



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Mejoramiento de la productividad mediante la aplicación de la
ingeniería de métodos en el área de producción de la empresa**

Sermarsu S.A.C - Sullana - Piura 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA INDUSTRIAL

AUTOR:

Adrianzen Temoche, Karina Janeth (ORCID: 0000-0003-4686-9871)

ASESOR:

Mg. Torres Ludeña, Luciana Mercedes (ORCID:0000-0001-8778-1521)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo es dedicado a mi familia, a mis padres por el apoyo incondicional, ejemplo a seguir y colaboración. Y a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi período de estudio.

Agradecimiento

Agradezco al sacrificio, tiempo y dedicación de nuestros profesores
Quienes nos formaron académicamente.

Agradezco a Dios por darme salud y capacidad para realizar y
cumplir todas mis metas planteadas.

Índice de contenidos

Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice de contenidos.....	v
Índice de Tablas	vi
Índice de Figuras	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	10
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA.....	20
3.1 Tipo y Diseño de Investigación.....	20
3.2 Variables y Operacionalización	21
3.3 Población, muestra y muestreo	21
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5 Procedimientos	23
3.6 Métodos de análisis de datos	25
3.7 Aspectos éticos.....	25
IV. RESULTADOS	27
V. DISCUSIÓN	43
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES	47
REFERENCIAS	48
ANEXOS.....	52

Índice de Tablas

Tabla 1: Resumen de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
Tabla 2: Resultados de los cuestionarios aplicados a trabajadores	27
Tabla 3: Índice de eficiencia actual	33
Tabla 4: Índice de eficacia actual	34
Tabla 5: Índice de productividad	35
Tabla 6: Índice de eficiencia propuesta.....	38
Tabla 7: Índice de eficacia propuesta	39
Tabla 8: Índice de productividad propuesta	40
Tabla 9: Variación de eficiencia, eficacia y productividad	40
Tabla 10: Costo del proceso	41
Tabla 11: Costos de Mano de Obra	42
Tabla 12: Materiales directos para la propuesta	42
Tabla 13: Costo de EPP para la propuesta.....	43
Tabla 14: Costos Directos Totales.....	43
Tabla 15: Gastos Indirectos	43
Tabla 16: Gastos indirectos totales.....	44
Tabla 17: Costos Totales.....	44
Tabla 18: Cálculo de la relación beneficio / costo de la propuesta	44

Índice de Figuras

Ilustración 1: Diagrama Causa y efecto	28
Ilustración 2: Diagrama de Pareto.....	29
Ilustración 2: Diagrama de operaciones del proceso.....	30
Ilustración 3: Diagrama de análisis del proceso actual.....	31
Ilustración 4: Diagrama de análisis del proceso propuesto	36

RESUMEN

El presente informe tiene como finalidad mejorar la productividad mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana-Piura 2021, mejorar la productividad es el objetivo de las organizaciones, que buscan la mejora continua en su línea de producción. Se realizó una investigación cuantitativa de tipo pre experimental, donde las variables fueron manipuladas. Asimismo, es explicativa – transversal, pues las variables en estudio se explicaron de acuerdo a la realidad y se analizaron en un periodo corto de tiempo. Para lograr el objetivo, se utilizó el estudio de métodos y tiempos que ayudaron a conocer de forma detallada y minuciosa la etapa del proceso de producción. Se concluye luego de la implementación del nuevo método de trabajo los indicadores de eficiencia dieron como resultado 68.86% y la eficacia de 94.30 %, obteniendo así una nueva productividad de 68.96%, asimismo este trabajo de investigación su índice de beneficio costo es de 2.68, para esto se tomaron como beneficio los nuevos ingresos de la empresa y los costos los gastos de fabricación que tiene la empresa.

Palabras Claves: Ingeniería de Métodos, productividad, estudio de Método , tiempo

ABSTRACT

The purpose of this report is to improve productivity through the application of method engineering in the production area of the company Sermarsu S.A.C-Sullana-Piura 2021, considering that evaluating this productivity factor is of the utmost importance for organizations, since It is a strategy to face the challenges that arise in the market and to compete optimally in it. A pre-experimental quantitative research was carried out, where the variables were manipulated. Likewise, it is explanatory - cross-sectional, since the variables under study were explained according to reality and analyzed in a short period of time. To achieve the objective, the study of methods and times was used that helped to know in a detailed and thorough way the stage of the production process. After the investigation, it is concluded that after applying the new work method, the efficiency indicators resulted in 68.86% and the effectiveness of 94.30%, thus obtaining a new productivity of 68.96%, as well as the investigation if it is viable since the index of cost benefit is 2.68, for this the new income of the company and the costs of the manufacturing expenses that the company has were taken as a benefit.

Keywords: Methods Engineering, productivity, Method study , time

I. INTRODUCCIÓN

El aumento de productividad es de increíble interés en las empresas puesto que su rentabilidad de la compañía se identifica directamente con este factor. En el presente trabajo de investigación, el uso de estudio de métodos y tiempo, constituyen la herramienta de ingeniería de métodos, que resulta un soporte fundamental en la mejora de la productividad.

La papa peruana es un producto considerado un gran alimento en los Estados Unidos, es promovido por Promperú. En territorio norteamericano se tomó la decisión de promover este tipo de alimento, se inició un trabajo en conjunto a 12 empresas peruanas en una de las ferias más importantes a nivel internacional: Seafood Expo of North América. (SENA)

Según Intercurrente News, los países como Chile y China comercializan aproximadamente 300 000 toneladas y 200 000 toneladas respectivamente, donde en China se ha incrementado el sector pesquero, para que siga abasteciendo a la alta demanda que tiene dicho país. Siendo el calamar gigante congelado uno de los más importantes no convencional peruano de exportación, entre enero a abril de 2021 produjo 81 millones de dólares, el calamar congelado pre cocido generó cincuenta y ocho millones de dólares, se produjo un aumento de 45,90 % y 108 % en sus envíos. (VELASCO, 2017)

“A día de hoy, el 45% de los negocios pesqueros en el Perú producen progresivamente más artículos bajo principios de alta calidad internacional establecidos para asegurar la satisfacción de los supuestos clientes, trabajando en su producción y eficiencia. Uno de los instrumentos fundamentales de las organizaciones es normalizar sus procedimientos de producción que permitan establecer una estrategia o acción en condiciones específicas, saber cómo se realizan los ejercicios, ordenar y utilizar productivamente los activos evitando retrasos en entregas, pérdidas, pérdidas y sobrecostos para la compañía.”(CASTAÑEDA, 2016).

Durante los años 2008 y 2019 en la región de Piura se evidencio un incremento del 4,7%, según datos del INEI, representando el 2,7% de la producción de Piura y el 28% de la producción nacional en el año 2020. (CALLE,2020)

La empresa SERMARSU SAC se dedica a los hidrobiológicos congelados como especies (caballa, anchoveta, pota y jurel), adquiriendo artículos como congelados enteros en bloques de pota y pescado, tiene dificultades en los ciclos de su producción de calamar congelado, produciendo altas ocasiones en la realización de una actividad que influye en la rendimiento de materia prima y la productividad de la organización, adicionalmente por la ausencia de mano de obra, tiempo estándar y las estrategias para el procedimiento de congelación del calamar y por su ausencia de información sobre las técnicas de sus actividades, las cuales generan un sobre costo en los recursos, materia y la mano de obra, y se tiene como resultado un producto de poco productividad.

En este sentido, trabajos de investigación posteriores, como pregunta general, orientarán los desarrollos en los que se fundamenta, entre ellos: ¿En qué medida la ingeniería de métodos puede mejorar la productividad en el área productiva de una empresa? Las preguntas específicas que darán respuesta a preguntas generales son las siguientes: ¿Cuál es el estado actual del área de producción de SERMARSU SAC? ¿Cuál es el valor de la productividad previa a la implantación en las áreas productivas de la empresa? ¿Cómo se pueden implementar nuevos métodos para incrementar la productividad en las áreas productivas de SERMARSU SAC? ¿Cómo inciden en la productividad las propuestas de investigación en el área productiva de SERMARSU SAC? ¿Cuál es la relación costo-beneficio del método propuesto por SERMARSU SAC para aumentar la productividad?

Esta investigación se justificó teóricamente ya que, con la diligencia de la ingeniería de métodos, a través de estudio de tiempos y métodos se advierte la disminución de tiempos y se analiza actividades innecesarias, tomando decisiones de suprimirlas del proceso, asimismo inútiles desplazamientos. Se aplicaron instrumentos, por ejemplo, diagrama de Bimanejo, recorridos, tal como la determinación de tiempo estándar, con un menor costo de ejecución.

Se justificó técnicamente que la propuesta de ingeniería de métodos se logró aplicar estudios de tiempos y métodos con la finalidad de identificar actividades

que generan cuellos de botella, tiempos muertos, en el área de producción, lográndose mejoras en esas actividades que constituyen la línea de producción.

-De igual manera, el estudio fue justificado metodológicamente en el hecho de que busca fomentar métodos sistematizados y tecnológicos para lograr resultados confiables y válidos del procedimiento de congelación del calamar en la organización SERMARSU SAC. además, se sumó a la mejora constante de procesos.

En el lado social se justifica este trabajo de investigación porque con los resultados obtenidos se pueden tomar decisiones para administrar bien el proceso de producción y por ende brindar un mejor producto a la sociedad, y la presente investigación es que estará en el repositorio encuentra la Universidad población y la disponibilidad de empresas interesadas en mejorar los tiempos y movimientos de sus áreas productivas.

Finalmente, el estudio se justificó de forma práctica, porque se aplicará ingeniería de métodos al proceso de la empresa SERMARSU SAC, con el propósito de mejorar la productividad de la misma. Por medio de la aplicación de esta herramienta de ingeniería industrial se pretende reducir las operaciones innecesarias que se realizan esta área durante el procesamiento de la materia prima.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal: incrementar la productividad aplicando la ingeniería de métodos en el área de producción de las empresas SERMARSU SAC 2021. Para lograrlo se plantearon cinco objetivos específicos: Disponibilidad para diagnosticar el área de producción de SERMARSU SAC. Calcular la eficiencia y eficacia de las áreas de producción de la empresa antes de la implementación. Implementar nuevos métodos para incrementar la eficiencia y eficacia de las áreas productivas de la empresa. Los cambios en eficiencia y eficacia se estiman utilizando el protocolo de investigación para el área de producción de la empresa. Calcule la relación costo-beneficio del enfoque propuesto para mejorar la productividad de la empresa.

Como hipótesis general tenemos, la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de producción de la empresa SERMARSU SAC.

II. MARCO TEÓRICO.

Los antecedentes de esta investigación analizaron una mejora del proceso y para la productividad laboral, se buscaron investigaciones a nivel nacional e internacional. Estos antecedentes tendrán un rol importante en nuestro estudio porque se relaciona con la problemática.

MONTOYA, (2020) realizó una investigación cuyo objetivo fue mejorar la productividad en la planta FIBROCEMENTO (Colombia), con base en la problemática encontrada relacionada a la baja productividad en la línea de producción de placas lo que generaba bajos resultados económicos en la empresa en comparación con los presupuestados. Se basó en una investigación aplicada con diseño mixto, de tipo descriptiva. Como resultado, el problema tuvo un impacto positivo en el ritmo y la producción de materia prima, pero para las paradas de producción y las interrupciones de la producción sugirió que se propongan nuevas estrategias para lograr las metas.

ANDRADE (2020) Su investigación tiene como objetivo examinar las causas de la baja productividad y el tiempo de inactividad excesivo. Con un 41 % menos de tiempo de inactividad y un 50 % menos de mano de obra, se concluyó que este enfoque se utilizaría para rediseñar celdas de fabricación. En un sentido práctico, tenemos: diseñar una celda de fabricación que permita que los trabajadores sean accesibles y realicen el trabajo con menos fatiga. Impacto social: Las empresas deben designar un mayor interés en la salud ocupacional incorporando capital humano en sus planes de optimización para evitar futuros perjuicios a los empleados. Ingenio y valor: la colaboración clave para esta investigación se basa en desarrollar un enfoque práctico e innovador para diseñar o rediseñar células de fabricación, aumentando la productividad y teniendo en cuenta los factores humanos.

QUEVEDO (2018) el objetivo de su investigación es, contribuir una mejora de la ocupación del activo en la empresa de congelados Trust S.A.S (Colombia), a través del diseño y comercialización de la nueva planta de la producción de productos pre cocidos. Llegando a la conclusión, que el sistema productivo se identifican factores que si afectan el progreso de la fábrica por medio de un diagnóstico donde se determinó 28 causas en el diagrama de causa – efecto y a través del diagrama de Pareto proporciono 12 causas frecuentes, se hizo indispensable el ejecutar un estudio para culminar el proyecto, como: los flujos de todo el proceso, las restricciones, pérdidas de materiales, demoras en las operaciones, el índice del uso de maquinaria y de equipos, vías de acceso, factores del edificio, condiciones del trabajo y los desperdicios.

MINAYA (2018), en acuerdo a el Artículo “Investigación de tiempos y movimientos para trabajar la productividad de una compañía pesquera "distribuida en la Revista Científica Ingnosis; en base a un diseño no experimental se desarrolló, teniendo en cuenta como población las horas de los espacios de procesos, y como mostrado por las horas de los obreros en la región de corte; así mismo, a través del análisis de la circunstancia actual realizado, donde se aplicó la estrategia de Ishikawa y el procedimiento de interrogatorio, fue factible descubrir que el tema que ocasiona baja productividad fue la metodología trabajo, donde los aplazamientos fueron 20%; es decir 14,75% del tiempo total, y como lo indican los resultados se adquirió que dentro de la actividad de corte el tiempo se sometió a 37,78 min / panera a 22,6 min / panera; expandiendo su productividad de 3.540 a 4.762 paneras por día; evidentemente exhibiendo el incremento en la eficiencia de corte de 0.63 cajas - hombre a 0.72 cajas - hombre; que se dirige al 7.8% en contraste con la tasa actual.

James (2020), por el uso de ingeniería de métodos, los ejercicios que estaban produciendo retrasos se percibieron, se agilizaron los procedimientos y se desecharon los que no agregaban un valor, adquiriendo los resultados: se disminuyó el 32% del costo de ensamblaje por pallet, al igual que el tiempo de trabajo de ensamblado de 180 min a 146 min. Al último, el autor infiere que la

utilidad del ciclo de fabricación de pallets pasó de fluctuar en algún lugar en el rango de 0,83 y 0,94 antes de la investigación, a 1,34 y 1,63 después de la investigación, la eficiencia y la eficacia antes de la implementación fue de 59.4% y 69.5% y después de la implementación la eficiencia y la eficacia fue de 75.8% y 82.9% , por lo que muy bien se puede concluir que las actualizaciones realizadas tuvieron un resultado beneficioso, ya que también debido a los resultados descritos anteriormente, fue factible cumplir con las limitaciones requeridos de tiempo que necesitaba el cliente para el transporte de pallets.

García, BRAVO (2018) empleo un diseño de estudio pre experimental, cuya finalidad era la mejora del proceso de la producción donde se utilizaron herramientas para medir el trabajo y el estudio de métodos, tales fueron el diagrama hombre – máquina, cronometraje, DOP y DAP. Se obtuvo como resultado que dos operaciones ocasionaban demora, disminuyendo el tiempo a 188,26 minutos, obteniendo una productividad de 938,38 kilogramo por hora y después de aplicar dichas herramientas se obtiene 985,29 kilogramo por hora.

GAMME (2018) el objetivo de la investigación, es trabajar en la productividad por medio de una propuesta sobre el estudio de métodos. Se realizó una investigación no experimental, donde se ejecutó una ficha de registro de actividades y las fallas para estudiar el procedimiento, aplicar estrategias para interrogar al personal y saber la situación de la empresa, las fichas de investigación de los datos sobre el tiempo, kilos procesados, costos. Se logró una eficiencia de 93,25% en el proceso y de 0,81 de productividad y 2,1 de coeficiente de beneficio/costo.

FERNÁNDEZ (2019) el objetivo de su investigación es mejorar los procesos y ahorrar el esfuerzo material – humano en la producción de pota en la empresa Fisholg & Hijos S.A.C. (Piura). Una de las conclusiones es que el método usado son técnicas importantes para el proceso de la producción con elevados volúmenes y la variabilidad del producto. Para un balance adecuado en la producción se necesitan mejores métodos de trabajo que tengan un tiempo estándar para realizar un trabajo calificado (personas capacitadas, experiencia y cualidades sobre la seguridad, cantidad y calidad) para así alcanzar un

normal ritmo de trabajo, se pudo incrementar la productividad y el coeficiente de B/C fue de 4,34. Siendo un rentable valor.

En la presente investigación se buscó diversas teorías que se relacionan con la fundamentación de nuestro tema que se va a desarrollar, entre las teorías tenemos:

La ingeniería de métodos según la definición de Niebel (2014) muestra que La ingeniería de Métodos es la estrategia responsable a desarrollar aún más la productividad por unidad de tiempo al disminuir los costos con activos similares o adquirirlos con menos, utilizando una investigación invariable y crítica de las procedimientos, operaciones y métodos de trabajo.

Gutarra expresó que "Ingeniería de Métodos es una palabra que se utiliza para describir un conjunto de métodos de investigación, que se concentran en trabajar en la efectividad de máquinas y hombres [...] también busca la normalización y estandarización de ciclos" (2020, p. 35).

Estudio de métodos BERMAN (2020). Lo caracteriza como la valoración de las técnicas que a día de hoy están y las que se planean con el propósito de formular, plantear y ejecutar nuevas estrategias que estén más sencillas de completar y que permitan abaratar costos. Para el autor, el motivo de la investigación de métodos es ampliar las ventajas para la asociación mediante la valoración de herramientas, espacios, primas, esfuerzos, instalaciones entre los diferentes recursos empleados para generar estima.

Pasos para un estudio de métodos 1. "Seleccionar el estudio a considerar y caracterizar sus puntos. Considera diferentes variables, entre las que se destacan a continuación, destacando como cruciales: • Consideraciones económicas o de impacto sobre la mejora de costos • Consideraciones humanas. Consideraciones técnicas "(OIT, 1995, pág. 77). 2. "Examinar por percepción directa las realidades significativas identificadas con este trabajo y recopilar fuentes adecuadas toda la información adicional importante. (OIT, 1995, pág. 77). 3. "Examinar fundamentalmente cómo se realiza el trabajo, su motivación, dónde se realiza, la agrupación en la que se realiza y las técnicas

utilizadas. El método de interrogatorio es el método para realizar la evaluación crítica presentando progresivamente cada movimiento con una serie sistemática y progresivas de interrogantes"(OIT, 1995, pág. 96).

"Establecer la estrategia menos difícil y más económico a través de las aportaciones que se han supervisado. Por eso, un método es fundamental completo de técnicas, documentado en el diagrama y así definirlo. " (OIT, 1995, pág. 77). 5. "Evaluar las diversas opciones para establecer otra técnica observando la conexión de costo-eficacia entre la nueva estrategia y la actual" (OIT, 1995, pág. 77). 6. "Caracterizar la nueva técnica y presentarla a todas las personas a las que podría incluir (trabajadores, capataces y dirección)" (OIT, 1995, p. 77). 7. "Ejecutar la nueva estrategia como práctica ordinaria y capacitar a unas de las personas que necesiten utilizarla" (OIT, 1995, pág. 77). 8. "Controlar la utilización de la nueva técnica y ejecutar adecuados procedimientos para impedir una rotación al emplear el anterior método." (OIT, 1995, pág. 77).

García (2005, pág. 33). Es estar al corriente con lo que corresponde los recursos económicos, materiales y humano. Para generar productividad. Para esto, una investigación es importante para establecer una adecuada solución para cada procedimiento, y logra con lineamientos estudio de métodos. Para COSTA (2020), una buena parte de las mejoras en cuanto a estimación del trabajo parten de las investigaciones de nuevas estrategias, que parten de un estudio de tiempos. No obstante, se emplea con el objetivo final de un mejor control, en la medida productiva. Es necesario por ello la aplicación de metodologías de forma eficiente para así es menos complicado el trabajo. Procedimiento para óptimo estudio de métodos: Establece restricciones y objetivos del estudio. Comprende el método mediante gráficas. En cada región de trabajo proponer métodos

Otra variable del trabajo es productividad, el cociente entre la cantidad de mercadería que produce y el número de los bienes empleados como; energía, máquinas, mano de obra, herramientas, instalaciones y materiales, de esta manera expandiendo la productividad se infiere trabajar en el empleo de recursos. (Castellares, 2018)

Productividad es fabricar artículos a un costo menor, mediante del trabajo. Productivo de los activos utilizados (capital y mano de obra). Al emplear eficazmente el cambio de recursos, el resultado se refleja con el ahorro de los insumos (BASU, 2018)

La estimación de productividad es una forma de indicar que se emplea para saber la efectividad de recursos empleados, la productividad son las unidades entregadas y cada uno de los activos que interceden en la interacción de ciclo productivo ciclo determinado material, energía o mano de obra. (BURAWAT, 2020)

Las causas primordiales que se influyen en la productividad al generar tiempo inútil son: la inexactitud de asistencia del personal, la ausencia de materia prima, los cierres programados, las máquinas paradas debido a un mantenimiento no programado y las insuficiencias de dirección. Estas causalidades generan el tiempo de fabricación aumente por lo tanto influye a su productividad como muestra en la Figura 1.1 (CASTELLANOS, 2018).

La mejora de la productividad puede ocurrir de dos formas: en el caso que disminuyan las entradas en cambio las salidas son constantes. Los recursos empleados se perciben como aportes como: materia prima, capital, mano de obra y energía que tiene a cargo de transfórmalas en salidas (CORTINA, Julio., 2017).

Desarrollar aún más la productividad requiere de la preparación inquebrantable de la mano de obra y un régimen de alimentación decente, con el objetivo de que pueda realizar más fácilmente sus actividades habituales. Conjuntamente, la mano de obra se evalúa sus capacidades y habilidades es su sitio de trabajo, En esta línea, ayuda a expandir la productividad en el negocio, en muchas organizaciones contratan por su bajo gasto personas con analfabetismo, de manera que no hace posible mejorar la productividad en corto plazo. (JAYA 2018).

Los proyectos de la mejora de la productividad son respaldados por las altas administraciones, los cuales apoyan su avance estableciendo metas corporativas y decidiéndose por opciones alineadas con los objetivos a alcanzar. El personal especializado, por ejemplo, producción, supervisores y jefes de planta, realiza un actual diagnóstico de los ciclos y los otros planes o alternativas de mejorar al corto plazo o largo, y de ejecutar estas opciones de mejora, intentan eliminar actividades que no aumenta el valor del artículo y restringe su productividad.

Herramientas básicas que buscan desarrollar aún más la productividad y nos proporcionan información sobre el 80% de los problemas que surgen en una empresa, para aplicar con precisión estos elementos es importante estar directamente involucrado con el ciclo, de esta forma se determina las deficiencias que surgen durante el procedimiento productivo mejorar (Gutiérrez y Vara, 2015, p. 140).

Los siguientes son algunos instrumentos: histogramas, gráficas de control, Diagrama Pareto, diagrama de causa-efecto, diagrama de dispersión, hoja de verificación y lluvia de ideas.

Al desarrollar del nuevo método se ejecuta por la recolección de datos se logró comparar estrategias alternativas y de tal forma se logró elegir su método más práctico y eficiente, mediante la recolección de datos, las estrategias electivas pueden estar a la altura y de esta manera se puede escoger la mejor estrategia, la más efectiva y razonable, ciertas condiciones que no se logran cambiar, por ende, la clasificación de la producción, distribución de las oficinas, manejo de materiales y equipos, para el avance de la nueva estrategia de trabajo, se debe pensar en las consecuencias de la medición obtenida inicial, de esta forma de dar respuestas de mejoras (VENTURA 2017): Identificar tareas que no tienen motivo y no tienen orden. Organizar los espacios para así no malgastar el tiempo en buscar y de esta forma sea más fácil el trabajo. Hacer más simples las operaciones si no pueden ser eliminadas, aunque se realice de forma más sencilla. Descartar las actividades que no tienen ningún motivo Verificar el cumplimiento con tareas asignados y la metodología a través de Auditorías.

III. Metodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio que se emplea en esta investigación a medida que su finalidad ha sido de tipo Aplicado, puesto que se empleó técnicas de ingeniería de métodos para el mejor aprovechamiento de los recursos y disminuyó la hora de tareas y ejercicios inútiles, con lo cual se logra una mejora en eficacia se consiguió, lo que armonizaba con lo dicho por Valderrama. (2017).

En cuanto a su trascendencia temporal es longitudinal, ya que este estudio se hizo en varios específicos momentos para hacer conjeturas comparables al cambio y los resultados mientras se controlaba menos una variable (Valderrama, 2017, p. 72).

De acuerdo con la profundidad, la metodología de este proyecto es explicativo puesto que no solo describe fenómenos y conceptos, enfocando de responder la causa de eventos sociales o físicos, centrando de belar motivos por el cual causa un suceso y cuales sus condiciones para que pase, puesto que guarda similitud por lo dicho por Valderrama (2017).

Por otra parte, según el carácter de medida el enfoque de este estudio es cuantitativo, ya que se centra en análisis y recolección de los datos para dar respuestas a las interrogantes dadas en este estudio, de la misma forma se empleó técnicas y métodos estadísticos para corroborar la hipótesis, por lo cual afirma Valderrama (2017).

Por otro lado, con relación al diseño de investigación corresponde a un estudio experimental, ya que al accionar de mirar un fenómeno luego de ser manipulado o realizado de forma intencional una variable, se centra específicamente en el sub diseño pre experimental, puesto que en un grupo solo se forma para así lograr la medición de la variable dependiente, luego se le aplica la prueba experimental a la población y una post prueba que otra vez

mida la variable, esto también es mencionado por Valderrama (2017)

El diseño de investigación se esquematizo de la siguiente manera:

G: O1x O2

Dónde:

G: Grupo de investigación.

O1: Determinar productividad inicial de la variable dependiente.

O2: Determinar productividad final de la variable dependiente.

X: Aplicación de ingeniería de métodos: Variable independiente.

3.2 Variables y operacionalización:

En la presente investigación se incluyo dos variables de estudio:

Variable independiente Ingeniería de métodos: La ingeniería de métodos, tal y como la define Niebel (2014), “es una técnica encargada de aumentar la productividad por unidad de tiempo, reduciendo costes con los mismos recursos, o adquiriendo costes con menos recursos, utilizando el estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y formas de trabajo. métodos” (2014, p. 18).

Productividad Variable Dependiente: La productividad es la producción de un producto a un menor costo a través del uso eficiente de los recursos (trabajo y capital) utilizados. A través de la transformación del uso eficiente de los recursos, los resultados se reflejan en el ahorro de insumos (García, 2005, p. 9)

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

Está representada por el número total de actividades a analizar que tienen

atributos comunes. (DEVI, 2017).

La población de esta investigación está compuesta por el área de producción de la empresa SERMARSU SAC-Sullana, y el tiempo, operación, rendimiento y rendimiento que se obtiene de cada operación de la línea de producción.

Muestra

Una muestra es un dato extraído de la población general, un subconjunto de datos extraídos con las particularidades de la población objeto de estudio. (Mukherjee et al. 2018).

Luego, una muestra del trabajo actual es un análisis de las actividades que componen la línea de producción durante un período de 30 días.

Muestreo

Posteriormente, el muestreo se puede definir de tal manera de selección sujetos de una población para incluirlos en la muestra representativa que tienen características de la población inicial. (Ñaupas y otros, 2019). Trabajaremos con un muestreo no probabilístico y por conveniencia.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El presente estudio, emplearon técnicas, por ejemplo, cronometraje, observación directa encuesta, y análisis documental. De manera distinta, en cuanto a la legitimidad, como lo comunica Valderrama (2013), “Es cuánto grado que un instrumento calcula realmente la variable que quiere cuantificar” (p.184). En consecuencia, para validar los instrumentos de recopilación de datos, se utilizó el sistema de juicio de expertos, en el que tres ingenieros fueron responsables de verificar y aprobar los datos para que la aplicación seasignificativa.

En la investigación se utilizaron las siguientes técnicas con los consiguientes instrumentos adecuados de cada una.

Tabla N° 01: Resumen de las técnicas e instrumentos de recolección de datos

INDICADORES	TECNICA	INSTRUMENTO
Número de oportunidades de mejora	Encuesta	Formato de cuestionario jefe de área y operarios (Anexo 3.1 y 3.2)
Número de causas raíces	Observación directa	Diagrama de Ishikawua (Anexo 3.3)
Número de problemas más frecuentes	Observación directa	Diagrama de Pareto (Anexo 3.4)
Número de operaciones actuales	Observación directa	DOP (Anexo 3.5)
Número de operaciones propuestas	Observación directa	DAP (Anexo 3.6)
Tiempo estándar	Cronometraje	Ficha de Toma de Tiempos por etapa (Anexo 3.7)
Tiempo normal	Cronometraje	
Tiempo promedio	Cronometraje	
Beneficio/Costo	Análisis documental	Formato Beneficio/costo (Anexo 3.8)
Producción	Análisis documental	Ficha de reporte producción. (Anexo 3.9)
Productividad	Análisis documental	

3.5 Procedimientos

A completar el diagnóstico de la circunstancia, comenzamos por concertar una reunión con el jefe de producción, en la que se aplicó una encuesta conjunta tanto al responsable individual de la región como a los cooperadores que trabajan en área de producción, dicha encuesta tuvo como plazo para su realización un período de 30 min, la cual dio la facilidad de conocer y poseer una perspectiva mejor de la actualidad de la organización y sus procesos. A partir de ahí, para identificar los ejercicios

innecesarios, se hizo una inspección que comprendió una percepción del proceso, para conocer la forma y manera en que se completan los ejercicios, concretándolo a través de un esquema de análisis de procesos.

Los tiempos normal, promedio y estándar se obtuvieron utilizando un cronómetro; Estas estimaciones hicieron posible determinar el tiempo que un trabajador dedica recursos a realizar una acción, que luego se registró y manejó utilizando un diseño de registro de tiempo cronometrados. Finalmente, para calcular la productividad y sus registros de eficiencia y eficacia, se ejecutó una estimación del tiempo completo que se utilizó en un día para realizar el tiempo promedio de producción.

Como avance posterior, se manejaron los resultados de las encuestas para descifrar las razones del problema; Se utilizará una ficha de evaluación, a través de un gráfico de causa- efecto; distinguir problemas existentes, además, de acuerdo a ello ordenarlos como su grado o porcentaje de ocurrencia; Se utilizará una hoja de evaluación, utilizando un diagrama de Pareto. Para detallar, conocer, identificar, analizar ejercicios inútiles que no mejoran la interacción, se utilizarán instrumentos, por ejemplo, la Ficha de evaluación: Diagrama de operaciones del proceso (DOP) y Diagrama de análisis de procesos (DAP), lo que nos permitirá tener una comprensión superior del ciclo y la forma en que se desarrollan cada uno de los ejercicios. Para la estimación del trabajo, que depende de estimar los tiempos normal, estándar y promedio que toman los colaboradores para realizar una acción, se empleará una Hoja de Registro de tiempos planificados, en la cual se organizará de manera eficiente para tener la opción de hacer los cálculos y tener la opción de sacar los resultados de cada uno de los tiempos; Igualmente, para cuantificar el nivel de Eficiencia y Eficacia de cada uno de los procesos de estudio, una Ficha de Evaluación realmente querrá procesar la información ya obtenidos, y trabajará en conjuntamente con las fichas de recolección horaria de los ejercicios realizados, como asimismo con las fichas de evaluación de los diagramas de análisis de operaciones.

A raíz del manejo de esta información y la obtención de los resultados, busca impulsar una propuesta establecida en la ingeniería de métodos para que la

productividad mejore en áreas de producción, y se empleara a inicios de marzo del año 2022.

Definitivamente, determinar la relación beneficio - costo de las estrategias métodos para seguir desarrollando la productividad en la organización SERMARSU SAC - Sullana, se inicia por decidir costos y beneficios que generan estos cambios de ciclo, mediante una progresión de proformas relación a los costos.que serán causados, que conducen a una mejora en la productividad.

3.6 Método de análisis de datos

Para Valderrama (2013, p.229) después de la obtención de la información, se realiza el examen de estos productos, para darle una respuesta a nuestra pregunta general y para reconocer la hipótesis que hemos planteado, esta investigación será cuantitativo. Se utilizó la estadística descriptiva con el objetivo de visualizar cómo evoluciona la productividad aplicando tablas estadísticas y gráficos de columnas, se presentan datos para la productividad, eficacia y eficiencia. Se utilizó las pruebas estadísticas como la T-Student para probar la hipótesis de investigación. En cuanto a la información se utilizaran formatos de instrumentos para la recolección de los datos, tales como: cuestionarios a los operarios y al jefe de producción, el diagrama de causa-efecto y el uso de diagramas de operaciones de procesos y el diagrama de análisis de procesos, la ficha de registro de los tiempos con el cronometro de cada una de las actividades y un check list sobre la productividad.

Se utilizará la estadística inferencial para analizar las hipótesis, después del a determinación de la normalidad que se realizará con la prueba Kolmogorov Smirnov, de esta forma se realizará la comparación de las medias, analizando con los datos recolectado antes y después de la implementación para saber si son pruebas paramétricas y no paramétricas, para luego decidir si la hipótesis es aceptada o rechazada.

3.7 Aspectos éticos

Los investigadores de este trabajo de investigación garantizan que la información utilizada en el trabajo es válida, así mismo se asegura que los datos recabados en la organización metalmeccánica serán tratados en secreto y serán utilizados exclusivamente para este trabajo (Acevedo, 2002).

Se aplicaron principios de justicia, autonomía, beneficencia y no maleficencia; beneficencia depende de la forma en que las ventajas deben ser amplificadas y limitar los daños, los miembros en el trabajo de investigación deben tener información completa sobre los peligros y ventajas. Principio de autonomía depende de la forma en que el persona pueda dotarse de la demostración de sí mismo personalmente, principio de intencionalidad depende de la forma en que el miembro desee participar en el estudio y tenga el nivel o grado de entendimiento para realizar aquello.

IV. RESULTADOS

4.1. Elaborar un diagnóstico de la situación actual del área de producción de la empresa SERMARSU SAC.

La empresa SERMARSU SAC se dedica al congelado de productos hidrobiológicos con especies, como: el jurel, la pota, la anchoveta y la caballa, los cuales son procesados y se obtienen productos congelados.

En el diagnóstico se da inicio con la aplicación de este cuestionario con probables causas generadoras de la problemática en el área de producción de la empresa SERMARSU SAC, en su momento solo en ese horario se encontraban 10 colaboradores, siendo el resultado el que se muestra:

Tabla N° 02 : Resultados de los cuestionarios aplicados a trabajadores

PROBABLES CAUSAS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Total
Tiempos variados	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7
No hay estandarización de proceso.	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
Trabajo desordenado	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	5
Falta de compromiso.	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	5
No hay control y seguimiento de procesos.	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	6
Tiempos innecesarios	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	8
Falta de capacitación.	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7
Falta de cultura organizacional.	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	5
Falta de motivación.	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	6
Piso resbaladizo.	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	5
Falta de concientización.	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	5
Manipulación incorrecta	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	5

Fuente: Elaboración propia

Frente a este diagnóstico con los colaboradores, además de las observaciones en la región, se elaboró el siguiente cuadro de Ishikawa, que muestra todas las causas más destacadas de la atención insuficiente a los clientes.

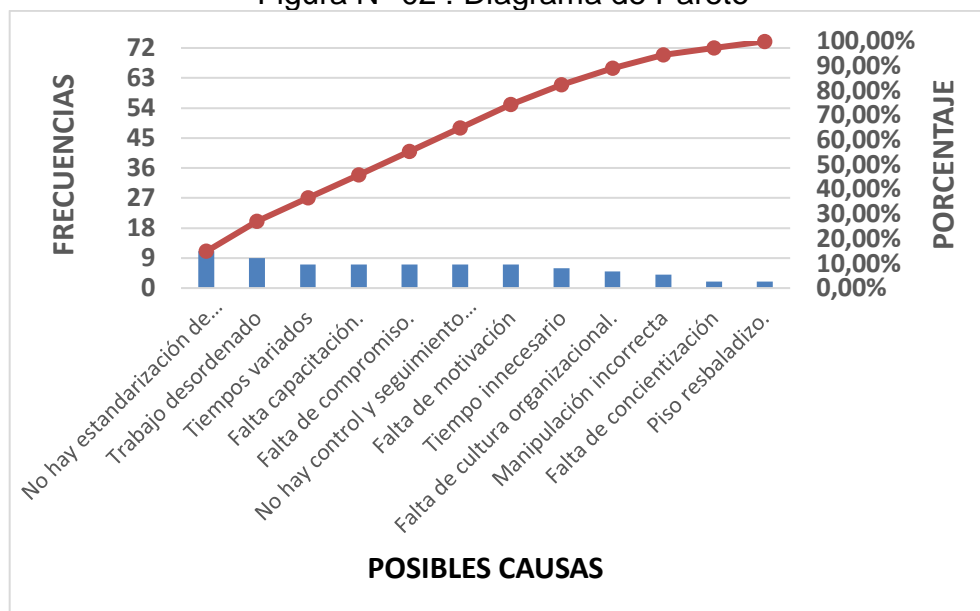
Figura N° 01 : Diagrama Causa y efecto



Fuente: Elaboración propia

Con el diagrama de causa – efecto, se analizó los problemas que ocurren en el área de estudio con el fin de solucionar los problemas que más perjudican a todo el proceso de la empresa Sermarsu S.A.C – Sullana. Se obtuvieron un total de 22 causas, después se elaboró una tabla matriz relacional (ver Anexo 3: Matriz relacional) donde cada una de las causas tienen su puntaje según su valor de participación, luego son evaluadas en el diagrama de Pareto (ver Anexo 3: porcentajes de las causas) y su diagrama de Pareto (ver figura 2)

Figura N° 02 : Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia

Por medio del diagrama de Pareto, nos indican las causas que se provocan tener una productividad baja, esto sucede porque los métodos de trabajos utilizados no son eficaz, entre las causas que se identificaron tenemos: no tienen una estandarización de proceso, trabajo desordenado, tiempos variables, falta capacitación, falta de compromiso, no hay control y seguimiento de procesos, falta de motivación. y todo ello conlleva a ocasionar demoras. Para un mayor entendimiento de los problemas que suceden en los procesos mencionados, el diagrama constituye una buena herramienta de gestión de calidad, para que pueda ser usada.

El diagrama de operaciones muestra las operaciones e inspecciones que se efectúan en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana.

Este diagrama de operaciones me ha servido para identificar actividades innecesarias que pueden ser eliminadas sin afectar negativamente el proceso y calidad del producto. El diagrama de análisis de operaciones, representa gráficamente la secuencia de cada operación, transporte, inspección, y almacenamiento que ocurre durante todo el proceso.

Fig. N° 03.- Diagrama de operaciones del proceso

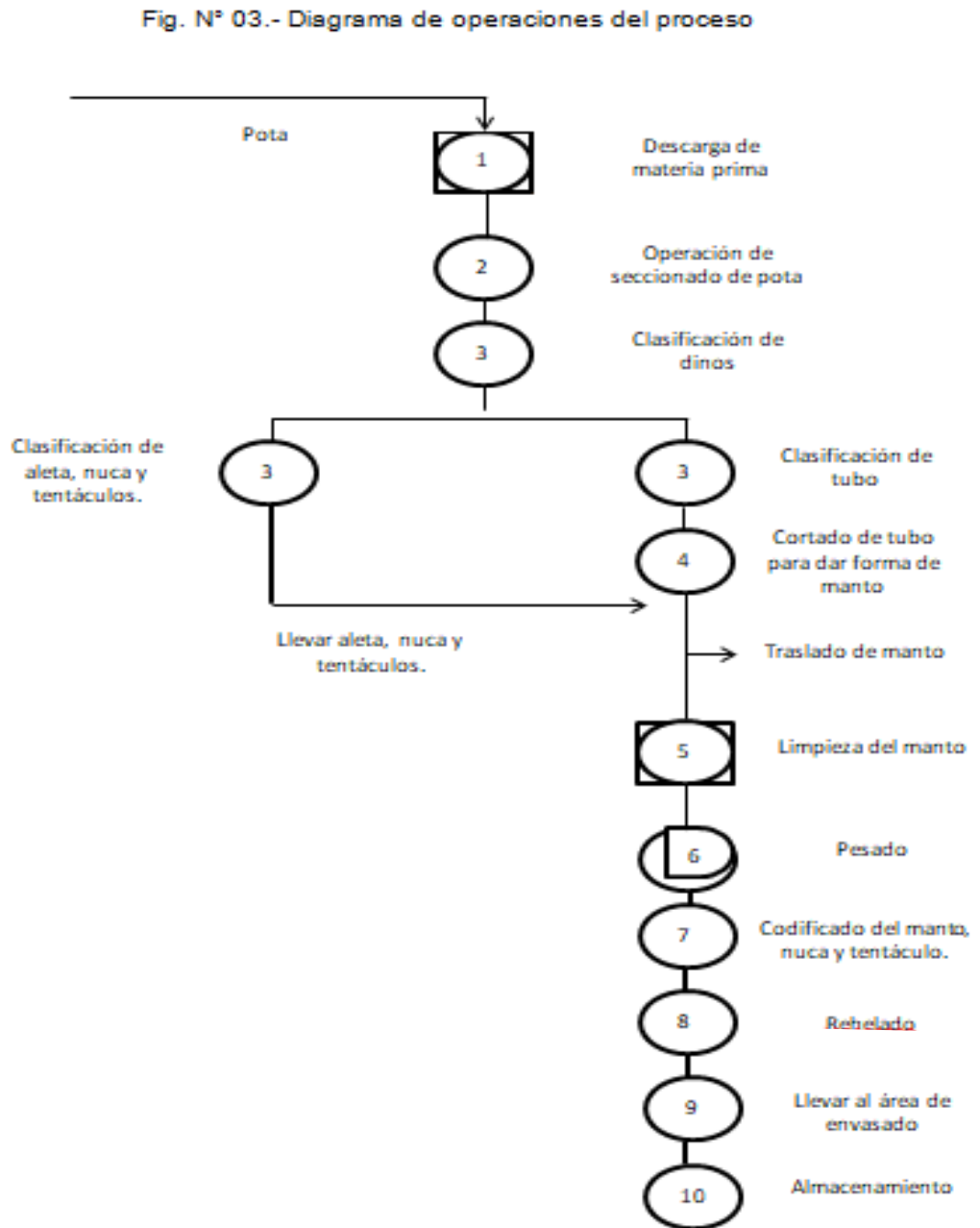


Fig. N° 04.- Diagrama de análisis del proceso actual

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONGELADO ACTUAL									
Lote = 13 toneladas de pota		Resumen							
Objetivo: Analizar el método actual		Actividad		Actual					
Elaborado por:	Fecha: 25/09/2021	Operación	○	12					
		Transporte	➡	2					
	Actual	Propuestoo	⏸	1					
	Inspección	□	1						
	Almacenamiento	▽	1						
Localización: Área de producción de la empresa SERMARSU S.A.C		Distancia (mts.)		47					
		Tiempo (min)		221.30					
Descripción		Cantidad : und	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo				
					○	➡	⏸	□	▽
Descarga de materia prima			0	14.54	x			x	
Seccionado de pota (aleta, nuca, tentáculos y tubo)			1	16.52	x				
Clasificado de aleta, nuca, tubo y tentáculos			2	15.74	x				
Corte de tubo para dar forma de manto			2	18.47	x				
Traslado de manto , nuca, aleta y tentáculos (manual)			6	26.33		x			
Limpieza del manto, nuca y tentáculos			1	46.18	x				
Pesado			5	16.74	x		x		
Codificado del manto y aleta nuca y tentáculo			15	32.04	x				
Rehilado			7	11.51	x				
Traslado al área de envasado			2	8.19		x			
Almacenamiento			6	15.04					x
TOTAL				221.30					

Fuente: Elaboración propia

Este diagrama analítico de operaciones da a conocer el proceso y tiempo que demora cada actividad por 13 toneladas de materia prima. Obteniendo como resultado que los trabajadores realizan el proceso completo en 221.30 minutos. Siendo la actividad con mayor requerimiento de tiempo la limpieza del manto, nuca y tentáculos, luego el codificado y el traslado del manto, aleta, nuca y tentáculo, el cual se realiza de manera manual, y posteriormente el corte de tubo para dar forma de manto.

4.2.- Calcular la eficiencia, eficacia antes de la implementación, en el área de producción de la empresa.

Eficiencia Actual:

Usando el valor del tiempo estándar, podemos calcular el tiempo total, lo nos permitirá, encontrar la eficiencia. En este análisis, especificar 1 turno por día de 8 horas cada uno resulta en 480 minutos por día; sin embargo, el tiempo entre comidas y descansos debe restarse de 80 minutos (60 minutos para comidas y 20 minutos para descansos). La diferencia entre el tiempo ideal por día y el tiempo de descanso da como resultado un total de 400 minutos por día, sin embargo, como hay 10 trabajadores en el área, el tiempo total del área es de 4000 minutos.

También debemos encontrar el cálculo del tiempo útil, el cual se obtiene del producto de la producción diaria y el tiempo estándar.

$$IEf = \frac{Tu}{Tt} \times 100\%$$

IEf: Índice de Eficiencia

Tu: Tiempo útil (minutos)

Tt: Tiempo total (minutos)

$$Tu(n) = Pl(n) \times TE$$

Dónde: Tu(n): Tiempo útil en día "n" , Pl(n): Producción lograda en día "n"

TE: Tiempo estándar = 239.02 minutos

Tabla N° 03 : Índice de eficiencia actual

Fecha	Producción toneladas	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos)	Índice de Eficiencia
15/04/2022	10.2	2438.04	4000	60.95
16/04/2022	10.7	2557.51	4000	63.94
16/04/2022	10.8	2581.42	4000	64.54
17/04/2022	10.4	2486.12	4000	62.15
18/04/2022	9.85	2354.35	4000	58.88
19/04/2022	10.6	2533.61	4000	63.34
20/04/2022	10.7	2557.51	4000	63.94
21/04/2022	9.9	2366.30	4000	59.16
22/04/2022	10.3	2461.91	4000	61.55
23/04/2022	9.8	2342.4	4000	58.56
24/04/2022	10.5	2509.71	4000	62.74
25/04/2022	10.4	2486.12	4000	62.15
26/04/2022	9.9	2366.30	4000	59.16
27/04/2022	10.3	2461.91	4000	61.55
28/04/2022	10.5	2509.71	4000	62.74
Promedio				61.69

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra el valor del índice de eficiencia de 61.69%, el cual se obtiene de la relación entre tiempo útil y el tiempo total diaria.

Eficacia actual:

Producción programada = 13 toneladas diarias.

Producción programada =

$$IEc = \frac{Pl}{Pp} \times 100\%$$

IEc: Índice de Eficacia

Pl: Producción lograda

Pp: Producción programada

Tabla N° 04 : Índice de eficacia actual

Fecha	Producción lograda (tonel)	Producción programada. (tonel)	Índice de Eficacia
15/04/2022	10.2	13	78.46
16/04/2022	10.7	13	82.31
16/0452022	10.8	13	83.07
17/04/2022	10.4	13	80.0
18/04/2022	9.85	13	75.77
19/04/2022	10.6	13	81.54
20/04/2022	10.7	13	82.31
21/04/2022	9.9	13	76.15
22/04/2022	10.3	13	79.23
23/04/2022	9.8	13	75.38
24/04/2022	10.5	13	80.77
25/04/2022	10.4	13	80.0
26/04/2022	9.9	13	76.15
27/04/2022	10.3	13	79.23
28/04/2022	10.5	13	80.77
Promedio			79.41

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra el valor del Índice de Eficiencia 79,41%, que se deriva de la relación entre la producción lograda y la producción diaria planificada.

Finalmente, el valor de la productividad (la variable dependiente) se obtiene al multiplicar la eficiencia por la eficacia, tal como se muestra en la Tabla de registro de Productividad 15 día del mes de mayo del 2022.

Tabla N° 05 : Índice de productividad

Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad
15/04/2022	60.95	78.46	47.82
16/04/2022	63.94	82.31	52.63
16/0452022	64.54	83.07	53.61
17/04/2022	62.15	80.0	49.72
18/04/2022	58.88	75.77	44.61
19/04/2022	63.34	81.54	51.65
20/04/2022	63.94	82.31	52.63
21/04/2022	59.16	76.15	45.05
22/04/2022	61.55	79.23	48.77
23/04/2022	58.56	75.38	44.14
24/04/2022	62.74	80.77	50.68
25/04/2022	62.15	80.0	49.72
26/04/2022	59.16	76.15	45.05
27/04/2022	61.55	79.23	48.77
28/04/2022	62.74	80.77	50.68
Promedio			49.04%

Fuente: Elaboración propia

La tabla nos muestra el valor de la variable independiente, donde la productividad toma el valor de 49,04%, dicho valor se obtiene del producto de los índices de la eficacia y eficiencia. Todo esto se refleja en una productividad baja en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C en la ciudad de Sullana.

4.3.- Implementar el nuevo método para el incremento de la eficiencia y eficacia en el área de producción de la empresa.

Se tomaron datos del tiempo que suceden en cada una de las actividades, se obtienen datos en todas las operaciones, generando un tiempo estándar en las operaciones donde se originen unos cuellos de botella. Se realizó el gráfico de un diagrama de las actividades que se proponen ciertos cambios que son adecuados para todo el proceso, se realizan capacitaciones los trabajadores para desarrollen un buen labor, porque en la actualidad el trabajador no se capacita para realizar su actividad de manera correcta, se llevaran a cabo monitoreo del trabajo y se verificara un buen desempeño.

Fig. N° 05: Diagrama de análisis del proceso propuesto

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONGELADO PROPUESTO											
Lote = 13 toneladas de pota			Resumen								
Objetivo: Analizar el método actual			Actividad		Actual						
Elaborado por:	Fecha: 25/09/2021		Operación	○	12						
			Transporte	⇒	2						
		Espera	▷	1							
	Actual	Propuesto	Inspección	▽	1						
			Almacenamiento	▽	1						
Localización: Área de producción			Distancia (mts.)	40							
			Tiempo (min)	157.20							
Descripción			Cantidad: und	Distanci a(m)	Tiempo (min.)	Símbolo					
						○	⇒	▷	□	▽	
Descarga de materia prima				0	136	x				x	
Seccionado de pota (aleta, nuca, tentáculos y tubo)				1	135	x					
Clasificado de aleta, nuca, tubo y tentáculos				2	143	x					
Corte de tubo para dar forma de manto, limpieza del manto, nuca y tentáculos				2	449	x					
Pesado				5	144				x		
Codificado del manto y aleta nuca y tentáculo				15	281	x					
Re-hielado				7	102	x					
Traslado al área de envasado				2	60			x			
Almacenamiento				6	125						x
TOTAL					157.2						

En la figura 5: Lo estamos viendo actualizar al tiempo estándar ya establecido para cada actividad, ganar 157.2 minutos, reducir tiempos muertos y cuellos

de botella, lo que ayudará a que el proceso sea más rápido, y analizar las propuestas de procesos del área de producción actual para la empresa Empresa Sermarsu S.A.C-, se consideró eliminar la actividad traslado de manto, nuca, aleta y tentáculos (manual), puesto que esta actividad se puede reemplazar por los estándares de rendimiento del producto disminuyendo 64.1 minutos por cada 13 toneladas. Así mismo se reemplazó la actividad de traslado del manto de forma manual y se fusionaron el corte de tubo para dar forma de manto y la Limpieza del manto, nuca y tentáculos. Se tomó la decisión de prescindir de tres trabajadores.

4.4.- Estimar la variación de la eficiencia y eficacia con la propuesta de investigación en el área de producción de la empresa.

Eficiencia propuesta:

Usando el valor del tiempo estándar, se puede calcular el tiempo total, lo que permitirá calcular la eficiencia, siguiendo la lógica que se muestra a continuación: En este análisis, especificar 1 turno por día de 8 horas cada uno resulta en 480 minutos por día; sin embargo, el tiempo entre comidas y descansos debe restarse de 80 minutos (60 minutos para comidas y 20 minutos para descansos). La diferencia entre el tiempo ideal por día y el tiempo de descanso da como resultado un total de 400 minutos por día, sin embargo, como hay 7 trabajadores en el área, el tiempo total en el área es de 2800 minutos. Otro valor importante para el cálculo de la eficiencia es el tiempo útil, que se obtiene del producto entre la producción del día (especificado en la ficha de registro de eficiencia) y el tiempo estándar.

$$IEf = \frac{Tu}{Tt} \times 100\%$$

IEf: Índice de Eficiencia

Tu: Tiempo útil (minutos)

Tt: Tiempo total (minutos)

$$Tu(n) = Pl(n) \times TE$$

Dónde: Tu(n): Tiempo útil en día “n” , Pl(n): Producción lograda en día “n”

TE: Tiempo estándar = 157.2 minutos

Tabla N° 06 : Índice de eficiencia propuesta

Fecha	Producción n (toneladas)	Tiempo útil (minutos)	Tiempo total (minutos)	Índice de Eficiencia
01/05/2022	12.3	1933.6	2800	69.05
02/05/2022	12.5	1965	2800	70.17
03/05/2022	12.4	1949.3	2800	69.61
04/05/2022	12.1	1902.1	2800	67.93
05/05/2022	11.9	1870.68	2800	66.81
06/05/2022	12.7	1996.4	2800	71.30
07/05/2022	12.3	1933.6	2800	69.05
08/05/2022	12.5	1965	2800	70.17
09/05/2022	12.0	1886.4	2800	67.37
10/05/2022	11.9	1870.68	2800	66.81
11/05/2022	12.3	1933.6	2800	69.05
12/05/2022	12.0	1886.4	2800	67.37
13/05/2022	12.4	1949.3	2800	69.61
14/05/2022	12.2	1915.4	2800	68.40
15/05/2022	12.5	1965	2800	70.17
Promedio				68.86

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla muestra el valor del índice de eficiencia de 68.86%, el cual se obtiene de la relación entre tiempo útil y el tiempo total diaria.

Eficacia actual:

Producción programada = 13 toneladas diarias.

Producción programada =

$$IEc = \frac{Pl}{Pp} \times 100\%$$

IEc: Índice de Eficacia

Pl: Producción lograda

Pp: Producción programada

Tabla N° 07: Índice de eficacia propuesta

Fecha	Producción lograda (tonel)	Producción programada. (tonel)	Índice de Eficacia
01/05/2022	12.3	13	94.6
02/05/2022	12.5	13	96.1
03/05/2022	12.4	13	95.3
04/05/2022	12.1	13	93.0
05/05/2022	11.9	13	91.5
06/05/2022	12.7	13	97.6
07/05/2022	12.3	13	94.6
08/05/2022	12.5	13	96.1
09/05/2022	12.0	13	92.3
10/05/2022	11.9	13	91.5
11/05/2022	12.3	13	94.6
12/05/2022	12.0	13	92.3
13/05/2022	12.4	13	95.3
14/05/2022	12.2	13	93.8
15/05/2022	12.5	13	96.1
Promedio			94.3

Fuente: Elaboración propia

Se calculó el valor del índice de eficacia, siendo 94,3%. Dicho valor se obtuvo de relacionar la producción lograda entre la producción que se programa día a día.

Se obtiene el valor de la variable dependiente (productividad) a través del producto de la eficacia y eficiencia, como lo podemos observar en la tabla de la ficha de registro de la productividad en los quince días del mes de abril del año 2022.

Tabla N° 08 : Índice de productividad propuesta

Fecha	Eficiencia	Eficacia	Productividad
15/04/2022	69.05	94.6	65.32
16/04/2022	70.17	96.1	67.43
16/04/2022	69.61	95.3	66.33
17/04/2022	67.93	93.0	63.17
18/04/2022	66.81	91.5	61.13
19/04/2022	71.30	97.6	69.58
20/04/2022	69.05	94.6	65.32
21/04/2022	70.17	96.1	67.43
22/04/2022	67.37	92.3	62.18
23/04/2022	66.81	91.5	61.13
24/04/2022	69.05	94.6	65.32
25/04/2022	67.37	92.3	62.18
26/04/2022	69.61	95.3	66.33
27/04/2022	68.40	93.8	64.15
28/04/2022	70.17	96.1	67.43
Promedio			68.96

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se muestra el valor de la variable independiente, cuyo valor es 68,96% y se obtiene de multiplicar el índice de eficiencia y el índice de su eficacia. Esto refleja el incremento que se dio en la productividad dentro del área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana.

Tabla N° 09 : Variación de eficiencia, eficacia y productividad

	ACTUAL	PROPUESTO	VARIACIÓN
EFICIENCIA	61.69	68.86	7.27
EFICACIA	79.41	94.3	14.89
PRODUCTIVIDAD	49.04	68.96	19.92

4.5.-Calcular la relación beneficio - costo de la propuesta de métodos para la mejora de la productividad en la empresa.

Las mediciones de la productividad se realizaron tomando como salida 13 toneladas de pota en un día de producción durante el mes de abril, 10 operarios inician el proceso, sobre las horas hombre que laboran en la línea de producción (solo mano de obra directa) se calcularon que son 80 horas por hombre en total.

En el automatización de los beneficios por el aumento de la productividad de la maquinaria se llegó a un valor de 64,10 minutos al día que se reduce constantemente. El tiempo de duración del proceso es de 157.2 minutos.

Tabla N° 10 :Costo del proceso

Proceso		Costo por producto o actividad por tonelada	Rendimiento por producto	Costo por proceso de 1 tonelada
Recepción		S/17.00	0	S/13.00
Filete		S/140.00	0	S/140.0
Limpieza	Tubo	S/170.00	49.30%	S/83.81
	Nuca	S/140.00	15.40%	S/21.56
	Tentáculo	S/135.00	21.40%	S/28.89
	Aleta	S/18.00	13.40%	S/2.41
Mermado		S/0.00	0.50%	S/0.00
Total			100.00%	S/289.67

Elaboración propia, 2022.

Tiempo ganado = 64.1 min x 24 días = 25.64 horas

Beneficio = 25.64 horas x 19.92 toneladas / hora-máquina = 812 litros x S/ 22.00 = S/ 17 864.00

S/ 17 864.00 x 12 meses = S/ 214 368

Para el cálculo del beneficio por aumento de productividad de la materia prima se apreció un incremento del 2% en la producción

Beneficio = 420 litros x 0.02 = 9 litros x S/ 22 x 12 meses =S/ 2376

Costos directos de la propuesta

a) Costos de mano de obra

Este costo está representado por la mano de obra de 4 operarios que se encargara de la gestión de las operaciones.

Tabla 11: Costos de Mano de Obra

ÁREA	Numero Trabajadores	Costo Mensual Con H.E.S/.	Costo mensual	Costo Anual S/.
PRODUCCIÓN	4	1385	5,540	66,480.00
TOTAL				66,480.00

Elaboración propia, 2022.

b) Materiales directos para la propuesta

En el siguiente cuadro se detalla el costo, el cual se incurrió en base al presupuesto entregado por la constructora considerando la estructura y arquitectura, equipamiento y accesorios cuyos precios han sido fijados en el mercado.

Tabla 12: Materiales directos para la propuesta

Descripción	Costo (soles)
Maquinaria	Maquina etiquetadora 2300.00
	Carrito de transporte 420.00
Equipos	Balanza 480.00
	Termómetro digital 420.00
Accesorios	Mesa lavado MP 195.00
	Estantes para almacén 480.00
	EPP 1272.12
Instalaciones	Eléctricas 380.00
total	5,567.12

Elaboración propia, 2022.

Tabla 13: Costo de EPP para la propuesta

MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL, INVERSIÓN
Guantes	4	Unidad	S/. 17.90	S/. 71.6
Vestimenta de Trabajo	4	unidad	S/. 65.23	S/. 260.92
Mascarillas	4	Unidad	S/. 19.90	S/. 79.6
Zapatos de Seguridad	4	Unidad	S/. 90.00	S/. 360.00
Tachos de basura Señalizados	5	Unidad	S/. 100.00	S/. 500.00
TOTAL, INVERSION				1,272.12

Elaboración propia, 2022.

Costos directos totales

Tabla 14: Costos Directos Totales

Año	Mano de obra directa (soles)	Materiales directos (soles)	Costo directo total (soles)
1	66,480.00	5,567.12	72,047.12
2	66,480.00	5,567.12	72,047.12
3	66,480.00	5,567.12	72,047.12

Elaboración propia, 2022.

Costos indirectos de la propuesta

a) Gastos indirectos

Estos gastos están dirigidos por la depreciación de los bienes adquiridos durante el proyecto.

Tabla 15: Gastos Indirectos

IT	Rubros	Monto anual
1	Depreciaciones	1000
2	Servicios básicos	5200
3	Mantenimiento	1000
4	Gastos varios 5%	500
TOTAL		7700

Elaboración propia, 2022.

b) Costos indirectos totales

Los costos indirectos totales para la propuesta de redistribución se muestran en el cuadro N°16.

Tabla 16: Gastos indirectos totales

AÑO	MATERIAL INDIRECTO (s/)	GASTOS INDIRECTOS (s/)	MANO OBRA INDIRECTA (S/)	COSTO INDIRECTO TOTAL
1	0	7700	0	7700
2	0	7700	0	7700
3	0	7700	0	7700

Elaboración propia, 2022.

Costos totales

Tabla 17: Costos Totales

AÑO	COSTO DIRECTO TOTAL (SOLES)	COSTO INDIRECTO TOTAL (SOLES)	COSTO TOTAL (SOLES)
1	72,047.12	7700	79747.12
2	72,047.12	7700	79747.12
3	72,047.12	7700	79747.12

Elaboración propia, 2022.

Tabla 18: Cálculo de la relación beneficio / costo de la propuesta

BENEFICIOS	
Productividad de maquinaria	S/ 214 368
Productividad de materia prima	S/ 2376
BENEFICIOS TOTALES	S/ 216744
COSTOS	
Costo directo total	S/ 72,047.12
Costo indirecto total	S/ 7700
Gastos administrativos (10%)	S/1000
COSTOS TOTALES	S/ 80747.12
RELACIÓN B/C	2.68

V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito mejorar la productividad mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana-Piura 2021.

Como primer paso, se diagnosticó y se identificaron su actual situación de la empresa, con el diagrama de Ishikawa, se pudo conocer las 22 causas que generan una baja productividad en la producción, luego se analiza cuáles de las causas son más recurrentes, este analiza se llevó a cabo con el diagrama de Pareto, donde nos indican las causas más frecuentes : No hay estandarización de proceso, trabajo desordenado, tiempos variables, falta capacitación, falta de compromiso, no hay control y seguimiento de procesos, falta de motivación, y todo ello conlleva a ocasionar demoras. Una manera de conocer con más detalle todo el proceso, es con la aplicación de dos diagramas, estos son: el diagrama de operaciones (DOP) y el diagrama de actividades (DAP) para analizar profundamente las etapas donde se involucra el trabajador. Con las herramientas se identificó que el tiempo estándar en realizar el proceso completo tiene una duración 221.30 de minutos. Siendo la actividad con mayor requerimiento de tiempo la limpieza del manto, nuca y tentáculos, luego el codificado del manto, aleta, nuca y tentáculo y el traslado de manto, nuca, aleta y tentáculo el cual se realiza de manera manual, y posteriormente el corte de tubo para dar forma de manto. Asimismo, coincide con nuestro trabajo de investigación QUEVEDO (2018), se llegó a la conclusión, en el sistema productivo se identificaron muchos factores que afectan el desarrollo de la planta a través de un diagnóstico donde se determinó 28 causas en el diagrama de causa – efecto y a través del diagrama de Pareto proporciono 12 causas frecuentes. MINAYA (2018), aplicó la estrategia de Ishikawa y el procedimiento de interrogatorio, fue factible descubrir que las causas generadoras de la baja productividad. García, BRAVO (2018) se aplicaron herramientas que miden el estudio de tiempos y de métodos, tales como: el uso de cronometro, el DAP, DOP y el diagrama de hombre-máquina donde obtenemos la duración del ciclo de la producción,

donde analizamos los resultados y denotamos la fiabilidad de la aplicación.

En relación al cálculo de la eficiencia y eficacia antes de la implementación, en el área de producción de la empresa los porcentajes de eficiencia y eficacia se lograron identificar mediante el uso de un formato de hoja de cálculos y a partir de ello conocer la productividad. Se obtuvo como resultado para el área de producción un porcentaje de 61.69 % de eficiencia y 79.41% de eficacia, generando una productividad de 49,04%. Esto se relaciona con la investigación realizada por James (2020), quien concluye que la eficiencia y la eficacia antes de la implementación fue de 59.4% y 69.5% y después de la implementación la eficiencia y la eficacia fue de 75.8% y 82.9% , por lo que muy bien se puede concluir que las actualizaciones realizadas tuvieron un resultado beneficioso, ya que también debido a los resultados descritos anteriormente, fue factible cumplir con las limitaciones requeridos de tiempo que necesitaba el cliente para el transporte de pallets.

Al implementar el nuevo método para el incremento de la eficiencia y eficacia en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C, se obtuvo como resultado que se actualizó con el tiempo estándar ya establecido para cada actividad obteniéndose 157.2 minutos, lográndose disminuir tiempos muertos y cuellos de botella lo que ayudara a que el flujo se más rápido y analizando la propuesta actual del proceso en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-, se consideró eliminar la actividad traslado de manto, nuca, aleta y tentáculos (manual), puesto que esta actividad se puede reemplazar por los estándares de rendimiento del producto disminuyendo 64.1 minutos por cada 13 toneladas. Así mismo se reemplazó la actividad de traslado del manto de forma manual y se fusionaron el corte de tubo para dar forma de manto y la Limpieza del manto, nuca y tentáculos. Se tomó la decisión de prescindir de tres trabajadores. Lo cual coincide con el trabajo de investigación de Minaya (2018), luego de la implementación los aplazamientos fueron 20%; es decir 14,75% del tiempo total, y como lo indican los resultados se adquirió que dentro de la actividad de corte el tiempo se redujo de 37,78 min / panera a 22,6 min / panera; expandiendo su productividad de 3.540 a 4.762 paneras por día; evidentemente exhibiendo el incremento en la eficiencia de

corte de 0.63 cajas- hombre a 0.72 cajas - hombre; que se dirige al 7.8% en contraste con la tasa actual. Según lo referido anteriormente se resume que el estudio de tiempos y el análisis de los procesos productivos nos ayudaran a eliminar actividades innecesarias, reducir tiempos en el proceso y aumentar la producción de la empresa, así mismo se validan los resultados.

Estimar la variación de la eficiencia y eficacia con la implementación de la propuesta de investigación en el área de producción de la empresa, en nuestra investigación se obtuvo como resultado luego de la implementación un porcentaje de 68.86 % de eficiencia y 94.30% de eficacia, generando una productividad de 68,96%. Esto se relaciona con la investigación realizada por James (2020), quien concluye que la eficiencia y la eficacia antes de la implementación fue de 59.4% y 69.5% y después de la implementación la eficiencia y la eficacia fue de 75.8% y 82.9%, por lo que muy bien se puede concluir que las actualizaciones realizadas tuvieron un resultado beneficioso.

Al calcular la relación beneficio - costo de la implementación para mejorar la productividad en la empresa, en realidad tenemos que averiguar si es factible y si es rentable, la debemos ejecutar, es por eso que es importante el estudio para analizar el beneficio – coste. En la investigación encontramos que el índice tiene un valor de 2,68, este valor nos indica que, si la empresa aplica nuestro estudio, obtendrá un favorable resultado en sus costes. Este resultado se relaciona con la investigación de Gamme (2018), donde realiza su investigación en una cooperativa en Ayabaca, su objetivo principal fue trabajar sobre la productividad logrando una eficiencia del proceso de 93,25%, una productividad de 0.81 y un coeficiente de beneficio /costo de 2.1. Por ende, se llega a la conclusión que la implementación de una propuesta sobre ingeniería de métodos si es viable para la mejora de su productividad, porque genera una positiva rentabilidad en la empresa.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluyó que los trabajadores realizan el proceso completo en 221.30 minutos que la causa principal de la baja productividad con mayor requerimiento de tiempo la limpieza del manto, nuca y tentáculos, luego el codificado y el traslado del manto, aleta, nuca y tentáculo, el cual se realiza de manera manual, y posteriormente el corte de tubo para dar forma de manto.
2. Se concluyó que los porcentajes de eficacia y eficiencia fueron pieza clave para poder determinar la productividad en el área de producción de la empresa antes de la implementación, se obtuvo como resultado para el área de producción un porcentaje de 61.69 % de eficiencia y 79.41% de eficacia, generando una productividad de 49,04%.
3. Se concluyó que al implementar un nuevo método de trabajo con el tiempo estándar ya determinado para cada actividad obteniéndose 157.2 minutos, conseguir reducir tiempos muertos y cuellos de botella, se consideró eliminar la actividad traslado de manto, nuca, aleta y tentáculos (manual), puesto que esta actividad se puede reemplazar por los estándares de rendimiento del producto disminuyendo 64.1 minutos por cada 13 toneladas. Así mismo se reemplazó la actividad de traslado del manto de forma manual y se fusionaron el corte de tubo para dar forma de manto y la Limpieza del manto, nuca y tentáculos. Se tomó la decisión de prescindir de tres trabajadores.
4. Se llegó a la conclusión, después de aplicar el método nuevo de trabajo, se obtuvo como resultado en los indicadores de eficiencia, el valor de 68,86% y de eficacia se obtuvo 94,30%, por lo que su nueva productividad tuvo un valor de 68,96%.
5. La investigación es viable, porque el índice de beneficio – costo, su valor es 2,68, se tomó como beneficio el ingreso nuevo de la empresa y los gastos de la producción que tiene la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la estandarización de los procesos, porque se demostró que, con ellos se mejora la productividad y se tiene un ahorro significativo.
2. Se recomienda capacitar de manera constante a todas las personas y de este modo no se perderá la cultura del trabajo eficiente, también se ofrecerán los necesarios materiales para el desarrollo de la actividad de manera eficiente sin que los clientes y la empresa se perjudiquen.
3. Se recomienda monitorear el nuevo método que se ha implementado en el área de producción hasta que se visualice, que los trabajadores ya se adaptaron al nuevo método.
4. Se recomienda seguir mejorando los tiempos y en experimentar nuevos formas de ejecutar las actividades del personal y llegar a favorables resultados con herramientas que se sujeten a una mejora de la productividad.
5. Se aconseja a futuras investigaciones a enfocarse en el factor mano de obra, porque puede existir una capacidad y destreza para adaptarse de otra manera.

REFERENCIAS

ANDRADE, Adrián, DEL RÍO, César y ALVEAR, Daissy. Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. Rev. Información tecnológica. [en línea]. Agosto-noviembre 2018. [Fecha de consulta: 29 de abril de 2020].

BASU, Amah, JAIN, Tirum y HAZRA, Hisheu. Supplce selection under production learning and process improvement [en línea]. Octubre 2018, n.o 204. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2020].

BERMAN, Loren, RAVAL, Mehul y GOLDIN, Adam. Process Improvement strategics: Design and implementing quality improvement rescans. [en línea]. Diciembre, 2018, n o. 27. [Fecha de consulta: 12 de abril de 2020].

BRAVO, Katherine, MENÉNDEZ, Jessica y PEÑAHERRERA, Fabian. Importanciade los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. observatorio de la economía Latinoamericana. [en línea]. Mayo 2018. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2020].

BURAWAT, Piyachat. Productivity improvement of carton manufacturing industry by implementation of lean six sigma, ECRS, work study, and 5S: A case study of ABC co., ltd. Journal of Environmental Treatment Techniques. Vol. 7, No. 4, 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2020].

CALLE, Dante. *Propuesta de estudio de métodos para mejorar la productividad en el área de producción de la Cooperativa AEO APPAGROP San Marcos Huamarata - Ayabaca - Piura 2020.* Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad Cesar Vallejo, 2020. Disponible en <https://bit.ly/3onXUuO>

CASTAÑEDA Huamán, Jaida y JUÁREZ Suyón, José. Propuesta de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la empresa procesadora Perú SAC, basado en Lean Manufacturing. Pimentel: Universidad Señor de Sipán. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Industrial), 2016. 180 pp.

CASTELLANOS Martel, Ivan. El ciclo de Deming para mejorar la productividad en los procesos de una empresa textil. Tesis (Licenciatura en Ingeniería industrial). Huancayo: Universidad Peruana de los Andes, 2018. 93 pp.

Castellares, Yasuri Yomira Ramirez y Ruth Quiliche. 2018. 1, Chimbote - Perú : s.n., 2018, Vol. IV.

CORTINA, Julio., 2017. Estudio e implementación para mejorar la productividad en una planta de fibrocemento | Dimensión Empresarial. Dimensión Empresarial [en línea], vol. 11, pp. 89-97. [Consulta: 21 septiembre 2020]. DOI <https://doi.org/10.15665/rde.v11i2.84>. Disponible en:

<http://ojs.uac.edu.co/index.php/dimension-mpresarial/article/view/84>

COSTA, Cícero, BARROS, Luis y FERNANDES, Marly. Industria de cartucho de toner sob a ótica da remanufactura: estudo de caso de um processo de melhoria. Production. [en línea]. Vol. 16, No 1, 2016. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2020].

DARMAWAN, Heru, HASIBUAN, Sawarni y HARDI, Purba. Application of Kaizen Concept with 8 Steps PDCA to Reduce in Line Defect at Pasting Process: A Case Study in Automotive Battery. International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering. Vol. 4, No. 8, 2018. [Fecha de consulta: 28 de abril de 2020].

Disponible en <https://ideas.repec.org/a/eee/proeco/v204y2018icp411-420.html>
ISSN:0925-5273

Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30473043>ISSN: 1155-8586

Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Sawarni_Hasibuan2/publications
ISSN: 2454-8006

Disponible en https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-
ISSN: 1980-5411

FERNÁNDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa. España: Editorial club universitario, 2019. 200 pp.

FERREIRA, Cavalcanti y SILVA, Leonardo. Structural Transformation and productivity in Latin America. Revista FVG EPGE, (754):1-26, agosto 2019.

GAMME, Inger y LODGARD, Erín. Organizational or system boundaries; possible threats to continuous improvement process. Procedia CIRP [en línea]. Julio, 2018,

GARCIA JUAREZ, HUGO DANIEL. 2016. Aplicación de mejora de métodos en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa

esparraguera. Trujillo, Universidad Nacional de Trujillo. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/3587/TESIS%20MAESTRIA%20HUGO%20DANIEL%20GARCIA%20JUAREZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y productividad. 4.^a ed. México: McGraw Hill, 2014. 363 pp.

ISBN: 9786071503152 ISBN: 978612302878 ISBN: 978848454979 ISSN:0104-8910

JAYA, Aida, PLANCHE, Paula y GUERRA, Rosa. El rediseño de procesos con herramientas de mejora. Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana. [en línea]. Noviembre 2018. [Fecha de consulta: 18 de abril de 2020].

KING, James, KING, Francis y DAVIS, Michael. Process Improvement Simplified. [en línea]. Estados Unidos: ASQ Quality Press, 2015, 192 pp. [Fecha de consulta: 17 de abril de 2020]. ISBN:978087098836

MINAYA Silva, Gustavo. Incremento de la productividad en la producción de maracuyá, mediante el enfoque de mejora continua en la finca Vista-Horizonte Tesis (Magíster en Ingeniería Industrial y productividad). Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2017, 151 pp.

MONTOYA-REYES, M., GONZÁLEZ-ANGELES, A., MENDOZA- MUÑOZ, I., GIL-SAMANIEGO-RAMOS, M. and LING-LÓPEZ, J. Method engineering to increase labor productivity and eliminate downtime. Journal of Industrial Engineering and Management, 2020.13(2), pp.321-331. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfiua/n77/n77a12.pdf> ISSN: 0120-6230 n.o 79. [Fecha de consulta: 20 de abril de 2020].

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño del trabajo. 13.^a ed. México: McGraw-Hill, 2017. 570 pp. ISBN: 9786071511546

PÉREZ, Valeria y QUINTERO, Lewis. Metodología dinámica para la implementación de 5 s en el área de producción de las organizaciones. Revista ciencias estratégicas. [en línea]. Julio – diciembre 2017. [Fecha de consulta: 23 de abril de 2020] Disponible en file:///C:/Users/susan/Downloads/8014-16323-1-SM.pdf ISSN: 2390-0024

QUEVEDO Campos, Luis. Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo de Deming para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de la empresa Gandules. Tesis (Licenciatura en Ingeniería industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 110 pp.

SALONITIS, Konstantinos y TSINOPOULOS, Christos. Drivers and Barriers of Lean Implementation in the greek manufacturing sector. Revista Elsevier, 57:189-194, noviembre 2016. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827116311882> ISSN:2212-8271

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa y mixta. 2.^a ed. Lima: editorial San Marcos, 2013. 469 pp.

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

VENTURA, Paula y ZACARÍAS, Marieltra. An agile business process improvement methodology. Precedia Computer Science. [en línea]. Diciembre 2017, n.o 121. [Fecha de consulta: 10 de abril de 2020].

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	Dimensión	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente : Ingeniería de métodos	La ingeniería de métodos su definición según Niebel (2014) indica que “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” (2014, p. 18)	Será medido a través de la revisión y análisis documental de información de formatos de control empleados de la organización.	Estudio de método.	Numero de oportunidades de mejora	Razón
				Numero de causas raíces	
				Numero de problemas más frecuentes	
				Número de operaciones actuales	
			Número de actividades propuesta		
			Estudio de Tiempos	$TS = TN * (1 + S)$ TS= tiempo estándar, S= suplementos	
$TN = Te (Valoración \%)$ TN= tiempo normal					
$TP = \frac{\sum de T. Observados}{Tot. Observaciones}$ TP = Tiempo Promedio					
	$\frac{Beneficios de la propuesta}{Costos de la propuesta}$	BENEFICIO / COSTO	Beneficios	Costos	
Variable Dependiente : Productividad	La productividad es fabricar productos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos utilizados (mano de obra y capital). Al utilizar de forma eficaz la transformación de los recursos, los resultados son reflejados con el ahorro de los insumos (García, 2005, p. 9)	EFICIENCIA = $\left(\frac{TIEMPO UTIL}{TIEMPO TOTAL}\right) X 100$	EFICIENCIA	Porcentaje de eficiencia	
		EFICACIA = $\left(\frac{PRODUCCIÓN DIARIA}{PRODUCCIÓN PROGRAMADAS}\right) X 100$	EFICACIA	Porcentaje eficacia	

Anexo 3: Instrumentos

Anexo 3.1: Cuestionario operarios de área



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

A continuación, se presentan un listado de causas que probablemente generan la baja productividad, este instrumento forma parte de una Investigación de Tesis que lleva el nombre de "Mejoramiento de la productividad mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana-Piura 2021". La información recabada será totalmente confidencial y para fines estrictamente del estudio. Señor colaborador si usted considera SI es causa anote "1" y considera que no es causa "0"

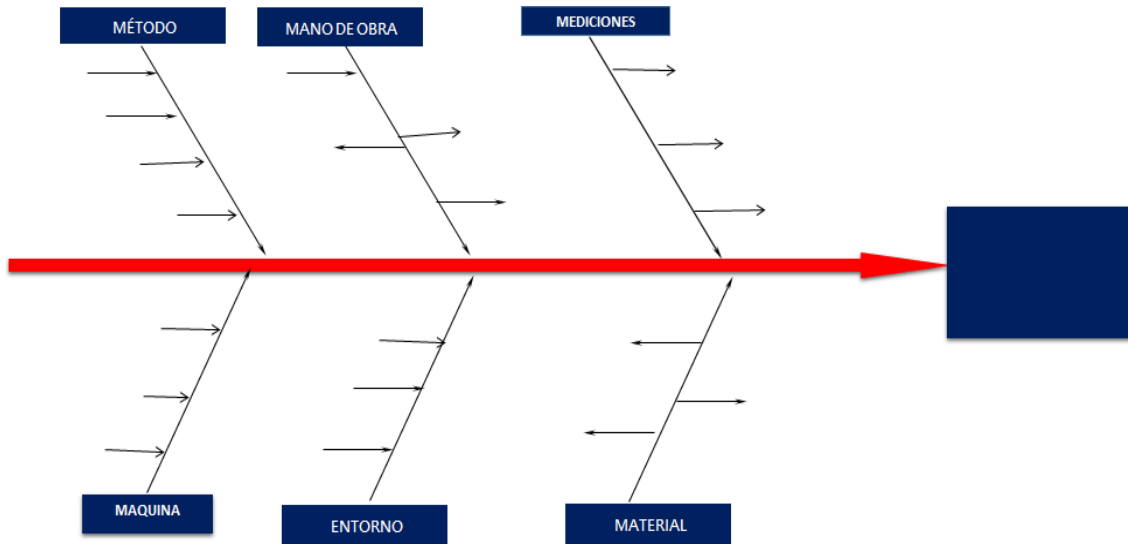
Causas	Calificación

Anexo 3.2: Matriz relacional

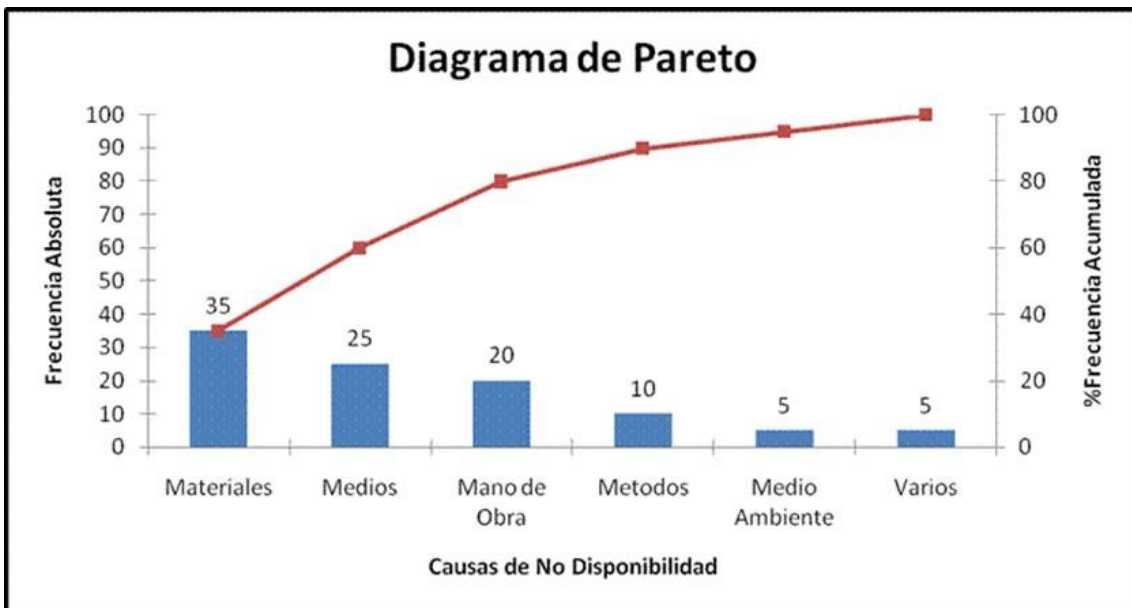
Elemento	Posibles causas	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	FREC	ubic
C1	Trabajo desordenado	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	9	2
C2	No hay estandarización de proceso.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11	1
C3	Tiempos variados	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7	3
C4	Tiempo innecesario	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6	8
C5	Falta de cultura organizacional.	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	5	9
C6	Falta capacitación.	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7	4
C7	Falta de compromiso.	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	7	5
C8	Manipulación incorrecta	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	4	10
C9	Falta de concientización	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	11
C10	Piso resbaladizo.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	12
C11	No hay control y seguimiento de procesos.	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	7	6
C12	Falta de motivación	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	7	7

Elemento	Posibles causas	FREC	ubic
C2	No hay estandarización de proceso.	11	1
C1	Trabajo desordenado	9	2
C3	Tiempos variados	7	3
C6	Falta capacitación.	7	4
C7	Falta de compromiso.	7	5
C11	No hay control y seguimiento de procesos.	7	6
C12	Falta de motivación	7	7
C4	Tiempo innecesario	6	8
C5	Falta de cultura organizacional.	5	9
C8	Manipulación incorrecta	4	10
C9	Falta de concientización	2	11
C10	Piso resbaladizo.	2	12

Anexo 3.3: Diagrama de causa y efecto



Anexo 3.4: Diagrama de Pareto.



Anexo 3.5: Diagrama de operaciones

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO										
EMPRESA:	PÁGINA:									
DEPARTAMENTO:	FECHA:									
PRODUCTO:	METODO DE TRABAJO:									
DIAGRAMA HECHO POR:	APROBADO POR:									
<table border="1"><thead><tr><th>Símbolo</th><th>Resumen</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td>Operaciones</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Inspecciones</td><td></td></tr></tbody></table>		Símbolo	Resumen	Cantidad		Operaciones			Inspecciones	
Símbolo	Resumen	Cantidad								
	Operaciones									
	Inspecciones									

Anexo 3.6: Diagrama de análisis de procesos.

Cursograma analítico (DAP) Operario/material/equipo								
Diagrama N°:	Hoja N°:							
Resumen								
Objeto:	Actividad	Actual	Propue sto	Economía				
	Operación							
	Transporte							
Actividad:	Espera							
	Inspección							
	Almacenamiento							
Método:	Actual/ Propuesto	Distancia (m)						
Lugar:		Tiempo (min-hombre)						
Operario:	Ficha Número:	Costo Hora=						
Compuesto por:	Fecha:	Material						
Aprobado por:	Fecha:	Tot al						
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (min)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Total								

Anexo 3.7: Formato to-tn-tye (Formato para tiempo observado-

N°	OPERACIONES	TIEMPOS OBSERVADOS (SEG)										TO (Prom)	Valora - ción	T N	SUP .14%	T E	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						

normal y estándar)

Anexo 3.8: Ficha de beneficio – costo

BENEFICIOS	
ASPECTO MEJORADO	VALORACIÓN EN SOLES
BENEFICIOS TOTALES	
COSTOS	
Gastos administrativos (10%)	
Gastos financieros	
COSTOS TOTALES	
RELACIÓN B/C	

Anexo 3.9: Productividad

Nombre del responsable:

Área de trabajo:

GUÍA DE REGISTRO DE EFICIENCIA Y EFICACIA								
Nº	FECHA	TIEMPO EMPLEADO	TIEMPO TOTAL	EFICIENCIA	UNIDADES PRODUCIDAS	UNIDADES PROGRAMADAS	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								

Anexo 3.10: Cálculo tiempo estándar actual

SERMARSU SAC													TIEMPO ESTANDAR ACTUAL							
Operación	cha/ Tiempo observado (minutos)															observado promedio	Valorac 91 %	Tiempo Normal	Supleme 14%	Tiempo estándar
	4-Abr	5- Abr	6- Abr	7- Abr	8- Abr	11- Abr	12- Abr	13- Abr	14- Abr	15- Abr	18- Abr	19- Abr	20- Abr	21- Abr	22- Abr					
Descarga de materia prima	14.7	14.5	15.1	14.9	16.2	14.8	15.6	15.2	14.8	14.7	14.9	15.1	14.9	14.8	15.2	15.03	0.91	13.68	0.14	15.59
Seccionado de pota (aleta, nuca, tentáculos y tubo)	16.2	16.5	16.4	17.3	16.2	16.9	17.5	17.2	16.9	16.2	16.2	16.4	17.3	16.9	17.2	16.75	0.91	15.24	0.14	17.37
Clasificado de aleta, nuca, tubo y tentáculos	16.4	15.7	15.9	16.3	16.4	16.4	16.4	15.4	15.9	16.4	16.4	15.9	16.3	16.4	15.4	16.11	0.91	14.66	0.14	16.71
Corte de tubo para dar forma de manto	19.8	18.4	19.4	19.5	19.8	19.2	19.5	18.9	19.4	18.4	19.8	19.4	19.5	19.5	19.4	19.33	0.91	17.59	0.14	20.05
Traslado de manto, nuca, aleta y tentáculos (manual)	28.1	26.3	27.9	27.6	19.4	26.9	27.6	27.2	28.1	26.3	27.6	27.9	27.6	27.6	27.9	26.93	0.91	24.51	0.14	27.94
Limpieza del manto, nuca y tentáculos	48.6	46.1	47.6	46.8	27.9	48.1	46.8	48.1	48.6	46.1	46.8	48.6	46.1	46.8	47.6	46.04	0.91	41.90	0.14	47.77
Pesado	17.3	16.7	17.5	16.9	48.6	17.4	17.3	17.4	17.3	16.7	16.9	17.3	16.7	16.9	17.3	19.21	0.91	17.48	0.14	19.93
Codificado del manto y aleta nuca y tentáculo	33.4	32.1	33.5	34.1	33.4	34.1	33.4	33.6	33.4	34.1	34.1	33.4	32.1	33.4	33.4	33.43	0.91	30.42	0.14	34.68
Re-hielado	12.4	11.5	12.4	12.5	12.4	12.3	12.4	12.5	12.4	12.5	12.3	12.4	11.5	12.4	12.4	12.29	0.91	11.12	0.14	12.69
Traslado al área de envasado	9.7	8.2	9.2	8.8	9.1	8.8	9.7	9.4	8.8	8.8	8.9	9.7	8.2	9.1	9.7	9.07	0.91	8.25	0.14	9.41
Almacenamiento	17.1	15.3	16.8	16.7	16.3	16.4	15.9	15.9	15.9	16.2	17.1	17.1	15.3	16.3	15.9	16.28	0.91	14.81	0.14	16.88
Total	233.7	221.3	231.7	231.4	235.7	231.3	232.1	230.8	231.5	226.4	231	233.2	225.5	230.1	231.4	3457.1				239.02

Anexo 3.11: Cálculo tiempo estándar propuesto

SERMARSU SAC														TIEMPO ESTANDAR PROPUESTO						
Operación	Fecha/ Tiempo observado (minutos)															Tiempo observado promedio	Valor acción 91 %	Tiempo Normal	Suplement1 14%	Tiempo estándar
	4-Abr	5- Abr	6- Abr	7- Abr	8- Abr	11- Abr	12- Abr	13- Abr	14- Abr	15- Abr	18- Abr	19- Abr	20- Abr	21- Abr	22- Abr					
Descarga de materia prima	12.4	14.5	13.1	12.7	13.3	12.1	14.0	13.7	12.8	12.6	13.6	13.9	12.6	13.2	13.6	13.09	0.91	11.92	0.14	13.6
Seccionado de pota (aleta, nuca, tentáculos y tubo)	13.5	16.5	13.2	12.7	13.6	12.4	12.7	12.3	14	12.2	13.4	13.7	12.2	14	13.8	13.08	0.91	11.9	0.14	13.5
Clasificado de aleta, nuca, tubo y tentáculos	14	15.7	14.0	14.2	13.1	15	14.6	14.2	13.5	13.5	13.6	14.1	13.4	13.9	13.3	13.9	0.91	12.6	0.14	14.3
Corte de tubo para dar forma de manto, limpieza del manto, nuca y tentáculos	41.8	43.4	42.7	43.1	44.1	43.2	42.9	43.4	43.6	42.8	43.7	43.9	44.1	43.7	43.9	43.3	0.91	39.4	0.14	44.9
Pesado	14.5	16.7	14.6	14.9	13.3	14.9	14.6	13.8	13.5	13.5	13.1	15	14.4	13.4	13.2	14.0	0.91	12.7	0.14	14.4
Codificado del manto y aleta nuca y tentáculo	27.1	32.1	27.5	27.5	26.8	27.9	26.7	27.9	26.8	26.2	26.6	27.5	27.7	27.4	27.7	27.2	0.91	24.7	0.14	28.1
Re-hielado	9	11.5	10.2	9.1	9.4	10.9	9.7	10.7	10.9	10.4	9.6	9.3	10.1	10.9	9.4	9.9	0.91	9.0	0.14	10.2
Traslado al área de envasado	5.4	8.2	6.3	6.7	5	7	6.9	5.9	6	6.5	5.5	5.2	6.1	6	5	5.9	0.91	5.3	0.14	6.0
Almacenamiento	11.8	15.3	12.4	12.2	11.2	11.5	12.7	11.9	12.4	12.1	12.1	12	12.7	12.5	11.4	12.1	0.91	11.0	0.14	12.5
Total																				157.5

Anexo 04: Validaciones Juicio de Expertos

Experto N° 01



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: MEJORA DE METODOS

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia:		Relevancia:		Claridad:		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE METODOS							
1	Método del interrogatorio	✓		✓		✓		
2	Diagrama de operaciones (DOP)	✓		✓		✓		
3	Diagrama de actividades (DAP)	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE TIEMPOS							
1	$TS = TN * (1 + S)$ TS= tiempo estándar S= suplementos	✓		✓		✓		
2	$TN = Te$ (Valoración %) TN= tiempo normal	✓		✓		✓		
3	$TP = \frac{\sum T_i}{Tot. Observaciones}$ TP = Tiempo Promedio	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. MG. HUGO DANIEL GARCÍA JUAREZ **DNI: 41947380**

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

07 de Noviembre del 2021

- 1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- 2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- 3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110496

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de eficiencia	✓		✓		✓		
2								
3								
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje eficacia	✓		✓		✓		
2								
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. MG. HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ

DNI: 41947380

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

07 de Noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Hugo Daniel Garcia Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110488

Firma del Experto Informante.

Experto N° 02



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable independiente: MEJORA DE METODOS

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
DIMENSION 1: ESTUDIO DE METODOS								
1	Método del interrogatorio	✓		✓		✓		
2	Diagrama de operaciones (DOP)	✓		✓		✓		
3	Diagrama de actividades (DAP)	✓		✓		✓		
DIMENSION 2: ESTUDIO DE TIEMPOS								
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$TS = TN * (1 + S)$ TS= tiempo estándar S= suplementos	✓		✓		✓		
2	$TN = Te$ (Valoración %) TN= tiempo normal	✓		✓		✓		
3	$TP = \frac{\sum de T. Observados}{Tot. Observaciones}$ TP = Tiempo Promedio	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Ramirez Ordinola Victor Hugo

DNI: 02876082

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial - Operaciones y Producción

05 de noviembre del 2021

- 1Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- 2Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- 3Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Dr. Victor Hugo Ramirez Ordinola
C.I.P. 22178

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE
Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia							
1	Porcentaje de eficiencia	✓		✓		✓		
2								
3								
	DIMENSIÓN 2: Eficacia							
1	Porcentaje eficacia	✓		✓		✓		
2								
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**
Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Ramirez Ordinola Victor Hugo

DNI: 02876082.....

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial - Operaciones y Producción

05 de noviembre del 2021
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


Dr. Victor Hugo Ramirez Ordinola
C.I.P. 22178
Firma del Experto Informante.

Experto N° 03

Variable independiente: MEJORA DE METODOS

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: ESTUDIO DE METODOS							
1	Método del interrogatorio	X		X		X		
2	Diagrama de operaciones (DOP)	X		X		X		
3	Diagrama de actividades (DAP)	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: ESTUDIO DE TIEMPOS							
1	$TS = TN * (1 + S)$ TS= tiempo estándar S= suplementos	X		X		X		
2	$TN = Te (Valoración \%)$ TN= tiempo normal	X		X		X		
3	$TP = \frac{\sum \text{de } T. \text{ Observados}}{\text{Tot. Observaciones}}$ TP = Tiempo Promedio	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Ing: Ingrid Estefani Sanchez Garcia

DNI: 47864363

Especialidad del validador: Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior

15 de Noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



INGRID ESTEFANI
SANCHEZ GARCIA
Ingeniera Agroindustrial
y Comercio Exterior
CIP N° 238307

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD

N.º	DIMENSIONES / INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de eficiencia	X		X		X		
2								
3								
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje eficacia	X		X		X		
2								
3								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Ing.: Ingrid Estefani Sanchez Garcia

DNI: 47864363

Especialidad del validador: Ingeniera Agroindustrial y Comercio Exterior

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


 INGRID ESTE
 SANCHEZ GARCIA
 Ingeniera Agroindustrial
 y Comercio Exterior
 CIP Nº 238307

15 de Noviembre del 2021

Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, TORRES LUDEÑA LUCIANA MERCEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de la productividad mediante la aplicación de la ingeniería de métodos en el área de producción de la empresa Sermarsu S.A.C-Sullana-Piura 2021", cuyo autor es ADRIANZEN TEMOCHE KARINA JANETH, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

PIURA, 29 de Junio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
TORRES LUDEÑA LUCIANA MERCEDES DNI: 02854952 ORCID 0000-0001-8778-1521	Firmado digitalmente por: LMTORRESL el 30-06- 2022 17:53:05

Código documento Trilce: TRI - 0313674