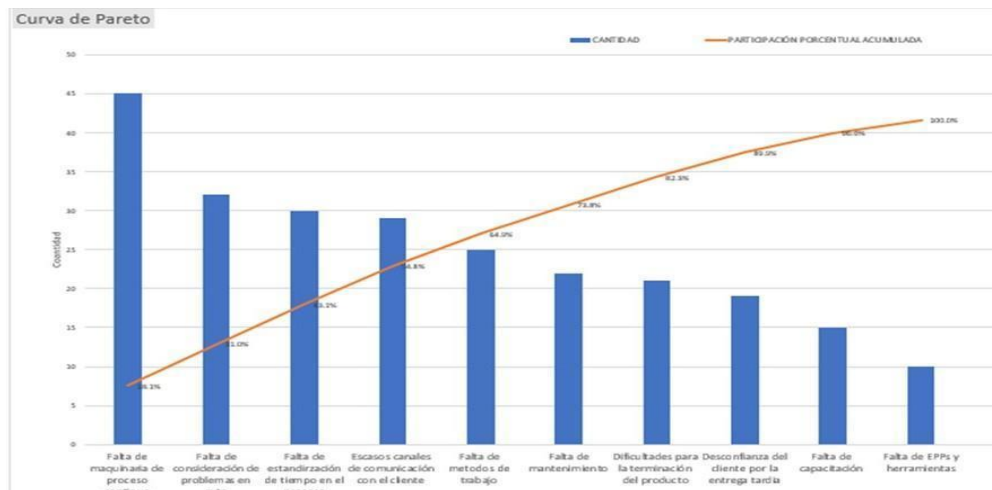
Tabla 1. Tabla de Pareto

Diagrama de Pareto							
INCIDENCIA/CAUSA	CANTIDAD	Cálculos automáticos					
		RANKING POR CANTIDAD	POSICIÓN REAL	INCIDENCIA/CAUSA	CANTIDAD	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA
Falta de capacitación	15	9	1	Falta de maquinaria de proceso continuo	45	18%	18.1%
Falta de metodos de trabajo	25	5	2	Falta de consideración de problemas en ruta	32	13%	31.0%
Falta de EPPs y herramientas	10	10	3	Falta de estandarización de tiempo en el proceso	30	12%	43.1%
Falta de mantenimiento	22	6	4	Escasos canales de comunicación con el cliente	29	12%	54.8%
Falta de estandarización de tiempo en el proceso	30	3	5	Falta de metodos de trabajo	25	10%	64.9%
Falta de maquinaria de proceso continuo	45	1	6	Falta de mantenimiento	22	9%	73.8%
Dificultades para la terminación del producto	21	7	7	Dificultades para la terminación del producto	21	8%	82.3%
Falta de consideración de problemas en ruta	32	2	8	Desconfianza del cliente por la entrega tardía	19	8%	89.9%
Desconfianza del cliente por la entrega tardía	19	8	9	Falta de capacitación	15	6%	96.0%
Escasos canales de comunicación con el cliente	29	4	10	Falta de EPPs y herramientas	10	4%	100.0%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla vista anteriormente, se visualiza las incidencias y circunstancias, la cantidad identificada y el ranking de acuerdo a ello, de estas mismas se realizan los cálculos de una estimación de su participación para el problema de la baja productividad en la empresa Nelta S.A.C.

Figura 2. G de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Con el gráfico anterior (figura 2), podemos concluir que el título de nuestra investigación se titula: “Incremento de la Productividad en el Área de Envasado de la Empresa Nelta S.A.C. a partir de la Ingeniería de Ate, Lima, 2022”

Con todo esto mencionado, dentro de nuestra formulación del problema general planteamos lo siguiente.

- ¿Cómo la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de Envasado de Jabón Líquido para la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022?

De lo cual también se originaron dos problemas específicos.

- ¿Cómo la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la optimización operacional de recursos en el área de Envasado de Jabón Líquido para la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022?
- ¿Cómo la aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa el cumplimiento de las metas en el área de Envasado de Jabón Líquido para la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022?

Además de ello se tiene una justificación del estudio.

El departamento donde se realizará el estudio pertenece al sector de productos de aseo, y según informes de expertos tiene un futuro prometedor que va en crecimiento, y mediante la aplicación de la ingeniería de métodos nos posibilitará incrementar la productividad y eliminar paradas que generaban impacto negativo en la empresa. La justificación teórica de esta investigación está instaurada por medio de aplicación de teoría, conceptos básicos y técnicas de ingeniería de procesos que serán de utilidad a la empresa para incrementar su producción, rendimiento de inyectores de las máquinas de envasado y la capacidad de almacenamiento que maneja la empresa, y de esta manera aprovechar todos los recursos que manejamos para tener una producción eficiente con necesario stock para abastecer los requerimientos del consumidor. Esta investigación tiene como justificación social el rubro de productos de aseo; crea un gran efecto social como principio trabajo oficial en la sociedad peruana, en el caso de la empresa se involucra a todos los trabajadores en el área de envasado, y mejorando la

productividad del jabón líquido, se requerirá de más personal a cargo para dichas áreas, es por eso la importancia de este estudio, por el confort de la población que se sujetan de la organización. Además del compromiso de crecimiento y mejora continua con todos los trabajadores, que contribuyan para el bien de la empresa. Tenemos la justificación económica, este estudio se enfoca en la línea de manufactura por lo cual forma parte de las actividades claves de la empresa, la baja productividad suele generar poca rentabilidad de lo esperado, por lo tanto es necesario enfrentar estos mencionados problemas para mejorar el impacto con respecto a los ingresos a la empresa, incrementando la productividad dispondremos de muchos más jabones líquidos listos para ser comercializados, generando mayor rentabilidad y cubriendo mucho más mercado.

De esta manera planteando una hipótesis general.

- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Con dos hipótesis específicas siendo.

- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa la optimización operacional de recursos en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.
- La aplicación de la Ingeniería de Métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Persiguiendo así el objetivo general que sería.

- Determinar cómo la Ingeniería de Métodos incrementa la productividad en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Con dos objetivos específicos que son.

- Determinar cómo la Ingeniería de Métodos incrementa la optimización operacional de recursos en el área de envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.
- Determinar cómo la Ingeniería de Métodos incrementa el cumplimiento de metas en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Al respecto de los antecedentes internacionales para Mugmal (2017), en su tesis “Organización del trabajo a través de ingeniería de métodos y estudio de tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la empresa Florícola Lottus Flowers” El objetivo básico del trabajo es incrementar la productividad, optimizar el tiempo y minimizar la distancia recorrida por los trabajadores. La posición inicial de la compañía se desarrolló mediante un diagrama de procesos, itinerario que ayuda a visualizar las actividades de cada taller en el área de postcosecha como: Recibir las rosas, deshojar, selección, amontonamiento de ramas, corte de raíces, calidad, control y envasado. Como análisis, es posible mejorar las transformaciones productivas que contribuyan al aumento de la productividad y cumplan con las necesidades y objetivos actuales de este trabajo.

Marcalla y Tenorio (2018), en su tesis “Estudio del proceso de fabricación del yogurt para la optimización de tiempos y movimientos en la empresa de productos lácteos Leito”. El objetivo básico del trabajo es aumentar la productividad, optimizar el tiempo y reducir la distancia recorrida por los trabajadores. La colocación inicial de la entidad se decretó mediante un diagrama de procesos, itinerario que ayuda a visualizar las actividades de cada taller en la línea de postcosecha como la recepción de rosas, el deshoje, la selección, agrupamiento de ramas, cortes de raíz, calidad y envasado. Como resultado de esa investigación se menciona que es posible ver mejoras en el área de producción que ayuden a incrementar la productividad y así cumplan las necesidades de las personas y con los objetivos reales de ese trabajo.

Dussan (2017), en su tesis “Estudio de métodos y tiempos para mejorar y/o fortalecer los procesos en el área de producción de la empresa Confecciones Gregory - Ibagué”, con el propósito de examinar el sistema productivo actual de la entidad para observar, separar y especificar las técnicas y duración de actividades requeridos para la producción de pantalones industriales por parte de Confecciones Gregory. También se ha comprobado que utiliza correctamente las herramientas de corte, costura, entre otros, logrando mantener cada máquina utilizada en el proceso al día en cuanto a mantenimiento, evitando averías e imperfectos en el proceso de fabricación producido para estos.

Montesdeoca (2015), en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la empresa productos del día dedicada a la fabricación de balanceado avícola”, con el objetivo básico de mejorar el proceso productivo y aumentar su rendimiento, manteniendo los principales resultados provocadas por las ineficiencias del proceso. Con los diversos apoyos teóricos de análisis de permanencia y circulación se pueden entender los factores irremplazables para conocer las transformaciones y la eficacia trabajo con el fin de medir el tiempo, aprovechar el empleo y determinar los costos asociados a la manufactura. El estudio principal de la empresa mostró que no tenía ningún método para medir el trabajo, por lo que estudiar el tiempo y el movimiento redujo los tiempos de producción estándar en 0.33 segundos, aumentando la productividad en un 1,6%.

Almeida (2021), en su tesis “Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad del taller industrial de la Universidad Estatal del Milagro” con el objetivo de introducir la metodología japonesa 5S, establecer orden, comprender y promover la productividad del taller industrial de esta institución. Las 5S se introducen en la ejecución del área de trabajo y determinan el trabajo grupal observado en las diferentes fases como factor determinante del beneficio percibido después del proyecto. Y para garantizar que el método sea sostenible, el último paso de la filosofía debe estar bien establecido y respaldado por la gerencia para que los primeros cuatro pasos se puedan aplicar diariamente y se conviertan en un hábito que conduzca a mejoras todos los aspectos

Por otro lado, en el marco nacional para Ganoza (2018), en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de métodos para incrementar la productividad en el área de Empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú”, cuyo propósito es desarrollar diagnósticos de rendimiento de la transformación de envasado, aplicar métodos de ingeniería en el área de manufactura y precisar el rendimiento final en el área de productividad. Gracias al estudio de tiempos es posible por primera vez conocer el tiempo modelo para cada línea de trabajo ocupacional de la transformación de envasado de aguacate fresco, como la guía de utilidad. En la línea del sistema se vio que el problema número 80 de baja producción en el área de empaques de la compañía Agroindustrial Estanislao del Chimú ya que no tenía control de técnica de ocupación, altos índices de inventario, no hay actualización de procesos y falta de apoyo al personal.

Velasco (2017), en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de métodos en la mejora del proceso de fabricación de pallets de madera para incrementar la productividad de la empresa manufacturas y procesos integrados E.I.R.L”. El propósito es implantar el método de ingeniería para perfeccionar la transformación de manufactura de tableros de madera para incrementar la producción, reduciendo así el precio unitario por tarima fabricada a 2,76 soles, en un porcentaje de reducción del 32%. Así mismo, es posible reducir y acortar el camino del proceso de fabricación de tarimas, teniendo en cuenta el tiempo de cada operación y la concurrencia de sus elementos, de esta forma se reduce el uptime de optimización.

Llallihuaman (2018), en su tesis “Influencia de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de reparaciones en una empresa de metalmecánica, Lima - 2018”, cuyo propósito enfocado a la realidad de la empresa es evolucionar una mejor gestión de manufactura para aumentar la producción en el sector de reparación en una industria metalmecánica. Saber que las personas son importantes para el crecimiento de la entidad y que también los componentes como operarios, maquinarias y equipos.

Arixel (2017), en su tesis “Ingeniería de métodos para incrementar la productividad de la línea de producción de shampoo en la empresa Cia. Industrial Altiplano S.A.C. Carabaylo - 2017”, con el propósito de determinar cómo perfeccionar técnicamente el área de shampoo en la compañía. Asimismo, Altiplano (2017) menciona que los habitantes en la que se basa incluyen 30 fabricantes de cajas de champú informados. Gracias a este estudio, la utilidad aumentó de 73% a 97,7%, resultado positivo para ella misma. Como la eficiencia porque puede aumentar la cantidad de manufactura del 93,1% al 102,9%.

Córdova (2020), en su tesis “Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos de cerámica de la empresa Yurap Pacha, Huancayo - 2020”, el propósito primordial de probar la adaptación de la técnica mejoramiento de la manufactura y aglomerante cerámico de Yurap Pacha, Huancayo, técnica de Huancayo en el año 2020. Como resultado se tuvo un aumento de rendimiento en septiembre de 1.08% en la productividad. Promedio de noviembre con una media de 1.38, comparando los dos valores de rendimiento muestra un incremento favorable, en términos porcentuales, lo que corresponde a un 28% de incremento en la productividad. Este aumento de la productividad es posible gracias a la continuidad de las técnicas de medición en el área de manufactura de la industria Yuraq Pasha.

Marco Teórico de la variable

Variable independiente: Ingeniería de Métodos

Para Niebel (2014), menciona que el enfoque se define como la tecnología responsable de incrementar la producción con los mismos recursos o lograr los mismos con menos tiempo en una organización a través del análisis estructural y final de actividades, técnicas y métodos de trabajo. La definición es simple y solo se refiere a su visión global.

Palacios A, Luis C (2016), definen que las técnicas metodológicas radican en la implementación efectiva de las personas en diferentes actividades, porque el costo de contratar y preparar al personal aumenta día a día. Obviamente, en cualquier tipo de fábrica, las personas serán una parte muy importante del proceso de producción durante mucho tiempo, pero su uso óptimo dependerá de la cantidad de inteligencia, ingenio y creatividad que se utilice.

Dimensión 1: Estudio de tiempo

Según Palacios, Luis (2017) menciona que se puede decir que la investigación de la época generalmente va acompañada de la investigación del método, no porque el programa no se pueda mejorar, sino porque las investigaciones de la época no son complementarias entre sí. La era es muy importante porque pocas personas estudiaron. Considérese el tiempo de fabricación, lo que se traduce en más tiempo de producción, eficiencia operativa y reducción de sus costos de mantenimiento

Según Freivalds, A. (2010) menciona que las herramientas básicas que impulsan las mejoras de productividad incluyen metodologías, estudios de tiempo estándar (a menudo llamados medidas de trabajo) y diseño de tareas y todos los aspectos de una la empresa o la compañía, la actividad comercial el, capital fabricación, ingeniería, costos, la conservación y administración). Provisión de áreas de acceso para la aplicación de métodos de trabajo, normas y proyectos.

Según Noris T, Victor S y Ana M (2017). Define que el estudio del tiempo y el movimiento es una técnica que beneficia enormemente a las empresas, que actualmente está infravalorada y es importante para hacer el trabajo de manera eficiente y efectiva que tiene como objetivo mejorar la productividad manejando así su tiempo de producción, lo que ayuda a la misma reducción de costos.

Dimensión 2: Estudio de movimiento

Según Monroe (2017) menciona que el estudio de movimiento se puede aplicar con mayor frecuencia ya que es muy simple y menor costo y a la siguiente aplicación será factible cuando se analizaron las tareas que demandan más rendimiento y rentabilidad. Además, se detalla que estos estudios de movimientos se dan con frecuencia en las manufacturas.

Indicador 1: IMAV (Índice de movimientos que agregan valor)

Según Vértice (2017) nos menciona que la razón de este indicador es eliminar o mejorar innecesarios movimientos que generen algún problema a la productividad, la seguridad y calidad de la producción. Además, éste es un análisis muy minucioso ya que analiza movimientos del cuerpo para cualquier tarea teniendo como propósito eliminar o reducir el movimiento que no genera valor.

Figura 3. Estudio de movimiento

$$IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$$

MAV=MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR
TMAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR
TMNAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR

Fuente: Vértice (2017)

Indicador 2: Tiempo estándar

Editores S.A. Editores S.A (2020), expresa que la suma continua de tiempo lo hace normalizado, esto se hace con la herramienta de un cronómetro, además estos tienen periodos muy cortos, además debemos hacer uso de muchas herramientas importantes como la identificación de los procesos en el que se desea mejorar, hacer un check list de las máquinas en operación sin interrumpir, rediseñar todos los aspectos del proceso, reducir los tiempos muertos y estandarizar.

Figura 4. Tiempo estándar

$$TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$$

Fuente: Vértice

Variable dependiente: Productividad

Según Editores, S.A. (2020) menciona que según lo entendido se dice que el incremento de producción se refiere al aumento de trabajo, claro ejemplo es estados unidos que maneja bien su productividad al año, pero se ve obstruida con el paso del tiempo ya que otros países también están siendo eficientes y evolutivos tecnológicamente por lo que hace que estén en competencia y desprendan del primer puesto a ese país.

Según José B. y Roció T. El Libro de la Productividad en la Empresa Española (2018), hace mención que la productividad es la relación entre lo que se produce y cuánto se produce, considerando también los recursos y el tiempo, además de que genera el uso de espacio, mano de obra, capital y el cálculo general de los viene o servicios que se producen.

Dimensión 1: Optimización operacional

Según Addere.net (2019), nos menciona que la optimización operativa puede ayudar a reducir el riesgo al tomar opciones de manera estratégica y poder anticipar los problemas imprevistos y analizar el desempeño efectivo de las tomas de decisión o inversión.

Según Godínez, 2014 menciona que se puede decir que esto es una teoría para la toma de decisiones que está involucrada con la ingeniería de sistemas ya que incluye algoritmos, modelos matemáticos y estadísticas para que su metodología sea buena en cuanto a la mejora continua de su proceso.

Según Henríquez (2017) expresa que se trata precisamente de la optimización de operaciones. Afectar a los clientes de cualquier manera no puede reducir los costos. Para hacer esto, es necesario tener una buena comprensión de los procesos internos para poder trabajar de manera efectiva; por ejemplo, para identificar las fuentes de fuga de dinero desperdiciado.

Dimensión 2: Cumplimiento de metas

Según Ogbeiwi, O. (2018) nos dice que, en primer lugar, facilitan una guía para obtener planificaciones estratégicas y actividades constitutivas necesarias para tener resultados positivos. Por otro lado, hay condiciones que siguen y permiten una rigurosa evaluación de calidad del desempeño viendo así el crecimiento para determinar si la organización o el programa van por buen camino. Por último, se debe tener en cuenta las herramientas para examinar las repeticiones y las políticas de la empresa permitiendo una evaluación una evaluación empírica de la eficacia, la eficacia y el buen trabajo demostrando la responsabilidad de la gerencia por los recursos utilizados todos los niveles.

Indicador 1: Eficiencia

Según García (2011), menciona que existe un vínculo entre el juicio programado y los recursos que se han utilizado. Los Hidores de eficiencia muestran la buena utilización de los recursos para producir un producto en una etapa particular.

Indicador 2: Eficacia

Según García (2011), se refiere al ajuste entre el producto global y los objetivos fijados. Las métricas de desempeño muestran resultados reales, también es la capacidad de cumplir con lo requerido para poder cumplir sin decepcionar al cliente y así aumentar la productividad.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de la investigación

Enfoque

Sobre esto Galeano (2020, p.14), señala que el enfoque cuantitativo se da objetivamente de la investigación en relación con el hecho investigado. El que investiga solo observa externamente de los probables que separa. No “mete las manos” al problema, lo analiza “desde afuera” orientado al desenlace y poniéndola cargo la realidad estable. Por lo tanto, se emplea la lógica deductiva que va de lo general a lo particular y el enfoque del estudio es obtener ideología del todo a la unidad.

Asimismo, Marcelo M. Gómez (2006), nos menciona que el enfoque cuantitativo usa el acopio de datos para la investigación, y de esa manera demostrar la hipótesis. Se fundamenta con la medida numérica, así como también el uso de las estadísticas para poder delimitar una población estándar.

La metodología de este estudio es cuantitativa en el sentido de que se realiza la recolección de datos y se analizarán para poder abordar las preguntas que nos planteamos para este estudio y así poder experimentar con la hipótesis.

Finalidad

Según Neil J. Salkind (2015), expresa que es indispensable diferenciar no solo sobre el tipo de investigación, sino además de la categoría común a la que se puede conseguir cierta participación dentro de la investigación. Es aquí donde se ejecuta la aplicación cuando haya sido culminada la investigación.

Con respecto a esto Mejía (2009), nos menciona que se reserva el tipo de investigación tecnológica o aplicada a toda tarea encaminada a cambiar la realidad, sin antes se haya podido fundamentar. Toda actividad que le falte fundamento teórico no será estimada como tecnológica o aplicada, y para estas tareas se conservan los conceptos de métodos.

Esta investigación es aplicada por lo cual nos permite poder dar solución a los diversos problemas que se ha encontrado urgentemente, y no a un largo tiempo, en la línea de jabones líquidos, y de esta manera poder tener conclusiones apropiadas.

Nivel

Según Domínguez (2015) menciona que el nivel descriptivo analiza las situaciones identificando los problemas que se dan a partir de los resultados dando así comparaciones y evaluaciones del mismo modo.

Además (Hernández, Fernández y Baptista, 2015) indica que éste adquiere metodologías de las variables describiendo de acuerdo a los resultados dando así relación con las dimensiones, asimismo detalla las características que son estudiadas de los fenómenos buscando relaciones entre la variable dependiente e independiente.

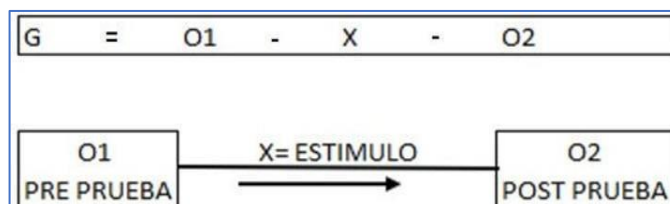
De esta manera se ejecutará la mejora tomando en cuenta nuestras variables de investigación. La cual será realizada en el área de envasado de la empresa, que tiene el propósito de incrementar la producción.

Entonces, con base en mi argumento de ingeniería de métodos, primero se registrarán las diversas actividades del proceso de empaque y se creará un diagrama de flujo para ello. Por tanto, los criterios y métodos, en base a los resultados obtenidos a partir de los diagramas de flujo, determinarán qué procesos hay que mejorar, con una evaluación a las técnicas de trabajo, asimismo se inspeccionará la información documentada. De igual forma, se determinará responsabilidades que a la vez serán incluidas dentro de las técnicas, cuya finalidad es que los operarios acepten las responsabilidades, puesto que se identifica que en la actualidad no poseen con un apropiado método de trabajo.

Diseño

El diseño de la investigación es pre experimental, ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2015), nos dice que el pre experimentos se conocen así debido a que su nivel de control es mínimo.

Figura 5. Diseño pre experimental



Fuente: Vértice

De acuerdo a la figura anterior, consta en determinar un grupo de personas, a la que llamaremos pre prueba = O1, de la misma manera empleamos la estimulación = X que en este caso es nuestra variable independiente, y consecuente se tiene el grupo que aplicó la implementación = O2 que se convertiría en nuestra post prueba.

Alcance temporal

Para Arias y Covinos (2021) en el estudio longitudinal se lleva a cabo más de 2 mediciones en un tiempo establecido, esto debido a que se debe comprar el cambio a lo largo del tiempo (p. 79). Para Alan y Cortez (2017) la investigación longitudinal es que en un periodo de tiempo podamos hacer diversas muestras de objetos o personas y ver los posibles cambios que se puedan dar (p. 34)

Es de categoría vertical porque en la encuesta se medirá más de dos veces, por lo que también se menciona lo primero y lo segundo. Antes de aplicar las herramientas de ingeniería de métodos, se realizará la medición de datos antes de la implementación y finalmente después de la implementación según la situación actual de la empresa.

3.2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Niebel (2014) nos menciona que, la ingeniería de métodos es la herramienta destinada para incrementar la productividad, con unidad de tiempo que disminuye los costos utilizando los mismos recursos, haciendo posible el lema “obtener lo mismo con menos”.

Así mismo Gutarra (2015) nos dice que, la ingeniería de métodos es una expresión utilizada para especificar una gran parte de técnicas en análisis, que se enfocan en mejorarla eficiencia de los humanos y las máquinas, asimismo busca la normalización de procesos y la estandarización.

Nuestra variable independiente que es Ingeniería de métodos hará posible que la empresa logre que los indicadores mejoren sustancialmente. Proyectados con el objetivo de aminorar pérdidas monetarias.

Dimensiones:

Estudio de tiempo

Sobre esto Palacios Luis (2017), nos dice que, el análisis de los tiempos complementa al estudio de movimientos y métodos, que se basa en definir el tiempo que necesita un operario común, competente y especializado con herramientas adecuadas laborando a marcha normal, y en un ambiente normal para que pueda realizar las actividades que le corresponde.

Figura 6. Estudio de tiempo

$$TE = T. NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$$

Fuente: Vértice

Estudio de movimiento

Monroe Wise, et al (2017), nos menciona que, el aporte de este trabajo es el empleo de las herramientas de tiempos y movimientos al entorno empresarial de Latinoamérica, a la industria del calzado en particular. Además del estudio de Filipinas ya mencionado, se encontraron 1 artículos sobre la aplicación de estudios de tiempo y movimiento a los sectores manufacturero y minero en general, y 10 artículos sobre estudios de investigación de tiempo y movimiento que se practican en industrias relacionadas con la salud. Además de los artículos sobre la aplicación de tiempo y movimiento a industrias específicas, se encuentran artículos que describen la integración de los estudios de tiempo y movimiento en la manufactura esbelta.

Figura 7. Estudio de movimiento

$$\text{IMAV} = \text{TMAV} / (\text{TMAV} + \text{TMNAV})$$

IMAV=INDICE DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR
TMAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR
TMNAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR

Fuente: Vértice

Variable dependiente: Productividad

Sobre esto José y Roció (2018), nos dice que, la productividad, es conocida como la relación que hay entre los recursos de una industria que hace inversión en sus operaciones, y los beneficios que adquiere de la misma, es un indicador primordial en el estudio del estado de una empresa y de la calidad en su gestión.

Dimensiones:

Optimización Operacional

Addere (2019), que la optimización operativa es aplicable a todas las organizaciones que buscan mejorar el control y la gestión de sus funciones, sin importar su tamaño o departamento. La optimización operativa abarca la mitigación del riesgo en las decisiones estratégicas, adelantando los problemas imprevistos y evaluando el impacto operativo real e inversiones y decisiones.

Figura 8. Optimización Operacional

$$\text{Eficiencia} = \text{Tiempo util} / \text{Tiempo total} * 100$$

Fuente: Vértice

Cumplimiento de metas

Según Ogbeiwi (2018), nos dice que un objetivo bien construido tiene tres funciones básicas. En primer lugar, proporcionan un marco conceptual para las estrategias y actividades de planificación necesarias para lograr los resultados deseados. En segundo lugar, existen métricas de seguimiento que evalúan objetivamente la calidad del desempeño y el progreso realizado para determinar si una organización o programa se está moviendo en la dirección correcta.

En tercer lugar, son herramientas sólidas para evaluar la pertinencia y el valor general de las políticas, servicios y programas al final de su implementación, lo que permite evaluar empíricamente la eficacia, la eficiencia y el éxito del trabajo y, al mismo tiempo, representa el uso de los recursos en todos los niveles de responsabilidad del administrador.

Matriz de Operacionalización

Tabla 2. Matriz de operacionalización

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
v. Independiente INGENIERÍA DE METODOS	Define que la "Ingeniería de Métodos es la técnica encargada de mejorar la productividad por unidad de tiempo reduciendo costos con los mismos recursos u obtener los mismos con menos, empleando un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo" NIEBEL (2014) (p. 18).	Ingeniería de métodos es una tecnología importante del estudio, basado en el registro y revisión crítica sistemática Metodología existente y proyectado para ejecución operación o trabajo para aumentar productividad, o investigar acción, tiempo tú otro.	Estudio de tiempo	$TE = T. NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$	RAZON
			medicion del trabajo	$IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$ MAV = MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR IMAV = TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMNAV = TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR	RAZON
v. Dependiente Productividad	JoseB y Rocio T. EL LIBRO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ESPAÑOLA (2018) "La productividad, entendida como la relación que existe entre los recursos que una empresa invierte en sus operaciones y los beneficios que obtiene de la misma, es un indicador fundamental en el análisis del estado de una compañía y de la calidad de su gestión."	La productividad calcula cuantos bienes o servicios se han producido por cada factor utilizado, ya sea, trabajador, capital, tiempo, costes, etc. Así también la productividad es la relación entre la cantidad productos obtenidos y recursos utilizados para obtener dicha producción, donde mide la eficiencia y eficacia.	Optimización Operacional (Eficiencia)	Eficiencia=Tiempo util/Tiempo total*100	RAZON
			Cumplimiento de metas (Eficacia)	Eficacia=Cantidad Producida/Produccion programada*100	RAZON

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Hernández, Fernández y Baptista (2015) nos mencionan que, la población es un conjunto de personas que tienen cierta característica similar, bien sea por el momento o lugar establecido.

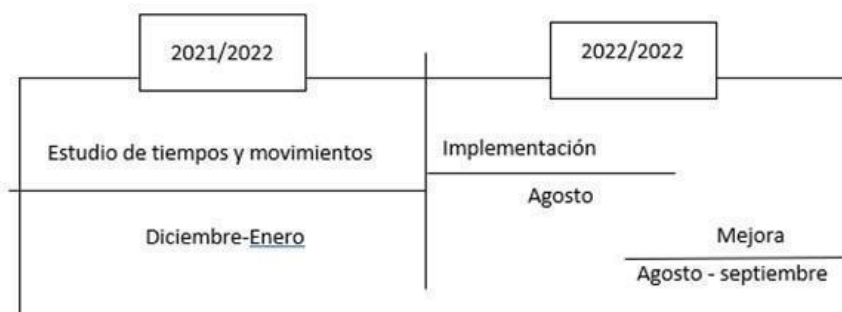
La población debe ser examinada de acuerdo a las características que posee, el lugar en el que estos grupos resultan ser examinados y en el tiempo que relaciones y expresiones deben tener.

De esto se puede concluir que la población puede ser finita, infinita, real o hipotética y que se mide por animales, humanos, accidentes, registros de producción, llegadas, etc. Así, nuestra población está determinada por la producción de botellas para jabón líquido que alcanza el hito de 60 días en el área de envasado de la empresa de jabón líquido NELTA S.A.C.

Muestra

Sobre esto Hernández, Fernández y Baptista (2015) Esto nos dice que en algunos casos es difícil medir la población que se está muestreando, y se examina ese subconjunto que pertenece al total, al igual que se deben examinar todas las muestras. La muestra se elige por conveniencia propia, es igual a una población cerrada, por lo que se puede desarrollar, medir y trabajar con todos los datos para que eventualmente se muestree ya que no queda muestra. La muestra corresponde a lo que define a la población.

Figura 9. Muestra



Fuente: Elaboración propia

Muestreo

Hernández, Fernández y Baptista (2015) nos dicen que los componentes de la población tienen una sola probabilidad porque están encapsulados por diferentes ubicaciones físicas.

En este estudio la muestra no es aleatoria y es escogida por nuestra propia conveniencia de acuerdo a los parámetros establecidos en la población general para lo cual no se obtiene la metodología de muestreo. En aras de la simplicidad, es importante señalar que la muestra debe examinarse 30 días antes y 30 días después.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2015) nos dice que se determinan los datos de recopilación, las estandarizaciones y los indicadores, así como otra toma de tiempos.

Para elaborar fichas de observación, fichas técnicas del producto ofrecido al público, cronometraje para recoger datos actuales de la empresa. De esta forma se pueden definir los términos y datos generales de la empresa.

Para examinar el proceso productivo en la actualidad del área de envasado de jabones líquidos de NELTA S.A.C, se comenzará con la observación detallada del proceso de producción, de esa forma se identificará como se encuentra distribuida en la actualidad la empresa, desarrollado diagramas de operaciones donde se pueda observar los acontecimientos al detalle de la producción.




Sampieri y Mendoza (2018) nos dice que, la confiabilidad se define como las herramientas que se deben medir, la administración y su desarrollo depende de ello.

Se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Toma de tiempos en el área de envasado.
- Se tomará notas en hojas de registro y poder utilizar para evaluar el tiempo estándar.

Validez Para Hernández (2010) nos dice que: “La validez es cuando un instrumento mide la variable en estudio, según los expertos” (p. 204). Por su parte para Castillo (2018) menciona que: “La validez del contenido se obtiene mediante las opiniones de expertos y al asegurarse de que las dimensiones medidas por el instrumento sean representativas del universo o dominio de dimensiones de las variables de interés” (p. 58). En el presente proyecto para validar el instrumento será a través de juicio de expertos, en esta ocasión serán por 3 ingenieros de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

Tabla 3. Juicio de Expertos

EXPERTO	FIRMA
Jose Salomon Quiroz Calle	
Trigoso Cáceres, Jorge Ernesto	
Pizarro Barbaran, Carlos Cesar	

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Alvarado (2017), menciona que la confiabilidad es un instrumento que sirve para analizar diferentes datos para ver la probabilidad de un buen funcionamiento de alguna situación.

Para determinar la confiabilidad que será firmado por el supervisor para que la teoría sea validad, utilizando así el cronometro industrial profesional para medir los tiempos, la fiabilidad está avalada por las fichas técnicas que también reportan incidencias que producen las maquinarias que puedan afectar a la producción. Para una mejor fiabilidad se utilizará Microsoft Excel y el programa de estadística SPSS 25.

3.5 Procedimientos

En esta investigación enriquecerá el proceso de envasado ya que el objetivo fundamental es incrementar la productividad, esto se planteará dentro de producción de jabones líquidos para ello evaluaremos todas las actividades dentro del proceso de envasado

en la fabricación de jabón líquido. Convencidos de que en el proceso de envasado existen más inconvenientes en la producción de jabón líquido y quejas por falta de abastecimiento, podemos ver la posibilidad de mejora, se realiza la fabricación del pistón para envasar más jabón líquido, se realiza el estudio del movimientos y el tiempo para mejorar el rendimiento, así como el almacenamiento a medida que aumenta la producción aumentando la capacidad de la línea de producción de jabón líquido y, finalmente, la ubicación de los equipos para reducir los movimientos innecesarios.

Por ello nuestra herramienta principal es balance de línea, asimismo nuestro diagrama de procesos y nuestra tabla de productividad antes y después de la implementación para un buen estudio de productividad que nos exige la demanda, también el estudio de tiempos muertos si en caso hay cambios en los tiempos a causa de la implementación del inyector y así poder mejorar la eficacia y eficiencia y poder tener productividad.

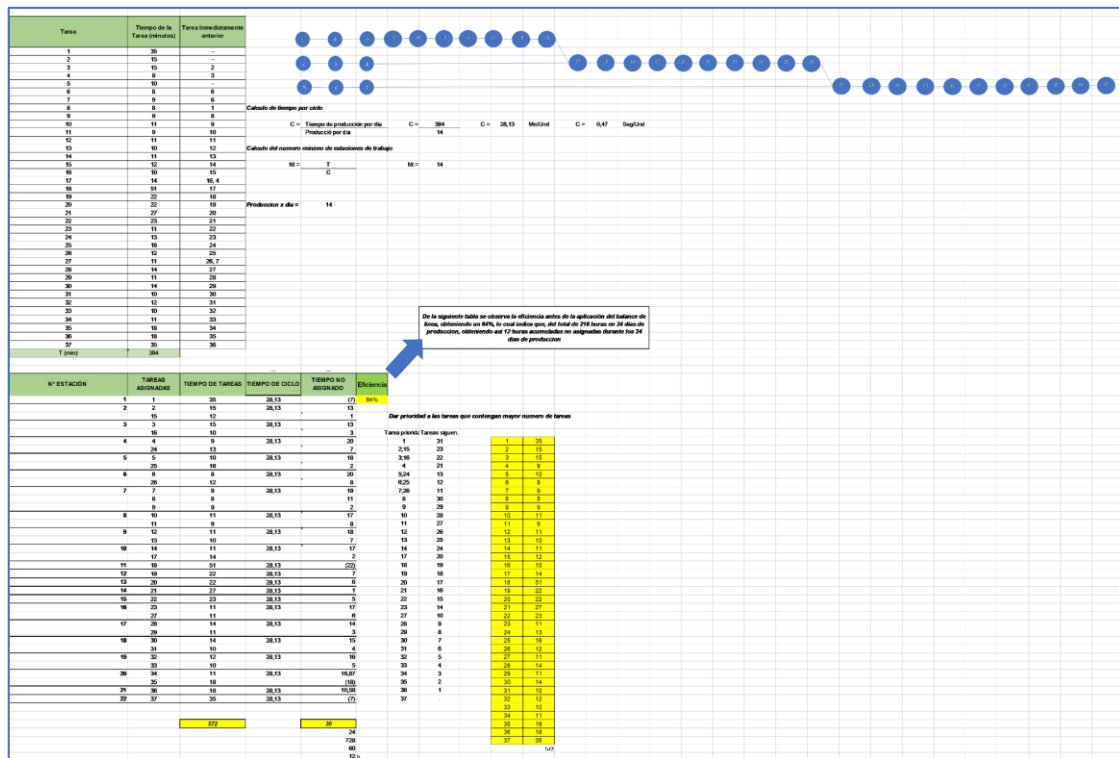
Tabla 4. Toma de Tiempos de la Elaboración de Jabón Líquido Antes

ITEM	ÁREA	CANT.	DESCRIPCIÓN	FABRICACIÓN DE JABONES LÍQUIDOS																														
				DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	DÍA 23	DÍA 24	DÍA 25	DÍA 26	DÍA 27	DÍA 28	DÍA 29	DÍA 30	PROM.
1	ALMACÉN	1	Recepción de insumos	30.30	30.30	30.30	30.45	30.45	30.32	30.32	30.41	30.39	30.43	30.36	30.31	30.28	30.29	30.33	30.35	30.38	30.29	30.45	30.47	30.29	30.49	30.34	30.45	30.41	30.32	30.29	30.31	30.41	30.34	30.34
2		1	Recepción de envases para jabón líquido	15.10	15.20	15.15	15.17	15.21	15.25	15.27	15.19	15.23	15.28	15.27	15.23	15.29	15.22	15.19	15.27	15.31	15.35	15.29	15.32	15.28	15.29	15.33	15.36	15.30	15.27	15.28	15.22	15.28	15.32	15.26
3		1	Inspección de envases	14.50	14.56	14.48	14.52	14.54	15.00	15.05	15.05	15.06	15.00	15.05	15.07	15.53	15.58	15.51	15.56	15.49	15.45	15.48	15.50	15.54	15.57	15.59	15.51	15.58	15.55	15.50	15.57	15.55	15.58	15.40
4		1	Traslado de los envases al área de envasado	8.50	8.55	8.57	8.51	8.53	8.57	8.51	8.58	8.57	8.58	8.53	8.55	8.51	8.57	8.50	8.58	8.59	8.54	8.51	8.59	8.55	8.51	8.58	8.53	8.59	8.51	8.55	8.50	8.52	8.54	8.54
5		1	Limpieza de tanques	10.45	10.47	10.43	10.48	10.4	10.47	10.4	10.4	10.5	10.43	10.41	10.49	10.45	10.41	10.44	10.40	10.47	10.48	10.45	10.47	10.41	10.48	10.45	10.40	10.44	10.44	10.47	10.49	10.42	10.49	10.45
6		1	Preparado de cartones	8.40	8.44	8.47	8.42	8.48	8.42	8.45	8.47	8.45	8.44	8.48	8.41	8.45	8.40	8.43	8.46	8.40	8.49	8.45	8.49	8.42	8.45	8.47	8.41	8.45	8.49	8.45	8.42	8.40	8.45	8.45
7		1	Traslado de las cajas de cartones al área de empaquetado	9.20	9.25	9.27	9.21	9.28	9.22	9.21	9.29	9.27	9.20	9.28	9.27	9.23	9.21	9.20	9.25	9.27	9.25	9.28	9.24	9.21	9.28	9.21	9.28	9.27	9.22	9.21	9.27	9.20	9.27	9.24
8	TRITURADO	1	Recepción de insumos	7.60	7.62	7.65	7.69	7.67	7.61	7.65	7.69	7.62	7.69	7.67	7.63	7.61	7.69	7.62	7.65	7.68	7.61	7.65	7.68	7.63	7.65	7.69	7.65	7.61	7.62	7.63	7.69	7.62	7.68	7.65
1		Preparado de insumos	9.25	9.30	9.27	9.29	9.23	9.29	9.28	9.27	9.30	9.22	9.25	9.21	9.27	9.21	9.23	9.29	9.21	9.24	9.28	9.29	9.21	9.23	9.25	9.29	9.27	9.22	9.24	9.30	9.28	9.25	9.26	
10		1	Mezcla de insumos con agua en la trituradora	11.20	11.25	11.27	11.21	11.3	11.22	11.2	11.3	11.2	11.26	11.22	11.21	11.25	11.27	11.22	11.21	11.27	11.24	11.26	11.21	11.29	11.22	11.27	11.30	11.22	11.29	11.21	11.28	11.21	11.29	11.24
11	MEZCLADO	1	Proceso de triturado	9.35	9.34	9.37	9.32	9.35	9.39	9.35	9.36	9.33	9.35	9.31	9.35	9.34	9.31	9.32	9.36	9.33	9.38	9.37	9.32	9.40	9.35	9.34	9.38	9.32	9.35	9.34	9.36	9.37	9.33	9.35
12		1	Traslado hacia el área de mezclado	10.50	10.55	10.57	10.52	10.6	10.51	10.6	10.52	10.54	10.56	10.58	10.52	10.56	10.51	10.53	10.54	10.58	10.51	10.54	10.52	10.57	10.55	10.58	10.56	10.54	10.51	10.54	10.56	10.52	10.54	
13		1	Preparado de insumos	10.25	10.24	10.25	10.21	10.3	10.22	10.3	10.3	10.3	10.22	10.24	10.27	10.21	10.24	10.25	10.28	10.24	10.21	10.23	10.25	10.27	10.24	10.28	10.21	10.24	10.25	10.22	10.25	10.30	10.24	10.25
14	ENVASADO	1	Selección de aditivos aromáticos para el jabón líquido	11.45	11.42	11.45	11.41	11.5	11.47	11.4	11.5	11.5	11.43	11.45	11.48	11.43	11.48	11.46	11.47	11.41	11.43	11.45	11.48	11.48	11.45	11.46	11.47	11.45	11.42	11.48	11.41	11.45	11.43	11.45
15		1	Vaciado en las tanques agitadores	12.35	12.40	12.31	12.37	12.3	12.34	12.3	12.4	12.3	12.36	12.37	12.34	12.31	12.38	12.36	12.31	12.32	12.36	12.31	12.37	12.39	12.31	12.33	12.35	12.33	12.37	12.32	12.35	12.36	12.32	12.34
16		1	Mezclado en las tanques agitadores	10.10	10.12	10.14	10.11	10.1	10.17	10.1	10.1	10.2	10.20	10.12	10.14	10.17	10.13	10.15	10.11	10.14	10.19	10.13	10.15	10.11	10.16	10.20	10.12	10.15	10.16	10.17	10.18	10.12	10.17	10.15
17	ENVIADO	24	Recepción de botellas	14.30	14.37	14.33	14.31	14.4	14.32	14.3	14.4	14.4	14.4	14.37	14.32	14.31	14.34	14.38	14.32	14.40	14.34	14.36	14.33	14.37	14.33	14.32	14.38	14.38	14.31	14.36	14.38	14.35	14.38	14.35
18		1	Proceso de llenado de jabón líquido	50.55	50.52	50.54	50.51	50.57	50.52	50.54	50.51	50.52	50.55	50.56	50.51	50.58	50.58	50.55	50.56	50.58	50.55	50.59	50.54	50.51	50.55	50.59	50.54	50.51	50.55	50.51	50.54	50.58	50.59	50.54
19		24	Preparado de insumos	21.50	21.52	21.56	21.55	21.5	21.57	21.5	21.6	21.5	21.54	21.57	21.54	21.58	21.53	21.59	21.54	21.57	21.51	21.54	21.59	21.51	21.57	21.52	21.57	21.53	21.51	21.54	21.57	21.58	21.53	21.54
20	EMPAQUETADO	24	Cosección de pesado	22.25	22.27	22.22	22.24	22.2	22.29	22.2	22.2	22.30	22.23	22.25	22.27	22.24	22.23	22.29	22.27	22.21	22.23	22.27	22.22	22.24	22.26	22.29	22.21	22.24	22.29	22.27	22.23	22.28	22.25	22.25
21		24	Tapado de botellas	27.31	27.37	27.33	27.34	27.3	27.38	27.3	27.4	27.3	27.33	27.37	27.37	27.40	27.33	27.35	27.31	27.32	27.38	27.31	27.34	27.35	27.32	27.36	27.33	27.38	27.35	27.38	27.35	27.33	27.34	
22		24	Traslado hacia paletas	23.40	23.47	23.41	23.48	23.4	23.46	23.4	23.4	23.4	23.5	23.46	23.43	23.45	23.42	23.48	23.43	23.50	23.43	23.47	23.42	23.45	23.48	23.43	23.45	23.49	23.45	23.43	23.46	23.45	23.42	23.47
23	ETIQUETADO	24	Recepción de botellas	11.20	11.29	11.28	11.21	11.3	11.24	11.2	11.3	11.3	11.22	11.29	11.27	11.21	11.26	11.27	11.24	11.21	11.25	11.23	11.22	11.28	11.25	11.29	11.25	11.29	11.25	11.29	11.25	11.27	11.23	11.25
24		1	Limpieza exterior de botellas	13.50	13.55	13.52	13.57	13.6	13.51	13.6	13.6	13.5	13.56	13.57	13.51	13.54	13.56	13.51	13.56	13.52	13.57	13.59	13.52	13.56	13.54	13.57	13.56	13.52	13.54	13.59	13.51	13.53	13.51	13.56
25		24	Etiquetado de botellas	15.60	15.63	15.67	15.62	15.6	15.68	15.6	15.6	15.6	15.66	15.66	15.70	15.69	15.62	15.66	15.64	15.61	15.63	15.68	15.66	15.64	15.62	15.66	15.61	15.69	15.66	15.62	15.68	15.64	15.66	15.61
26	ALMACÉN	24	Traslado hacia paletas	12.10	12.17	12.12	12.18	12.14	12.11	12.13	12.17	12.15	12.16	12.11	12.16	12.19	12.14	12.12	12.15	12.12	12.17	12.13	12.15	12.18	12.11	12.15	12.12	12.18	12.17	12.15	12.18	12.12	12.15	
27		5	Colocar la plancha de cartón y cinta en la mesa de trabajo	11.30	11.39	11.35	11.37	11.38	11.35	11.31	11.39	11.36	11.40	11.35	11.36	11.32	11.40	11.35	11.40	11.32	11.36	11.39	11.32	11.39	11.37	11.35	11.31	11.40	11.38	11.31	11.39	11.37	11.32	11.36
28		24	Armedo de caja de cartón	14.30	14.38	14.36	14.33	14.35	14.31	14.34	14.39	14.34	14.40	14.31	14.38	14.33	14.36	14.34	14.39	14.35	14.38	14.35	14.38	14.40	14.31	14.36	14.39	14.36	14.38	14.40	14.36	14.34	14.31	14.36
29	IMPACTUADO	1	Traslado de las botellas etiquetadas hacia la mesa de trabajo	11.20	11.29	11.21	11.25	11.24	11.26	11.27	11.23	11.29	11.23	11.25	11.26	11.21	11.29	11.24	11.27	11.24	11.21	11.29	11.28	11.26	11.24	11.30	11.23	11.27	11.30	11.29	11.27	11.23	11.21	11.25
30		5	Alinear las botellas en grupo de 6	13.50	13.53	13.57	13.54	13.52	13.58	13.59	13.50	13.53	13.57	13.54	13.53	13.55	13.53	13.56	13.57	13.59	13.60	13.52	13.52	13.56	13.57	13.53	13.58	13.57	13.54	13.57	13.58	13.51	13.57	13.55
31		5	Empaquetar manualmente en paquetes de 6 en cajas de cartones	30.20	30.29	30.23	30.25	30.26	30.27	30.22	30.25	30.24	30.26	30.21	30.25	30.25	30.26	30.23	30.21	30.25	30.27	30.29	30.23	30.30	30.34	30.29	30.26	30.31	30.25	30.36	30.26	30.25	30.21	30.26
32	ALMACÉN	5	Asegurar la caja con cinta adhesiva	12.45	12.46	12.50	12.46	12.48	12.48	12.42	12.49	12.42	12.45	12.45	12.48	12.49	12.42	12.41	12.48	12.45	12.43	12.47	12.49	12.47	12.46	12.43	12.42	12.48	12.50	12.48	12.45	12.48	12.46	
33		5	Inspección de empaquetado	10.30	10.32	10.34	10.38	10.37	10.39	10.35	10.36	10.40	10.38	10.34	10.37	10.35	10.40	10.35	10.34	10.38	10.36	10.33	10.35	10.38	10.36	10.34	10.35	10.32	10.34	10.31	10.32	10.37	10.33	10.35
34		5	Traslado hacia paletas	11.20	11.27	11.23	11.29	11.25	11.24	11.29	11.30	11.21	11.24	11.21	11.27	11.29	11.24	11.23	11.27	11.25	11.26	11.30	11.29	11.22	11.27	11.25	11.29	11.25	11.22	11.29	11.30	11.22	11.25	11.26
35	ALMACÉN	5	Paletizado	17.90	17.92	17.93	17.91	17.95	17.99	17.98	17.93	17.95	17.96	17.94	17.91	17.99	17.92	17.90	17.97	17.96	17.91	17.91	17.97	17.93	17.99									

BALANCE DE LÍNEA ANTES

El balance de línea es una de nuestras herramientas a utilizar por la cual se diseñó esta antes de la implementación de la mejora de la empresa Nelta S.A.C. De esta manera podemos saber cómo estaba distribuido la línea actual de la empresa con el objetivo de encontrar posibles mejoras y técnicas para obtener una línea balanceada en Nelta S.A.C.

Figura 10. Balance de Línea Antes



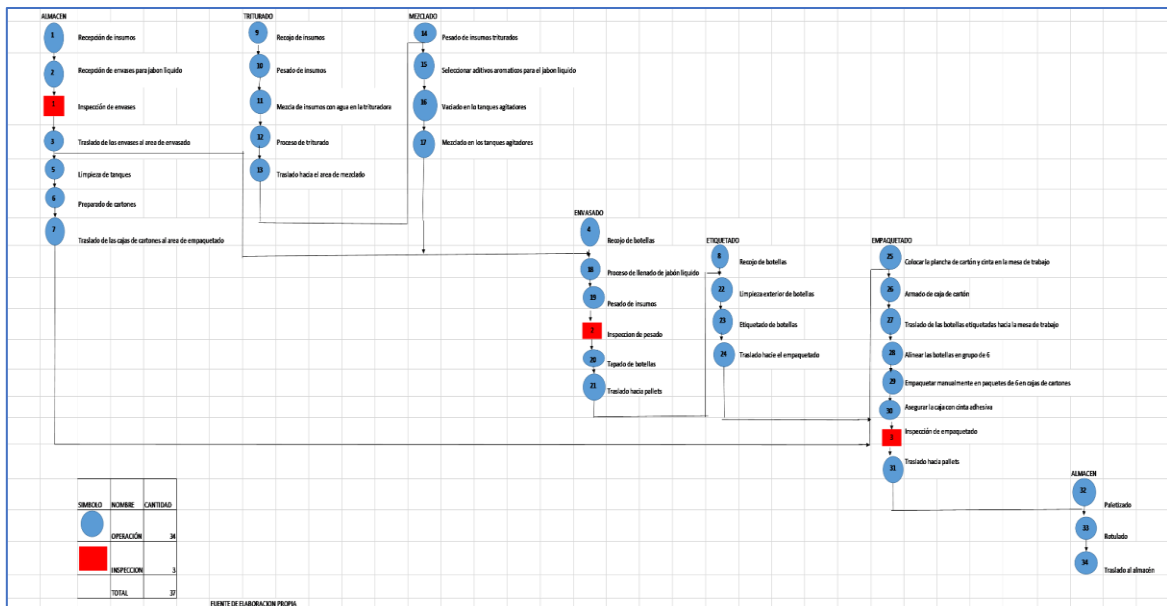
Fuente: Elaboración Propia

De la anterior figura se observa la eficiencia antes de la aplicación del balance de línea, obteniendo un 64%, lo cual indica que, del total de 216 horas en 24 días de producción, obteniendo así 12 horas acumuladas no asignadas durante los 24 días de producción.

DIAGRAMA DE OPERACIONES ANTES

Ayuda a observar todas las actividades que se dan dentro de área, en este caso del envasado, desde la llegada de botellas envasadas y tapadas, hasta ser transportadas a almacén mediante los pallets.

Figura 11. DOP antes



Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA ANALITICO ANTES

En este diagrama de NELTA S.A.C se detallan los procesos para poder visualizar posibles inconvenientes o retrasos en el área de empaque. Durante la inspección correspondiente, se observó que no existen los controles necesarios en el área de embotellado, y ya no existe la posibilidad de llenar botellas, ya que solo tienen un pistón de llenado. Además, se encontró que existen procesos lentos que se pueden agilizar, ya que de esta manera se pueden evitar las horas extra

S.

Figura 12: Diagrama analítico antes

cursograma analítico antes										
Diagrama Num: 1		Hoja Núm de 001		Resumen						
Objeto: proceso general de pinturas		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Envasado		Operación			34					
Método: Actual/Propuesto		Transporte			7					
Lugar: Produccion area de envasado		Inspección			3					
Operario (s): 1		Almacenamiento			1					
Fecha: 08/08/2022		Distancia (m)			7.5					
Aprobado por: E.H.T		Tiempo (min-hombre)			159,47					
Compuesto por: M.C.C / H.M.S		Costo			7					
Fecha: 08/08/2022		- Mano de obra								
		- Material								
		Total			7					
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
Recojo de botellas	24	14,35	1,5	○	□	D	E	▽		
Proceso de llenado de jabón líquido	24	50,54								
Pesado de insumos	24	21,54	2,5							
Corrección de pesado	24	22,25								
Tapado de botellas	24	27,34	1,2							
Traslado hacia pallets	24	23,45	1,3							
total	24	159,47	6,5	3	0	1	1	1		

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR

En la Figura 12 se visualiza el total de acciones por segundos en el ciclo de trabajo, existen acciones que no agregan valor al proceso, con 159.47 segundos en el ciclo de trabajo en el área de empaque, en la Figura 13 estas acciones son fijadas.

Figura 13: Diagrama de actividades que agregan valor

INDICADOR DE ACTIVIDADES ANTES			
$IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$			
ITEM	ACTIVIDADES	TMAV	TMNAV
1	Recojo de botellas		15.00
2	Proceso de llenado de jabón líquido	55.00	
3	Pesado de insumos	25.00	
4	Corección de pesado		15.00
5	Tapado de botellas	25.00	
6	Traslado hacia pallets		15.00
	TOTAL	105.00	45.00
	IMAV	0.70	

Fuente: Elaboración propia

En la figura 13 muestra que hay 3 actividades que crean valor. Asimismo, el índice de movimiento es de valor 0,7.

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

A continuación, detallamos la actividad comparativa de humanos y máquinas, así como el tiempo de inactividad entre ellos. y su utilización del tiempo útil total.

Figura 14: Diagrama Hombre-máquina antes

DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA ANTES				
OPERACIÓN	ENVASADO	DIAGRAMA N	1	
ELABORACION	M-C-C/H.M.S	OPERADOR	J.H.T	
FECHA	08/08/2022	MAQUINA	Inyector de envasado	
Hombre		Maquina		
Tiempo	actividad	tiempo	actividad	
14,35	Recojo de botellas	14,35	TIEMPO OCIOSO	
50,54	Proceso de llenado de jabón líquido	50,54	ENVASADO	
21,54	Pesado de insumos	94,59	TIEMPO OCIOSO	
22,25	Corección de pesado			
27,34	Tapado de botellas			
23,45	Traslado hacia pallets			
159	TOTAL	159	TOTAL	
TIPO	TIEMPO ACTIVIDAD	TIEMPO ACTIVO	TIEMPO OCIOSO(S)	%UTILIZACION
HOMBRE	159	144,65	14,35	90,98
MAQUINA	159	127,30	31,7	80,06

Fuente: Elaboración Propia

La figura 14 muestra que la utilización del tiempo disponible del operador es del 90,98%. Asimismo, la máquina como jeringa envasadora sólo utilizó el 80,06% del tiempo útil. Nuevamente, el tiempo de ciclo para la operación se determinó en 159 segundos, los tiempos útiles en la siguiente tabla se determinarán en función del rendimiento obtenido.

TIEMPO SUPLEMENTOS, TIEMPO ESTÁNDAR

En la siguiente tabla del autor García Criollo R. vemos los factores indicados para cada actividad. Por tanto, en la tabla hay dos tipos de aditivos, fijos y variables para obtener el porcentaje total de aditivos.

Tabla 6. Tiempo Suplementos

1 SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	HOMBRE	MUJER
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4
2 SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRES	MUJERES
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
B.1 ligeramente incomodo	0	1
B.2 Incomodo (Inclinado)	2	3
B.3 Muy incómodo (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/Energía muscular, (levantar, tirar, empujar) Peso levantado (KG)		
2.5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20 máx.
35.5	22	...
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas		
Índice de enfriamiento kata		
16	0	
8	10	
4	45	
2	100	
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte, Estridente y fuerte	5	5
H. tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo Aburrido	0	0
Trabajo bastante Aburrido	2	1
Trabajo muy Aburrido	5	2

Fuente: Tomado de García Criollo R. (2000)

Tabla 7. Factor de valoración antes

	Genero del operario que realiza el proceso			
	0 =mujer / 1=hombre			
	1			hombre
constantes	A: por necesidades personales			5
	B: por base fatiga			4
	total, constantes			9
				Hombre
variables	A.por trabajar de pie			2
	B.por posturas anormal			1
	C.uso de fuerza/energia muscular(levantar, tirar, empujar)Peso levantado(KG)			3
	D.mala iluminacion			1
	E.condiciones atmosfericas(calor y humedad)			0
	F.concentracion intensa			2
	G.ruido			0
	H.tension mental			2
	I.monotonia			0
	J.Tedio			0
	Total de suplemento			20
	Total de suplemento porcentual			0,2

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 7 determinamos que el factor de ponderación de ajuste de costos es del 20%, que es el porcentaje para aplicar nuestro tiempo estándar.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENVASADO

La siguiente tabla muestra el tiempo en segundos para obtener el tiempo de empaque actual y, por lo tanto, el tiempo estándar, más la suma del suplemento.

Tabla 8. Tiempo estándar del envasado antes

TOMA DE TIEMPO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DEL ENVASADO ANTES																
$TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$																
N	N DE ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO SEGUNDOS										PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS 20%	TIEMPO ESTANDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Recajo de botellas	14.30	14.37	14.33	14.31	14.35	14.3	14.31	14.35	14.39	14.37	14.3	100	14.3	2.9	17.2
2	Proceso de llenado de jabón líquido	50.55	50.52	50.54	50.51	50.57	50.52	50.54	50.51	50.52	50.55	50.5	100	50.5	10.1	60.6
3	Pesado de insumos	21.50	21.52	21.56	21.55	21.51	21.6	21.54	21.55	21.51	21.54	21.5	100	21.5	4.3	25.8
4	Corrección de pesado	22.25	22.27	22.22	22.24	22.22	22.3	22.21	22.24	22.30	22.23	22.2	100	22.2	4.4	26.7
5	Tapado de botellas	27.31	27.37	27.33	27.34	27.31	27.4	27.32	27.38	27.31	27.33	27.3	100	27.3	5.5	32.8
6	Traslado hacia pallets	23.40	23.47	23.41	23.48	23.44	23.5	23.41	23.44	23.48	23.46	23.4	100	23.4	4.7	28.1
TOTAL												159.4	600	159.4	31.9	191.3
															191.3	

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 8 da un tiempo estándar de 191.3 segundos, la cual da un tiempo de producción utilizable determinantes para nuestra productividad.

PRODUCTIVIDAD ANTES

En base a los datos actuales de la empresa, con nuestras herramientas de recolección se pudo obtener los tiempos de todo el proceso, con el fin de realizar los cálculos correspondientes para nuestra investigación.

Tabla 9. Productividad antes

Mes	Item	Fecha de producción de envases de jabones líquidos	Total de minutos por día	Tiempo muerto	Tiempo de producción disponible	Tiempo de producción utilizadas	Producción de envasado de G.4 envases de jabon obtenido	Producción de envasado de G.4 envases de jabon programadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Jul-22	1	lunes, 4 de Julio de 2022	300	13	287	217	72	85	0.76	0.85	0.64
	2	martes, 5 de Julio de 2022	300	16	284	217	72	85	0.76	0.85	0.65
	3	miércoles, 6 de Julio de 2022	300	17	283	217	70	85	0.77	0.82	0.63
	4	jueves, 7 de Julio de 2022	300	15	285	217	70	85	0.76	0.82	0.63
	5	viernes, 8 de Julio de 2022	300	17	283	217	70	85	0.77	0.82	0.63
	6	sábado, 9 de Julio de 2022	300	16	284	217	72	85	0.76	0.85	0.65
	7	lunes, 11 de Julio de 2022	300	12	288	217	73	85	0.75	0.86	0.65
	8	martes, 12 de Julio de 2022	300	12	288	217	72	85	0.75	0.85	0.64
	9	miércoles, 13 de Julio de 2022	300	10	290	217	72	85	0.75	0.85	0.63
	10	jueves, 14 de Julio de 2022	300	13	287	217	72	85	0.76	0.85	0.64
	11	viernes, 15 de Julio de 2022	300	15	285	217	77	85	0.76	0.91	0.69
	12	sábado, 16 de Julio de 2022	300	12	288	217	72	85	0.75	0.85	0.64
	13	lunes, 18 de Julio de 2022	300	10	290	217	73	85	0.75	0.86	0.64
	14	martes, 19 de Julio de 2022	300	13	287	217	70	85	0.76	0.82	0.62
	15	miércoles, 20 de Julio de 2022	300	17	283	217	72	85	0.77	0.85	0.65
	16	jueves, 21 de Julio de 2022	300	15	285	217	73	85	0.76	0.86	0.65
	17	viernes, 22 de Julio de 2022	300	12	288	217	71	85	0.75	0.84	0.63
	18	sábado, 23 de Julio de 2022	300	13	287	217	74	85	0.76	0.87	0.66
	19	lunes, 25 de Julio de 2022	300	13	287	217	72	85	0.76	0.85	0.64
	20	martes, 26 de Julio de 2022	300	16	284	217	70	85	0.76	0.82	0.63
	21	miércoles, 27 de Julio de 2022	300	15	285	217	70	85	0.76	0.82	0.63
	22	jueves, 28 de Julio de 2022	300	10	290	217	73	85	0.75	0.86	0.64
	23	viernes, 29 de Julio de 2022	300	15	285	217	74	85	0.76	0.87	0.66
	24	sábado, 30 de Julio de 2022	300	14	286	217	73	85	0.76	0.86	0.65
	25	lunes, 1 de Agosto de 2022	300	15	285	217	72	85	0.76	0.85	0.64
	26	martes, 2 de Agosto de 2022	300	17	283	217	70	85	0.77	0.82	0.63
	27	miércoles, 3 de Agosto de 2022	300	10	290	217	72	85	0.75	0.85	0.63
	28	jueves, 4 de Agosto de 2022	300	17	283	217	70	85	0.77	0.82	0.63
	29	viernes, 5 de Agosto de 2022	300	15	285	217	72	85	0.76	0.85	0.64
	30	sábado, 6 de Agosto de 2022	300	14	286	217	72	85	0.76	0.85	0.64
sábado, 6 de Agosto de 2022											
PROMEDIO			300	13.97	286.03	217	71.90	85	76%	85%	64%

La siguiente tabla que se realizó, se puede ver que el rendimiento de los 30 días de diciembre y enero es del 64 %, lo que da un rendimiento inferior.

PROPUESTA DE MEJORA

La presente tesis tiene como propuesta de mejora la solución del incrementar la productividad en Nelta S.A.C, por ende, por medio de la aplicación de la ingeniería de métodos y el uso de la herramienta de un balance de línea del área del envasado en la empresa de jabón líquidos Nelta S.A.C.

PRODUCTOS

Se observa en lo siguiente los productos que se ofrecen a los clientes.

Tabla 10. Productos de la empresa

ITEM	PRODUCTOS
1	Fab.De pinturas
2	Fab.De Barnices
3	Jabones liquidos

Fuente: Elaboración propia

Horarios y tiempos

El tiempo es el recurso más importante en la industria. En la empresa, se indica que la jornada laboral de lunes a sábado es de 9 horas, de las cuales 8 horas son jornada laboral.

Tabla 11. Jornada de trabajo

HORARIO	ACTIVIDAD
8:00 am - 1:00 pm	Trabajo
1:00 pm - 2:00 pm	Refrigerio
2:00 pm - 5:00 pm	Trabajo

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se estableció un cronograma desde el inicio hasta el final del proceso de cada operación. Según los operadores de producción, en la fabricación de jabón líquido. La tabla muestra el horario diario de 8:00 a 17:00

Tabla 12. Horarios de producción de jabones líquidos

Horario		actividad			
horario jornal		operario 1	area	operación 2	area
08:00 a.m	9:00 AM	triturar los insumos	trituracion	distribucion de insumos	almacen
09:00 a.m	10:00 AM	triturar los insumos	trituracion	tapados de botella	envasado
10:00 a.m	11:00 AM	triturar los insumos	trituracion	limpieza tanques	mezclado
11:00 a.m	12:00 AM	mezclar insumos	mezclado	mezclado de insumos	mezclado
12:00 a.m	1:00 PM	mezclar insumos	mezclado	preparado de cartones	almacen
1:00 PM	2:00 PM	REFRIGERIO			
2:00 PM	3:00 PM	envasado de jabones	envasado	envasado de jabones	etiquetado
3:00 PM	4:00 PM	envasado de jabones	envasado	empaquetado de jabones	empaquetado
4:00 PM	5:00 PM	etiquetado de jabones	etiquetado	empaquetado de jabones	empaquetado

Fuente: Elaboración propia

COSTO DE IMPLEMENTACION DE MEJORA EN LA PRODUCTIVIDAD

Iniciaremos con la implementación con la parte de oficina documentación que no se tiene en la empresa Nelta S.A.C, y se detalla en la Tabla 13.

Tabla 13. Costos de útiles de oficina

Ítem	Materiales y útiles de oficina	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
01	Impresora HP	1	UND	S/ 800.00	S/ 800.00
02	Cartucho de tinta negra	2	UND	S/ 60.00	S/ 120.00
03	Hojas Bond de 75 gr	10	PAQ	S/ 12.00	S/ 120.00
04	Archivador A5	5	UND	S/ 6.70	S/ 33.50
05	Archivador A4	5	UND	S/ 5.90	S/ 29.50
06	Mica A4	10	PAQX10	S/ 6.90	S/ 69.00
08	Lapicero azul	50	UND	S/ 0.51	S/ 25.50
09	Lapicero negro	50	UND	S/ 0.51	S/ 25.50
10	Lapicero rojo	50	UND	S/ 0.51	S/ 25.50
11	Cuaderno A4 JUSTUS	6	UND	S/ 3.30	S/ 19.80
12	Tablero de madera	6	UND	S/ 3.50	S/ 21.00
13	Corrector	6	UND	S/ 2.00	S/ 12.00
14	Memoria USB de 16 GB	1	UND	S/ 25.90	S/ 25.90
15	Regla de 30 cm de metal	4	UND	S/ 9.00	S/ 36.00
17	Folder Manila FILE	1	PQTX25	S/ 10.50	S/ 10.50
18	Engramador SG_FABER	1	UND	S/ 10.30	S/ 10.30
19	Perforador SG_FABER	1	UND	S/ 12.50	S/ 12.50
21	Grapas Artesco por 5000	1	C.JA	S/ 3.60	S/ 3.60
Costo Total					S/ 1,280.10

Fuente: Elaboración propia

Para poder abastecer la demanda se hará la fabricación de un pistón envasador, en la actividad de envasado dentro de la empresa, en la tabla 14 se detallará el costo de esta implementación.

Tabla 14. Costos de la implementación de pistón envasador

Ítem	Materiales para la implementación de un pistón de envasado	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo Total
01	Válvula neumática	3	UND	S/ 1700.00	S/ 5.100
02	Manguera de poliuretano	5	UND	S/ 10.00	S/ 50.00
03	Conex.neumática recto y T	8	UNID	S/ 15.00	S/ 120.00
04	Consumibles	8	UNID	S/ 20.00	S/ 160.00
05	Soldadura tig	15	UND	S/ 5.90	S/ 88.50
06	Mano de obra	3	UNID	S/ 150.00	S/ 450.00
Costo Total				S/ 5968.50	

Fuente: Elaboración propia

Inversión de mejora

Después de lo anteriormente mencionado en costos y presupuestos, el costo total a financiar es de siete mil doscientos cuarenta y ocho soles con sesenta céntimos, como se muestra en la tabla N° 10 la cual detalla el gasto de útiles y materiales utilizados en oficina. Este costo será asumido por el gerente general de la empresa.

Tabla 14. Inversión total de la implementación

Ítem	Lista de costos totales anuales	Costo Final
01	Materiales y útiles de oficina	S/ 1,280.10
02	Costo de materiales de fabricación-Pistón	S/ 5968.50
Costo Total		S/7248.60

Fuente: Elaboración Propia

Cronograma de ejecución

Para la aplicación de la variable independiente que es la ingeniería de métodos por procesos se pretende corregir la productividad, se hará beneficio de las herramientas, esta contará con 8 etapas siendo la primera la selección, la segunda jornada será registrar, la tercera jornada será la investigar el objetivo,

La cuarta jornada será originar nuevos métodos, la quinta jornada será estimar los resultados, la sexta delimitar los nuevos métodos, la séptima implantar nuevos métodos y por pequeño suministrar y conciliar procedimientos de control. Esta evolución de rebaja se iniciara analizando los proceso de todas las operaciones con el objetivo de inquirir el diagrama bimanual de cada operación, de esta manera asimismo una reestructuración del diagrama semental maquinaria para corregir su productividad, desvalorar el reproceso.

Según López Peralta, Alarcón Jiménez, & Rocha Pérez, (2014). Nos menciona que para un buen diseño de método del trabajo se debe empezar por una buena selección del proyecto, analizando los hechos y buscando el desarrollo idea de esta investigación, asimismo definir otro nuevo método para poder implantar en la empresa con busca de mejoras y estándares de calidad y tiempo que se miden con cronometraje continuo y la vuelta cero.

Así pues, empezaremos con la primera etapa de selección donde se debe tener en cuenta aspectos económicos, técnicos y humanos para poder estudiarlo, la segunda etapa se debe registrar y se recopilará toda la información que se puede extraer de cualquier proceso de venta online, se realiza un análisis de la situación actual, una autoevaluación d el proceso y diagramas de flujo.

En la tercera etapa se examina, donde se hace una crítica para poder analizar el problema, es importante hacer una evaluación de lo positivo y negativo y así profundizar cada detalle dentro de la línea, para poder hacer un buen análisis debemos de hacernos muchas preguntas de cuál es la falla en cada estación de trabajo o con algún proceso así podremos saber qué actividad generan realmente valor y cuales son la que se pueden modificar mediante el método de trabajo manual o automática. Así lo menciona (Betancourt D., 2019).

La cuarta etapa debemos crear nuevos métodos tomando en cuenta a los involucrados del proyecto. Seguidamente la quinta etapa donde debemos evaluar los resultados de diferentes posibles soluciones.

La quinta etapa, aquí evaluaremos cada una de las implementaciones que se realizaron y el impacto que tienen hacia el buen rendimiento de la productividad, estadísticamente frente a la producción anterior.

La sexta etapa debemos determinar y presentar el nuevo método a todas las personas involucradas utilizando evidencias, una vez tomada una decisión de los cambios que se tomarán, cabe resaltar que éste debe ser definido con mucho cuidado

En la séptima etapa se debe diseñar y definir uno nuevo juntamente con el tiempo, seguidamente presentar el método a todas las personas involucradas utilizando evidencias, una vez tomado una decisión de los cambios que se tomarán, cabe resaltar que éste debe ser definido con mucho cuidado.

La octava etapa consta de mantener el nuevo método que se ha ejecutado y no permitir que se salga de control por los operarios sin algún reporte porque traería graves consecuencias por eso es importante que el departamento de estudio de trabajo lleve un control y vigilancia del método.

Tabla 15. Cronograma de ejecución

		PROYECTO TESIS															
		Septiembre				octubre				noviembre				diciembre			
N	actividades	Semana 3	semana 4	semana 5	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
1	Revisión de observaciones	■															
2	mejoras de estructura de tesis	■	■														
3	mejora de las referencias y cronograma de ejecución			■													
4	visita a la planta			■													
5	mantear acciones de mejoras del inyector y balance de línea				■												
6	desarrollo de la implementación en el envasado				■												
7	pruebas de envasado				■												
8	aplicación de orden y limpieza en el área del envasado				■	■											
9	determinación de elementos necesarios e innecesarios				■	■	■										
10	avance de tesis							■									
11	sustentación del avance de tesis							■									
12	estudio del balance de línea después							■									
13	estudio de actividades del proceso después							■									
14	determinación de la mejora del balance de línea después							■									
15	medición de productividad después							■									
16	colocar datos en el programa SPSS							■									
17	cálculo de los resultados							■									
18	análisis de resultados							■									
19	inspección semanal							■									
20	sustentación del informe de tesis							■									

Fuente: Elaboración Propia

Este cronograma se propone para la implementación de métodos tecnológicos en el campo de empaques de una empresa de jabones líquidos, en base a este cronograma se propone la evaluación en julio, agosto.

Costo beneficio de la propuesta de mejora

A partir de la tabla 12 se podrá hacer el cálculo del VAN y el TIR que nos expresaran que nuestro proyecto de mejora es favorable para la empresa

Tabla 16. Van y Tir

Tasa	10%
VAN	S/ 9,529.70
TIR	21%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 16 se observa el VAN es positivo y el TIR es mayor a nuestra tasa por lo cual nuestro proyecto de mejora es favorable para su realización.

Costo beneficio

Para representar el beneficio de la mejora planteada a continuación se visualizará la tabla 13, donde se observa detalladamente el beneficio a lo largo de 12 periodos futuros.

Tabla 17. Análisis Costo/beneficio

FLUJO DE CAJA	Periodo 0	PERIODO MENSUAL											
		Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5	Periodo 6	Periodo 7	Periodo 8	Periodo 9	Periodo 10	Periodo 11	Periodo 12
a INGRESOS (b+e)		S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00	S/ 21,500.00
b Par ventas (cxd)		S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00	S/ 14,000.00
c Precio unitario		S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00	S/ 14.00
d Cantidad vendida y cobrada		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
e Por otros servicios adicionales a la venta		S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00	S/ 7,500.00
f EGRESOS	S/ 7,248.60	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00	S/ 17,680.00
g Costo de producción (h+k)		S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00	S/ 11,200.00
h Costos variables de producción (ixj)		S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00	S/ 4,500.00
i Costo variable unitario		S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50	S/ 4.50
j Cantidad producida por periodo		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
k Costos fijos de producción		S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00	S/ 6,700.00
l Gastos administrativos y ventas (m+n)		S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00	S/ 4,230.00
m Gastos administrativos		S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00
n Gastos de ventas		S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00	S/ 1,980.00
o Depreciación		S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00	S/ 2,250.00
p Inversión	S/ 9,250.00												
q INGRESOS - EGRESOS	S/ 16,488.60	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00	S/ 3,820.00

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar hay claramente un beneficio positivo para la empresa, dando así un resultado S/. 3820.00 durante cada periodo a lo largo de 12 periodos.

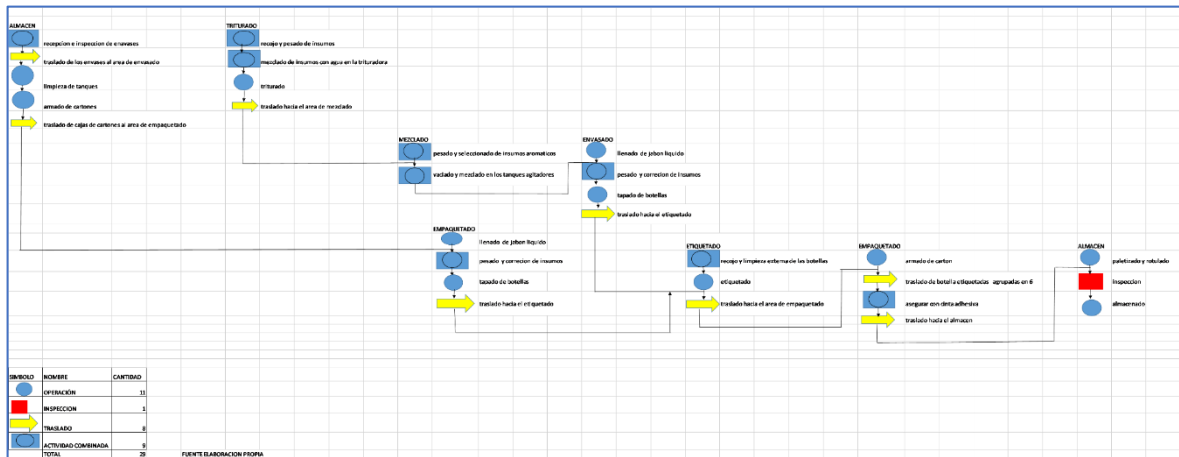
Tabla 18. Toma de tiempos de la elaboración de jabón líquido - Después

ITEM	AREA	LANT.	DESCRIPCIÓN	FABRICACIÓN DE JABÓN LÍQUIDO																															
				DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	DÍA 23	DÍA 24	DÍA 25	DÍA 26	DÍA 27	DÍA 28	DÍA 29	DÍA 30	PROM.	
1	ALMACÉN	1	Recepción de insumos	35,20	35,30	35,27	35,45	35,15	35,32	35,25	35,41	35,29	35,43	35,36	35,31	35,28	35,29	35,33	35,35	35,38	35,29	35,45	35,47	35,29	35,40	35,34	35,45	35,41	35,32	35,29	35,31	35,41	35,34	35,34	
2		1	Recepción de insumos para jabón líquido	35,30	35,20	35,35	35,37	35,21	35,25	35,27	35,39	35,21	35,28	35,27	35,43	35,29	35,22	35,35	35,27	35,33	35,35	35,29	35,42	35,28	35,40	35,34	35,45	35,41	35,32	35,29	35,31	35,41	35,34	35,34	
3		1	Empaquetación de envases	34,50	34,56	34,68	34,52	35,6	35,50	35,5	35,5	35,6	35,50	35,51	35,57	35,53	35,58	35,51	35,56	35,49	35,45	35,46	35,50	35,54	35,57	35,50	35,51	35,58	35,55	35,50	35,57	35,55	35,58	35,40	
4	ALMACÉN	1	Traslado de los envases al área de envasado	8,50	8,55	8,57	8,51	8,51	8,57	8,51	8,58	8,57	8,58	8,53	8,55	8,55	8,57	8,50	8,58	8,59	8,54	8,51	8,50	8,55	8,51	8,58	8,57	8,59	8,51	8,55	8,50	8,52	8,54	8,54	
5		1	Climpnea de tanques	10,45	10,47	10,43	10,40	10,4	10,47	10,4	10,4	10,5	10,43	10,41	10,40	10,45	10,41	10,44	10,40	10,47	10,48	10,43	10,47	10,41	10,48	10,45	10,40	10,44	10,44	10,47	10,40	10,42	10,40	10,45	
7		1	Preparado de cartones	8,40	8,44	8,47	8,42	8,40	8,42	8,45	8,47	8,45	8,44	8,48	8,41	8,46	8,40	8,41	8,46	8,49	8,45	8,40	8,42	8,45	8,47	8,41	8,45	8,40	8,41	8,45	8,41	8,45	8,42	8,41	8,45
8	ALMACÉN	1	Traslado de las cajas de cartones al área de empaquetado	9,20	9,25	9,27	9,21	9,28	9,22	9,21	9,25	9,27	9,20	9,28	9,27	9,20	9,25	9,20	9,25	9,27	9,25	9,28	9,24	9,21	9,28	9,27	9,22	9,21	9,27	9,20	9,27	9,20	9,27	9,24	
9		1	Recepción de insumos	7,60	7,62	7,65	7,60	7,67	7,61	7,65	7,69	7,62	7,60	7,67	7,61	7,63	7,60	7,60	7,62	7,65	7,68	7,61	7,65	7,68	7,61	7,65	7,60	7,65	7,61	7,62	7,63	7,65	7,62	7,68	7,61
10		1	Prevaldo de insumos	9,25	9,30	9,27	9,29	9,21	9,29	9,28	9,27	9,30	9,22	9,25	9,21	9,27	9,20	9,23	9,20	9,21	9,24	9,28	9,23	9,21	9,23	9,25	9,20	9,27	9,22	9,24	9,30	9,28	9,25	9,28	
11	INSTRUMENTADO	1	Mixaje de insumos con agua en la trituradora	11,20	11,25	11,27	11,21	11,19	11,22	11,2	11,3	11,2	11,28	11,22	11,21	11,25	11,27	11,23	11,21	11,27	11,24	11,26	11,21	11,29	11,22	11,27	11,30	11,22	11,29	11,21	11,28	11,21	11,23	11,24	
12		1	Proceso de filtrado	9,35	9,34	9,37	9,32	9,35	9,30	9,35	9,36	9,33	9,35	9,31	9,35	9,36	9,31	9,32	9,36	9,31	9,38	9,37	9,32	9,40	9,35	9,34	9,38	9,32	9,35	9,34	9,36	9,37	9,33	9,35	
13		1	Traslado hacia el área de mezclado	10,50	10,55	10,57	10,52	10,4	10,51	10,6	10,6	10,55	10,54	10,58	10,51	10,54	10,52	10,58	10,51	10,53	10,54	10,58	10,51	10,54	10,52	10,58	10,51	10,54	10,52	10,58	10,51	10,54	10,52	10,58	
14	INSTRUMENTADO	1	Prevaldo de insumos	10,25	10,24	10,25	10,21	10,2	10,22	10,3	10,3	10,3	10,22	10,24	10,27	10,21	10,24	10,25	10,28	10,24	10,21	10,21	10,25	10,27	10,24	10,28	10,21	10,24	10,25	10,21	10,25	10,20	10,24	10,25	
14		1	Mixar con colorantes aromáticos para el jabón líquido	11,45	11,42	11,45	11,41	11,5	11,47	11,4	11,5	11,5	11,43	11,45	11,48	11,41	11,48	11,46	11,47	11,43	11,45	11,40	11,48	11,45	11,46	11,47	11,45	11,42	11,48	11,41	11,45	11,43	11,45		
15		1	Traslado hacia los tanques agitadores	12,35	12,40	12,31	12,37	12,3	12,34	12,3	12,4	12,3	12,36	12,37	12,34	12,31	12,38	12,36	12,31	12,32	12,36	12,31	12,37	12,39	12,31	12,33	12,35	12,31	12,32	12,35	12,36	12,32	12,34		
16	INSTRUMENTADO	1	Mixaje en los tanques agitadores	10,50	10,52	10,54	10,51	10,51	10,57	10,51	10,51	10,52	10,50	10,52	10,54	10,57	10,53	10,55	10,51	10,54	10,59	10,51	10,53	10,51	10,56	10,50	10,52	10,55	10,56	10,51	10,58	10,52	10,57	10,55	
17		24	Recepción de botellas	9,45	9,47	9,45	9,41	9,45	9,42	9,41	9,45	9,40	9,47	9,42	9,41	9,46	9,40	9,42	9,50	9,44	9,46	9,43	9,47	9,43	9,41	9,42	9,40	9,40	9,41	9,46	9,40	9,45	9,48		
18		24	Proceso de llenado de jabón líquido	15,25	15,25	15,24	15,21	15,27	15,22	15,24	15,21	15,23	15,21	15,23	15,21	15,28	15,21	15,25	15,26	15,28	15,21	15,23	15,29	15,24	15,21	15,25	15,22	15,24	15,25	15,21	15,24	15,28	15,28		
19	ENVASADO	24	Prevaldo de insumos	15,35	16,32	16,36	16,35	16,3	16,37	16,3	16,4	16,3	16,34	16,37	16,34	16,38	16,33	16,39	16,34	16,37	16,31	16,34	16,35	16,31	16,34	16,35	16,31	16,34	16,35	16,31	16,34	16,37	16,38	16,33	
20		24	Corrección de peso	15,25	15,27	15,22	15,24	15,2	15,25	15,2	15,2	15,20	15,25	15,27	15,24	15,23	15,25	15,27	15,23	15,25	15,23	15,27	15,22	15,24	15,26	15,25	15,21	15,24	15,25	15,27	15,23	15,28	15,25		
21		24	Tapado de botellas	15,15	15,17	15,13	15,14	15,1	15,18	15,1	15,12	15,1	15,13	15,17	15,17	15,10	15,13	15,15	15,13	15,12	15,19	15,15	15,14	15,13	15,12	15,16	15,14	15,19	15,15	15,18	15,15	15,13	15,13	15,15	
22	ENVASADO	24	Traslado hacia pallets	17,40	17,47	17,48	17,48	17,4	17,46	17,4	17,4	17,5	17,48	17,40	17,45	17,42	17,48	17,43	17,50	17,40	17,47	17,42	17,45	17,48	17,40	17,45	17,40	17,45	17,40	17,45	17,40	17,45	17,42	17,47	
23		24	Recepción de botellas	11,20	11,20	11,28	11,21	11,3	11,24	11,2	11,3	11,3	11,22	11,29	11,27	11,21	11,28	11,27	11,28	11,21	11,27	11,24	11,21	11,27	11,24	11,21	11,25	11,23	11,21	11,25	11,29	11,25	11,27	11,22	
24		24	Climpnea exterior de botellas	13,50	13,55	13,52	13,57	13,6	13,51	13,6	13,6	13,5	13,58	13,6	13,5	13,58	13,57	13,51	13,54	13,56	13,51	13,58	13,52	13,57	13,50	13,52	13,56	13,54	13,57	13,58	13,52	13,54	13,50	13,60	
25	EFECTIVO	24	Empaquetado de botellas	15,80	15,83	15,87	15,82	15,8	15,88	15,8	15,8	15,8	15,88	15,90	15,80	15,82	15,88	15,84	15,83	15,83	15,88	15,84	15,82	15,88	15,83	15,80	15,88	15,82	15,88	15,84	15,88	15,83	15,84		
26		24	Traslado hacia pallets	12,50	12,57	12,52	12,58	12,54	12,53	12,53	12,57	12,55	12,58	12,51	12,58	12,53	12,54	12,53	12,56	12,50	12,52	12,57	12,53	12,55	12,58	12,51	12,55	12,57	12,59	12,57	12,55	12,58	12,50	12,53	
27		5	Cubrir la planta de cartón con la masa de trabajo	11,30	11,30	11,35	11,37	11,38	11,35	11,31	11,30	11,38	11,40	11,35	11,38	11,36	11,40	11,35	11,40	11,32	11,36	11,30	11,32	11,30	11,37	11,35	11,31	11,40	11,38	11,31	11,30	11,37	11,32	11,38	
28	EMPACETADO	5	Armedo de cajas de cartón	14,30	14,38	14,36	14,33	14,35	14,31	14,34	14,30	14,34	14,30	14,31	14,38	14,33	14,38	14,34	14,30	14,35	14,38	14,35	14,30	14,31	14,38	14,30	14,38	14,30	14,38	14,30	14,38	14,34	14,31		
29		5	Traslado de las botellas etiquetadas hacia la mesa de trabajo	11,20	11,20	11,21	11,25	11,24	11,26	11,27	11,23	11,29	11,23	11,25	11,28	11,21	11,29	11,24	11,27	11,24	11,21	11,29	11,28	11,26	11,24	11,30	11,23	11,27	11,30	11,29	11,27	11,23	11,21		
30		5	Alisar las botellas en grupo de 6	13,50	13,50	13,57	13,54	13,52	13,58	13,50	13,50	13,53	13,57	13,54	13,53	13,59	13,53	13,56	13,57	13,59	13,60	13,52	13,52	13,56	13,57	13,53	13,58	13,57	13,54	13,57	13,58	13,51	13,57	13,55	
31	EMPACETADO	5	Empaquetar manualmente en paquetes de diez cajas de cartones	10,20	10,20	10,23	10,25	10,28	10,27	10,22	10,25	10,24	10,28	10,21	10,25	10,25	10,28	10,23	10,21	10,25	10,27	10,29	10,21	10,20	10,24	10,29	10,28	10,31	10,25	10,36	10,28	10,25	10,21		
32		5	Apagar la caja con cinta adhesiva	12,45	12,46	12,50	12,46	12,40	12,48	12,42	12,40	12,42	12,45	12,40	12,40	12,40	12,42	12,41	12,48	12,40	12,40	12,42	12,41	12,48	12,40	12,40	12,42	12,45	12,47	12,46	12,43	12,42	12,48	12,40	
33		5	Empaquetación de empaquetado	10,30	10,32	10,34	10,38	10,37	10,39	10,35	10,38	10,40	10,38	10,34	10,37	10,35	10,40	10,35	10,34	10,38	10,36	10,33	10,36	10,38	10,36	10,34	10,38	10,32	10,34	10,31	10,32	10,37	10,33	10,35	
34	ALMACÉN	5	Traslado hacia pallets	11,20	11,27	11,23	11,29	11,25	11,24	11,25	11,30	11,21	11,24	11,21	11,27	11,29	11,24	11,23	11,27	11,25	11,28	11,30	11,25	11,22	11,27	11,25	11,25	11,22	11,29	11,30	11,27	11,25	11,26		
35		5	Pelido	17,90	17,92	17,93	17,91	17,95	17,99	17,98	17,93	17,95	17,98	17,94	17,91	17,99	17,92	17,90	17,97	17,96	17,91	17,91	17,91	17,97	17,93										

Diagrama de Operaciones Después

Luego de analizar la situación actual se pudo reformular el diagrama de operaciones uniendo y eliminando procesos que no contribuían a mejorar la productividad de Nelta S.A.C.

Figura 11. DOP Después



Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en la figura 11, se tiene el diagrama de operaciones de Nelta S.A.C. después de la implementación, con esto mejorando el proceso de la producción de los jabones líquidos

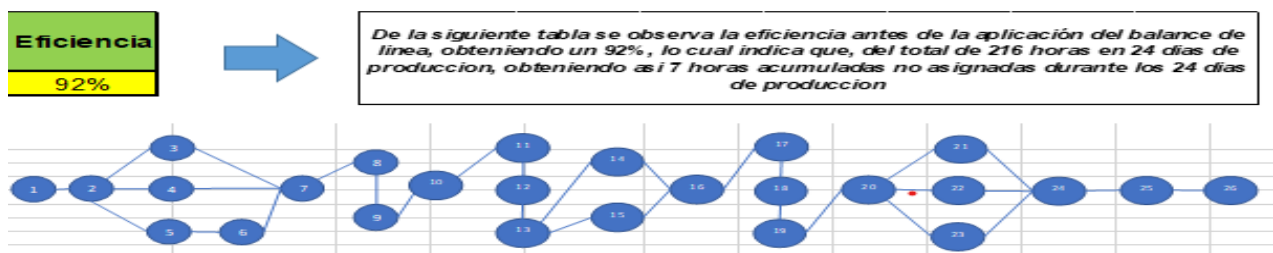
BALANCE DE LÍNEA DESPUÉS

En las siguientes tablas se podrá observar el balance de línea optimizado luego de la implementación de la mejora donde se detallará, el número de tareas, el tiempo y la tarea que lo preside, igualmente se muestra el número de estación, las tareas asignadas, el tiempo de cada tarea, el tiempo del ciclo y el tiempo no asignado en la siguiente figura.

Figura 12. Balance de Línea Después

Tarea	Tiempo de la Tarea (minutos)	Tarea Inmediatamente anterior
1	13	-
2	13	-
3	15	1
4	12	1
5	15	1
6	10	4
7	13	2,3,5
8	15	6
9	10	7
10	15	8
11	12	9
12	15	10
13	40	11
14	15	12
15	18	12
16	15	13,14
17	18	15
18	15	16
19	15	17
20	18	18
21	13	19
22	17	19
23	20	19
24	20	20,21,22
25	25	23
26	45	24
T (min)	439	

N° ESTACIÓN	TAREAS ASIGNADAS	TIEMPO DE TAREAS	TIEMPO DE CICLO	TIEMPO NO ASIGNADO
1	1	13	18.29	5.29
2	1	13	18.29	5
3	3	12	18.29	6
4	5	10	18.29	8
5	2	15	18.29	3
6	4	15	18.29	3
7	6	13	18.29	5
8	7	15	18.29	3
9	8	10	18.29	8
10	9	15	18.29	3
11	10	12	18.29	6
12	11	15	18.29	3
13	12	40	18.29	(22)
14	14	18	18.29	0
15	13	15	18.29	3
16	15	15	18.29	3
17	16	18	18.29	0
18	17	15	18.29	3
19	18	15	18.29	3
20	19	18	18.29	0
21	20	13	18.29	5
22	21	17	18.29	1
23	22	20	18.29	(2)
24	23	20	18.29	(2)
25	24	25	18.29	(7)
26	25	45	18.29	(27)
			451	18



Fuente: Elaboración Propia

De la figura anterior se aprecia la eficiencia antes de la aplicación del balance de línea, obteniendo un 92%, lo cual indica que, del total de 216 horas en 24 días de producción, obteniendo así 7 horas acumuladas no asignadas durante los 24 días de producción.

ANÁLISIS DE SITUACION DESPUES

El análisis de la situación después, también fue optimizado a partir de la implementación de la mejora en donde se obtendrá tiempos optimizados orientados a la mejora de la productividad.

Tabla 19. Análisis de la situación después

ENVASADO DE JABONES LIQUIDOS					
MES	#DIAS	Días	INICIO DE EMPAQUETADO	HORA DE SALIDA JORNAL	HORAS EXTRAS
Jul-22	1	lunes, 8 de Agosto de 2022	14:52:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	2	martes, 9 de Agosto de 2022	14:53:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	3	miércoles, 10 de Agosto de 2022	14:53:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	4	jueves, 11 de Agosto de 2022	14:53:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	5	viernes, 12 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	6	sábado, 13 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	7	lunes, 15 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	8	martes, 16 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	9	miércoles, 17 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:46:00 min
	10	jueves, 18 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	0:45:00 min
	11	viernes, 19 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	12	sábado, 20 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	13	lunes, 22 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	14	martes, 23 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:45:00 min
	15	miércoles, 24 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	16	jueves, 25 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	17	viernes, 26 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	18	sábado, 27 de Agosto de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	19	lunes, 29 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
Ago-22	20	martes, 30 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	21	miércoles, 31 de Agosto de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	22	jueves, 1 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	23	viernes, 2 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	24	sábado, 3 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	25	lunes, 5 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	26	martes, 6 de Setiembre de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:44:00 min
	27	miércoles, 7 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:43:00 min
	28	jueves, 8 de Setiembre de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:42:00 min
	29	viernes, 9 de Setiembre de 2022	14:54:00	5:00:00 pm	00:42:00 min
	30	sábado, 10 de Setiembre de 2022	14:55:00	5:00:00 pm	00:43:00 min

Fuente: Elaboración Propia

DIAGRAMA ANALÍTICO DESPUÉS

Este diagrama de NELTA S.A.C muestra los procesos a detenimiento para ver posibles complejidades o retrasos en el área de envasado. Durante la visita se notó que hay muchos controles innecesarios en el área de llenado, además no hay posibilidad de llenar más botellas ya que solo tienen un pistón de llenado. También se encontró que hay procesos muy lentos que se pueden acelerar, ya que de esta manera se pueden evitar las horas extras.

Tabla 20. Diagrama analítico después

cursograma analítico despues										
Diagrama Num:2		Hoja Núm de 002		Resumen						
Objeto:proces o general de pinturas		Actividad			Actual		Propuesta	Economía		
Actividad: Envasado		Operación			34					
Método: Actual/Propues to		Transporte			7					
Lugar: Produccion area de envasado		Inspección			3					
Operario (s): 1		Almacenamiento			1					
Ficha núm:2		Distancia (m)			7.5					
		Tiempo (min-hombre)			114,88					
Compuesto por: M.C.C / H.M.S		- Mano de obra			7					
Aprobado por: E.H.T		Fecha: 05/09/2022			7					
		Fecha:05/09/2022			Total					
					7					
Des cripción		Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Obs ervaciones
					○	□	D	⇨	▽	
Recojo de botellas		24	9,45	1,5						
Proceso de llenado de jabón líquido		24	35,24	2,5						
Pesado de insumos		24	16,35							
Corrección de pesado		24	15,25							
Tapado de botellas		24	21,15	1,2						
Traslado hacia pallets		24	17,45	1,3						
total		24	114,88	6,5	3	0	1	1	1	

Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR DESPUÉS

Podremos visualizar el total de actividades en la tabla 21, con ello teniendo en segundos el ciclo de la actividad, de esta manera se ven procesos que no generan valor al proceso siendo 114,88 segundos en el ciclo de trabajo, específicamente en el área de envasado.

Tabla 21. Diagrama de actividades que agregan valor

INDICADOR DE ACTIVIDADES DESPUES			
		$IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$	
ITEM	ACTIVIDADES	TMAV	TMNAV
1	Recojo de botellas		11.00
2	Proceso de llenado de jabón líquido	35.00	
3	Pesado de insumos	15.00	
4	Corección de pesado		16.00
5	Tapado de botellas	20.00	
6	Traslado hacia pallets		18.00
	TOTAL	70.00	45.00
	IMAV	0.61	
			70.00
			115.00
			0.60869565

Fuente: Elaboración Propia

Se identificó que existen 3 procesos que no generan valor. De tal forma el índice de movimientos que suman valor es de 0,6.

DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA

En el gráfico que se presentara a continuación, se dará a conocer los procesos comparativos del Hombre y la máquina, de tal manera, se desarrolló los tiempos no trabajados y su utilización del total de horas.

Tabla 22. Diagrama Hombre-máquina después

DIAGRAMA HOMBRE MAQUINA DESPUES				
OPERACIÓN	ENVASADO	DIAGRMA N	2	
ELABORACION	M-C-C/H.M.S	OPERADOR	J.H.T	
FECHA	05/09/2022	MAQUINA	Inyector de envasado	
Hombre		Maquina		
Tiempo	actividad	tiempo	actividad	
9,45	Recojo de botellas	9,45	TIEMPO OCIOSO	
35,24	Proceso de llenado de jabón liquido	35,24	ENVASADO	
16,35	Pesado de insumos	70,19	TIEMPO OCIOSO	
15,25	Corección de pesado			
21,15	Tapado de botellas			
17,45	Traslado hacia pallets			
115	TOTAL	115	TOTAL	
TIPO	TIEMPO ACTIVIDAD	TIEMPO ACTIVO	TIEMPO OCIOSO(S)	%UTILIZACION
HOMBRE	115	105,55	9,45	91,79
MAQUINA	115	83,30	31,7	72,43

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 22, señala que el operario utiliza el 91,79% de las horas disponibles. Del mismo modo, una máquina de inyección de envases consume solo el 72,43% de las horas útiles. De igual forma se dictamina que el tiempo de ciclo de operación es de 115 segundos, en la tabla a continuación se determina el tiempo aprovechable de acuerdo a la producción recibida.

TIEMPO SUPLEMENTOS, TIEMPO ESTÁNDAR

La siguiente tabla, tomada del autor García Criollo Ramos, enumera los factores dados para cada actividad. Por lo tanto, hay dos tipos de adiciones en la tabla : adiciones constantes y adiciones variables para obtener el porcentaje total de adiciones.

Tabla 23. Tiempo suplementos

1 SUPLEMENTOS CONSTANTES		
	HOMBRE	MUJER
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4
2 SUPLEMENTOS VARIABLES		
	HOMBRES	MUJERES
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4
B. Suplemento por postura anormal		
B.1 ligeramente incomodo	0	1
B.2 Incomodo (Inclinado)	2	3
B.3 Muy incómodo (echado, estirado)	7	7
C. Uso de fuerza/Energía muscular, (levantar, tirar, empujar) Peso levantado (KG)		
2.5	0	1
5	1	2
10	3	4
25	9	20 máx.
35.5	22	...
D. Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E. Condiciones atmosféricas		
Índice de enfriamiento kata		
16		0
8		10
4		45
2		100
F. Concentración intensa		
Trabajos de cierta precisión	0	0
Trabajos precisos o fatigosos	2	2
Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G. Ruido		
Continuo	0	0
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte, Estridente y fuerte	5	5
H. tensión mental		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Muy complejo	8	8
I. Monotonía		
Trabajo algo monótono	0	0
Trabajo bastante monótono	1	1
Trabajo muy monótono	4	4
J. Tedio		
Trabajo algo Aburrido	0	0
Trabajo bastante Aburrido	2	1
Trabajo muy Aburrido	5	2

Fuente: Tomado de García Criollo R. (2000)

Tabla 24. Factor de valoración después

Genero del operario que realiza el proceso despues					
0 =mujer / 1=hombre					
1				hombre	
constantes	A: por necesidades personales			5	
	B: por base fatiga			4	
total, constantes				9	
				Hombre	
variables	A.por trabajar de pie			1	
	B.por posturas anormal			0	
	C.uso de fuerza/energia muscular(levantar, tirar, empujar)Peso levantado(KG)			3	
	D.mala iluminacion			0	
	E.condiciones atmosfericas(calor y humedad)			0	
	F.concentracion intensa			1	
	G.ruido			0	
	H.tension mental			1	
	I.monotonia			0	
	J.Tedio			0	
	Total de suplemento				15
	Total de suplemento porcentual				0,15

Fuente: Elaboración Propia

De la Tabla 24 indicamos que el factor de calificación aplicado a las provisiones es del 15%, que es el porcentaje a aplicar en nuestro tiempo estándar.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENVASADO

La tabla que muestra a continuación, nos muestra el tiempo observado en segundos para obtener el tiempo de ajuste actual y, por lo tanto, el tiempo estándar más el relleno.

Tabla 25. Tiempo estándar de empaquetado después

TOMA DE TIEMPO DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS DEL ENVASADO ANTES																
$TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$																
N	N DE ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO SEGUNDOS										PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS 20%	TIEMPO ESTANDAR
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Recajo de botellas	9.41	9.47	9.43	9.41	9.45	9.42	9.41	9.45	9.49	9.47	9.4	100	9.4	1.9	11.3
2	Proceso de llenado de jabón líquido	35.21	35.25	35.24	35.21	35.27	35.22	35.24	35.21	35.22	35.23	35.2	100	35.2	7.0	42.3
3	Pesado de insumos	16.34	16.32	16.36	16.35	16.31	16.4	16.34	16.35	16.31	16.34	16.3	100	16.3	3.3	19.6
4	Corrección de pesada	15.26	15.27	15.22	15.24	15.22	15.3	15.21	15.24	15.30	15.23	15.2	100	15.2	3.0	18.3
5	Tapado de botellas	21.14	21.17	21.13	21.14	21.11	21.2	21.12	21.18	21.11	21.13	21.1	100	21.1	4.2	25.4
6	Traslado hacia pallets	17.40	17.47	17.41	17.48	17.44	17.5	17.41	17.44	17.48	17.46	17.4	100	17.4	3.5	20.9
TOTAL											114.8	600	114.8	23.0	137.8	
137.8																

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 25 da un tiempo estándar de 137,8 segundos y lo confirmamos en la tabla #3, que da un tiempo de producción utilizable de 217 minutos. Siendo determinante para nuestra productividad.

PRODUCTIVIDAD DESPUÉS

De acuerdo a los nuevos datos después de la implementación de la mejora se pudo obtener un cuadro de nuevos datos de la productividad, apreciando una mejora significativa, gracias a la implementación en la empresa Nelta S.A.C.

Tabla 26. Productividad después

Mes	Item	Fecha de producción de envases de jabones líquidos	Total de minutos por día	Tiempo muerto	Tiempo de producción disponible	Tiempo de producción utilizadas	Producción de envasado de G.4 envases de jabon obtenido	Producción de envasado de G.4 envases de jabon programadas	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Ago-22	1	lunes, 8 de Agosto de 2022	120	10	110	99.9	79	85	0.91	0.93	0.84
	2	martes, 9 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	78	85	0.93	0.92	0.85
	3	miércoles, 10 de Agosto de 2022	120	13	107	99.9	78	85	0.93	0.92	0.86
	4	jueves, 11 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	80	85	0.92	0.94	0.86
	5	viernes, 12 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	80	85	0.92	0.94	0.86
	6	sábado, 13 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	80	85	0.93	0.94	0.87
	7	lunes, 15 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	78	85	0.93	0.92	0.85
	8	martes, 16 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	80	85	0.93	0.94	0.87
	9	miércoles, 17 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	80	85	0.92	0.94	0.86
	10	jueves, 18 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	77	85	0.92	0.91	0.83
	11	viernes, 19 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	79	85	0.93	0.93	0.86
	12	sábado, 20 de Agosto de 2022	120	10	110	99.9	79	85	0.91	0.93	0.84
	13	lunes, 22 de Agosto de 2022	120	13	107	99.9	80	85	0.93	0.94	0.88
	14	martes, 23 de Agosto de 2022	120	13	107	99.9	79	85	0.93	0.93	0.87
	15	miércoles, 24 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	77	85	0.93	0.91	0.84
	16	jueves, 25 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	80	85	0.93	0.94	0.87
	17	viernes, 26 de Agosto de 2022	120	17	103	99.9	70	85	0.97	0.82	0.80
	18	sábado, 27 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	78	85	0.93	0.92	0.85
	19	lunes, 29 de Agosto de 2022	120	12	108	99.9	81	85	0.93	0.95	0.88
	20	martes, 30 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	80	85	0.92	0.94	0.86
	21	miércoles, 31 de Agosto de 2022	120	11	109	99.9	78	85	0.92	0.92	0.84
Set-22	22	jueves, 1 de Setiembre de 2022	120	12	108	99.9	81	85	0.93	0.95	0.88
	23	viernes, 2 de Setiembre de 2022	120	13	107	99.9	79	85	0.93	0.93	0.87
	24	sábado, 3 de Setiembre de 2022	120	13	107	99.9	79	85	0.93	0.93	0.87
	25	lunes, 5 de Setiembre de 2022	120	11	109	99.9	79	85	0.92	0.93	0.85
	26	martes, 6 de Setiembre de 2022	120	13	107	99.9	80	85	0.93	0.94	0.88
	27	miércoles, 7 de Setiembre de 2022	120	11	109	99.9	79	85	0.92	0.93	0.85
	28	jueves, 8 de Setiembre de 2022	120	10	110	99.9	80	85	0.91	0.94	0.85
	29	viernes, 9 de Setiembre de 2022	120	12	108	99.9	79	85	0.93	0.93	0.86
	30	sábado, 10 de Setiembre de 2022	120	11	109	99.9	79	85	0.92	0.93	0.85
sábado, 10 de Setiembre de 2022											
PROMEDIO			120	11.87	108.13	100	78.87	85	92%	93%	86%

Fuente: Elaboración Propia

IV. RESULTADOS

4.1 Estadística Descriptiva

Análisis descriptivo de la variable independiente y dependiente (dimensiones).

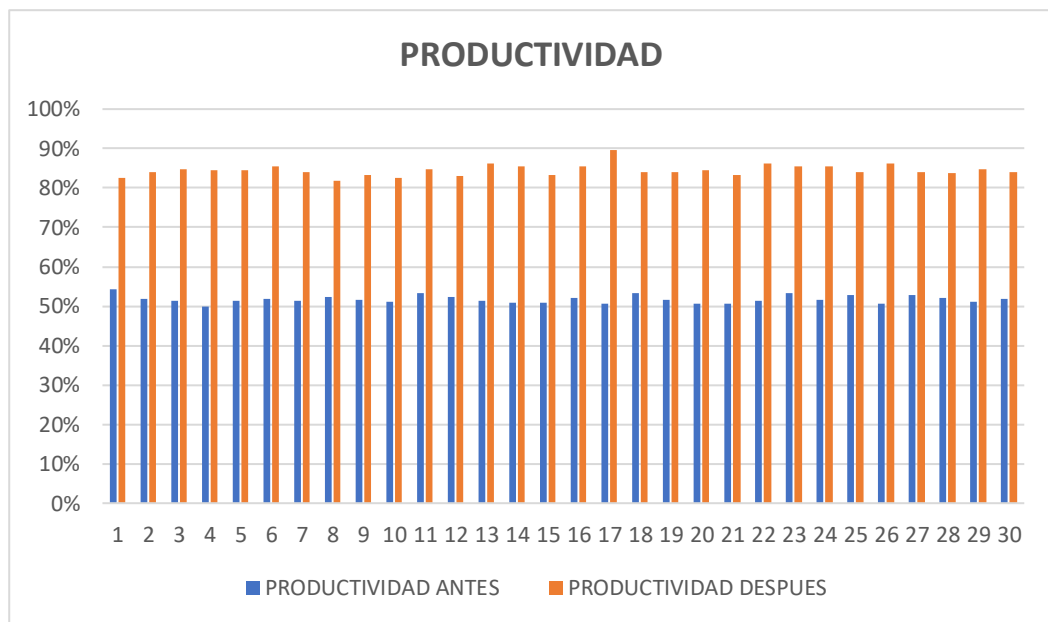
Variable dependiente: Ingeniería de Métodos

Tabla 27. Productividad Antes y Después

REGISTRO	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	54%	82%
2	52%	84%
3	51%	85%
4	50%	85%
5	51%	85%
6	52%	85%
7	51%	84%
8	52%	82%
9	52%	83%
10	51%	82%
11	53%	85%
12	52%	83%
13	51%	86%
14	51%	85%
15	51%	83%
16	52%	85%
17	51%	90%
18	53%	84%
19	52%	84%
20	51%	85%
21	51%	83%
22	51%	86%
23	53%	85%
24	52%	85%
25	53%	84%
26	51%	86%
27	53%	84%
28	52%	84%
29	51%	85%
30	52%	84%
PROMEDIO	52%	84%
	MEJORA	33%

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Gráfico de Productividad Antes y Después



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El promedio de la productividad de la empresa Nelta S.A.C. antes fue de 52% y el promedio de la productividad después es del 84%, se tiene como una mejora del 33% en la productividad de la empresa Nelta S.A.C.

Figura 14. Estadística descriptiva de la Productividad

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
Productividad_Antes	Media		51,7333	,16563
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	51,3946	
		Límite superior	52,0721	
	Media recortada al 5%		51,7037	
	Mediana		52,0000	
	Varianza		,823	
	Desv. Desviación		,90719	
	Mínimo		50,00	
	Máximo		54,00	
	Rango		4,00	
	Rango intercuartil		1,00	
	Asimetría		,577	,427
	Curtosis		-,074	,833
Productividad_Despues	Media		84,4333	,28237
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	83,8558	
		Límite superior	85,0108	
	Media recortada al 5%		84,3333	
	Mediana		84,5000	
	Varianza		2,392	
	Desv. Desviación		1,54659	
	Mínimo		82,00	
	Máximo		90,00	
	Rango		8,00	
	Rango intercuartil		1,25	
	Asimetría		1,302	,427
	Curtosis		4,831	,833

Fuente: SPSS

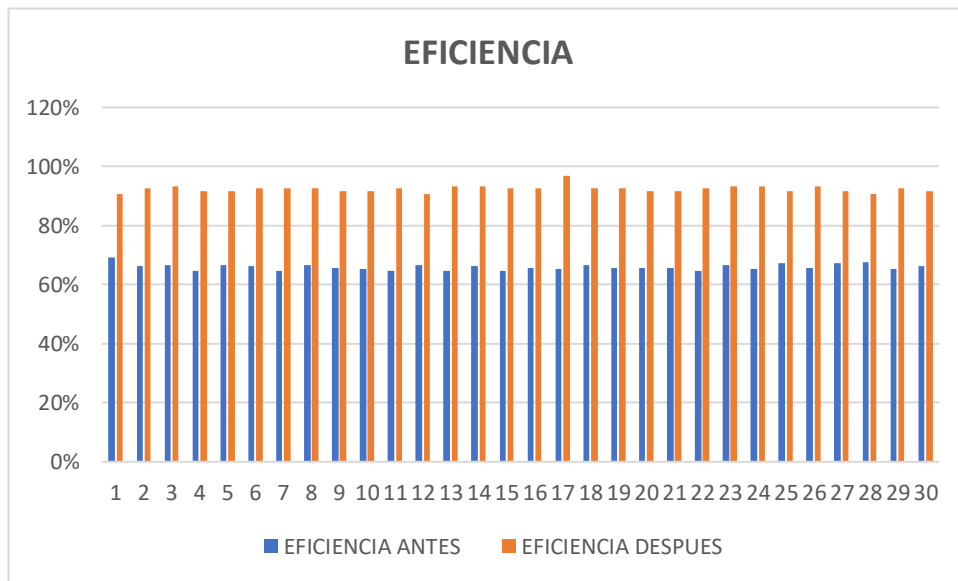
Dimensión 1: Eficiencia

Tablas 28. Eficiencia Antes y Después

REGISTRO	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
1	69%	91%
2	66%	93%
3	67%	93%
4	65%	92%
5	67%	92%
6	66%	93%
7	65%	93%
8	67%	93%
9	66%	92%
10	65%	92%
11	65%	93%
12	67%	91%
13	65%	93%
14	66%	93%
15	65%	93%
16	66%	93%
17	65%	97%
18	67%	93%
19	66%	93%
20	66%	92%
21	66%	92%
22	65%	93%
23	67%	93%
24	65%	93%
25	67%	92%
26	66%	93%
27	67%	92%
28	68%	91%
29	65%	93%
30	66%	92%
PROMEDIO	66%	92%
	MEJORA	26%

Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Gráfico de eficiencia antes y después



Fuente: Elaboración propia

Interpretación: El promedio de la eficiencia de la empresa Nelta S.A.C. antes fue de 66% y el promedio de la eficiencia después es del 92%, se tiene como una mejora del 26% en la eficiencia de la empresa Nelta S.A.C.

Figura 16. Estadística descriptiva de la eficiencia

Descriptivos		Estadístico	Desv. Error	
<u>Eficiencia_Antes</u>	Media	66,1000	,18785	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	65,7158	
		Límite superior	66,4842	
	Media recortada al 5%	66,0185		
	Mediana	66,0000		
	Varianza	1,059		
	Desv. Desviación	1,02889		
	Mínimo	65,00		
	Máximo	69,00		
	Rango	4,00		
	Rango intercuartil	2,00		
	Asimetría	,808	,427	
	Curtosis	,588	,833	
<u>Eficiencia_Despues</u>	Media	92,6333	,19466	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,2352	
		Límite superior	93,0315	
	Media recortada al 5%	92,5558		
	Mediana	93,0000		
	Varianza	1,137		
	Desv. Desviación	1,06620		
	Mínimo	91,00		
	Máximo	97,00		
	Rango	6,00		
	Rango intercuartil	1,00		
	Asimetría	2,095	,427	
	Curtosis	9,356	,833	

Fuente: SPSS

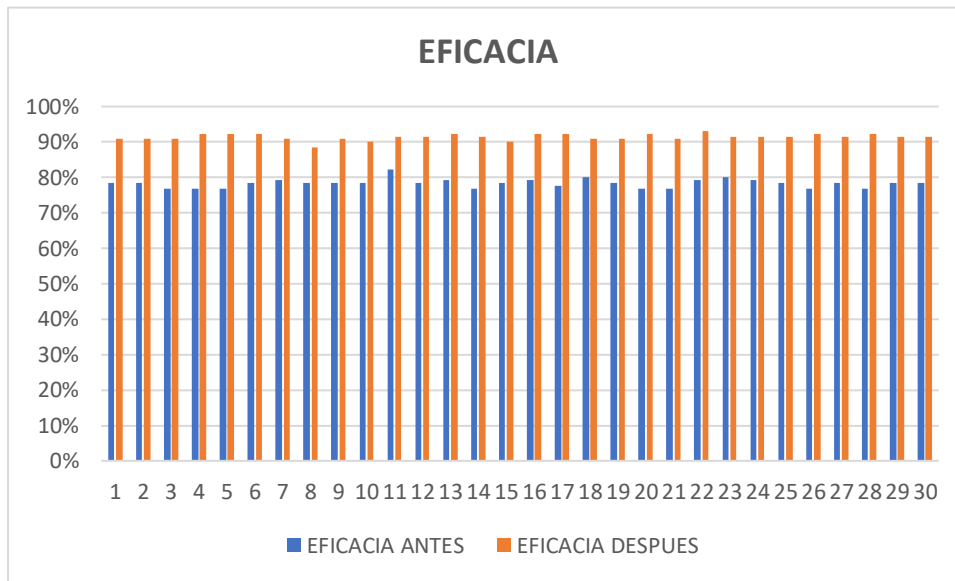
Dimensión 2: Eficacia

Tabla 29. Eficacia Antes y Después

REGISTRO	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
1	78%	91%
2	78%	91%
3	77%	91%
4	77%	92%
5	77%	92%
6	78%	92%
7	79%	91%
8	78%	88%
9	78%	91%
10	78%	90%
11	82%	92%
12	78%	92%
13	79%	92%
14	77%	92%
15	78%	90%
16	79%	92%
17	78%	92%
18	80%	91%
19	78%	91%
20	77%	92%
21	77%	91%
22	79%	93%
23	80%	92%
24	79%	92%
25	78%	92%
26	77%	92%
27	78%	92%
28	77%	92%
29	78%	92%
30	78%	92%
PROMEDIO	78%	91%
	MEJORA	13%

Fuente: Elaboración Propia

Figura 17. Gráfico de eficacia antes y después



Fuente: Elaboración Propia

Interpretación: El promedio de la eficacia de la empresa Nelta S.A.C. antes fue de 78% y el promedio de la eficacia después es del 91%, se tiene como una mejora del 13% en la eficacia de la empresa Nelta S.A.C.

Figura 18. Estadística descriptiva de la Eficacia

Descriptivos			Estadístico	Desv. Error
<u>Eficacia_Antes</u>	Media		78,1667	,20389
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	77,7497	
		Límite superior	78,5837	
	Media recortada al 5%		78,0556	
	Mediana		78,0000	
	Varianza		1,247	
	Desv. Desviación		1,11675	
	Mínimo		77,00	
	Máximo		82,00	
	Rango		5,00	
	Rango intercuartil		2,00	
	Asimetría		1,559	,427
	Curtosis		3,638	,833
<u>Eficacia_Despues</u>	Media		91,5000	,17120
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,1499	
		Límite superior	91,8501	
	Media recortada al 5%		91,5926	
	Mediana		92,0000	
	Varianza		,879	
	Desv. Desviación		,93772	
	Mínimo		88,00	
	Máximo		93,00	
	Rango		5,00	
	Rango intercuartil		1,00	
	Asimetría		-2,016	,427
	Curtosis		5,818	,833

Fuente: SPSS

4.2 Análisis inferencial de la hipótesis general y específicas

Hipótesis general

En la presente investigación desarrollamos un análisis de normalidad de la variable dependiente, como el total de nuestros datos es igual a 30 (30 días), se utilizó la prueba de Shapiro Wilk.

Para el uso de esta prueba en primer lugar se debe examinar los datos cuando son recopilados y ordenados para ingresar al programa de estadística SPSS, con el objetivo de corroborar si los indicadores de eficiencia y eficacia son paramétricos o no paramétricos a través de lo siguiente:

Sig \leq 0.05, se comportan de manera NO PARAMETRICA

Sig $>$ 0.05, se comportan de manera PARAMETRICA

Figura 19. Prueba de normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad_Antes	.257	30	.000	.868	30	.001
Productividad_Despues	.224	30	.001	.852	30	.001

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Formulación de la interpretación de la Prueba de normalidad:

Productividad Antes es de 0.001 (**SIG > 0.05 NO**)

Productividad Después es de 0.001 (**SIG > 0.05 NO**)

Tabla 30. Interpretación de Productividad

	ANTES	DESPUES	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

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

De la figura 19 se pudo validar una significancia anterior y posterior, con un resultado inferior menos a 0.05, dando como resultado que nuestro análisis nos dio como resultado NO PARAMETRICO. Es por ello que se procedió a realizar un análisis de prueba **WILCONXON**.

Figura 20. Prueba de rangos con Wilcoxon (Productividad)

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
productividad_antes	30	,5173	,00907	,50	,54
productividad_despues	30	,8443	,01547	,82	,90

Fuente SPSS

Figura 21. Estadístico de pruebas (Productividad)

Estadísticos de prueba ^a	
	productividad _despues - productividad _antes
Z	-4,802 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: SPSS

Validación y Contraste de la Hipótesis General

Ho: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **no incrementa la productividad** en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Ha: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **incrementa la productividad** en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Interpretación:

La figura 20 muestra que la productividad promedio antes (0.5173) es menor que la productividad promedio después (0.8443), rechazando así la hipótesis nula y aceptando una hipótesis alternativa de investigación que demuestra que el “Incremento de la productividad en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos ate, 2022”.

Hipótesis específica (EFICIENCIA)

Elaboramos una diferencia de normalidad de la variable dependiente (Indicador de eficiencia), utilizando de igual manera el estadígrafo de Shapiro Wilk dado que se posee una cantidad de 30 datos para el análisis, es por ello que se utilizó el mismo procedimiento que la comprobación de nuestra hipótesis general.

Figura 22. Prueba de normalidad de la Eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<u>Eficiencia_Antes</u>	,205	30	,002	,855	30	,001
<u>Eficiencia_Despues</u>	,332	30	,000	,685	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Formulación de la interpretación de la Prueba de normalidad:

Eficiencia Antes es de 0.001 (**SIG > 0.05 NO**)

Eficiencia Después es de 0.000 (**SIG > 0.05 NO**)

Tabla 31. Interpretación de Eficiencia

	ANTES	DESPUES	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

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

De la figura 22 se pudo validar una significancia anterior y posterior, con un resultado inferior menos a 0.05, dando como resultado que nuestro análisis nos dio como resultado NO PARAMETRICO. Es por ello que se procedió a realizar un análisis de prueba **WILCOXON**

Figura 23. Prueba de rangos con Wilcoxon (Eficiencia)

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
eficiencia_antes	30	,6610	,01029	,65	,69
eficiencia_despues	30	,9263	,01066	,91	,97

Fuente: SPPS

Figura 24. Estadísticos de prueba (Eficiencia)

Estadísticos de prueba ^a	
	eficiencia_de spues - eficiencia_antes
Z	-4,811 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: SPPS

Validación y Contraste de la Hipótesis Especifica (Eficiencia)

Ho: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **no incrementa** la optimización operacional de recursos en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Ha: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **incrementa** la optimización operacional de recursos en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022.

Interpretación:

La Figura 23 muestra que la eficiencia promedio antes (0.6610) es menor que la eficiencia promedio después (0.9263), rechazando así la hipótesis nula y aceptando una hipótesis alternativa de investigación que demuestra que el “Incremento de la productividad en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos ate,2022”.

Hipótesis específica (EFICACIA)

Elaboramos una diferencia de normalidad de la variable dependiente (Indicador de eficacia), utilizando de igual manera el estadígrafo de Shapiro Wilk dado que se posee una cantidad de 30 datos para el análisis, es por ello que se utilizó el mismo procedimiento que la comprobación de nuestra hipótesis general.

Figura 25. Prueba de normalidad de la Eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
<u>Eficacia_Antes</u>	,293	30	,000	,808	30	,000
<u>Eficacia_Despues</u>	,338	30	,000	,719	30	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Formulación de la interpretación de la Prueba de normalidad:

Eficacia Antes es de 0.000 (**SIG > 0.05 NO**)

Eficacia Después es de 0.000 (**SIG > 0.05 NO**)

Tabla 32. Interpretación de Eficacia

	ANTES	DESPUES	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

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

De la figura 25 se pudo validar una significancia anterior y posterior, con un resultado inferior menos a 0.05, dando como resultado que nuestro análisis nos dio como resultado NO PARAMETRICO. Es por ello que se procedió a realizar un análisis de prueba **WILCOXON**

Figura 26. Prueba de rangos con Wilcoxon (Eficacia)

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
eficacia_antes	30	,7817	,01117	,77	,82
eficacia_despues	30	,9150	,00938	,88	,93

Fuente: SPPS

Figura 27. Estadísticos de prueba (Eficacia)

Estadísticos de prueba ^a	
	eficacia_despues - eficacia_antes
Z	-4,816 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

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

Fuente: SPPS

Validación y Contraste de la Hipótesis Específica (Eficacia)

Ho: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **no incrementa** el cumplimiento de metas en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022

Ha: La aplicación de la Ingeniería de Métodos **incrementa** el cumplimiento de metas en el área de Envasado en la empresa Nelta S.A.C, Ate, Lima, 2022

Interpretación:

La Figura 26 refleja que la eficacia promedio antes (0.7817) es menor que la eficacia promedio después (0.9150), rechazando así la hipótesis nula y aceptando una hipótesis alternativa de investigación que demuestra que el “Incremento de la productividad en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos ate,2022”.

V. DISCUSION

Durante nuestra investigación, tratamos de enriquecer los procedimientos de trabajo utilizados por los colaboradores, registrando los datos logrados en un formato, desarrollando estudios de tiempos, cambiando las singularidades para obtener el mejor rendimiento y productividad. Por lo tanto, según nuestro gráfico de productividad N 10, nuestro resultado fue de 51,92% antes de implementar el método, el cual fue muy inferior al resultado obtenido de la productividad después de la implementación de la ingeniería de métodos, que fue de 83,90% en el gráfico. A partir de nuestros resultados, podemos ver claramente un aumento significativo en la productividad.

Por lo tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos, concuerda con lo mencionado por Según José B. y Rocio T (2018) titulado: "El Libro de la Productividad en la Empresa Española", nos menciona que la productividad es la relación entre lo que se produce y cuánto se produce, considerando también los recursos y el tiempo, además de que genera el uso de espacio, mano de obra, capital y el cálculo general de los viene o servicios que se producen. Con ello quiere decir que con todos estos componentes se ve una mejora de productividad, de esta manera se hace más rentable y competitivo.

Por lo tanto, la Tabla No. 10 demuestra que la eficiencia promedio antes de implementar el método de ingeniería fue de 66,18%, lo cual es significativamente menor que el resultado de la eficiencia posterior a la misma, lo que nos da un valor de 91,65% en la Tabla No. 17. Sin embargo, se puede expresar que la eficiencia ha aumentado después de la introducción de la ingeniería de métodos. Así, tras revisar todos los datos alcanzados, se puede mencionar que resultados del estudio tiene coherencia con García (2011), cuyo estudio forma parte del nuestro, que García (2011) nos habla de la eficacia que está intentando lograr, la meta planteada en el corto tiempo factible y la minúscula utilización de recursos.

•Como último punto a detallar en la Tabla N°10, los resultados son la eficacia promedio antes de la ingeniería de métodos, y la eficiencia en la Tabla N°17 es del 78,46%, que es mucho menor que después de la ingeniería de métodos, ya

que nos da un 91.54%. Indicación, por lo que podemos decir que al implementar la ingeniería de métodos hay un aumento del 31,98% en la productividad. Por lo tanto, nuestro resultado de la página 24 de las teorías de García (2018) son correctas. Llegamos a la conclusión que las herramientas aplicadas hacen que los operarios del área de envase sean más eficaces en dicha área.

VI. CONCLUSIONES

- Podemos concluir que la Ingeniería de Métodos incrementará significativamente la capacidad de envasado de jabón líquido de NELTA S.A.C, lo cual se refleja en las cifras, logrando un aumento de rendimiento del 31,98% del 51,92% original al 93,90% actual.
- En segundo lugar, se concluye que la Ingeniería de Métodos mejora la eficiencia en el proceso del envasado y satisface a la empresa, con una eficiencia de 66.10% antes y luego de un 92.63% trayéndonos un incremento de 26.53%, con la diferencia se caracteriza un incremento en eficiencia en la empresa productora de jabón líquido.
- Por último, concluimos que la Ingeniería de Métodos mejora la eficacia del envasado para una compañía de jabón líquido, la eficacia aumentó de 78.17% a 91.50%, con estos datos se confirma que la eficacia aumentó en un 13.33%. En conclusión, decimos que la Ingeniería de Métodos está a la altura de la tarea que se le presenta a la empresa de jabón líquido.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa NELTA SAC monitorear constantemente el balanceo de línea, ya que esta es una forma de mantener la productividad de la empresa y evitar cuellos de botella en el proceso de envasado de jabón líquido.
2. Se recomienda tener registros de auditoría de las maquinarias, especialmente de la del envasado ya que la producción depende a gran medida de esta.
3. Se recomienda llevar un control de análisis de mantenimiento de equipos o maquinarias, almacén, materia prima, elementos de seguridad personal, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA

1. Addere.net (2019)
Obtenido de: <http://www.addere.net/es/content/gesti%C3%B3n-por-procesos-optimizaci%C3%B3n-de-operaciones>
2. Aouam, T., Geryl, K., Kumar, K., & Brahim, N. (2018). Production planning with order acceptance and demand uncertainty. *Computers and Operations research*, Vol 91, pp. 145–159.
Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.11.013>
3. ÁREA DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO, S.L. C/ Els Alzamora, 17 - 03802 - ALCOY (ALICANTE) Primera edición: diciembre 2018
ISBN: 978-84-949535-4-5
DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/EcoOrgyCso.2018.47>
4. Anvari, A. Zulkifli, N. & Yusuff, R. (2011). Evaluation of Approaches to Safety in Lean Manufacturing and Safety Management Systems and Clarification of the Relationship Between Them. *World Applied Sciences Journal*, 15(1), 19-26.
Recuperado de:
<https://pdfs.semanticscholar.org/475e/092ca564d9c26cbbbcfe07c665c06792dac3.pdf>
5. Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación: Serie integral por competencias*. (1a ed.). México D.F.: Grupo editorial Patria.
6. Beltrán, M. & Marcilla, A. (2012). *Tecnología de polímeros: Procesado y propiedades*. (1a ed.). Alicante: Editorial Universidad de Alicante.
7. Bernal, C. (2016). *Metodología de la investigación: Ciencias Sociales*. (4a ed.). México:

8. Betancourt, D. F. (03 de febrero de 2019). Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas. Recuperado el 06 de Julio de 2021.
Recuperado de: <https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
9. Bocangel, G. (2020). Balance de Linea. Ingenieria de metodos I (pág. 120). Huánuco: UNHEVAL.
10. Bocangel, G. (2020). Diagrama de actividades multiples. Ingenieria de metodos I (pág. 9). Huánuco: UNHEVAL.
Recuperado de:
https://books.google.com.ec/books?id=ByYySafsFoAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
11. Bocangel Weydert, G. A. (20 de Abril de 2019). HERRAMIENTAS REACTIVAS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS. Huanuco, Huanuco, Peru.
12. Carrasco, S. (2006). Metodología de investigación científica. Lima: Ed. San Marcos.
13. Carvajal, J. & Villalobos, M. (2017). Rediseño de la gestión de las operaciones (Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de Costa Rica, Alajuela, Costa Rica).
Recuperado de
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4960/41302%20Vol.%20I.pdf>
14. EL LIBRO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA ESPAÑOLA 2018.
Recuperado de: <https://www.resultae.com/wp-content/uploads/2018/04/resultae-ebook-capitulo-2.pdf>

15. FREIVALDS, A; Nievel, B. Ingeniería Industrial de Niebel. Métodos, estándares y diseño de trabajo. 13ª ed. México: McGraw-Hill Education, 2014. ISBN 978-607-15-1154-6.
<https://edupointvirtual.com/wpcontent/uploads/2020/03/Ingenier%C3%A Da-Industrial-Niebel.pdf>
16. García. R. (2011). Estudio de trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. ISBN: 9701046579, 9789701046579)
17. (Godínez, 2014):
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14515/1/20T01374.pdf>
f(OPTIMIZACION)
18. GUTARRA, Felipe. Introducción a la Ingeniería Industrial. Huancayo: Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015.
https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf (teoría)
19. Henríquez. Universidad de la sabana (2017)
Recuperado de: <https://www.unisabana.edu.co/portaldenoticias/al-dia/como-la-optimizacion-de-operaciones-puede-hacer-mas-productivas-a-las-empresas/>
20. Huerta V. S. (2017). Análisis y propuesta de mejora en la productividad de una línea de envasado de desodorantes utilizando la metodología SMED. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Lima. Perú.

21. Ipanaque, K. (2019). Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad en la línea 2 de transformación en una empresa manufacturera Lima-2019. (Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejo, Lima, Perú).
Recuperado de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47855/Ipanaque_MKA-SD.pdf
22. López, B. S. (21 de junio de 2021). Ingeniería Industrial Online.
Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/estudio-demovimientos/>
23. Michalska, J. & Szewieczek, D. (2017). The 5S methodology as a tool for improving the organization. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 24(2), 211-214.
Recuperado de: http://jamme.acmsse.h2.pl/papers_vol24_2/24247.pdf
24. Modelo de mantenimiento LEAN basado en la gestión del cambio que permite la reducción de retrasos en la línea de producción de las PYMES textiles en Perú (2019).
Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/796/1/012017/meta>
25. Monroe-Wise et al., 2017.
Recuperado de: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00083.pdf>(estudio de movimiento)
26. Nallusamy, S., & Adil Ahamed, M. A. (2017). Implementation of Lean Tools in an Automotive Industry for Productivity Enhancement - A Case Study. International Journal of Engineering Research in Africa, 29, 175–185.
Recuperado de: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/JERA.29.175>

27. Noris T, Victor S y Ana M (2017) METODOLOGÍA DE ESTUDIO DE TIEMPO Y MOVIMIENTO; INTRODUCCIÓN AL GSD https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf
28. Ogbeiwi, O. (2018). General concepts of goals and goal-setting in healthcare: A narrative review. *Journal of Management & Organization*, 1-18.
Obtenido de:
https://www.researchgate.net/publication/324162991_General_concepts_of_goals_and_goal-setting_in_healthcare_A_narrative_review
29. Omogbai, O. Salonitis, K. (2017). The implementation of the 5S lean tool using a system dynamics approach. *Procedia CIRP*, 60, 380-385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>
30. Pacana, A. & Woźny, A. (2016). Draft questions of 5S pre-audit with regard to health and safety standards for tires retreading plants. *Production Engineering Archives*, 13(4), 26-30.
Recuperado de: http://www.qpij.pl/production-engineering-archives-vol-13-no-4-2016/menu_id/209
31. PALACIOS, Luis. *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos*. 1ª ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2014. ISBN 978-84-936896-4-3.
<http://serviciosweb.Continental.edu.pe/> (estudio de tiempo teoría)
32. Patel, V. & Thakkar, H. (2014). A Case Study: 5s Implementation in Ceramics Manufacturing Company. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 4(3), 132-139.
DOI: <https://doi.org/10.9756/BIJIEMS.10346>
33. Pearson. Carrasco, S. (2009). *Metodología de investigación científica: Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Lima: Ed. San Marcos.

34. RAE (2018). Diccionario de la Real Academia Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=desperdicio>.
35. Reynaldo, A. (2005). Aplicación de la técnica SMED en la fabricación de envases aerosoles (Tesis de licenciatura en Ingeniería Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala)
Recuperado: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1361_IN.pdf
36. Retuerto J, Tuesta L & Mondragon M. (2016). Propuesta aplicación de herramienta TOC - SMED en la línea de producción sólidos de una empresa farmacéutica (Tesis para optar al grado académico de Magister en Supply Chain Management).
37. Revista de Ingeniería Industrial (2019) Vol.3 No.8 21-29
Recuperado de:
https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol3num8/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V3_N8_4.pdf
Recuperado:
https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/1699/Jeanette_Tesis_maestria_2016.pdf?sequence=1
38. Sakouhi, A. & Nadeau, S. (2016). Integration of Occupational Health and Safety into Lean Manufacturing: Quebec Aeronautics Case Study. American Journal of Industrial and Business Management, 6, 1019-1031. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ajibm.2016.611097>
39. Sedano, F. (2018). Aplicación del SMED para la mejora de la productividad en la línea de envasado. (Tesis para obtener el título profesional de: ingeniero industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú)

40. Shaikh, S.; Alam, A.; Ahmed, K.; Ishtiyak, S. & Hasan, S. (2015). Review of 5S Technique. International Journal of Science, Engineering and Technology Research, 4(4), 927-931.
Recuperado de: <http://ijsetr.org/wp-content/uploads/2015/04/IJSETR-VOL-4-ISSUE-4-927-9.pdf>
41. Shigeo Shingo. A revolution in Manufacturing: The SMED System. New York: Routledge, 2019. 385 pp.
ISBN: 1351469495
Disponibile en:
https://books.google.com.pe/books?id=YFUPEAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
42. Shinde, D. D., & Prasad, R. (2018). Application of AHP for Ranking of Total Productive Maintenance Pillars. Wireless Personal Communications, 100(2), 449– 462.
Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/s11277-017-5084-4>
43. Sujatha, Y. & Prahlada, K. (2014). Implementation of 6S practices in the silk multi-reeling industry in Andhra Pradesh. International Journal of Industrial Engineering Research and Development, 5(2), 36-48.
Recuperado de:
<http://www.iaeme.com/MasterAdmin/UploadFolder/30420140502004/30420140502004.pdf>
44. Vorkapic, M.; Cockalo, D.; Dordevic, D. & Besic, C. (2017). Implementation of 5s tools as a starting point in business process reengineering. Journal of Engineering Management and Competitiveness, 7(1), 44-54.
Recuperado de: <https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/2334-9638/2017/2334-96381701044V.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Carta de presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr: José Salomón Quiroz Calle
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Sonia Estefani Huamán Martel y Cristian Eduardo Mamani Contreras, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Envasado en la Empresa de Jabones Líquidos NELTA S.A.C ATE, 2022.”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.




Sonia Estefani Huaman Martel
DNI: 70578309



Cristian Eduardo Mamani Contreras
DNI: 70085301

Anexo 2: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Anexo 4							
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CONSTRUCTO DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Variables	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente: Ingeniería de métodos							
Dimensión 1: Estudio de tiempo							
Indicador 1: $TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$							
Dimensión 2: Estudio de movimiento							
Indicador 1: $IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$ <small>MAV=MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMNAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR</small>							
Variable Dependiente: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia							
Indicador 1: Eficiencia=Tiempo útil/Tiempo total*100							
Dimensión 2: Eficacia							
Indicador 2: Eficacia=Cantidad Producida/Producción programada*100							
Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____							
Opinión de aplicabilidad: Aplicable [<input type="checkbox"/>] Aplicable después de corregir [<input type="checkbox"/>] No aplicable [<input type="checkbox"/>]							
08 de Noviembre del 2022							
Apellidos y nombres del juez evaluador: <u>Jose Salomon Quiroz Calle</u> DNI: _____							
Especialidad del evaluador: INGENIERIA INDUSTRIAL							
<small>1 Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo 2 Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión. 3 Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo</small>							
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión						 FIRMA _____	

Anexo 3: Carta de presentación

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr: Trigoso Cáceres, Jorge Ernesto.
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Sonia Estefani Huamán Martel y Cristian Eduardo Mamani Contreras, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Envasado en la Empresa de Jabones Líquidos NELTA S.A.C ATE, 2022.”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.




Sonia Estefani Huamán Martel
DNI: 70578309



Cristian Eduardo Mamani Contreras
DNI: 70085301

Anexo 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CONSTRUCTO DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Variables	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
Variable independiente: Ingeniería de métodos							
Dimensión 1 : Estudio de tiempo							
Indicador 1:	$TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$						
	X		X		X		
Dimensión 2 : Estudio de movimiento							
Indicador 1:	$IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$						
	X		X		X		
	<small> MAV=MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMNAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR </small>						
Variable Dependiente: Productividad							
Dimensión 1 : Eficiencia							
Indicador 1:	Eficiencia=Tiempo útil/Tiempo total*100						
	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
Indicador 2:	Eficacia=Cantidad Producida/Producción programada*100						
	X		X		X		
Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____							
Opinión de aplicabilidad: Aplicable <input checked="" type="checkbox"/> Aplicable después de corregir <input type="checkbox"/> No aplicable <input type="checkbox"/>							
08 de Noviembre del 2022							
Apellidos y nombres del juez evaluador: CACERES TRIGOSO, Jorge Ernesto DNI: 07305972							
Especialidad del evaluador: INGENIERIA INDUSTRIAL							
<small> ¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo ² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión. ³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específicos del constructo </small>							
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión							
							FIRMA

Anexo 5: Carta de presentación

Anexo 1

CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr: Pizarro Barbaran Carlos Cesar
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo Sonia Estefani Huamán Martel y Cristian Eduardo Mamani Contreras, estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2022, requerimos validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es:

“Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Envasado en la Empresa de Jabones Líquidos NELTA S.A.C ATE, 2022.”

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Sonia Estefani Huamán Martel
DNI: 70578309



Cristian Eduardo Mamani Contreras
DNI: 70085301

Anexo 6: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Anexo 4

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL CONSTRUCTO DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA

Variables	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
Variable independiente: Ingeniería de métodos							
Dimensión 1: Estudio de tiempo							
Indicador 1: $TE = T.NORMAL \times (1 + SUPLEMENTOS)$	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de movimiento							
Indicador 1: $IMAV = \frac{TMAV}{TMAV + TMNAV}$ <small>MAV=MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE AGREGAN VALOR TMNAV=TOTAL DE MOVIMIENTOS QUE NO AGREGAN VALOR</small>	X		X		X		
Variable Dependiente: Productividad							
Dimensión 1: Eficiencia							
Indicador 1: Eficiencia=Tiempo útil/Tiempo total*100	X		X		X		
Dimensión 2: Eficacia							
Indicador 2: Eficacia=Cantidad Producida/Producción programada*100	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

15 de Noviembre del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: Pizarro Barbaran Carlos Cesar DNI: 07565210


Especialidad del evaluador: INGENIERÍA INDUSTRIAL

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

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ 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



FIRMA Carlos César Pizarro Barbañán
DNI n.° 07565210

Anexo 7: Declaración de autenticidad de los autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, **Huaman Martel Sonia Estefani**, alumna de la Facultad de Ingeniería de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Campus Ate, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación **"Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Envasado en la Empresa de Jabones Líquidos NELTA S.A.C ATE, 2022"** son:

1. De propia autoría
2. El presente proyecto de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente proyecto de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 los dispuestos en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Ate, 16 de Noviembre del 2022



.....
Huaman Martel Sonia Estefani

DNI: 70578309

Anexo 8: Declaración de autenticidad de autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Yo, **Mamani Contreras Cristian Eduardo**, alumno de la Facultad de Ingeniería de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo Campus Ate, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al proyecto de investigación **"Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el Área de Envasado en la Empresa de Jabones Líquidos NELTA S.A.C ATE, 2022"** son:

1. De propia autoría
2. El presente proyecto de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
3. El proyecto de investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente.
4. Los resultados presentados en el presente proyecto de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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 los dispuestos en las normas académicas vigentes de la Universidad Cesar Vallejo.

Ate, 16 de Noviembre del 2022



.....
Mamani Contreras Cristian Eduardo

DNI: 70085301

Anexo 9: Toma de tiempos Antes

ITEM	AREA	CANT.	DESCRIPCIÓN	FABRICACIÓN DE JABONES LIQUIDOS																														
				DA 1	DA 2	DA 3	DA 4	DA 5	DA 6	DA 7	DA 8	DA 9	DA 10	DA 11	DA 12	DA 13	DA 14	DA 15	DA 16	DA 17	DA 18	DA 19	DA 20	DA 21	DA 22	DA 23	DA 24	DA 25	DA 26	DA 27	DA 28	DA 29	DA 30	PROM.
1	ALMACEN	1	Recepción de insumos	35.20	35.30	35.27	35.45	35.15	35.32	35.25	35.41	35.29	35.43	35.36	35.31	35.28	35.29	35.33	35.35	35.29	35.45	35.47	35.29	35.48	35.34	35.45	35.41	35.32	35.29	35.31	35.41	35.34	35.34	
2		1	Recepción de envases para jabón líquido	15.10	15.20	15.15	15.17	15.21	15.25	15.27	15.19	15.23	15.28	15.27	15.23	15.28	15.22	15.19	15.27	15.31	15.35	15.29	15.32	15.28	15.29	15.33	15.36	15.30	15.27	15.28	15.22	15.28	15.32	15.26
3		1	Inspección de insumos	14.50	14.55	14.48	14.52	14.56	14.50	14.55	14.56	14.50	14.55	14.55	14.57	14.53	14.58	14.51	14.56	14.49	14.45	14.48	14.50	14.54	14.57	14.59	14.51	14.58	14.55	14.50	14.57	14.55	14.58	14.40
4		1	Traslado de los envases al área de envasado	8.50	8.55	8.57	8.51	8.52	8.57	8.51	8.58	8.57	8.58	8.53	8.55	8.51	8.57	8.58	8.58	8.59	8.54	8.51	8.59	8.55	8.51	8.58	8.53	8.59	8.51	8.55	8.52	8.54	8.54	8.54
5		1	Limpieza de tarimas	10.45	10.47	10.43	10.48	10.44	10.47	10.44	10.44	10.45	10.43	10.41	10.49	10.45	10.41	10.44	10.40	10.47	10.48	10.45	10.47	10.41	10.48	10.45	10.40	10.44	10.44	10.44	10.44	10.47	10.48	10.42
6	1	Preparado de cartones	8.40	8.44	8.47	8.42	8.40	8.42	8.45	8.47	8.45	8.41	8.48	8.41	8.45	8.40	8.43	8.46	8.40	8.49	8.45	8.49	8.42	8.45	8.47	8.41	8.45	8.48	8.45	8.42	8.40	8.45	8.45	
7	1	Traslado de las cajas de cartones al área de empaquetado	9.20	9.25	9.27	9.21	9.28	9.22	9.21	9.29	9.27	9.20	9.28	9.27	9.23	9.21	9.20	9.25	9.27	9.25	9.28	9.24	9.21	9.28	9.21	9.28	9.27	9.22	9.21	9.27	9.20	9.27	9.24	
8	1	Recepción de insumos	7.60	7.62	7.65	7.68	7.67	7.61	7.65	7.69	7.62	7.69	7.67	7.63	7.61	7.68	7.62	7.65	7.68	7.61	7.65	7.68	7.63	7.65	7.69	7.65	7.61	7.62	7.63	7.69	7.62	7.68	7.65	
9	1	Paqueteo de insumos	9.25	9.30	9.27	9.29	9.23	9.29	9.28	9.27	9.30	9.22	9.25	9.21	9.27	9.21	9.23	9.29	9.21	9.24	9.28	9.29	9.21	9.21	9.25	9.29	9.27	9.22	9.24	9.30	9.28	9.25	9.26	
10	1	Mezcla de insumos con agua en la trituradora	11.20	11.25	11.27	11.21	11.13	11.22	11.2	11.13	11.2	11.26	11.22	11.21	11.25	11.27	11.23	11.21	11.27	11.24	11.26	11.21	11.29	11.23	11.27	11.20	11.29	11.21	11.28	11.21	11.28	11.21	11.23	11.24
11	1	Proceso de filtrado	9.35	9.34	9.37	9.32	9.35	9.38	9.35	9.36	9.33	9.35	9.31	9.35	9.34	9.31	9.32	9.36	9.33	9.38	9.37	9.32	9.40	9.35	9.34	9.38	9.32	9.35	9.34	9.36	9.37	9.31	9.35	
12	1	Traslado hacia el área de mezclado	10.50	10.55	10.57	10.52	10.56	10.51	10.56	10.52	10.55	10.54	10.56	10.58	10.52	10.56	10.51	10.53	10.54	10.58	10.51	10.54	10.52	10.57	10.55	10.58	10.54	10.51	10.54	10.56	10.52	10.54	10.54	
13	1	Paqueteo de insumos	10.25	10.24	10.25	10.21	10.23	10.22	10.23	10.23	10.23	10.22	10.24	10.22	10.21	10.24	10.25	10.28	10.24	10.21	10.23	10.26	10.27	10.24	10.28	10.21	10.24	10.25	10.22	10.25	10.30	10.24	10.23	
14	1	Selección de válvulas automáticas para el jabón líquido	11.45	11.42	11.45	11.41	11.4	11.47	11.4	11.5	11.43	11.45	11.48	11.43	11.48	11.46	11.47	11.45	11.43	11.45	11.48	11.44	11.48	11.45	11.46	11.47	11.45	11.42	11.48	11.41	11.43	11.43		
15	1	Vaciado en las tarimas agitadoras	12.35	12.40	12.31	12.37	12.3	12.34	12.3	12.34	12.3	12.34	12.3	12.36	12.37	12.34	12.31	12.38	12.36	12.31	12.30	12.36	12.31	12.39	12.31	12.33	12.33	12.30	12.37	12.32	12.36	12.32	12.34	
16	1	Mezclado en las tarimas agitadoras	10.10	10.12	10.14	10.11	10.1	10.17	10.1	10.17	10.1	10.2	10.20	10.12	10.14	10.17	10.13	10.15	10.11	10.18	10.19	10.13	10.15	10.11	10.16	10.20	10.12	10.15	10.16	10.17	10.18	10.12	10.15	
17	24	Recepción de botellas	14.30	14.37	14.33	14.31	14.3	14.4	14.32	14.3	14.4	14.37	14.32	14.31	14.34	14.39	14.32	14.40	14.38	14.36	14.33	14.37	14.33	14.31	14.32	14.38	14.39	14.31	14.36	14.38	14.35	14.38	14.35	
18	24	Proceso de llenado de jabón líquido	30.51	30.52	30.54	30.51	30.57	30.52	30.54	30.51	30.52	30.55	30.56	30.51	30.58	30.51	30.55	30.56	30.58	30.51	30.53	30.58	30.54	30.51	30.55	30.54	30.51	30.54	30.52	30.58	30.58	30.54	30.54	
19	24	Paqueteo de insumos	21.50	21.52	21.56	21.55	21.5	21.57	21.5	21.54	21.57	21.5	21.54	21.57	21.5	21.54	21.57	21.51	21.54	21.59	21.54	21.57	21.51	21.52	21.57	21.51	21.54	21.52	21.57	21.58	21.58	21.54	21.54	
20	24	Corrección de pesados	22.25	22.27	22.22	22.24	22.2	22.29	22.2	22.2	22.2	22.21	22.25	22.27	22.24	22.23	22.28	22.27	22.21	22.23	22.22	22.21	22.24	22.26	22.29	22.21	22.24	22.29	22.27	22.23	22.28	22.25	22.25	
21	24	Tapado de botellas	27.31	27.37	27.33	27.34	27.3	27.38	27.3	27.4	27.3	27.37	27.37	27.37	27.40	27.39	27.35	27.31	27.30	27.39	27.31	27.34	27.35	27.32	27.36	27.33	27.39	27.35	27.38	27.35	27.33	27.31	27.34	
22	24	Traslado hacia el área de paletizado	23.40	23.47	23.41	23.48	23.4	23.46	23.4	23.4	23.45	23.43	23.45	23.42	23.48	23.43	23.40	23.47	23.42	23.45	23.48	23.43	23.45	23.40	23.45	23.42	23.45	23.40	23.42	23.47	23.40	23.45		
23	24	Recepción de botellas	11.20	11.29	11.28	11.21	11.3	11.24	11.2	11.3	11.27	11.22	11.29	11.27	11.21	11.26	11.27	11.21	11.26	11.24	11.21	11.24	11.21	11.25	11.23	11.21	11.28	11.21	11.28	11.21	11.23	11.21		
24	24	Limpieza exterior de botellas	13.50	13.55	13.52	13.57	13.6	13.51	13.6	13.56	13.57	13.51	13.56	13.53	13.56	13.51	13.56	13.52	13.57	13.59	13.51	13.56	13.52	13.56	13.57	13.59	13.56	13.52	13.56	13.59	13.51	13.57	13.55	
25	24	Etiquetado de botellas	15.40	15.63	15.67	15.62	15.6	15.68	15.6	15.6	15.66	15.59	15.69	15.62	15.66	15.64	15.61	15.60	15.68	15.66	15.64	15.61	15.65	15.62	15.66	15.61	15.69	15.66	15.62	15.68	15.66	15.61	15.64	
26	24	Traslado hacia el área de paletizado	12.10	12.17	12.12	12.18	12.14	12.11	12.13	12.17	12.15	12.16	12.11	12.16	12.19	12.14	12.11	12.16	12.20	12.12	12.17	12.13	12.15	12.18	12.11	12.15	12.17	12.19	12.17	12.15	12.18	12.20	12.15	
27	5	Cortar la plancha de cartón y cinta en la mesa de trabajo	11.30	11.39	11.35	11.37	11.38	11.35	11.31	11.39	11.36	11.40	11.35	11.36	11.40	11.31	11.40	11.35	11.40	11.31	11.39	11.37	11.39	11.31	11.39	11.37	11.39	11.31	11.39	11.37	11.32	11.36		
28	5	Armedo de caja de cartón	14.30	14.38	14.34	14.35	14.31	14.34	14.39	14.34	14.40	14.31	14.38	14.33	14.36	14.34	14.39	14.35	14.38	14.35	14.38	14.40	14.31	14.36	14.39	14.34	14.36	14.30	14.36	14.34	14.31	14.36		
29	24	Traslado de las botellas etiquetadas hacia la mesa de trabajo	11.20	11.29	11.21	11.26	11.24	11.26	11.27	11.23	11.29	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.24	11.27	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.28	11.21	11.27	11.21	11.23	11.21	
30	5	Alisar las botellas en grupo de 6	13.50	13.53	13.57	13.54	13.52	13.58	13.59	13.50	13.53	13.57	13.54	13.53	13.55	13.53	13.56	13.57	13.59	13.60	13.52	13.52	13.56	13.57	13.53	13.58	13.57	13.54	13.57	13.58	13.51	13.57	13.55	
31	5	Empaquetar manualmente en paquetes de 6 en cajas de cartones	10.20	10.29	10.23	10.25	10.27	10.22	10.25	10.24	10.25	10.21	10.25	10.25	10.25	10.26	10.23	10.21	10.25	10.27	10.29	10.23	10.30	10.24	10.29	10.21	10.23	10.26	10.25	10.21	10.26	10.21	10.26	
32	5	Asignar la caja con cinta adhesiva	12.45	12.46	12.50	12.46	12.43	12.48	12.47	12.49	12.42	12.45	12.45	12.48	12.49	12.42	12.41	12.48	12.45	12.43	12.47	12.48	12.47	12.46	12.43	12.42	12.48	12.50	12.48	12.45	12.40	12.46		
33	5	Inspección de empaquetado	10.30	10.32	10.34	10.38	10.37	10.39	10.35	10.36	10.38	10.34	10.37	10.35	10.40	10.35	10.34	10.38	10.36	10.33	10.36	10.38	10.36	10.34	10.36	10.34	10.32	10.31	10.32	10.37	10.33	10.35		
34	5	Traslado hacia el área de paletizado	11.20	11.27	11.23	11.29	11.25	11.24	11.29	11.20	11.24	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.24	11.27	11.21	11.28	11.24	11.27	11.21	11.28	11.21	11.23	11.21	11.23	11.21	
35	ALMACEN	5	Paletizado	17.90	17.92	17.93	17.91	17.95	17.99	17.98	17.93	17.95	17.96	17.94	17.91	17.99	17.92	17.90	17.97	17.96	17.91	17.91	17.97	17.93	17.99	17.93	17.92	17.96	17.97	17.95	17.93	17.93	17.94	
36		5	Rotulado	17.55	17.57																													

Anexo 10: Matriz de Consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS
GENERAL		
¿Cómo incrementará la productividad en el área de envasado de la empresa NELTA S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022?	Determinar cómo la productividad incrementa en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.	Incremento de la productividad en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.
ESPECIFICOS		
¿Cómo incrementará la optimización operacional de recursos en el área de envasado de la empresa NELTA S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022?	Determinar cómo la optimización operacional de recursos incrementa en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.	Incremento de la optimización operacional de recursos en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.
¿Cómo incrementará el cumplimiento de metas en el área de envasado de la empresa NELTA S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022?	Determinar cómo el cumplimiento de metas incrementa en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.	Incremento del cumplimiento de metas en el área de envasado de la empresa Nelta S.A.C a partir de la ingeniería de métodos, Ate, Lima 2022.

Anexo 11: Diagrama de GANT

		PROYECTO TESIS															
		Septiembre				octubre				noviembre				diciembre			
N	actividades	Semana 3	semana 4	semana 5	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	
1	Revisión de observaciones	■															
2	mejoras de estructura de tesis		■														
3	mejora de las referencias y cronograma de ejecución			■													
4	visita a la planta			■													
5	lancear acciones de mejoras del inyector y balance de línea			■													
6	desarrollo de la implementación en el envasado				■												
7	pruebas de envasado				■												
8	aplicación de orden y limpieza en el área del envasado					■	■										
9	determinación de elementos necesarios e innecesarios					■	■										
10	avance de tesis							■									
11	sustentación del avance de tesis							■									
12	estudio del balance de línea después								■								
13	estudio de actividades del proceso después									■							
14	determinación de la mejora del balance de línea después										■						
15	medición de productividad después											■					
16	colocar datos en el programa SPSS												■				
17	cálculo de los resultados													■			
18	análisis de resultados														■		
19	inspección semanal															■	
20	sustentación del informe de tesis															■	

Anexo 12: Productividad Antes y Después

REGISTRO	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	54%	82%
2	52%	84%
3	51%	85%
4	50%	85%
5	51%	85%
6	52%	85%
7	51%	84%
8	52%	82%
9	52%	83%
10	51%	82%
11	53%	85%
12	52%	83%
13	51%	86%
14	51%	85%
15	51%	83%
16	52%	85%
17	51%	90%
18	53%	84%
19	52%	84%
20	51%	85%
21	51%	83%
22	51%	86%
23	53%	85%
24	52%	85%
25	53%	84%
26	51%	86%
27	53%	84%
28	52%	84%
29	51%	85%
30	52%	84%
PROMEDIO	52%	84%
	MEJORA	33%

Anexo 13: Eficiencia Antes y Después

REGISTRO	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
1	69%	91%
2	66%	93%
3	67%	93%
4	65%	92%
5	67%	92%
6	66%	93%
7	65%	93%
8	67%	93%
9	66%	92%
10	65%	92%
11	65%	93%
12	67%	91%
13	65%	93%
14	66%	93%
15	65%	93%
16	66%	93%
17	65%	97%
18	67%	93%
19	66%	93%
20	66%	92%
21	66%	92%
22	65%	93%
23	67%	93%
24	65%	93%
25	67%	92%
26	66%	93%
27	67%	92%
28	68%	91%
29	65%	93%
30	66%	92%
PROMEDIO	66%	92%
	MEJORA	26%

Anexo 14: Eficacia Antes y Después

REGISTRO	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
1	78%	91%
2	78%	91%
3	77%	91%
4	77%	92%
5	77%	92%
6	78%	92%
7	79%	91%
8	78%	88%
9	78%	91%
10	78%	90%
11	82%	92%
12	78%	92%
13	79%	92%
14	77%	92%
15	78%	90%
16	79%	92%
17	78%	92%
18	80%	91%
19	78%	91%
20	77%	92%
21	77%	91%
22	79%	93%
23	80%	92%
24	79%	92%
25	78%	92%
26	77%	92%
27	78%	92%
28	77%	92%
29	78%	92%
30	78%	92%
PROMEDIO	78%	91%
	MEJORA	13%



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PIZARRO BARBARAN CARLOS CESAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE ENVASADO DE LA EMPRESA NELTA S.A.C A PARTIR DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS ATE, LIMA, 2022.", cuyos autores son HUAMAN MARTEL SONIA ESTEFANI, MAMANI CONTRERAS CRISTIAN EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27.00%, 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, 22 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PIZARRO BARBARAN CARLOS CESAR DNI: 07565210 ORCID: 0000-0001-8447-4972	Firmado electrónicamente por: CCPIZARROP el 22- 11-2022 12:53:35

Código documento Trilce: TRI - 0450024