



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad
en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en
bidones, Piura 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial

AUTOR:

Yovera Romero, María de los Ángeles (ORCID: [0000-0002-2414-0708](https://orcid.org/0000-0002-2414-0708))

ASESOR:

Ing. Rivera Calle, Omar (ORCID: [0000-0002-1199-7526](https://orcid.org/0000-0002-1199-7526))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema Gestión Empresarial y Productividad

PIURA — PERÚ

(2021)

Dedicatoria

El presente trabajo de investigación se la dedico principalmente a Dios por permitirme llegar a este momento tan importante en mi vida y por haber cumplido con este objetivo profesional y darme la sabiduría necesaria para afrontar los obstáculos que se me presentaron.

Mi profunda gratitud y amor a mis padres por su constante apoyo para acabar con esta investigación, además de sus valiosos consejos y sus esfuerzos que han sabido guiarme para concluir con éxito mi carrera profesional.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme salud y protegerme durante el desarrollo de esta investigación, darme motivación y fuerzas para vencer todas las adversidades.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, sobre todo por su amor, paciencia y por estar siempre disponibles para mí.

A todos los que han colaborado para desarrollar este gran proyecto a través de valiosas sugerencias.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. Metodología.....	11
3.1 Tipo y diseño de investigación	11
3.2 Variables y operacionalización:	12
3.3 Población, muestra y muestreo, unidad de análisis	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.5 Procedimientos	18
3.6 Método de análisis de datos	21
3.7 Aspectos éticos.....	22
IV. RESULTADOS	24
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS	67

Índice de tablas

Tabla N°1: Instrumentos de recolección de datos	17
Tabla N° 2:Producción de agua de mesa en bidones de 20L	24
Tabla N° 3:Cálculo de la eficacia de los años 2019 y 2020.....	26
Tabla N° 4: Eficiencia de los años 2019 y 2020	27
Tabla N° 5: Productividad de los años 2019 y 2020	28
Tabla N°6: Clasificación de los problemas según sus causas según las 5 M.	29
Tabla N° 7: : Distribución de Pareto de las causas que dificultan la mejora de la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones.....	31
Tabla N° 8: Herramientas de ingeniería de métodos a utilizar	41
Tabla 9: Actividades de mejoras a implementar para las principales causas raíces mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2020.....	42
Tabla N° 10: Inversiones en el año 2021	43
Tabla N° 11: Estimación de los costos futuros 2022 - 2026	44
Tabla N° 12: : Estimación de niveles de producción futuros 2022 - 2026	44
Tabla N°13: Estimación de niveles de ventas a futuros 2022 - 2026	45
Tabla N° 14: Flujo de Caja Económico.....	45

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Producción de los años 2019 y 2020 de la empresa procesadora de agua en bidones de 20L.....	25
Figura 2: Productividad de los años 2019 y 2020.....	28
Figura 3: Diagrama de Ishikawa de la empresa procesadora de agua en bidones de 20 litros.....	30
Figura 4: Diagrama de Pareto de la empresa procesadora de agua en bidones .	32
Figura 5: Diagrama de Operaciones en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2020.....	35
Figura 6: Diagrama de Actividades del operario en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones	36
Figura 7: Diagrama de Actividades del material	38
Figura 8: Diagrama del recorrido del proceso de obtención de agua en bidones de 20 litros.....	39

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo proponer la implementación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021. El estudio fue de tipo aplicado, con un enfoque cuantitativo de nivel descriptivo-propositivo. Las técnicas que se emplearon fueron: observación de campo, entrevista, análisis documental, observación directa y análisis de datos, y los instrumentos utilizados en cada una de las técnicas se validaron a través del criterio de tres expertos. Como resultado de la investigación realizada se encontraron algunas deficiencias en el método de trabajo empleado durante el proceso productivo, el que originaba una baja productividad para la empresa. Para aumentar la productividad se propuso la aplicación de la ingeniería de métodos logrando estandarizar el proceso mediante un estudio de tiempos, un nuevo diagrama de operaciones y diagrama de actividades, donde se redujo de 15 a 13 actividades con un menor tiempo de ejecución, se pudo reducir un minuto aproximadamente por bidón, además se realizó una distribución de áreas donde las actividades se realizarán de forma consecutiva para reducir los recorridos del traslado de los bidones de un área a otra.

Palabras Clave: ingeniería de métodos, productividad, estudio de tiempo, línea de producción.

Abstract

The objective of this research was to propose the implementation of methods engineering to improve productivity in the Piura 2021 canned water processing company. The study was applied, with a quantitative approach at a descriptive-propositive level. The techniques used were: field observation, interview, documentary analysis, direct observation and data analysis, and the instruments used in each of the techniques were validated through the criteria of three experts. As a result of the research, some deficiencies were found in the work method used during the production process, which resulted in low productivity for the company. In order to increase productivity, the application of methods engineering was proposed, achieving the standardization of the process through a time study, a new operations diagram and activities diagram, where it was reduced from 15 to 13 activities with a shorter execution time, it was possible to reduce approximately one minute per drum, also a distribution of areas was made where the activities will be carried out consecutively to reduce the routes of the transfer of the drums from one area to another.

Keywords: method engineering, productivity, time study, production line.

I. INTRODUCCIÓN

Según Velásquez y Dinares (2011) la industria del agua embotellada se ubicó como en el segundo o tercer sector que más dinero a generado en el mundo después del petróleo y el café (2001-2007). Además, según Culora (2019) en el año 2018 las ventas de agua embotellada aumentaron en un 7,3% y el consumo se incrementó en 4,9% (52,2 mil millones de litros). También, el consumo per cápita aumentó un 4,3%.

Mediante un estudio de la consultora internacional Kantar Worldpanel (2018) El consumo de agua embotellada (incluyendo agua mineral y agua potable) ha incrementado de manera sostenida su participación en el mercado peruano. Por lo tanto, en el 2017, el agua embotellada representó el 30% de la participación total de bebidas no alcohólicas.

La empresa procesadora de agua en bidones en la cual se centró la investigación pertenece al rubro de la industria alimenticia, en Piura. Su proceso productivo consta de 15 actividades entre las cuales están: ingreso del bidón, desinsectado del bidón, traslado del bidón al área de prelavado, lavado externo de bidones, entre otras. Las fuentes de análisis fueron la información brindada por el jefe de la empresa, el estudio de tiempos y movimientos, los trabajadores realizando diferentes actividades, los, donde la unidad de investigación fueron los operarios del área de producción. En la investigación se encontraron varias deficiencias, como el decrecimiento de la productividad relacionada al número de bidones producidos por año, la productividad en el 2019 fue de 52.5 % y en el 2020 fue de 45.2 % donde indica que disminuyó un 14%. Mediante la espina de Ishikawa (anexo 2.A) nos ayuda a concluir que hay una falta de estandarización en los procesos, mala distribución en las áreas de trabajo, tiempos muertos, falta de control de avances en el trabajo, no existe puestos fijos en los trabajadores, falta de inspección en los procesos, falta de control y seguimiento de los procesos, áreas de procesos desordenadas, entre otras.

El desorden que hay en la empresa como los otros problemas que se presentaron anteriormente se originan como consecuencia de flujos improductivos en el traslado de los materiales, tiempos muertos y retrasos en los procesos productivos, bidones al inicio del proceso de embotellado puestos sobre el piso por falta de espacio y un lugar mejor donde colocarlos.

Durante el desarrollo del trabajo de tesis se observó que esto sucede porque no existe un análisis de trabajo donde se pueda aprovechar de manera ingeniosa algunos espacios que no son utilizados, asimismo el uso de algunas herramientas ya existentes en el mercado que permitirían una mejor ejecución de las actividades, estos cambios en la forma de trabajo permitirán reducir el recurso tiempo utilizado, siendo esta una mejora importante para aumentar la productividad.

De no lograr ningún cambio en la línea de producción o en sus operaciones, para aumentar la productividad, se originarán gastos innecesarios que tendrán que vincularse directamente al precio del bidón de agua obteniéndose un producto más caro, por ende, podría ocasionar mayores pérdidas o el decremento de las ventas ya que la competencia es fuerte en el sector de Piura.

La primera pregunta que nos llevó a plantear la investigación fue: ¿Una propuesta de Ingeniería de métodos podrá mejorar la productividad en la línea de producción de la empresa procesadora de agua, Piura 2021?; de esta se derivaron las siguientes preguntas: ¿cuál es la situación actual de la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021?, ¿Qué aspectos de la ingeniería de métodos serán utilizados para la propuesta de mejora en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021?, ¿Cómo se desarrollará la propuesta de la implementación de la ingeniería de métodos en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021?, ¿Cuál será la relación costo-beneficio de implementar la propuesta del método para la mejora de la productividad en la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021?

Se justificó técnicamente que en la propuesta de ingeniería de métodos se aplicó el estudio de tiempos y métodos para identificar debilidades o deficiencias en la línea de producción, permitiendo la mejora de los distintos problemas que se presentaron, con el fin de mejorar el método de trabajo y aumentar la productividad.

Se justificó económicamente, ya que reduciendo o eliminando las demoras en el área de lavado, y evitando el desorden, los costos de la producción disminuyen y las ganancias de la empresa se incrementan, lo que además nos llevó a obtener una mejor estructura de costos que permitió elevar su capacidad de producción y su competitividad.

Se justificó socialmente al mejorar el clima laboral del trabajador en la empresa procesadora de agua en bidones, el bienestar laboral diseñando mejores puestos de trabajo que se reflejó en un mejor trato en la atención a los clientes, dándole un valor agregado importante a la empresa.

El objetivo principal de esta investigación fue: Elaborar la propuesta de Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua, Piura 2021. Para poder lograr este objetivo se elaboraron cuatro objetivos específicos: Realizar un diagnóstico de la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021. Determinar los aspectos de ingeniería de métodos necesarios para la elaboración de la propuesta en la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021. Elaborar la propuesta de mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021. Calcular la relación beneficio - costo de la propuesta de métodos para la mejora de la productividad en la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

Con base a la teoría se planteó la siguiente hipótesis: La aplicación de la propuesta de Ingeniería de métodos mejora la productividad en la línea de producción de la Empresa Procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

II.MARCO TEÓRICO.

En la presente investigación se consideraron los siguientes trabajos previos que se relacionan con la ingeniería de métodos y con la productividad.

A nivel internacional se tienen a Montoya, Gonzáles, Mendoza, Samaniego (2020), el estudio se llevó a cabo en una empresa metalúrgica con la finalidad de descartar los tiempos de inactividad e incrementar la productividad laboral. Se efectuó un diagnóstico mediante un estudio de tiempo, también se realizó el diagrama de operación, además se distinguió los tiempos muertos mediante un diagrama hombre-máquina y por último se calculó la productividad parcial de la mano de obra y el tiempo estándar. Se concluyó que la ingeniería de métodos sugiere adecuadamente a la capacidad de producir más con menos y los nuevos métodos aumenta la productividad, la prestación de servicios y la calidad.

Según Chandurkar, Kakde y BHadane (2015) en su trabajo de investigación se llevó a cabo con el objetivo de aumentar la productividad de la fabricación de prendas de vestir y, al mismo tiempo, reducir los costos para garantizar que se brinde los mejores resultados para cualquier empresa. Los conceptos descritos aquí son los factores más importantes para mejorar la productividad y la eficiencia industrial, la aplicación de métodos de ingeniería industrial, como la ingeniería de métodos, la investigación del trabajo, la investigación de capacidades, la planificación de la línea de producción.

Vides, Díaz y Gutiérrez (2018) En su investigación, a través de la observación directa y secuencial del proceso, determinó el diagrama de flujo, tiempo, distancia, actividad, operación, tiempo de estancamiento, espera, almacenamiento, transporte y otros métodos con el objetivo de estudiar el proceso y método de medición y aplicar cambios con referencia, la conclusión que se extrae en esta investigación es que el estudio de métodos y tiempo puede ayudar a cualquier tipo de industria, descubriendo muchas actividades innecesarias que no son

consideradas a primera vista, estas actividades serán más bien sistema de costos de la empresa y así aumentar la productividad.

A nivel nacional tenemos el aporte de Cieza (2019) Esta investigación se realizó en Agua y Servicios y Derivados S.A.C. El objetivo es proponer mejoras al proceso de producción para satisfacer la demanda. A través de la herramienta Lean Manufacturing a partir de un diagnóstico y evaluación de las herramientas de mejora. Por tanto, se plantean sugerencias de mejora: estandarización y equilibrio del tiempo en la línea de producción.

Con el aporte de Ramírez y Quiliche (2018) Esta investigación se realizó con el objetivo de establecer un nuevo método de trabajo para reducir las demoras del personal al pesar y cortar una panera, además de aumentar la productividad. se consideraron como muestra los tiempos que realizaban los operarios en el área de corte. Por lo cual se consiguió identificar que el problema que causaba la baja productividad era el “método de trabajo” mediante el estudio de tiempos se establecieron los tiempos estándares y los movimientos necesarios que debía realizar cada operador; los indicadores de balance de líneas establecieron el número de balanzas necesarias para disminuir el cuello de botella.

También con el aporte de Rodrigo (2019) dicho trabajo de investigación se realizó en la empresa proyectos ferretería Holgus E.I.R.L, tuvo como objetivo proponer una mejora en la empresa que se dedica a la comercialización de equipos de protección personal y materiales de seguridad. Para el desarrollo de este trabajo se aplicó la ingeniería de métodos mediante el estudio de tiempos y métodos y la redistribución de planta, con el fin de que se estandaricen los tiempos de producción, reducir el tiempo de ciclo, reducir distancias recorridas y eliminar demoras para conseguir el crecimiento de la producción y la productividad.

El aporte de Jara (2020) en su investigación, su principal objetivo es señalar el impacto de mejora basada en la implementación de ingeniería de métodos sobre la

productividad en una empresa textil en Trujillo en 2020. Para recopilar la información se emplearon las técnicas de observación directa, revisión de documentarias, y encuesta, para procesar los datos se realizó los diagramas de Ishikawa y Pareto. De las herramientas que se utilizó en esta investigación lo genera un gran ahorro es el estudio de tiempos.

Morales (2016) En su trabajo de investigación se analizaron las mejores propuestas para adaptarse a la realidad, para ayudar a la mejorar continua de la producción de Agua de Mesa embotellada. Este análisis consistió en ejecutar un diagnóstico general para la identificación de los problemas en los procesos tanto productivos como de apoyo con el objetivo de reducir el tiempo de ciclo del proceso de lavado, que es un cuello de botella, empalmar las preguntas anteriores, sobre personal no calificado que realiza determinadas tareas.

Ganoza (2018) en su investigación busca mejorar el proceso de envasado del aguacate mediante la aplicación de la ingeniería de métodos para aumentar la productividad de la industria agrícola Estanislao del Chimú. En este trabajo, revela que la aplicación de la ingeniería de métodos en empresas agroindustriales permite el desarrollo de propuestas de mejora que adoptan métodos de trabajo más eficientes y a la vez elevan los niveles de productividad.

Del mismo modo la presente investigación ostentó su soporte teórico con los siguientes descriptores temáticos como son: ingeniería de métodos y productividad. Con respecto a la ingeniería de métodos se hicieron alusión a los siguientes actores por sus valiosos aportes

Según Chandra (2013) la aplicación de la ciencia a las dificultades empresariales, con el empleo de métodos de estudio del tiempo en la planificación del trabajo y en la fijación de normas, fue impulsado por Frederick Winslow Taylor (Frederick Winslow Taylor), destacando el trabajo de jornadas justas.

Por otra parte la teoría científica surge por la necesidad de aumentar la productividad y solo se puede lograr elevando la eficiencia de sus colaboradores, es así como Henry L. Grantt, Taylor y Frank y William Gilbreth desarrollaron una serie de principios que se basan en la teoría de Frederick Taylor o el Padre del estudio de Tiempos, destacando por generar estándares y lograr formar al personal, asimismo se convirtió en la primera persona que usó un cronómetro como instrumento para poder realizar un estudio del trabajo. (Freivalds y Niebel, 2014).

En el año 1932 la definición sobre la ingeniería de métodos fue utilizada y aplicado por H.B. Maynard, donde nos indican que estas técnicas tienen una determinada operación en las zonas de trabajo para su análisis y para eliminar innecesarias operaciones y así encontrar el método idóneo para realizar las operaciones necesarias, abarcan la normalización de los métodos, equipos y las condiciones del trabajo. Correa (2012) indica que la Ingeniería de Métodos es el estudio de movimientos y tiempos.

Según Guerrero (2016) El estudio de tiempos, es aquella actividad que implican técnicas para establecer tiempos permisibles para la realización de una tarea determinada, basándose en la medición de los contenidos del trabajo según el método prescrito, considerando la fatiga, la demora del personal y el retraso. Algunos métodos de la medición del trabajo como el estudio de tiempo, los datos estándar, predeterminado en el tiempo históricos, muestro del trabajo.

El estudio de tiempo implica determinar el tiempo necesario para completar un proceso, actividad, tarea o paso específico. Estos dos elementos, la investigación del tiempo y la investigación del movimiento, forman parte de la investigación del trabajo. (Andrade, Del río y Alvear, 2019).

Según Kanawaty (2015) el tiempo Observado es el tiempo necesario para realizar cada elemento mediante un cronómetro, hasta conseguir una muestra representativa y así poder obtener el promedio.

Por otro lado, el tiempo Normal: es el que evalúa el ritmo de trabajo del operario, es decir: lento, normal o rápido (valoración subjetiva) y esto se traduce a un porcentaje (existen varias escalas de valoración, aquí emplearemos la escala británica 0-100, que también es utilizada en el manual de la OIT): Lento: Valoración < 100, Normal: Valoración = 100 y Rápido: Valoración > 100.

Y por último según Kanawaty (2015) el tiempo estándar: Se establece los suplementos de tiempo para la operación, hay tablas para determinar los suplementos que consideran diversos casos específicos y situaciones. (ver anexo N° 18)

El estudio de movimientos, Frank B. Gilberth es el pionero de la técnica moderna del estudio de movimientos, la cual nos define como aquel movimiento del cuerpo humano que se realizan en una determinada labor, con miras para mejorar y también eliminar movimientos innecesarios y poder simplificarlos, donde se establece una sucesión o alguna secuencia de favorables movimientos logrando una máxima eficiencia. Según Montero, Canales, Luna y Mallqui (2018) Los estudios de movimientos presenta un gran potencial de ahorro en las empresas. Por lo cual se puede ahorrar el costo total de un elemento de trabajo eliminándolo. También emplean los principios de la economía de movimientos para establecer estaciones de trabajo que sean cómodas para el ser humano y a la vez sean eficientes en su operación.

Con respecto a la variable de productividad se hicieron alusión a los siguientes actores por sus valiosos aportes.

La productividad en el rubro industrial se debe a las empresas que quieren tener un rendimiento mayor de sus trabajadores, los insumos que utilizan y sus maquinarias, tiene como objetivo general producir objetos o brindando productos usando pocos recursos. Para definir la productividad se consideró en primer lugar a Propenko (1989) indica que la productividad es la relación entre la producción que se obtiene por un servicio o un sistema de producción y los recursos que se emplean para alcanzarla. Así pues, la productividad se determina como la utilización eficiente de recursos trabajo, energía, tierra, información, materiales y capital.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{EFICIENCIA} \times \text{EFICACIA}$$

$$\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Total}} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Tiempo Util}}$$

En segundo lugar, se consideró a Schreyer y Dirk Pilat (2001) La productividad es un indicador bastante simple que detalla la relación entre la salida y la entrada requerida para proceder la salida. El aumento de la productividad es la base para mejorar el bienestar y los ingresos reales.

Existen tres métodos para mejorar la productividad, se realiza por la relación existente entre el insumo y el producto, para incrementar su producción y mantener la cantidad de los insumos. Disminuyendo insumos usados y produciendo la misma cantidad y aumentando su producción, reduciendo sus insumos. (Gutiérrez, 2014)

Cruelles (2013) afirma que la generación de la productividad aborda tres maneras: una de ellas es la productividad total, es la relación entre los factores y su productividad total que se utiliza. Asimismo, se considera la producción de los materiales, tecnología, mano de obra y otros.

La productividad mide cómo usamos efectivamente la mano de obra y capital para crear valor económico con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia, en el que se emplean los recursos y lograr los objetivos ideales de la organización. (Erazo, Paz y Cardona 2020).

Las dimensiones de la productividad, su primera dimensión es la eficiencia. Asimismo, Jensen y Van der Voordt (2016): La eficiencia significa hacer las cosas bien: utilizar la menor cantidad de recursos posible para lograr los resultados deseados. En lo que respecta a la productividad, la eficiencia se relaciona principalmente con los insumos, gastos de personal (80%).

Donde Krasjeswki, (2016) nos comenta: “la división entre elementos que se genera y sus metas se tornan más estables, donde se logra conseguir resultados más pertinentes, asimismo el índice de eficacia se suele expresar como buenos resultado en la realización de los productos en un periodo dado”. La fórmula es el cociente entre la meta y los productos logrados.

Después de que se ostentó el soporte teórico con los descriptores temáticos de ingeniería métodos y productividad, por consiguiente, se sustentó por medio de diferentes autores la relación que existe entre las dos variables, además afirmar que la ingeniería de métodos aumenta la productividad.

Entre los autores se tiene a Kiran (2020) donde afirma que la ingeniería de métodos se basa en el desarrollo y análisis del método empleado, se efectúan estas actividades con la finalidad de reducir los costes de producción, incrementar la productividad y aumentar la fiabilidad. También indica que el estudio de trabajo es una herramienta que se utiliza para mejorar la productividad, está directamente relacionado con la productividad.

Otros autores como Guzmán, Rodríguez, Molina y Cortéz (2018) indica que constantemente que los términos simplificación del trabajo, diseño del trabajo e ingeniería de métodos se emplean como sinónimos. Todos ellos se relacionan a una técnica para incrementar la productividad.

Según Gutarra (2015) El aumento de la productividad se refiere al incremento de la producción por tiempo gastado o por horas/trabajo. Las técnicas elementales

que dan como resultado los incrementos en la productividad son: diseño del trabajo y métodos estándares de estudio de tiempos.

III.Métodología

3.1 Tipo y diseño de investigación

Se utilizó el tipo de investigación aplicada. según Valderrama (2016) Este tipo de investigación busca conocer el cómo actuar, hacer, construir y modificar, para su aplicación inmediata sobre una realidad concreta.

Además, Hernández (2018), indica que una investigación es del tipo aplicada, cuando logra confrontar su teoría con la realidad, su aplicación y el estudio de la investigación a los problemas concretos, características concretas y las circunstancias, es decir que una investigación real debe darnos un resultado similar a uno que se obtendría aplicando la teoría. La presente investigación fue de tipo aplicada ya que se utilizó estudios de otras investigaciones referentes al uso de la ingeniería de métodos con la finalidad de determinar las causas y sus efectos, de la disminución de la productividad y además mejorar el método de trabajo en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

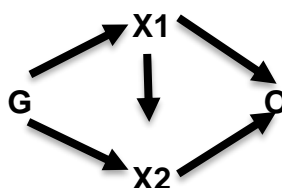
Se utilizó un enfoque cuantitativo, con el que se obtuvo una serie de recolección de datos. Según Valderrama (2016), todos los datos obtenidos se pueden convertir en información, que puede ser cuantificada y reflejada en estadísticas. Esta investigación se basó en la revisión y análisis documentario de artículos científicos acerca de las variables de estudio (ingeniería de métodos y productividad).

Se aplicó, un diseño descriptivo – propositiva. Es descriptiva, porque tuvo como finalidad principal recoger los datos de cómo se realizaban las actividades de los operarios, para procesarlos y analizarlos, buscando mejoras en los métodos de trabajo para ser presentadas en una propuesta final. Se describieron las características de las variables que se pudieron observar, las que se denominaron

transversal porque la información fue recogida en un momento determinado. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

Según Tantalean (2015) La investigación propositiva es el estudio en la que se formula una solución ante un problema, previo diagnóstico y evaluación de un hecho o fenómeno. Las investigaciones propositivas son investigaciones básicas e implican generalmente el último eslabón del nivel descriptivo. La investigación que se llevó a cabo fue propositiva ya que se basó en los resultados que se obtuvieron de un diagnóstico inicial de la variable que se estudió; con este diagnóstico se elaboró una propuesta para mejorar la productividad en la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

El enfoque cuantitativo se realizó con la recolección de los datos que luego se procesaron y se convirtieron en información, la que fue cuantificada y llevada a estadísticas.



G O

Donde G estuvo conformada por las operaciones que realizaba la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

X1, correspondió a la variable independiente: ingeniería de métodos.

X2, correspondió a la variable dependiente: mejora de la productividad.

O, correspondió a las observaciones de la variable en función de sus dimensiones.

3.2 Variables y operacionalización:

Según Espinoza (2019) indica que la operacionalización de las variables es el estudio de una manera sistematizada que se realiza a partir de la teoría que maneja el investigador hacia un contexto de medición. La investigación presentó dos

variables de estudio: variable independiente Ingeniería de métodos y variable dependiente Productividad (anexo 1).

3.3 Población, muestra y muestreo, unidad de análisis

Según Ventura (2017), en su investigación indica, que población es un conjunto de elementos que abarcan determinadas características a estudiar. Por lo tanto, existe un carácter inductivo entre la población y la muestra, lo que significa que la parte a observar (muestra) representa la realidad (población), de esta manera validamos las conclusiones que se han obtenido en la investigación. En esta investigación la población estuvo conformada por el área de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, jefe de operaciones, los operarios del área de producción, las operaciones que realizan los trabajadores, Adonde los trabajadores laboran 6 días a la semana.

En el caso de la muestra, Hernández, Fernández y Baptista (2010) afirman que esta es una parte pequeña de la población, que es un subgrupo y está formada por elementos y características que pertenecen a la población. Para este trabajo de investigación se consideró una muestra no aleatoria, debido a lo observado y conveniencia de los diferentes factores del investigador, donde se tomó en cuenta al jefe de área, los operarios del área de producción, las operaciones y las máquinas que se utilizaban en el proceso.

Las unidades de análisis para la investigación fueron clasificadas en dos grupos: el primero que es el capital humano que fue el personal que estuvo directamente involucrado en el problema detectado, conformado por el jefe de la empresa y operarios de producción; mientras que en el otro grupo se encuentra la documentación a la que se tuvo acceso mediante los reportes de producción mensual, fichas de observaciones y entrevistas.

Para este trabajo de investigación se consideraron algunos criterios de inclusión que se encontraron en el área de producción, los que están relacionadas con las labores diarias, con la predisposición para colaborar con la implementación de la propuesta, etc.

Finalmente, entre los criterios de exclusión que se tomaron en cuenta para que ciertas unidades de análisis no intervinieran o formaran parte de la propuesta, se consideró que los documentos tuvieran una vigencia actualizada y reciente, y que los antiguos documentos no se tomaran en cuenta, que no se consideraran a aquellas personas que no se involucraron directamente en el área de producción, el personal poco calificado, etc.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Hernández (2015), nos indica que las técnicas de recolección de datos es un conjunto de actividades o de procesos que, a través de determinados instrumentos como encuestas, fichas de observación, etc. nos permite recolectar los datos que nos brindarán la información requerida sobre el problema planteado.

En la presente investigación se emplearon las siguientes técnicas con los consiguientes instrumentos propios de cada una.

Para la técnica de observación de campo se utilizaron como instrumentos dos fichas de observación, siendo una de ellas la ficha de observación para determinar las oportunidades de mejora de la empresa procesadora de agua (anexo 2.D), en la que se registró las respuestas a una serie de preguntas relacionadas a la manera en que se realiza el proceso productivo que permitieron detectar las fallas o inconvenientes en las actividades del proceso. Para la segunda ficha de observación denominada ficha de Observación del Investigador, en la que se determinó las actividades que se realizan durante el proceso (anexo 2.E), se registró las respuestas a las preguntas relacionadas sobre las actividades que

realizan los operarios con la finalidad de identificar las actividades del proceso. El segundo instrumento que se utilizó fue el diagrama de Ishikawa donde se colocaron los problemas que presentó la empresa mediante el método de 5 M (anexo 2.A). El tercer instrumento utilizado en esta técnica es el diagrama de operaciones (anexo 2.F) que sirvió para identificar la secuencia de las actividades del proceso, cómo se realiza cada actividad y el tiempo que demora cada una. Los últimos instrumentos de esta técnica fueron los diagramas de actividades del operario (anexo 2.G) y diagrama de actividades del material (anexo 2.H), que es similar al anterior, con la diferencia que en estos se registraron, además, las distancias recorridas en metros, las actividades totales que realizaron en el proceso, el total de tiempo de todas las actividades y las observaciones que se detectaron en cada actividad.

Para la técnica de entrevista se utilizó como instrumento la guía de entrevista al gerente de la empresa (anexo 2.B), y la guía de entrevista a los operarios de la línea de producción (anexo 2.C). La primera guía se utilizó para obtener información sobre la empresa a través de las respuestas a una serie de preguntas relacionadas a la gestión total de la empresa. La segunda guía se empleó para conocer la perspectiva de los operarios sobre el manejo de la empresa.

Para la técnica de análisis documental, se emplearon cuatro instrumentos, siendo el primero de ellos, la guía de análisis de producción (anexo 2.I), a través de la cual se obtuvo la información sobre la producción de bidones durante los años 2019, 2020 y 2021. Esta información fue brindada por el gerente de la empresa. El segundo instrumento denominado método de interrogatorio (anexo 2.J), constó de 20 preguntas que están subdivididas en cuatro aspectos: propósito, lugar, secuencia y medios; con la finalidad de mejorar el área seleccionada en estos aspectos. El tercer instrumento fue un formato para determinar la herramienta de ingeniería de métodos que se utilizó en la propuesta de mejora. (ver anexo 2.K). El último instrumento de esta técnica fue una ficha de beneficio/costo (ver anexo 2.N), que nos permitió establecer el costo/beneficio de la propuesta de mejora en un

determinado tiempo de recuperación de la inversión para la toma de decisiones del gerente en cuanto a implementar la propuesta.

Para la técnica de observación directa, se empleó como único instrumento el formato de To, TN, TE(anexo 2.L), en el cual se registraron los tiempos de cada una de las actividades que comprenden el procesamiento de agua en bidones. También se registraron los tiempos normales y tiempos estándar de cada actividad.

Para la técnica de análisis de datos se empleó como único instrumento el formato de la propuesta de mejora (anexo 2.M), en el cual se registraron las etapas que se realizaron en la propuesta a base de las herramientas de ingeniería de métodos.

Todo proceso de investigación requiere de la validez y la confiabilidad de los datos obtenidos a través de los diferentes instrumentos utilizados para ello.

Según Hernández (2018), define como validez, la magnitud en que un instrumento pueda medir realmente una variable a la que se pretende estudiar. Para este trabajo de investigación se utilizaron los siguientes criterios de evaluación: claridad, actualidad, objetividad, suficiencia, organización, intencionalidad, consistencia, coherencia y metodología. La validez de estos criterios de evaluación radico en el juicio de tres expertos que emitieron su juicio con respecto a los instrumentos de recolección de datos empleados quienes dieron su conformidad mediante una firma. La validación de cada instrumento se puede verificar en (anexo 3)

Hernández y Sampieri (2018) definen como confiabilidad el resultado similar sobre un trabajo de investigación similar realizado anteriormente, donde se emplearon los mismos instrumentos de recolección de datos, que los llevaron a un resultado positivo. En esta investigación la confiabilidad y la validez de los instrumentos de recolección de datos se basó en libros y en autores que han utilizado la ingeniería de métodos para incrementar la productividad.

Se recolecto la información de los técnicas e instrumentos que se utilizaron es esta investigación y se plasmaron en una tabla las técnicas e instrumentos que se utilizaron por cada objetivo específico

Tabla N°1: Instrumentos de recolección de datos

Objetivos Específicos	Técnicas	Instrumento	Fuente/informante	
Realizar un diagnóstico de la línea de producción de la Empresa procesadora de agua	Observación de campo	Diagrama de Ishikawa (Anexo 2.A)	investigador	
		Ficha de observación para determinar las oportunidades de mejora de la empresa procesadora de agua (anexo 2.D)	Investigador.	
		Ficha de observación del Investigador para determinar las actividades (anexo 2.E)	investigador	
		Diagrama de operaciones (anexo 2.F)	Investigador	
		Diagrama de actividades (anexo 2.G)	investigador	
		Ficha de técnica de interrogatorio (anexo 2.J)	Investigador	
		Entrevista	Guía de entrevista al gerente de la empresa (anexo 2.B)	Gerente de la empresa
			Guía de entrevista a los operarios de la línea de producción (anexo 2.C)	operarios de la línea de producción
		Análisis documental	Guía de producción (anexo 2.I)	Gerente de la empresa
		Observación directa	Formato de tiempos (anexo 2.L)	investigador
Determinar los aspectos de ingeniería de	Análisis documental		información de diferentes fuentes	

métodos necesarios para la elaboración de la propuesta		Formato para determinar la herramienta de ingeniería (anexo 2.K)	
Elaborar la propuesta de mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua	Análisis de datos	Formato de la Propuesta de mejora (Anexo 2.M)	investigador
Calcular la relación beneficio - costo de la propuesta de métodos para la mejora de la productividad en la Empresa procesadora de agua	Análisis documental	Ficha de beneficio/ costo (anexo 2.N)	Diagrama de causa y efecto Diagrama de operaciones Diagrama de actividades Investigador

Fuente: Elaboración propia

3.5 Procedimientos

Para la recopilación de la información de la empresa procesadora de agua en bidones, se coordinó con el gerente los días de visitas y la autorización para el ingreso a la planta. Esta coordinación se realizó mediante llamadas telefónicas y correo electrónico. Además, se recopiló la información mediante videos e imágenes durante tres semanas.

Para el cual se utilizó una serie de instrumentos, siendo los primeros de ellos, la entrevista al gerente (anexo 2.B) y a los operarios (anexo 2.C), donde se brindó información acerca de la empresa, del tiempo que lleva laborando, los materiales que utiliza, a que lugares distribuye el producto terminado, cómo realizan los procesos la empresa, entre otras preguntas. Mediante esta entrevista el gerente nos brindó una guía de producción (anexo 2.L) por día y meses de los años 2019, 2020 y 2021. De la cual se realizó un resumen donde se colocó la producción mensual y el total de producción con su respectivo año.

Además, con ayuda del gerente se pudo identificar algunas oportunidades de mejora que son necesarias para la empresa, las que se plasmaron en la ficha de observación para determinar las oportunidades de mejora (anexo 2.D) mediante una serie de preguntas en las que se colocó una observación de lo que se había encontrado, también se realizó un método interrogatorio (Anexo 2.J), este método consto de 20 preguntas que se respondieron a base del problema que se logró identificar. Adicionalmente se levantó información a través de registros fotográficos y de grabaciones de videos, sobre las actividades del proceso de elaboración de agua en bidones.

Para corroborar la información obtenida en los instrumentos anteriores se elaboró un metadato (anexo 5) donde se anexaron los videos que se grabaron durante el proceso de la elaboración de agua en bidones.

Una vez obtenida la información sobre la productividad de la empresa, se determinó las causas probables que afectan su productividad, mediante un diagrama de Ishikawa. Previo al diagrama de Ishikawa (anexo 2.A) se construyó una tabla donde se plasmaron las 5M que son las causas agrupadas en: mediciones, mano de obra, método, medio ambiente y materiales; y los problemas según sus causas.

A continuación, con esta información que se obtuvo se elaboró el diagrama de Pareto que nos ayudó a identificar los problemas de mayor incidencia que afectaban la productividad de acuerdo a la valoración de un porcentaje. Como resultado del uso del diagrama de Pareto se obtuvo los ocho problemas que más incidían en una baja productividad.

Una vez expuestos los problemas, se identificó las actividades que se realizan durante el proceso de la línea de producción mediante una hoja de observación para determinar las actividades del proceso (anexo 2.E), y se realizó un estudio de tiempos y movimientos de las actividades que llevan a cabo los trabajadores en el área de producción (anexo 2.L). Realizado el estudio de tiempos y movimientos se

aplicó un formato en el que se registró las actividades del proceso (anexo 2.L), el tiempo observado, tiempo normal y el tiempo estándar (anexo 4)

Con la información obtenida través de la hoja de observación se elaboró el diagrama de operaciones (anexo 2.F) en el que se detalló las operaciones, inspecciones, actividades combinadas y los tiempos en los que los operarios realizan sus actividades.

Con la misma información obtenida anteriormente se realizó un diagrama de actividades del operario (anexo 2.G) y del material (anexo 2.H). se realizó con el objetivo de señalar los metros que se recorrían, los tiempos que se tomaban estos y algunas observaciones que se daban en cada actividad. Como resultado de estos diagramas se pudo elaborar el diagrama de recorrido de la planta, el que se realizó para determinar si hay una buena distribución en la planta y si las áreas de trabajo están adecuadamente distribuidas.

Para seleccionar las herramientas de ingeniería de métodos que se utilizaron para la elaboración de la propuesta de la empresa procesadora de agua en bidones Piura 2021, se aplicó un formato (anexo 2.D) donde se expuso los nombres de las herramientas, los autores que hacen referencia a ellas, el nombre de libros o revistas con el que se encuentra las herramientas mencionadas, la fecha de publicación y un resumen de su uso.

Para elaborar la propuesta de mejora en la línea de producción de la empresa se llevó a cabo mediante dos etapas. En la primera etapa se realizó la estandarización de los procesos en la línea de producción, en esta esta etapa se efectuaron cuatro actividades, la primera actividad se hizo estandarización de los tiempos en el nuevo proceso de la línea de producción, la segunda actividad consistió en la elaboración de un nuevo diagrama de operaciones, la tercera actividad se elaboró un nuevo diagrama de actividades y por último se estableció un plan de capacitación del nuevo proceso en el área de producción.

En la segunda etapa se llevó a cabo la redistribución del área de producción, esta estuvo subdividida en dos actividades, la primera fue la elaboración un nuevo

diagrama de recorrido del área de producción y por último se hizo un plan de Capacitación de la implementación de la metodología 5S en el área de producción.

Se calculó la relación beneficio – costo en la que se identificó los presupuestos que se necesitaron para la implementación de la propuesta basada en los elementos de la ingeniería de métodos, luego se elaboró el estado de resultados y el flujo de caja considerando los ahorros por propuesta y por último los indicadores financieros como COK, VAN Y TIR y finalmente con los indicadores de VAN y TIR se pudo determinar la relación entre el costo y beneficio.

3.6 Método de análisis de datos

Según Hernández (2015) afirma que el proceso de analizar los datos obtenidos y darle un tratamiento extremadamente cuidadoso es para poder lograr resultados de calidad a toda esta información recopilada por cada uno de los instrumentos aplicados.

El método de análisis de datos que se empleó en la presente investigación fue primeramente la codificación de cada pregunta utilizada en los respectivos instrumentos de recolección de datos donde se obtuvo un mejor control y un análisis rápido sin generar confusión al investigador. Luego se realizó la tabulación de cada instrumento aplicado en los diferentes puntos de la investigación, con lo que se contabilizó y agrupó cada uno de los puntos considerados en los instrumentos desarrollados. Para esto se utilizó el Microsoft Excel que permitió manejar de una mejor manera cada uno de los datos obtenidos.

Con este programa el investigador analizó los datos a través de tablas y figuras para su posterior interpretación de los mismos, los que se sometieron a un examen crítico que permitió precisar cuáles fueron las causas que llevaron al investigador a emprender el camino de indagación que determinaron las posibles alternativas de solución con lo que se atendió al problema de manera rápida y precisa.

Después se analizó el porcentaje de cumplimiento de las metas con el apoyo de la guía de análisis documental donde se registró el reporte de la producción diaria y mensual del año 2019, 2020 y 2021.

Para procesar los datos de las 5M se realizó un diagrama de Ishikawa, para la cual se utilizó la planilla Ishikawa en formato Word, la que se obtuvo a través de una búsqueda en internet. Igualmente, para el procesamiento de los datos de las actividades que se realizaron durante el proceso, los tiempos que se emplearon en cada actividad, los metros recorridos, y las observaciones de cada actividad, se emplearon el diagrama de operaciones y diagrama de actividades, plasmándose estos diagramas en las planillas de herramientas de la ingeniería de métodos.

Por último, se utilizó un software Lucidchart para el diagrama de recorridos y para elaborar un bosquejo de la distribución de planta.

3.7 Aspectos éticos

En la elaboración de esta tesis se utilizó varias fuentes confiables, las que han sido redactadas de manera coherente en este informe de investigación y citadas en las páginas correspondientes a la bibliografía.

Como estudiante y futura ingeniera industrial es importante evidenciar lo ético y responsable por medio de la ejecución de investigaciones, de modo que mediante la investigación denominada “Propuesta de Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021”, se citó por medio de libros, artículos científicos, tesis e informes de donde se recopiló información trascendental para la investigación. Así mismo se procedió a efectuar las respectivas referencias bibliográficas, cuidando y respetando los derechos de autor.

Con la finalidad de evitar plagio y reducir el grado de similitud con otros trabajos de investigación se hizo uso del software Turnitin de la UCV, el cual resultó un 16 % de similitud (anexo 16), validando la originalidad del trabajo. Por otro lado, la empresa autorizó el manejo de sus datos para realizar el trabajo de tesis con la condición de que no figure su nombre. En ese sentido, hubo un compromiso de palabra con el gerente de la empresa para el uso veraz de los datos y de la información otorgada, lo que se asumió con responsabilidad y sólo con el fin de los objetivos académicos.

IV. RESULTADOS

Para la realización del diagnóstico del estado inicial de la empresa se procedió a implementar los instrumentos de recolección de datos, se realizó una guía de entrevista al gerente de la empresa (anexo 2.B), en el que indicó que dichos bidones contienen 20 litros de agua procesada los cuales son distribuidos a diferentes destinos como Talara y Piura, mediante esta entrevista nos brindó una guía de producción (anexo 2.L) de los días laborados entre los años 2019 y 2021(mayo). De la cual se realizó un resumen donde se colocó la producción mensual y el total de producción con su respectivo año.

Tabla N° 2:Producción de agua de mesa en bidones de 20L

AÑOS	MES	PRODUCCIÓN POR MES (UND)
2019	ENERO	4455 Bidones
	FEBRERO	4680 Bidones
	MARZO	4550 Bidones
	ABRIL	3900 Bidones
	MAYO	3969 Bidones
	JUNIO	3150 Bidones
	JULIO	3321 Bidones
	AGOSTO	2916 Bidones
	SEPTIEMBRE	2500 Bidones
	OCTUBRE	2565 Bidones
	NOVIEMBRE	2340 Bidones
	DICIEMBRE	3510 Bidones
	TOTAL	41856 Bidones
2020	ENERO	4050 Bidones
	FEBRERO	4000 Bidones
	MARZO	3900 Bidones
	ABRIL	3380 Bidones
	MAYO	3328 Bidones
	JUNIO	2860 Bidones
	JULIO	2295 Bidones
	AGOSTO	2470 Bidones
	SETIEMBRE	2340 Bidones
	OCTUBRE	2160 Bidones
	NOVIEMBRE	2500 Bidones
	DICIEMBRE	2970 Bidones
	TOTAL	36253 Bidones

2021	ENERO	3250 Bidones
	FEBRERO	3600 Bidones
	MARZO	4050 Bidones
	ABRIL	3380 Bidones
	MAYO	3120 Bidones
	TOTAL	17400 Bidones

Fuente: Empresa procesadora de agua en bidones de 20L

Elaboración: propia

En la tabla N°02 podemos observar que la producción en el año 2019 fue de 41856 bidones, en el 2020 fue de 36253 bidones y en el 2021 hasta el mes de mayo fue de 17400 bidones.

Se recopilaron los datos de producción del año 2019 y 2020 para señalar la variación que tuvo en los dos últimos años. En la figura N°1 se muestra el comparativo de dichos valores de producción

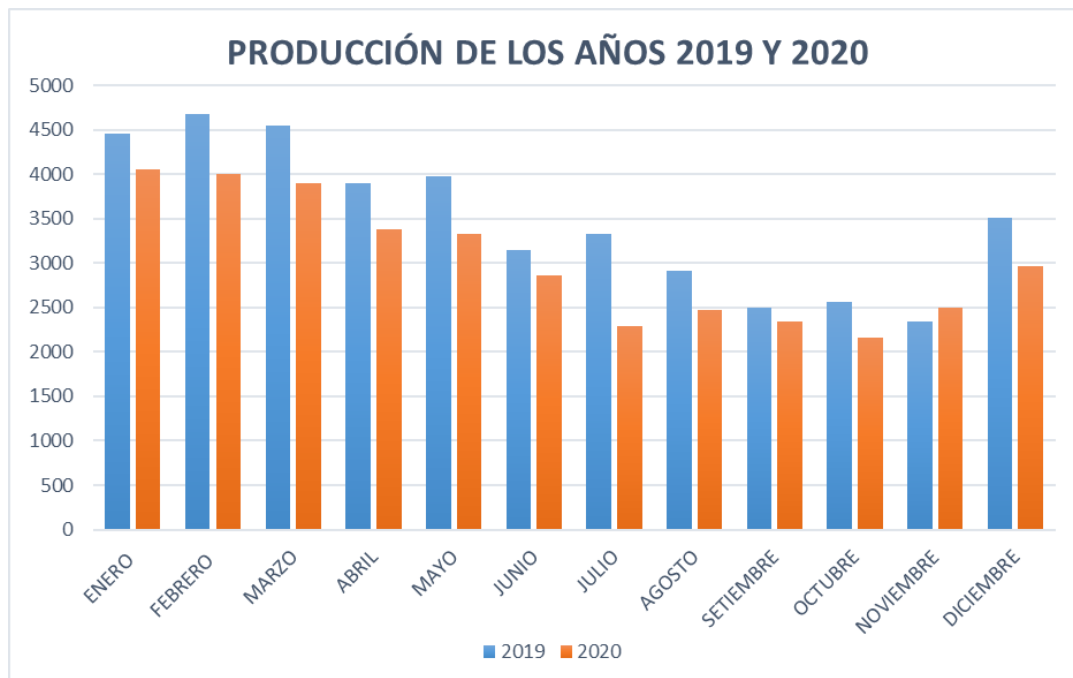


Figura 1: Producción de los años 2019 y 2020 de la empresa procesadora de agua en bidones de 20L

Fuente: Elaborado en base de la tabla N° 2

De la figura 1 se puede apreciar que los meses donde hay más producción son los meses de enero a mayo, en cambio la producción disminuye en los meses de junio a noviembre y se recupera en diciembre. Además, la diferencia de producción entre los años 2019 y 2020 fue decreciente en un 13%.

A partir de estos datos se obtuvo la productividad que se dio en los años 2019 y 2020 para hacer una comparación entre ambos.

Para ello, previamente se calculó la eficacia entre estos años 2019 y 2020, esto se puede observar en la siguiente tabla. se calculó realizando una división entre la producción programada y la producción realizada

Tabla N° 3: Cálculo de la eficacia de los años 2019 y 2020

MES	2019		2020		2019	2020
	Producción programada (bidones)	Producción por mes (bidones)	Producción programada (bidones)	Producción por mes (bidones)	Eficacia	Eficacia
ENERO	5500	4455	5500	4050	81%	74%
FEBRERO	5500	4680	5500	4000	85%	73%
MARZO	5500	4550	5500	3900	83%	71%
ABRIL	5500	3900	5500	3380	71%	61%
MAYO	5500	3969	5500	3328	72%	61%
JUNIO	4300	3150	4300	2860	73%	67%
JULIO	4300	3321	4300	2295	77%	53%
AGOSTO	4300	2916	4300	2470	68%	57%
SETIEMBRE	4300	2500	4300	2340	58%	54%
OCTUBRE	4300	2565	4300	2160	60%	50%
NOVIEMBRE	4300	2340	4300	2500	54%	58%
DICIEMBRE	4300	3510	4300	2970	82%	69%
TOTAL		41856		36253	72%	62%

Fuente: elaboración propia

Mediante la tabla N° 3 se puede apreciar que el promedio de la eficacia del año 2019 corresponde a 72% y la eficacia promedio del año 2020 es de 62 %, lo cual se puede observar que la eficacia disminuyó en 13%, haciendo una comparación de estos dos años.

Obtenida la información de la eficacia, se calculó la eficiencia en los años, esto se detallará en la siguiente tabla.

Tabla N° 4: Eficiencia de los años 2019 y 2020

Meses	2019			2020		
	Tiempo ejecutado (horas)	Tiempo programado (horas)	Eficiencia 2019	Tiempo ejecutado (horas)	Tiempo programado (horas)	Eficiencia 2020
Enero	162	216	75%	162	216	75%
Febrero	144	192	75%	150	200	75%
Marzo	156	208	75%	156	208	75%
Abril	156	208	75%	156	208	75%
Mayo	162	216	75%	156	208	75%
Junio	150	200	75%	156	208	75%
Julio	162	216	75%	162	216	75%
Agosto	149	216	69%	143	208	69%
Setiembre	138	200	69%	143	208	69%
Octubre	149	216	69%	149	216	69%
Noviembre	143	208	69%	138	200	69%
Diciembre	156	208	75%	162	216	75%
			72.92%			72.92%

Fuente: elaboración propia

La eficiencia se calculó mediante la división entre el tiempo ejecutado y tiempo programado. En la tabla N°04 se muestra que la eficiencia de la mano de obra en el año 2019 al 2020 fue de 72.92%.

Una vez obtenida la eficiencia y la eficacia de los años 2019 y 2020, se calculó la productividad que es el resultado de multiplicar la eficiencia por la eficacia.

Tabla N° 5: Productividad de los años 2019 y 2020

Años	Eficacia	Eficiencia	Productividad
2019	72%	72.92%	52.5%
2020	62%	72.92%	45.2%

Fuente: tabla n°3 y n°4

Mediante la tabla N°05 se dio a conocer la productividad del 2019 que fue de 52.5% y la productividad del 2020 que fue de 45.2 %. Habiendo una diferencia significativa entre ambas de 14%. En la figura 2 se muestra el comparativo de la productividad de los años 2019 y 2020 de la empresa procesadora de agua en bidones.

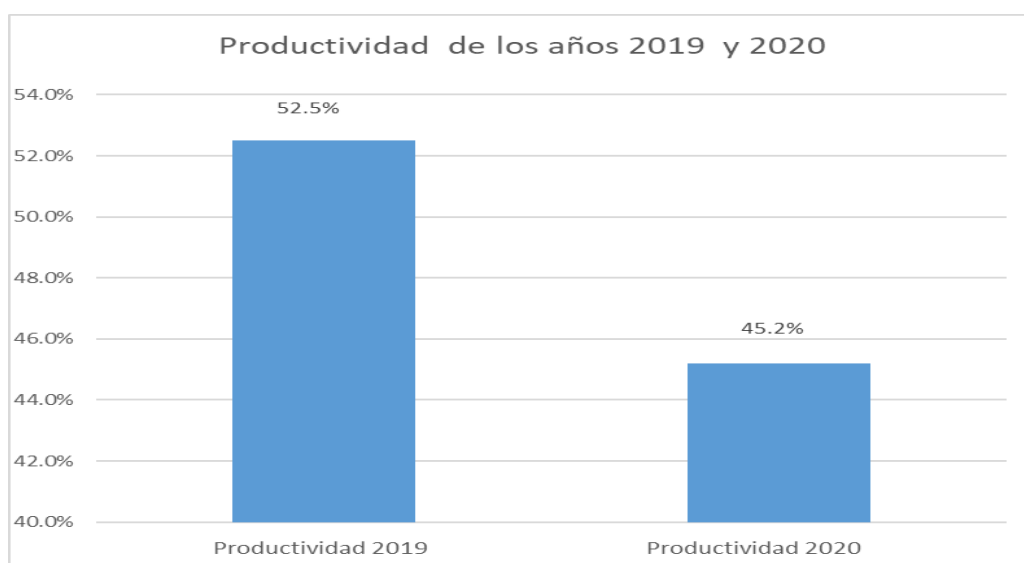


Figura 2: Productividad de los años 2019 y 2020

Fuente: elaborado a base de la tabla N°05

De la figura 2 se puede apreciar que la productividad de la empresa procesadora de agua en bidones en el año 2019 obtuvo un 52.5% y el 2020 fue de 45.2 %. Se hizo una comparación de estos dos años, lo cual muestra que la productividad

disminuyo en comparación de estos dos años en un 14 %.

Mediante la anterior información se determinó que la empresa presento una baja productividad.

Después de ello, mediante la entrevista al gerente (anexo 2.B), la guía observación (anexo 2.D). se identificó las principales oportunidades de mejora que originan una baja productividad en la empresa procesadora de agua en bidones.

Del análisis de la información que se obtuvo, registros fotográficos y la grabación de videos se realizó un metadato de las actividades del proceso (anexo 5), se pudo interpretar que la empresa presentaba varias deficiencias que la afectaban directamente lo cual estaba originando una baja productividad.

Para determinar las causas probables que afectaban a la productividad de la empresa se realizó un diagrama de Ishikawa, para el cual se aplicó el método de las 5M (Anexo 2.A). Previamente se agruparon los problemas encontrados de acuerdo a la clasificación del método de las 5 M que agrupa los problemas de acuerdo a 5 causas previamente establecidas asignándole además un código a cada uno de los problemas encontrados.

Tabla N°6: Clasificación de los problemas según sus causas según las 5 M.

CAUSAS	Código	PROBLEMAS
Mediciones	C1	Falta de control y seguimientos de los procesos
	C2	Falta de control de avance de trabajo
Mano de obra	C3	No existen puestos fijos
	C4	Falta de instrucciones al personal
	C5	Falta de estandarización en los procesos
Método	C6	Tiempos muertos
	C7	Falta de inspección a los procesos
	C8	Mala distribución en las áreas de trabajos

Medio ambiente	C9	Áreas de proceso desordenadas
	C10	Materiales desordenados y colocados inadecuadamente
Material	C11	Bidones defectuosos
	C12	Fallas en las tapas de los bidones

Fuente: Elaboración propia

La tabla N°06 se clasificó los problemas agrupándolos de acuerdo a las causas de la metodología 5 M, obteniéndose como resultado 12 problemas u oportunidades de mejora para incrementar la productividad.

El diagrama que se presenta a continuación se elaboró con los datos obtenidos en la tabla anterior al que se le denomina diagrama de Ishikawa para así observar a detalle los problemas que presenta la empresa. En la figura 3 se muestra el diagrama de Ishikawa

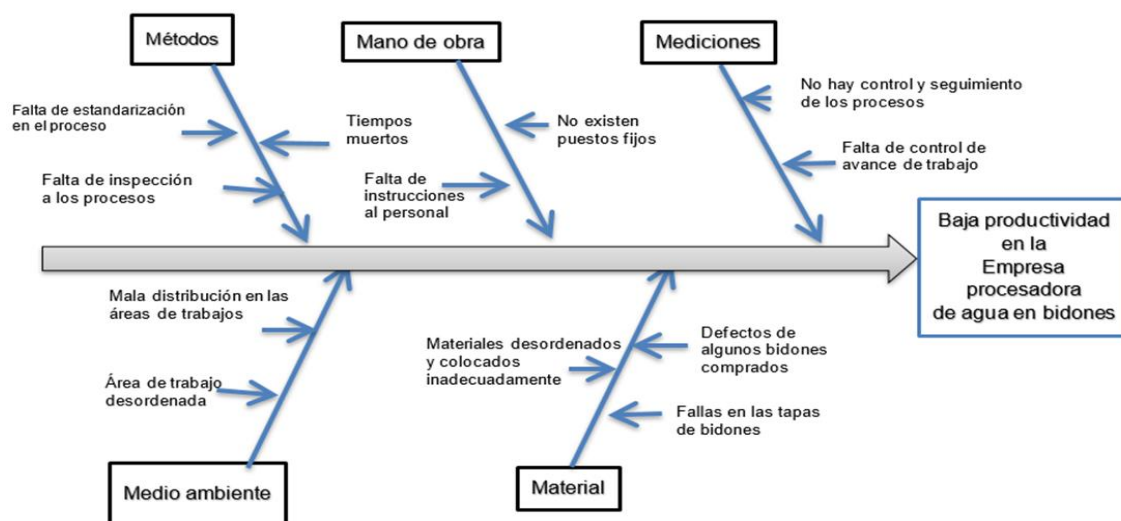


Figura 3: Diagrama de Ishikawa de la empresa procesadora de agua en bidones de 20 litros

Fuente: elaborado a base de la tabla N°06

De la figura 3 se puede observar los problemas que se detectaron en la empresa, la cual está ocasionando una baja productividad.

Luego, con esta información se elaboró un diagrama de Pareto para que se puedan observar los problemas de acuerdo al porcentaje de influencia negativa que tienen sobre la productividad.

Tabla N° 7: Distribución de Pareto de las causas que dificultan la mejora de la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones

	PROBLEMAS	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
C5	Falta de estandarización en los procesos	12	13%	12	13%
C8	Mala distribución en las áreas de trabajos	11	12%	23	24%
C6	Tiempos muertos	11	12%	34	36%
C2	Falta de control de avance de trabajo	10	11%	44	46%
C3	No existen puestos fijos	10	11%	54	57%
C7	Falta de inspección en los procesos	10	11%	64	67%
C1	Falta de control y seguimientos de los procesos	9	9%	73	77%
C9	Áreas de procesos desordenadas	8	8%	81	85%
C4	Falta de instrucciones al personal	5	5%	86	91%
C10	Materiales desordenados y colocados inadecuadamente	4	4%	90	95%
C12	Fallas en las tapas de los bidones	3	3%	93	98%
C11	Bidones defectuosos	2	2%	95	100%
	TOTAL	95	100%		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 07 muestra los problemas de mayor incidencia que originaban una baja productividad. Estas se ordenaron de mayor a menor según el porcentaje de incidencia. De la tabla se observó que el 85% de los problemas con mayor incidencia sobre la productividad son: la falta de estandarización de los procesos, mala distribución en las áreas de trabajo, tiempos muertos, falta de control de avance de trabajo, no existencia de puestos fijos, falta de inspección en los procesos, falta de control y seguimiento de los procesos, áreas de proceso desordenadas. Esta información se plasmó mejor en la figura 2 donde se muestra gráficamente la incidencia de los problemas que originaron la baja productividad.

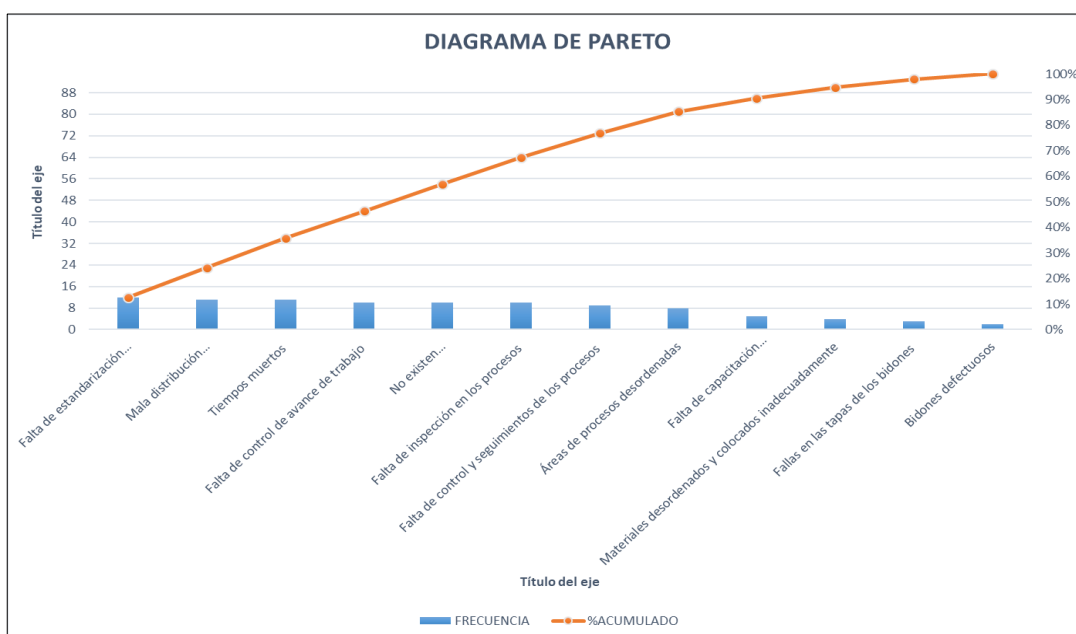


Figura 4: Diagrama de Pareto de la empresa procesadora de agua en bidones




Fuente: elaborado a base de la tabla N°7

De la figura 4 se puede apreciar las causas esenciales que, determinadas por el diagrama de Pareto, procedieron a idearse métodos para poder así eliminarlas ya que son ellas las causantes de los problemas en el proceso de agua en bidones, las causas principales son: falta de estandarización en los procesos, mala distribución en las áreas de trabajo, falta de control de avance del trabajo, no hay una inspección en los procesos.

Una vez expuestos los problemas, se identificó las actividades que se realizan durante el proceso de la línea de producción mediante una hoja de observación (anexo 2.E), y se realizó un estudio de tiempos y movimientos de las actividades que llevan a cabo los trabajadores en el área de producción (anexo 2.L). Realizado el estudio de tiempos y movimientos se aplicó un formato en el que se registró las actividades del proceso y su respectivo tiempo observado, tiempo normal y tiempo estándar (anexo 4).

Mediante la hoja de observación (anexo 2.E) y la toma de tiempos de las actividades (anexo 2.L), se elaboró el diagrama de operaciones de la empresa (DOP) en el que se detalla las operaciones, inspecciones y actividades combinadas. En la figura N°5 se muestra el DOP.

Resumen DOP

Producto: Agua en bidones Actividad: Línea de producción Lugar: área de producción Operario (s): 5 - 6	Actividades	Simbolos	Actual	
	Operación		9	
	Traslado		4	
	Almacen		2	
	TOTAL			15
	TIEMPO			227.08 seg

Producción de agua de mesa en bidones

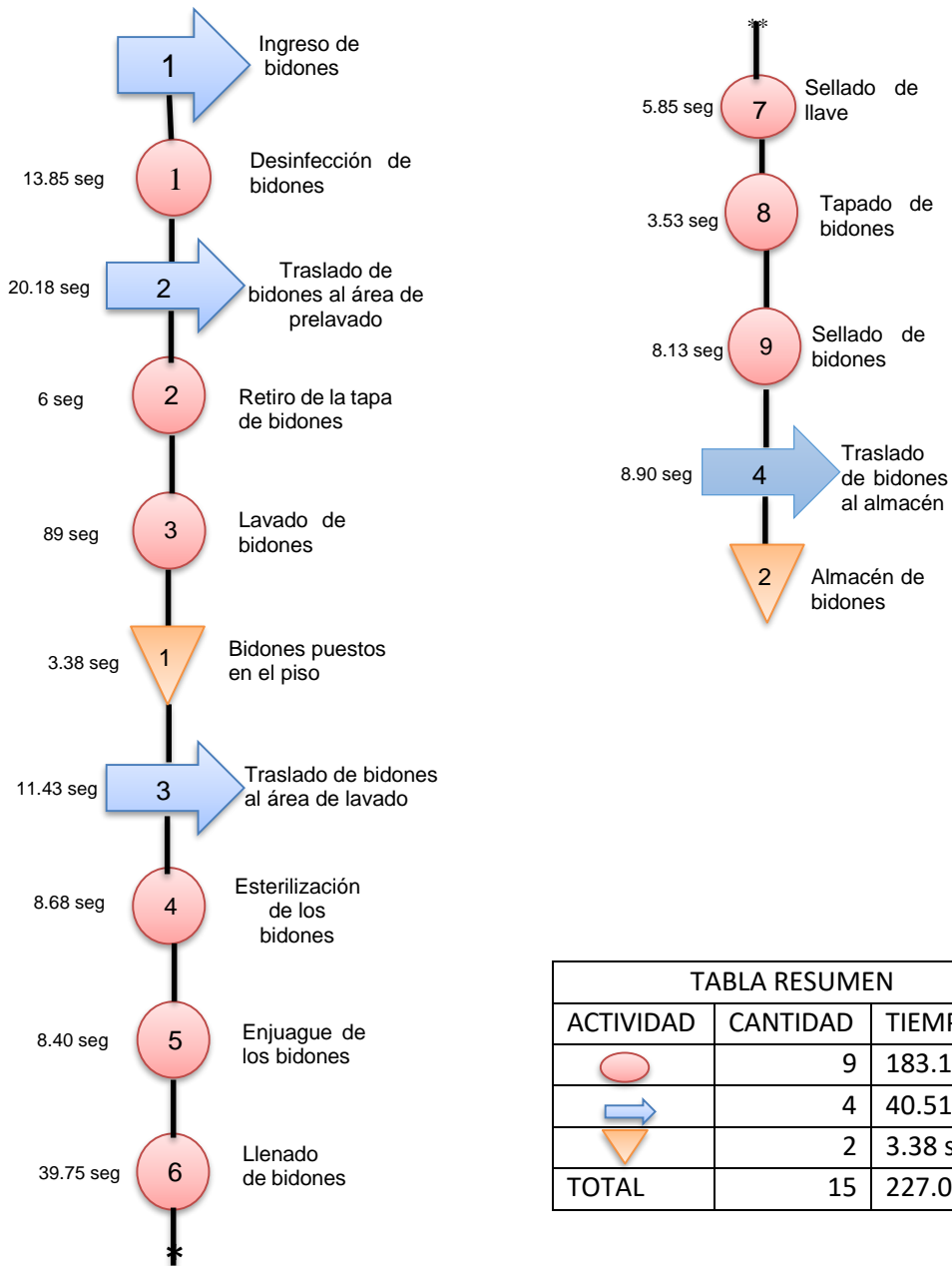


TABLA RESUMEN		
ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	9	183.19 seg
	4	40.51 seg
	2	3.38 seg
TOTAL	15	227.08 seg

Figura 5: Diagrama de Operaciones en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2020.

Fuente: Elaboración propia.

De la figura 5 se puede observar que el proceso cuenta con 15 actividades, de las cuales 9 pertenecen a operación (183.19 segundos), 4 pertenecen a transporte (40.51 segundos) y las 2 últimas permanecen a almacén (3.38 segundos), las cuales suman 15 actividades con un tiempo de 227.08 segundos.

Con esto se pudo elaborar un diagrama de actividades del operario y del traslado del bidón de acuerdo al método en que la empresa realizaba su proceso. En la figura 6 se muestra el DAP que realizaban los operarios.

(DAP)			Operario/material/equipo					
Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01		Resumen				
Objeto: conocer el proceso		Actividad		Actual	Propuesto	Económica		
		Operación		9				
		Transporte		4				
Actividad: Procesadora de agua en bidones		Espera		0				
		Inspección		0				
		Almacenamiento		2				
Método: Actual/ Propuesto		Distancia (m)		23 m				
Lugar: Empresa procesadora de agua en bidones		Tiempo (seg-hombre)		227.08				
Operario: Carlos		Ficha: Número: 01		Costo: soles Mano de Obra Mes = S/ 930.0				
Compuesto por: María Yovera Romero		Fecha: 12/05/21		Material				
Aprobado por: Gerente de la empresa		Fecha: 12/05/21		Total		15		
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Ingreso de bidones								
Desinfección de los bidones		13.85						Amoniaco cuaternario de quinta generación
Traslado de bidones al área de lavado externo	15 m	20.18						

Retiro de la tapa de bidones		6	●					
Lavado de los bidones		89	●					Utilizan cepillos y varas para realizar el lavado, utilizan agua más detergente industrial
Bidones colocados en el piso		3.38					●	Se almacena por un tiempo hasta que terminan de lavar todos los bidones
Traslado de bidones al área de lavado interno.	7 m	11.43		●				
Esterilización de los bidones		8.68	●					
Enjuague de los bidones		8.40	●					Utilizan el agua procesada
Llenado de los bidones		39.75	●					
Sellado de la llave de los bidones		5.85	●					Mediante maquinas industriales
Tapado de bidones		3.53	●					
Sellado de bidones		8.13	●					
Traslado de los bidones a almacén	2 m	8.90	●	●				
Almacén de los bidones							●	
Total	24m	227.08	9	4	0	0	2	

Figura 6: Diagrama de Actividades del operario en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones

Fuente: empresa procesadora de agua en bidones.

De la figura 6 se observó que el proceso cuenta con 15 actividades, de las cuales 9 pertenecen a operación, 4 pertenecen a transporte y las 2 últimas permanecen a

almacén, se recorrió una distancia en total de 24 metros, un tiempo total de 227. 08 segundos en la que se elaboró un bidón

Por consiguiente, se efectuó otro diagrama de actividades del material. En la figura 7 se muestra el DAP actual bidón de agua desde que ingresa a la empresa hasta el fin de su proceso donde los envían a diferente destino.

(DAP)			Operario/material/equipo					
Diagrama N°: 02		Hoja N°: 01		Resumen				
Objeto: Agua en bidones			Actividad	Actual	Propu	Eco		
				esto	no	mía		
			Operación	6				
Actividad: Procesadora de agua en bidones			Transporte	5				
			Espera	0				
			Inspección	0				
Método: Actual/ Propuesto			Almacenamiento	2				
Lugar: san salvador			Distancia (m)					
Operario: Carlos Número: 01			Costo: soles Mano de Obra Hora= S/ 10.42					
Compuesto por: María Yovera Aprobado por:			Material					
Fecha: 12/05/21 Fecha: 12/05/21			Total					
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Ingreso de bidones								
Desinfección de los bidones		13.85						Amoniaco cuaternario de quinta generación
Traslado de bidones al área de prelavado	15 m	20.18						Lo realizan manualmente
Lavado de los bidones		11.43						Utilizan cepillos y varas para realizar el lavado, utilizan agua más detergente industrial
Bidones colocados en el piso		3.38						Estos son colocados en el piso mientras que terminan de

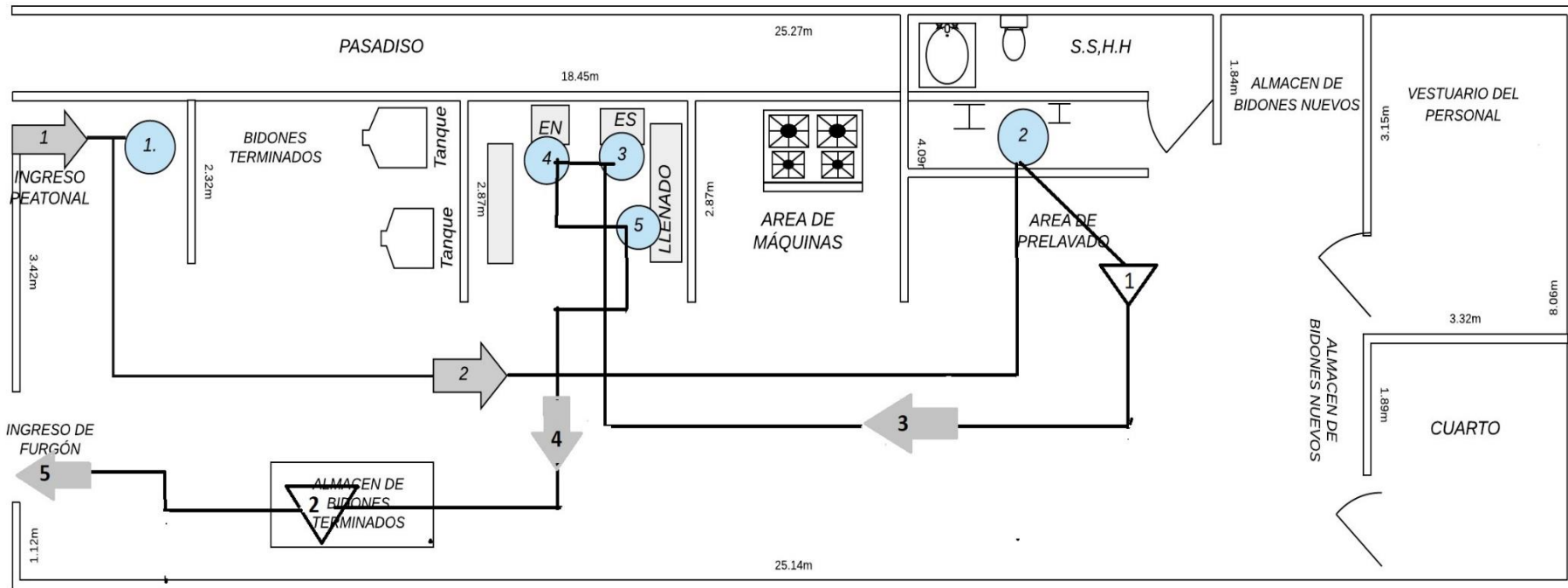


Figura 8: Diagrama del recorrido del proceso de obtención de agua en bidones de 20 litros

Fuente: empresa procesadora de agua en bidones

De la figura 8 se aprecia que el recorrido para el despacho de los bidones no es el adecuado, por lo que no hay una secuencia de las actividades del proceso, no cuentan con una adecuada área para la desinfección de bidones, además, después que se realiza el lavado externo, los bidones son colocados en el piso pudiendo afectar la inocuidad del producto.

Según las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el procesamiento de Alimentos, las instalaciones tienen que ser construidas y diseñadas de manera que reduzcan el riesgo de contaminación y el riesgo de adulteración que pueden dañar el producto.

Asimismo, según la ley de inocuidad en el artículo 5 el proveedor está obligado a cumplir con los Principios Generales de Higiene del Codex Alimentarius para lo cual debe comprometerse en que la elaboración del alimento se lleve a cabo en locales que cumplan con dichos principios.

Para seleccionar las herramientas de ingeniería de métodos que se utilizaron para la elaboración de la propuesta de la empresa procesadora de agua en bidones Piura 2020, se aplicó un formato (anexo 2.K) donde se expuso los nombres de las herramientas, los autores que hacen referencia a ellas, el nombre de libros o revistas con el que se encuentra las herramientas mencionadas, la fecha de publicación y un resumen de su uso. Para elaborar esta tabla se utilizó revisiones bibliográficas referentes a la ingeniería de métodos y se consultó a diferentes autores. Según Duran (2007), la Ingeniería de métodos es una tecnología que realiza un análisis detallado de cada actividad de una tarea específica, con el objetivo de eliminar todas las actividades innecesarias y encontrar el mejor y más rápido método de ejecución entre las actividades necesarias.

Se realizó una tabla donde se colocó los problemas que presenta la empresa procesadora de agua y además las herramientas de la ingeniería de métodos que

se emplearon en la propuesta para mejorar el proceso que realizan actualmente. Se encontraron los siguientes resultados:

Tabla N° 8: Herramientas de ingeniería de métodos a utilizar

Problemas	Elementos de la ingeniería de métodos
Falta de estandarización en los procesos	Está relacionado al estudio de tiempos, según García (2005) El estudio de tiempos es una técnica que se determina con la mayor precisión posible. Basado en un número limitado de observaciones, el tiempo requerido que se necesita para completar una tarea determinada en base a estándares de desempeño preestablecidos.
No existen puestos fijos	Estas causas raíz están relacionadas con el diagrama de operaciones. Según Llacza (2012) El diagrama de flujo de la operación muestra el tiempo del proceso de importación de material y el orden de inspección. Del mismo modo, antes de mejorar el proceso de producción, lo mejor es dibujar un diagrama de flujo operativo para que podamos comprender todo el problema y determinar qué áreas ofrecen el mejor potencial de mejora.
Falta de inspección de los procesos	
Falta de control de avance en el trabajo No hay un control y seguimiento de los procesos Tiempos muertos	se utilizará un diagrama de actividades del operario como del material según Díaz (2014) El diagrama de actividad registra la secuencia general de las actividades del proceso, indicando el ingreso de todos los componentes, así como los posibles avances y retrocesos. El diagrama de actividad debe tener en cuenta el recorrido de los materiales, distribución de la planta y equipos.
Mala distribución en las áreas de trabajo	Está relacionado con una nueva distribución de las áreas de trabajo para plantear un nuevo diagrama de recorridos lo cual se planteó una distribución de planta donde según García (2005) La distribución de la planta es la ubicación ordenada de los medios industriales, como equipos, trabajadores, espacio de viaje, máquinas que facilitan el movimiento de materiales, además de determinar el espacio preciso que requerido la mano de obra para trasladarse con facilidad
Áreas de procesos desordenadas	también se planteó un diagrama de recorrido donde según Salazar (2019) En el diagrama de recorrido se puede visualizar, los avances, los transportes y el retroceso de las unidades, los «cuellos de botella», además los sitios de mayor concentración, etc.; con el fin de analizar el trabajo para ver que se puede mejorar (cambiar, eliminar, reordenar, reordenar y simplificar).

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar en la tabla N° 8, se colocaron los diferentes problemas que presentó el diagrama de Pareto y las herramientas de la ingeniería de métodos para solucionarlos.

Para elaborar la propuesta de mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2020 (ver anexo 17), se utilizaron los siguientes causa raíz:

Tabla 9: Actividades de mejoras a implementar para las principales causas raíces mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2020.

PLAN DE MEJORA			
CAUSA RAIZ	MEJORAS A IMPLEMENTAR	HERRAMIENTA	TIEMPO DE EJECUCIÓN
Falta de estandarización en los procesos	Estandarizar el tiempo mediante un estudio de tiempo	Formatos de registro de Tiempo en la línea de producción	2 semanas
No existen puestos fijos	Elaborar un nuevo diagrama de operaciones	Diagrama en AutoCAD	2 semanas
Falta de inspección de los procesos		Registro de operaciones en la línea de producción	
Falta de control de avance en el trabajo	Elaborar un nuevo diagrama de actividades	Diagrama en AutoCAD	2 semanas
No hay un control y seguimiento de los procesos		Registro de actividades en la línea de producción	
Tiempos muertos			
Mala distribución en las áreas de trabajo	Elaborar un nuevo diagrama de recorrido	Diagrama en AutoCAD	2 semanas
Áreas de procesos desordenadas		Elaboración de un plano para el área en la línea de producción	

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa en la Tabla N° 9, se eligieron 4 herramientas principales que mejorarán la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, con una duración de 8 semanas. Entre las herramientas de mejora, se utilizarán 1 plano: “Plano de recorrido del operario con ayuda del AutoCAD”; formatos: “Formatos de registro de tiempo” y 2 diagramas: “Diagrama de Operaciones” y un Diagramas de actividades.

Se calculó la relación beneficio- costo de la propuesta de ingeniería de métodos para la mejora de la productividad en la empresa procesadora de agua en bidones Piura 2020, se encontraron los siguientes resultados:

A continuación, se presenta conceptos que sirvieron de insumo para la elaboración de los estados financieros indicadores de rentabilidad (VAN, TIR)

Se plasmó todas las inversiones que se realizaron en la propuesta tanto en maquinaria y equipo, equipo de procesamiento de datos, muebles y enseres, transporte.

Tabla N° 10: Inversiones en el año 2021

Concepto		Monto
Maquinaria y Equipos	S/	60,500.00
Equipo de procesamiento de datos	S/	3,520.00
Muebles y Enseres	S/	11,462.00
Infraestructura	S/	100,000.00
Transporte	S/	7,000.00
Inversión Fija Intangibles (Propuesta y/o otros)	S/	24,320.17
Capital de trabajo	S/	13,896.09
Total	S/	220,698.26

Fuente: Evaluación financiera de la empresa (2021)

De la tabla N° 10 se puede deducir que el total de la inversión que se realizará en el año 2021 será de 220,698.26.

Después de que se plasmó mediante una tabla las inversiones que se realizaran para la propuesta, se prosiguió a calcular las estimaciones de los costos a futuro tomándose los años de 2022 a 2026.

Tabla N° 11: Estimación de los costos futuros 2022 - 2026

Concepto	Monto
Mano de Obra Directa	S/ 72,960.00
Costos Indirectos de Fabricación	S/ 82,081.50
Mano de obra Indirecta	S/ 44,800.00
Servicios Básicos	S/ 15,540.00
Depreciación	S/ 8,751.20
Gastos de alquiler	S/ 14,400.00
Comercialización y publicidad	S/ 1,560.00
Total	S/ 158.041.50

Fuente: Evaluación financiera de la empresa (2021)

En la tabla N° 11 se puede observar que la estimación de los costos a futuros de los años 2020-2026 será un total de 158,041.50.

Después se realizaron las estimaciones de niveles de producción de bidones futuros desde 2020 a 2026.

Tabla N° 12: Estimación de niveles de producción futuros 2022 - 2026

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de bidones	36,253	40,785	45,883	51,618	58,070
Total	36,253	40,785	45,883	51,618	58,070

Fuente: Elaboración Propia

Se llega a determinar que la producción a futuro de la empresa a partir del segundo año la tasa de actualización será 12. 5% y así sucesiva en los 5 años.

Después se realizó las estimaciones de ventas a futuros de los años 2022 a 2026

Tabla N°13: Estimación de niveles de ventas a futuros 2022 - 2026

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción de bidones	S/.290,024.00	S/.326,280.00	S/.367,064.00	S/.412,944.00	S/.464,560.00
Total	S/.290,024.00	S/.326,280.00	S/.367,064.00	S/.412,944.00	S/.464,560.00

Fuente: Elaboración Propia

Se realizó el flujo de caja para encontrar la VAN y el TIR.

Tabla N° 14: Flujo de Caja Económico

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS	S/. 0.00	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
TOTALES	S/. 0.00	290,024.00	326,280.00	367,064.00	412,944.00	464,560.00
Ingreso por ventas	S/. 0.00	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
		290,024.00	326,280.00	367,064.00	412,944.00	464,560.00
EGRESOS	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
TOTALES	220,698.26	158,041.50	158,041.50	158,041.50	158,041.50	158,041.50
Inversión en Activos y Capital Trabajo	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	220,698.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mano de Obra Directa	S/. 0.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00
Costos Indirectos de Fabricación	S/. 0.00	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50
FLUJO DE CAJA ANT. IMPUESTOS	S/. 220,698.26	S/. 131,982.50	S/. 168,238.50	S/. 209,022.50	S/. 254,902.50	S/. 306,518.50
(-) Impuesto a la Renta (30%)	S/. 0.00	S/. 39,594.75	S/. 50,471.55	S/. 62,706.75	S/. 76,470.75	S/. 91,955.55
FLUJO DE CAJA DESP. IMPUESTOS	S/. 220,698.26	S/. 92,387.75	S/. 117,766.95	S/. 146,315.75	S/. 178,431.75	S/. 214,562.95
(+) Depreciación	S/. 0.00	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50

FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	S/ 220,698.26	S/ 101,169.25	S/ 126,548.45	S/ 155,097.25	S/ 187,213.25	S/ 223,344.45
----------------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

Fuente: Elaboración Propia

Con la COK fijada en 14.92%, que representa la expectativa que tienen las entidades financieras, con respecto al uso de su inversión se procedió a encontrar el VANE y la TIRE mediante las herramientas del Microsoft Excel, que arrojó los siguientes resultados:

Valor Atualizado Neto Económico (**VANE**) = S/. 284, 117. 26

Tasa Interna de Retorno Económica (**TIRE**) = 54%

De acuerdo a la teoría financiera, cuando el VAN es mayor que 0, esto quiere decir que el proyecto es rentable, y en este caso específico la cantidad resultante supera a esta cifra, por lo que se concluye en que el proyecto debe aceptarse.

Del mismo modo, cuando la tasa interna de rendimiento es superior a la tasa de interés mínima exigida por el empleador, el proyecto es rentable. En este caso, la TIR es de 54%, porcentaje superior al costo de oportunidad previsto por la empresa procesadora de agua en bidones a través de COK fijada por 14.92%, por lo que se concluye que el proyecto es rentable.

Relación Beneficio/Costo

Datos:

COK = 14.92%

Beneficios = S/. 1'209,817.11

descontados Costos = S/. 751,482.92

descontados

Aplicando

$$Relación B/C = \frac{1'209,817.11}{751,482.92}$$

$$Relación B/C = 1.61$$

$B/C > 1$; por ende, siendo la relación mayor a la unidad, el proyecto tiene los requisitos para ser aceptado.

V. DISCUSIÓN

En el diagnóstico que se le realizó al actual proceso productivo de la empresa procesadora de agua en bidones, se encontró que existe una reducción de la productividad entre los años 2019 y 2020, siendo la productividad del 2019 de 52.5% y del 2020 de 45.2 %, habiendo una disminución entre estos años del 14%. A comparación del trabajo de Morales (2016), en su investigación se realizó un diagnóstico en una empresa Industrias y Derivados, que se encarga del proceso de obtención de agua de mesa envasada en bidones de 20 litros. En el que indicó que encontró una reducción de la productividad entre los años 2014 y 2015, siendo en el 2014 de 71.43 % y del 2015 de 68.97 %, habiendo una disminución entre estos años de 3.44 %. Teniendo en común de esta investigación el decrecimiento de la productividad respecto al estudio realizado.

Posteriormente se realizó un análisis del problema de baja productividad en la línea de producción , utilizando el diagrama de Pareto, se pudo deducir que el 85% del problema de la baja productividad en el área de producción es causada principalmente por 8 puntos débiles que indicamos a continuación: falta de estandarización en los procesos, deficiente distribución de las áreas de trabajo, exceso de tiempos muertos, falta de control de avances en el trabajo, falta de asignación de puestos fijos para los trabajadores, falta de inspección en los procesos, falta de control y seguimiento de los procesos, y por último, áreas de procesos desordenadas. Esto tiene relación con lo expuesto por Ganoza (2018), en cuyo trabajo de investigación empleo diferentes procedimientos para el diagnóstico de una empresa de empaque de palta fresca, realizó un diagrama de Ishikawa y un diagrama de Pareto, el cual resultó que el 80 % de la baja productividad que presenta el área de empaque es causada por las siguientes causas: alto índice de rotura de stock , Falta de estandarización de métodos de trabajo, falta de incentivos, falta de actualización de procedimientos, entre otros. Teniendo como factor común la falta de estandarización del método del trabajo, respecto al estudio realizado.

Mediante las herramientas del diagrama de operaciones y diagrama de actividades se determinó que en total se realizaban 15 actividades de las cuales 9 eran de operaciones, con 183.19 segundos; 4 eran operaciones de traslado del bidón de un área a otra con un tiempo de 40.51 segundos; y 2 eran operaciones de almacén con un tiempo de 3.38 segundos, siendo en total 227.08 segundos el tiempo de producción de un bidón con agua. Este resultado se compara con la investigación realizada por Cieza (2019), cuya investigación lo realizó también en una empresa de agua y servicios derivados. Realizó un diagrama de operaciones y diagrama de actividades, en la que detalló las inspecciones, operaciones y actividades combinadas, indicó que el proceso cuenta con 17 operaciones, de las cuales 6 pertenecen al proceso de purificación de agua con un tiempo de realización de 300 segundos y las otras 11 pertenecen al proceso de envasado de bidones con un tiempo de 299.75 segundos, una inspección con un tiempo de 5 segundos, 3 actividades combinadas con un tiempo de 196.56 segundos, siendo en total 801.31 segundos el tiempo de producción de elaboración de un bidón de 20L con agua de mesa.

También se realizó el diagrama de recorrido donde se pudo observar que el recorrido para el despacho de los bidones no es el adecuado, por lo que no hay una secuencia de las actividades del proceso ocasionando distancias que se requiere un transporte la cual aumentan los tiempos de operación, además que, después de realizar el pre-lavado del bidón este se colocaba sobre el piso con el consiguiente riesgo de contaminación que podría afectar la inocuidad del agua en bidón. Este resultado se relaciona con la investigación de Morales (2016), quien realizó un diagrama de recorrido que se sigue en el proceso productivo para la elaboración de agua de mesa en bidón de 20L, mediante este diagrama se pudo apreciar que existe una doble estación de lavado, espacio que no es aprovechado, puesto que solo se cuenta con un operario para realizar esta operación. Además, está dividido por distancias que requieren de transportes que aumentan los tiempos de operación. Teniendo como elemento común las distancias que requiere un transporte, ocasionando que aumenten los tiempos de operación.

Se determinó que la mejor herramienta para solucionar el problema de baja productividad fue proponer los elementos de la ingeniería de métodos, donde se utilizaron varios de estos elementos para mejorar los problemas que está causando una baja productividad en la empresa procesadora de agua en bidones de 20 litros. Dicha información se procesó a través de una matriz de ponderación de herramientas donde se colocó los problemas y las herramientas que se utilizaron. Asimismo, en la investigación de Montoya, Gonzales, Mendoza (2020), ellos utilizaron los elementos de la ingeniería de métodos ya que se indica que la aplicación correcta de la ingeniería de métodos puede generar más con menos, más trabajo a menos personas mediante un mayor número de horas al año aumentando el número de fabricantes de Servicios y bienes. También indica que, en el desarrollo de nuevos métodos, se debe seguir cultivando la idea de tener siempre mejores métodos para aumentar la productividad. Poder determinar el tiempo estándar es una herramienta importante para lograr una mejor productividad y métodos de trabajo analíticos.

Se elaboró la propuesta de mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, basándose en los problemas que se detectaron. Con la nueva propuesta se pretendió estandarizar la línea de producción tomando en cuenta los tiempos mínimos de los operarios que se obtuvieron en el diagnóstico inicial, a partir de ello se propuso la estandarización de los tiempos mediante los cálculos necesarios con lo que se redujo a 13 actividades, de las 15 que había inicialmente, donde se eliminaron un transporte y un almacén, obteniendo un tiempo propuesto de 164 segundos, aproximadamente 2.761 minutos por bidón. Se logró reducir 63.08 segundos por bidón, casi un minuto por bidón, lo que implicaría que, si la producción por día fuera de 120 bidones se reduciría el tiempo de producción cerca de 2 horas, lo que llevaría a generar más producción y aumentaría su productividad. Esto tiene relación con la investigación realizada por Ramírez y Quiliche (2018), luego de implementar las mejoras basadas en el estudio de tiempos, finalmente logró ahorros en las siguientes actividades: se eliminaron 2 retrasos y 1 transporte. En el caso del tiempo estándar, el tiempo de corte de cada

caja de pan de 8 kg se reduce a 22,90 minutos, el tiempo de pesaje es de 0,13 minutos y el tiempo de lavado es de 0,69 minutos. Asimismo, el índice de saldo de línea muestra que el valor de eficiencia ha aumentado en un 66,73%, mientras que el tiempo muerto se reduce a 0,1257 minutos por ciclo. En ambas investigaciones se logró reducir la cantidad de actividades y los tiempos que se realizaban en cada una de ellas.

En la propuesta también se realizó un bosquejo de una redistribución del área de producción ya que con la anterior distribución no era accesible. Para señalar el nuevo recorrido se realizó un diagrama de recorridos donde se eliminó un Almacén y transporte del material, además, mediante este nuevo diagrama de recorridos se estableció realizar las actividades en secuencia, aprovechando los espacios ya que anteriormente no se manejaba de esa manera. Asimismo, mediante la investigación de Rodrigo (2019) en su investigación realizó una nueva distribución y un nuevo diagrama de recorridos de las áreas de la empresa, logrando la reducción de tiempos y distancias recorridas del transporte de material. Obteniendo una reducción de 9 metros, además se redujo el tiempo de producción de cada camiseta a 47,29 minutos. Se obtuvo una distribución adecuada, que da como resultado un aprovechamiento óptimo de las áreas y una secuencia en el transporte del producto. Teniendo como elemento similar de esta investigación la redistribución de planta logrando una secuencia en el transporte del producto.

Por otro lado, Vides, Díaz y Gutiérrez (2018) afirma mediante un artículo de investigación que la ingeniería de métodos y tiempos ayuda a cualquier industria, a identificar actividades innecesarias que no se pueden reconocer a simple vista para conseguir un mejor sistema de costos en la empresa. Además, contribuyó que una mejor distribución de la planta en sentido fluida y secuencial crea una mejor eficiencia de la planta y por consecuencia incrementa la productividad de ésta, ya que se logra disminuir los tiempos de transportes del personal.

Después que se realizó un diagrama de recorrido, se propuso una capacitación basada en la 5'S a los trabajadores para mejorar el orden de las áreas de trabajo. En comparación a la investigación de Jara (2020), lo cual diseñó la propuesta de mejora en base a la ingeniería de métodos para la línea de producción de una empresa textil, las herramientas que se implementaron fueron: Estudio de tiempos de la empresa, también se propone la estandarización de las actividades mediante DOP (Diagrama de Operaciones del Proceso), asimismo, otra de las herramientas propuestas es el plan de capacitación en métodos de trabajo y por último se plantea la metodología 5'S para que la empresa a través de esta herramienta obtenga un mejor lugar de trabajo, mejor organizado. Teniendo como factor común de esta investigación la capacitación al personal referente a la herramienta de las 5S.

Se determinó la relación costo/beneficio de la propuesta en base a la ingeniería de métodos, donde se determinó el VAN en S/. 284,117.16 y la TIR de 54%, donde la relación de ambos es 1.61. Asimismo Jara(2020), en su investigación de propuesta de ingeniería de métodos para que sea sostenible en el tiempo, con el estado de resultados detallo el flujo de caja y con él los indicadores fundamentales donde se estableció la rentabilidad de la propuesta, la viabilidad de esta, en la que se obtuvo un VAN de S/20,378.54 y la TIR de 72,27%, la relación entre ambos es de 1.19, lo cual nos indicó que la propuesta es rentable y factible, por consiguiente se obtendrá mejores resultados a un largo plazo ya que en 3.95 años se puede recuperar la inversión y en consecuencia comenzar a obtener ganancias de lo invertido. Teniendo como factor común que una propuesta de ingeniería de métodos la TIR es positivo y el VAN también y la relación resulta ser mayor que 1 lo que significaría que la propuesta es rentable.

VI.CONCLUSIONES

1. En esta tesis se elaboró una propuesta de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en una empresa procesadora de agua en bidones, se determinó el nuevo método de trabajo. La propuesta se basó en la estandarización de los procesos de la línea de producción, en una redistribución de las áreas de proceso, un nuevo diagrama de recorridos, también se incluyeron planes de capacitación al personal con los nuevos cambios.

2. Se realizó el diagnóstico, que dio como resultado una disminución entre los años 2019 y 2020 del 14%. Se determinó que el 85% del problema que origina la baja productividad de la empresa procesadora de agua radica en 8 puntos o aspectos débiles. Mediante los diagramas se encontró que se realizaban 15 actividades en el proceso de obtención de agua en bidones con un tiempo de 227.08 seg, en el área de prelavado no se realiza una labor de inspección por lo que no había control en la eliminación de los residuos o desechos como consecuencia del proceso. Finalmente se realizó el diagrama de recorrido donde se pudo observar que no hay una secuencia de las actividades del proceso ocasionando distancias que se requiere un transporte la cual aumentan los tiempos de operación recorrido para el despacho de los bidones no era el adecuado, además, después que se realiza el lavado se coloca los bidones en el piso pudiendo afectar la inocuidad del producto. Según las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en el procesamiento de Alimentos, las instalaciones tienen que ser construidas y diseñadas de manera que reduzcan el riesgo de contaminación y el riesgo de adulteración que pueden dañar el producto. Para lo cual fue necesario la elaboración de una propuesta para mejorar estos problemas.

3. Se determinó que los elementos de ingeniería de métodos necesarios para la

elaboración de la propuesta y la solución a estos problemas fueron: estudio de tiempos, estandarización de las actividades, diagrama de operaciones, diagrama de actividades, un diagrama de recorridos y mejorar la distribución de las áreas de trabajo. Se tomaron en cuenta estos elementos para reducir algunos movimientos innecesarios que afecten la productividad, logrando que las áreas de trabajo estén distribuidas de manera adecuada para el mejor traslado del bidón y del personal.

4. Se elaboró la propuesta de mejora en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021, basado en un nuevo método de trabajo. Se realizó mediante 2 etapas, la primera etapa fue la estandarización de los procesos en la línea de producción, en esta etapa se logró estandarizar los tiempos, se redujeron de 15 a 13 las actividades del proceso, también se pudo reducir un minuto aproximadamente por bidón, además se estableció un nuevo diagrama de operaciones tanto del proceso en general como en la etapa del pre lavado, a partir de estos cambios se consideró realizar una capacitación al personal. En la segunda etapa se realizó una redistribución de las áreas de trabajo ya que en el anterior método no se podría hacer cambios por el local; se planteó una nueva distribución de áreas en la que se llevó a cabo un nuevo diagrama de recorridos, en la que se estableció realizar las actividades en secuencia y cuidando la inocuidad del producto ya que anteriormente no se manejaba de esa manera y por último se estableció un plan de capacitación de la implementación de la metodología de la 5'S a los trabajadores para mejorar el orden de las áreas de trabajo, y así la empresa a través de esta herramienta obtenga un mejor lugar de trabajo, mejor organizado.

5. Se calculó la relación beneficio/costo de la propuesta de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la Empresa procesadora de agua en bidones. Se encontró que el VAN dio S/. 284,117.16 y la TIR de 54%, donde la relación de ambos es 1.61, esto quiere decir que $B/C > 1$; por ende, siendo la relación mayor a la unidad, el proyecto es rentable y por lo tanto cumple los requisitos para ser aceptado.

VII.RECOMENDACIONES

Es importante que el gerente de la empresa procesadora de agua en bidones tenga en cuenta la planificación, definición, control y ejecución de la metodología de ingeniería de métodos que se utilizaron en esta investigación en todo el proceso de obtención de agua en bidones, así como los tiempos estándares que se determinaron en cada una de las actividades del proceso, ya que esto ayudará a reducir tiempos improductivos, aumentado la capacidad de producción y la productividad de la empresa.

Se sugiere al gerente que se realicen inspecciones periódicas, así como la toma de tiempos durante todo el proceso de obtención de agua en bidones, para que se pueda detectar si se está haciendo de una manera correcta, y, si no es así, capacitar a los trabajadores para que lo hagan.

La motivación del personal contribuye a que el personal mantenga el compromiso durante la realización de sus actividades diarias. Además, se debe promover una cultura de trabajo en equipo que permita realizar las actividades de una manera correcta.

Los operarios deben recibir capacitaciones periódicas para una mejora continua de la calidad del producto, y para garantizar el correcto uso de los equipos y la correcta implementación de los procedimientos. También se recomienda desarrollar planes de capacitación para la incorporación de nuevos empleados.

Finalmente, se recomienda aplicar estos métodos a la brevedad posible para obtener los resultados que se rebelan en la investigación ya que la empresa resultaría beneficiada asegurando su liderazgo en el mercado, competitividad y diferenciación.

REFERENCIAS

ANDRADE, Adrián, DEL RÍO, César, ALVEAR, Daissy. A Study on Time and Motion to Increase the Efficiency of a Shoe Manufacturing Company. Inf. tecnol. [en línea]. vol.30. n°.3, June 2019. [fecha de consulta: 15 de septiembre del 2021]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>

ISSN: ISSN 0718-0764

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación. [en línea]. 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. [fecha de consulta: 30 de octubre]. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

ISBN 978-958-699-128-5.

SALAZAR López, Brian. Ingeniería de métodos. Ingeniería Industrial. [en línea]. Junio 20, 2019. [Fecha de consulta: 20 de marzo del 2021]. Disponible en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/>

BONILLA, Elsie; DÍAZ, Bertha, KLEEBERG, Fernando; NORIEGA, María. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. [en línea]. Lima: Fondo editorial, 2020. [fecha de consulta: 13 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12724/10832>

ISBN: 978-9972-45-241-3

CHANDRA, Patange Viyut. An effort to apply work and time study techniques in a manufacturing unit for enhancing productivity. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. [En línea]. Vol. 2, Issue 8,

August 2013. [fecha de consulta: 17 de noviembre del 2020]. Disponible en:
http://www.ijirset.com/upload/august/52A_AN%20EFFORT.pdf

ISSN: 2319-8753

CHANDURKAR, Pranjali; KAKDE, Madhuri; BHADANE, Abhishek. Improve the Productivity with help of Industrial Engineering Techniques. International Journal on Textile Engineering and Processe. [En línea]. Vol 1, Issue 4, October 2015. [fecha de consulta: 21 de septiembre 2021]. disponible en:
https://www.researchgate.net/profile/PranjaliChandurkar/publication/284506085_Improve_the_Productivity_with_help_of_Industrial_Engineering_Techniques/links/5654405e08ae4988a7b011dd/Improve-the-Productivity-with-help-of-Industrial-Engineering-Techniques.pdf

ISSN: 2395-3578

CIEZA, Cinthya. Propuesta de mejora del proceso productivo para satisfacer la demanda en la empresa agua y servicios y derivados S.A.C. mediante herramientas de lean manufacturing 2019. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. [en línea]. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. [en línea]. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. [fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2417>

CULORA, Jill. Actualización 2019 de la Industria del Agua Embotellada. Water Conditioning & Purification Magazine 2019.[en línea].15 de septiembre , 2019 . [fecha de consulta: 18 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://acortar.link/5gpp5>

CRUELLES Ruiz, José. Ingeniería Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. [Línea]. 2°. ed. México: Alfaomega: Marcombo. 2013[fecha de consulta: 18 de diciembre del 2020].
<https://www.marcombo.com/productividad-industrial-metodos-de-trabajo-tiempos-y-su-aplicacion-a-la-planificacion-y-a-la-mejora-continua-9788426725653/>

ISBN: 9788426725653

consultora internacional Kantar Worldpanel. Consumo de agua embotellada crece más que las gaseosas en los últimos 3 años. [en línea]. Perú retail 2018. [fecha de consulta: 17 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.peru-retail.com/consumo-agua-embotellada-gaseosas/>

DIAZ Valladares, Cesar. Ingeniería de métodos. [en línea]. 1°. ed. Huancayo: Universidad continental. 2014. [fecha de consulta:23 de mayo del 2021]. Disponible en:<https://es.slideshare.net/cristianyovanicatalanmendoza/ingenieria-de-metodos-universidad-continental>

DURAN, Freddy. INGENIERÍA DE MÉTODOS Globalización: Técnicas para el Manejo Eficiente de Recursos en Organizaciones Fabriles, de Servicios y Hospitalarias. [en línea]. 1°. Ed. Guayaquil: Premio universidad de Guayaquil. [fecha de consulta:23 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://acortar.link/IQChI>

SCHREYER, Paul, PILAT, Dirk. Measuring productivity. OECD Economic studies. [En línea]. vol. 33, n° 2, noviembre del 2001. [fecha de consulta: 17 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://www.oecd.org/employment/labour/1959006.pdf>

ERAZO, Sandra, PAZ, Diana y CARDONA. Contribution of Information Technology and Communications to productivity in SMEs in Santiago de Cali. IEEE. [en línea]. Julio 2020. [fecha de consulta:15 de noviembre del 2020].Disponible en: [10.23919/CISTI49556.2020.9141082](https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141082)

ISSN: 2166-0727

ESPINOZA, Eudaldo. Variables and their operationalization in educational research. Second part. Conrado. [en línea]. vol.15, n°.69, diciembre 2019. [fecha de consulta: 17 de mayo del 2021]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S199086442019000400171&script=sci_arttext&tlng=pt

GANOZA VILCA, Rodrigo. “Aplicación de la ingeniería de métodos para Incrementar la productividad en el área de empaque de la empresa agroindustrial estanislaio del chimú”. Trabajo de investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial. [En línea]. Piura. Universidad privada del norte. Facultad de Ingeniería. Escuela académico profesional de ingeniería industrial. [fecha de consulta: 23 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11537/14846>

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. [en línea]. 2a ed. Mexico: McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A, 2005 [fecha de consulta:13 de diciembre del 2020]. Disponible en: https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
ISBN: 978-970-10-4657-9

GUTARRA Meza, Felipe. Introducción a la ingeniería industrial. [en línea]. Huancayo: Fondo Editorial de la Universidad Continental, 2015. [fecha de consulta:13 de diciembre del 2020]. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/2192/1/DO_FIN_108_MAI_UC0516_20162.pdf

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. Calidad y Productividad.[en línea] 4ª ed. México: Mcgraw-Hill interamericana S.A, 2014. [Fecha de consulta: 18 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>

ISBN: 978-607-15-0315-2

GUZMÁN Sanchez, Edgar, RODRÍGUEZ Realyvazquez, José, MOLINA Gardea, Claudia y CORTES Carrillo, Francisco. Problem solution through the application of the method engineering stages. Revista de Ingeniería Industrial. [en línea]. Vol.2 N° 6, diciembre del 2018. [fecha de consulta: 15 de diciembre del 2020]. Disponible en:https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Ingenieria_Industrial/vol2num6/Revista_de_Ingenier%C3%ADa_Industrial_V2_N6_3.pdf

GUAJARDO, Edmundo. Administración de la Calidad Total: Conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad. [en línea]. Segunda edición. México, D.F: Editorial Pax México, 2008. [fecha de consulta:15 de diciembre del 2020]. Disponible en: <https://acortar.link/GFK2w>

ISBN: 968-860-505-0

HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. [en línea]. 5ª Ed., México: Mc Graw Hill, 2010. [fecha de consulta: 15 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://www.icmujeres.gob.mx/wp-content/uploads/2020/05/Sampieri.Met.Inv.pdf>

ISBN: 978-607-15-0291-9

HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. [en línea]. 6°. Ed. México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2018. [Fecha de consulta: 23 de octubre]. disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

978-1-4562-6096-5.

JARA Ruiz, Fernando Manuel. “ropuesta de mejora en gestión de ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la línea de producción de una empresa textil de la ciudad de Trujillo”. Trabajo de investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial. [En línea]. Trujillo: Universidad Privada del Norte. Facultad de Ingeniería. Escuela académico profesional de ingeniería industrial. [fecha de consulta: 23 de noviembre del 2020]. Disponible en:

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24652/Jara%20Ruiz%20Fernando%20Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

JENSEN, Per Anker; VAN DER VOORDT, Theo. Facilities Management and Corporate Real Estate Management as Value Drivers: How to Manage and Measure Adding Value. [en línea]. 1°. ed. New York: selection and editorial selection, 2016. [fecha de consulta 15 de mayo del 2021]. Disponible en : https://books.google.es/books?id=ni4IDwAAQBAJ&dq=JENSEN,+Per+Anker%3B+VAN+DER+VOORDT,+Theo.+Facilities+Management+and+Corporate+Real+Est+ate+Management+as+Value+Drivers:+How+to+Manage+and+Measure+Adding+V+alue.+%5B+en+l%C3%ADnea%5D.+1%C2%B0.+ed.+New+York:+selection+and+editorial+selection&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 9781315695150

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo [en línea]. 4ta ed. Editorial Limusa, 2015. 522 pp. [fecha de consulta: 20 de octubre del 2020]. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oi.pdf>

ISBN: 9789223071080

KIRAN, D.R. Work Organization and Methods Engineering for Productivity. [En línea]. 1°. ed. India: Editorial Project Manager, 12 de febrero del 2020. [fecha de consulta: 20 de noviembre del 2020]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ZeXEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=KIRAN,+D.R.+Work+Organization+and+Methods+Engineering+for+Productivity.+%5B+En+l%C3%ADnea%5D.+1%C2%B0+.+ed.+India:+Editorial+Project+Manager,+&ots=icEnvd2ZhK&sig=0vUawUr9Ksfu2iT57DkRdNNWZA8#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 978-0-12-819956-5

KRASJESWKI, Lee, RITZMAN, Larry y MALHOTRA, Manoj. Administración de operaciones, Procesos y cadena de valor. [en línea]. 8va ed. México. Pearson Educación, 2008. 752 pp. [fecha de consulta: 15 de septiembre del 2020]. Disponible:[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion_De_Operaciones - LEE J. K-comprimido.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion_De_Operaciones_-_LEE_J._K-comprimido.pdf)

ISBN: 9789702612179

LLACZA, Tymiller. Libro UCCI ingeniería de métodos. [en línea]. Tercera edición. Huancayo. Universidad continental. 2012. [Fecha de consulta:19 de mayo del 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/j64lc>

MONTOYA Reyes, Mildrend, GONZÁLES Angeles, Álvaro, MENDOZA Muñoz, Ismael, SAMANIEGO Ramos, Margarita, LING Lopez, Juan. Method Engineering to Increase Labor Productivity and Eliminate Downtime. Journal of Industrial Engineering and Management. [en línea]. vol. 13.nº 2, 2020. [fecha de consulta: 16 de junio del 2021]. Disponible en:

<http://hdl.handle.net/2117/328433>

ISSN: 2013-0953

MONTERO Villanes, Luis, CANALES Verano, LUNA Bazán, Roxana, MALLQUI Cadilo, Jhonatan. Study of times with Crystal Ball and its relationship with productivity in laboratory conditions. Faculty of Engineering, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Huacho, 2017. Revista Científica EPígmalió. [en línea]., vol. 1, nº 1, mayo 2019. [fecha de consulta: 12 de noviembre del 2020]. Disponible en:

<http://datos.unjfsc.edu.pe/index.php/EPIGMALION/article/view/533/512>

ISSN: 2618-0006

MORALES, Carlos. Propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la productividad. Tesis para obtener el título de ingeniero industrial. [en línea]. Chiclayo: Universidad Católica

Santo Toribio de Mogrovejo. [fecha de consulta: 28 de mayo del 2021]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/831>

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial de Niebel: Métodos, Estándares y diseño del trabajo. [En línea]. 13ª Ed. México: Mc Graw Hill, 2014. 548p. [fecha de consulta: 27 de octubre del 2020] Disponible: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=uccma.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=004892>

ISBN: 9786071511546

RAMIREZ, Yasury, QUILICHE, Ruth. Study of times and movements to improve the productivity of a fishing company. INGnosis. [En línea]. V 4. n°1, 2018. [fecha de consulta: 23 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://181.224.246.204/index.php/INGnosis/article/view/2062/1747>

RODRIGO Mena, Leidy. “propuesta de mejora del proceso productivo en la empresa proyectos FERRETERÍA HOLGUS E. I. R. L. para aumentar su productividad. Trabajo de investigación para optar el título profesional de ingeniero industrial. [En línea]. Chiclayo. universidad católica santo Toribio de Mogrovejo. Facultad de Ingeniería. Escuela académico profesional de ingeniería industrial. [fecha de consulta: 23 de noviembre del 2020]. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2695>

PALACIOS, Luis Carlos. Ingeniería de métodos movimientos y tiempos [en línea]. Segunda edición. Eco ediciones 2016. [Fecha de consulta: 22 de noviembre 2020]. disponible en: <https://acortar.link/cpoWa>

ISBN 978-958-771-342-8

PROKOPENKO, Joseph. la gestión de la productividad: Manual práctico. [en línea]. 1ºed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. [fecha de consulta:18 de septiembre del 2020). Disponible en: <https://acortar.link/7z3n8>
ISBN 92-2-105901-4

TANTALEÁN Odar, Reynaldo Mario. Tipología de las investigaciones jurídicas. Revista de Investigación Jurídica. [en línea]. vol. 13. n° 43. 2015. [fecha de consulta:18 de octubre del 2020]. Disponible en: <file:///C:/Users/PC/Downloads/173-Texto%20del%20art%C3%ADculo-618-1-10-20160822.pdf>
ISSN 2220-2129

TEJADA Días, Leonor, GISBERT Soler, Víctor, PÉREZ Molina, Ana. Methodology of study of time and movement; introduction to the gsd. Área de Innovación y Desarrollo, S.L. Edición especial [en línea]. n° 1, 2017. [Fecha de consulta: 26 de noviembre del 2020] disponible en: <http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.39-49>
ISSN: 2254 – 3376

TORO, Iván y PARRA, Rubén. Método y conocimiento Metodología de la investigación. [en línea]. Primera edición, Colombia: Universidad EAFIT. 2016. 387 p. [Fecha de consulta: 26 de noviembre del 2020] disponible en: <https://acortar.link/8qD8p>
ISBN: 958-8281-11-3

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para la elaborar proyectos de investigación científica. [en línea]. 3ª Ed., Lima: San Marcos, 2016. 495 p. [Fecha de consulta: 26 de noviembre del 2020] disponible en
ISBN 978-612-302-878-7

VIDES Polanco, Evis, DIAZ Jiménez, Lauren, GUTIERREZ Rodríguez, Jorge. Methodological analysis for the performance of studies of. Universidad Simon

Bolívar, Barranquilla–Colombia [En línea]. Volumen 8 Número (1) pp. 3-10. [fecha de consulta:10 de mayo del 2021]. Disponible:

<http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2939>

ISSN:2216-1570

ANEXOS

ANEXO 1. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

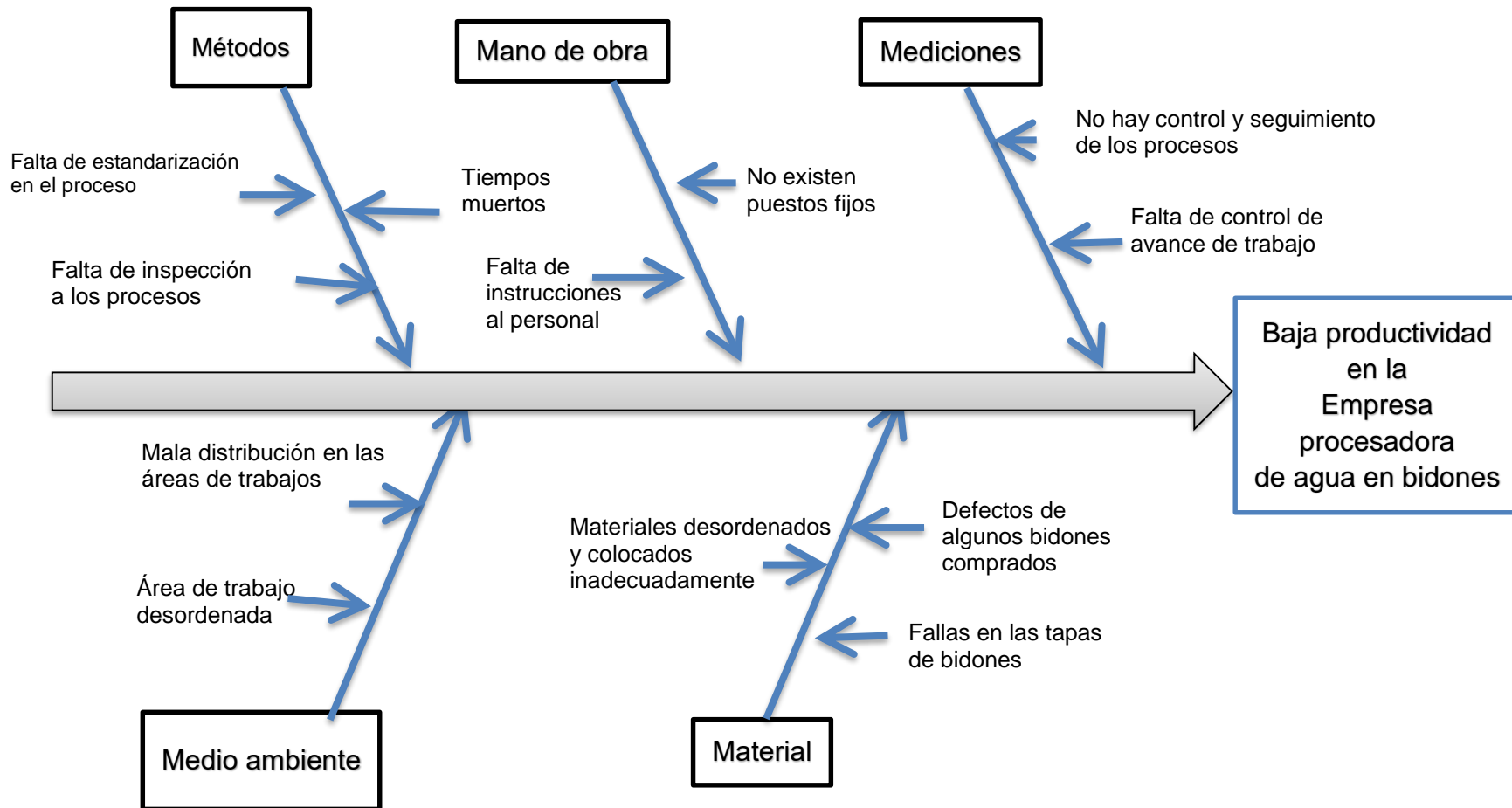
VARIABLE DE ESTUDIO	Definición conceptual	Dimensión	Definición operacional	Indicadores	Escala medición
Variable Independiente: Ingeniería de métodos	H.B.Maynard*(1932): "Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado.	Tiempo observado	Medir el tiempo con un cronómetro y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación. Obtener el promedio para cada elemento (Tiempo Observado Promedio). $T_o = \sum \frac{\text{tiempos observados}}{N}$	Unidades de tiempo	razón
		Tiempo normal	Medir el tiempo sobre la velocidad efectiva del operario por correlación con la idea que tenga el analista de lo que debe ser el ritmo tipo. (Valoración) $TN = \frac{T_o * \text{valoración}}{100}$ TN: Tiempo Normal To: Tiempo Promedio observado. V: valoración Rápido: Valoración > 100 Normal: Valoración = 100 Lento: Valoración < 100	Unidades de tiempo	Razón

			Razón
Tiempo estándar	<p>Medir el tiempo estándar, con la información de TN y sumando el 14% de los suplementos.</p> <p>$TE = TN + \text{Suplementos}$</p> <p>Suplementos por descanso: S. por fatiga básica: 4% S. por necesidades personales: 5% S. por contingencias: 4% S. por política de la empresa: 1% Total 14%</p>	Unidades de tiempo	
Estudio de movimiento	<p>Se registrará y analizará todas las variaciones de los movimientos que existen se reordenar las operaciones actuales con las propuestas. Se calcula mediante una división entre el resultado de la diferencia de los movimientos actuales con los movimientos actuales</p>	Porcentaje de variación de movimiento	Razón
			Razón

<p>Variable Dependiente: Productividad</p>	<p>García (2009) afirma que la productividad es el rendimiento empleando los recursos que se tienen y de esa manera poder lograr los objetivos pactados.</p>	<p>Eficiencia</p>	<p>Con esta fórmula determinamos la relación, que tiene ver con hacer las cosas de manera óptima, de manera más rápida y con menos <u>gastos</u></p>	<p>Porcentaje de eficiencia</p>	<p>razón</p>
			$\text{Eficiencia} = \left(\frac{\text{TIEMPO UTIL}}{\text{TIEMPO TOTAL}} \right) \times 100$		
		<p>Eficacia</p>	<p>Con esta fórmula se calcula el grado en que se cumplieron los objetivos previstos en su diseño.</p>	<p>Porcentaje de eficacia</p>	<p>Razón</p>
			$\text{Eficacia} = \left(\frac{\text{CANTIDAD JECUTADA}}{\text{CANTIDAD PROGRAMADA}} \right)$		

ANEXO 2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Anexo 2.A. Diagrama de Ishikawa



Anexo 2.B. Guía de entrevista jefe de área

Objetivo:

Tener un diagnóstico de las condiciones actuales en el área de producción de la empresa para la elaboración de un Plan de Mejora Continua basado en procesos, mediante la intervención exclusiva del gerente.

INFORMACIÓN EMPRESARIAL

Fecha de Realización: 12 de mayo del 2021

Empresa procesadora de agua en bidones. Dirección: Piura

Telefono 969809858 e-mails

Nombre Empresario Cargo jefe de la empresa

PRODUCCIÓN

- 1) La Producción mensual que realiza su empresa depende de:
 - Los pedidos del Cliente
 - Pronóstico de la demanda
 - Mantenimiento de un inventario Mínimo
 - Por la capacidad de producción que se tiene
 - Préstamo de servicios a otras empresas
 - Otra ¿Cuál?
- 2) La Capacidad de Producción mensual de la empresa depende de:
 - Del personal
 - De la maquinaria
- 3) Se produce en su totalidad los productos necesarios para satisfacer la demanda
SI NO
- 4) La programación de las recepciones de materiales causa algunos retrasos en la producción.
SI NO

PROCESOS

- 5) Se tiene estandarizado el proceso de producción para todos los productos de tal forma que siempre se elabora de la misma manera sin descuidar la calidad del producto.
SI NO

6) Los recursos utilizados para la producción se aprovechan adecuadamente sin generar desperdicios o tiempos de ocios.

SI

NO

7) En la empresa se trabaja eficientemente en el área de producción, así evitando la generación de pérdidas y/o desperdicios

SI

NO

8) Se monitorea el sistema de producción, logrando así tener un mejor control de los tiempos y procesos.

SI

NO

MEJORA CONTINUA

9) Se brinda capacitación al personal para mejorar la productividad.

SI

NO

10) Se busca constantemente satisfacer las necesidades del cliente buscando mejorar constantemente el producto

SI

NO

11) Los procesos con los que se cuenta en la elaboración del producto son seguros evitando con ello que no ocurran accidentes en la empresa.

SI

NO

12) Siempre se le realiza un mantenimiento oportuno a toda la maquinaria evitando así desperfectos o fallas en la maquinaria

SI

No

Anexo 2.C. Entrevista operarios de la línea de producción

1. Existen planes de producción diarias para procesar el agua
SI NO
2. Cumplen con el plan de producción diario para procesar el agua.
Siempre Ocasionalmente Nunca
3. Tiene el conocimiento total del proceso que realiza para alcanzar una operación óptima del mismo.
SI NO
4. Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen encada uno de los procesos de producción del agua.
SI NO
5. Existe una comunicación rápida entre las distintas zonas de trabajo, es decir entre los procesos, en el área de producción.
SI NO
6. Los materiales llegan en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso.
Siempre Ocasionalmente Nunca
7. Existe un lugar adecuado donde se dejen los desperdicios de los materiales que se utilizan para la elaboración y evitar la contaminación ambiental.
SI NO
8. Posee todos los implementos de seguridad industrial que se requiere para el desempeño en su lugar de trabajo.
SI NO
9. Considera que se podría mejorar el nivel de competitividad del área de producción a través de un plan de mejora continua.
SI NO
10. Usted cree que estas bien distribuidas las áreas de trabajo.

SI

NO

11. Estaría dispuesto a colaborar y participar en la implementación de un plan de mejora continua

SI

NO




Anexo 2.D. Hoja de observación para determinar las oportunidades de mejora de la empresa procesadora de agua

Hoja de observación para determinar los problemas de la empresa procesado de agua en bidones	
Propósito: Determinar los problemas que se presentan en la empresa procesadora de agua en bodegas. Lugar que se aplica: Línea de producción Fecha: 13/05/2021 Analista: Mari'a Juana Romero	
PREGUNTAS	OBSERVACION
¿Hay una estandarización en este proceso?	En las actividades que se presentan no hay una estandarización, durante el proceso, en especial en el área de pre-lavado.
¿Las áreas se encuentran ordenadas?	Hay áreas que se encuentran desordenadas, como en el área de pre-lavado porque los bidones se encuentran en el piso y también en las áreas de recepción.
¿Están bien distribuidas las áreas de trabajo?	No se encuentran bien distribuidas las áreas de trabajo, ya que no hay una secuencia en los procesos.
¿Existe una inspección en los procesos?	Usualmente no se realizan las inspecciones de los procesos.
¿En los procesos hay tiempos muertos?	Se pudo apreciar que se hay tiempos muertos, momentos en los que los trabajadores no realizan ninguna actividad.
¿Se realiza un control de avance en los procesos de agua en bidones?	No se realizan constantemente un control de avance del personal, ni saben que personal avanza más.
¿Los trabajadores de la empresa tienen un puesto fijo?	Se observó que durante el proceso los trabajadores no tienen un puesto fijo.
¿Hay desperdicios dentro de la empresa?	No hay muchos desperdicios en la empresa, ya que el agua que no se procesa la utilizan para el lavado de bidones, algunos desechos de bidones se recicla.

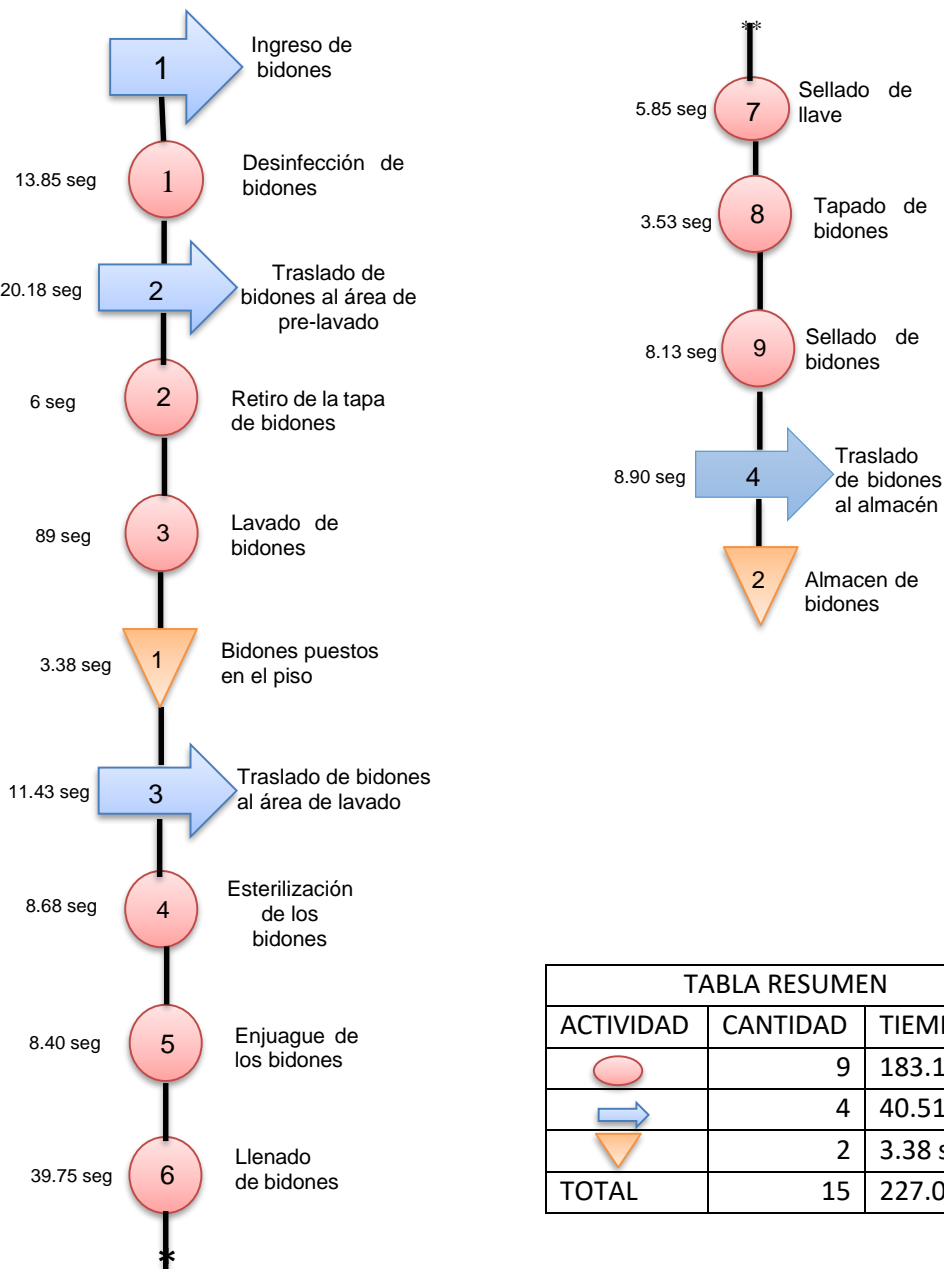
Anexo 2.E. Ficha de observación del Investigador para determinar las actividades.

Hoja de observación para control de tiempos y distancia de los procesos de producción de agua en bidones			
Fecha: 13/05/2021			
Lugar: Empresa procesadora de agua en bidones			
Analista: María de los Angeles Yovana Romero.			
OPERACIONES	RESPONSABLE	TIEMPO EN SEGUNDOS	OBSERVACION ADICIONAL
Ingreso de bidones	Operario		
Desinfección de los bidones	Operario de producción	13085 seg	Desinfección lo realizan en el piso
Traslado de bidones al área de pre-lavado	Operario de producción	20018 seg	
Retiro de la tapa de bidones	Operario de producción	6 seg	
Lavado de los bidones	Operario de producción	89 seg	En esta actividad, no todo los encargados lo realizan de la misma forma
Bidones colocados en el piso	Operario de producción	338 seg	No cuentan con un espacio para colocar los bidones después del lavado
Traslado de bidones al área de lavado	Operario de producción	11043 seg	
Esterilización de los bidones	Operario de producción	868 seg	En esta área se encuentran acumulados bidones
Enjuague de los bidones	Operario de producción	840 seg	
Llenado de los bidones	Operario de producción	3475 seg	
Sellado de la talle de los bidones	Operario de producción	585 seg	
Tapado de bidones	Operario de producción	353 seg	
Sellado de los bidones	Operario de producción	813 seg	
Traslado de bidones a Almacén	Operario de producción	890 seg	lo realizan uno por uno y manualmente.
Almacén de los bidones	distribuidora		

Anexo 2.F. Diagrama de operaciones.

Resumen DOP				
Producto: Agua en bidones Actividad: Línea de producción Lugar: área de producción Operario (s): 5 - 6	Actividad	Simbolos	Actual	
	Operación		9	
	Traslado		4	
	Almacen		2	
	TOTAL			15
	TIEMPO			227.08 seg

Producción de agua de mesa en bidones

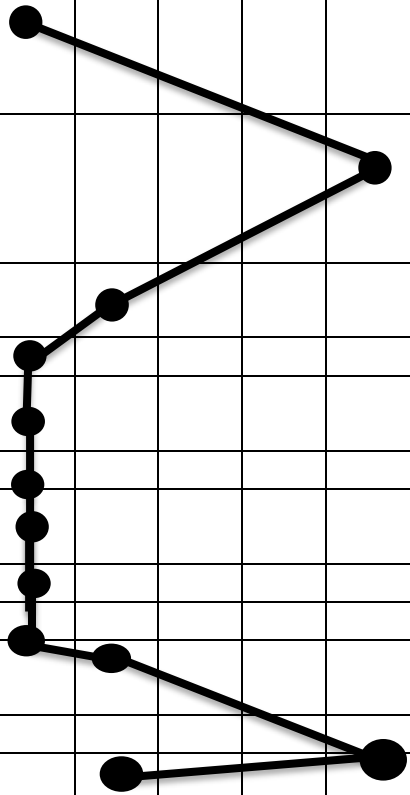


ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	9	183.19 seg
	4	40.51 seg
	2	3.38 seg
TOTAL	15	227.08 seg

Anexo 2.G. Diagrama de actividades del proceso de agua en bidones.

Diagrama de actividades (DAP)				Operario/material/equipo				
Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01		Resumen				
Objeto: Operario		Actividad		Actual	Propuest o	Economía		
		Operación		9				
		Transporte		6				
Actividad: Procesadora de agua en bidones		Espera		0				
		Inspección		0				
		Almacenamiento		1				
Método: Actual / Propuesto		Distancia (m)						
Lugar: san salvador		Tiempo (min-hombre)						
Operario: Carlos Número: 01		Ficha		Costo: soles Mano de Obra Hora= S/ 10.42				
Compuesto por: María Yovera 12/05/21		Fecha:		Material				
Aprobado por:		Fecha:		Total		16		
12/05/21								
Descripción	Dist (m)	Tiempo (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Ingreso de bidones								
Desinfección de los bidones		13.85						Amoniaco cuaternario de quinta generación
Traslado de bidones al área de pre- lavado	15 m	20.18						
Retiro de la tapa de bidones		6						

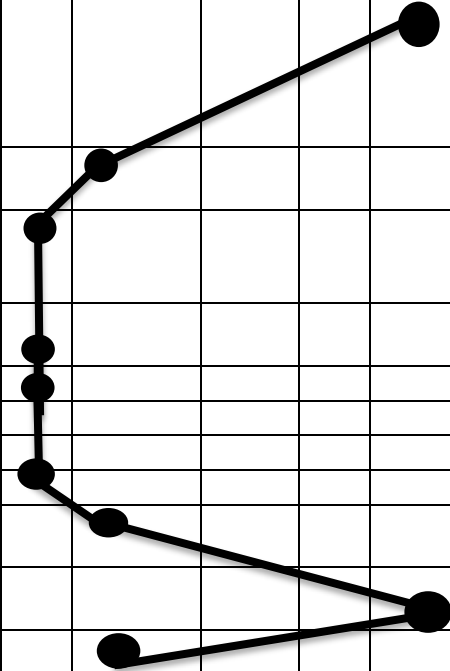
Lavado de los bidones		89						Utilizan cepillos y varas para realizar el lavado, utilizan agua más detergente industrial
Bidones colocados en el piso		3.38						Se almacena por un tiempo hasta que terminan de lavar todos los bidones
Traslado de bidones al área de lavado	7 m	11.43s eg						
Esterilización de los bidones		8.68						
Enjuague de los bidones		8.40						Utilizan el agua procesada
Llenado de los bidones		39.75						
Sellado de la llave de los bidones		5.85						Mediante maquinas industriales
Tapado de bidones		3.53						
Sellado de bidones		8.13						
Traslado de los bidones a almacén	1 m	8.90						
Almacén de los bidones								
Distribución de bidones a diferentes lugares								
Total		227.08	9	6	0	0	2	



Anexo 2.H. Diagrama de actividades del material (bidón de 20 litros).

Diagrama de actividades (DAP)				Operario/material/equipo				
Diagrama N°: 01			Hoja N°: 01		Resumen			
Objeto: Agua en bidones de 20 L			Actividad		Actual	Propuesto	Economía	
			Operación		6			
Transporte		5						
Actividad: Procesadora de agua en bidones			Espera		0			
			Inspección		0			
			Almacenamiento		1			
Método: Actual/ Propuesto			Distancia (m)					
Lugar: san salvador			Tiempo (min-hombre)					
Operario: Carlos 01		Ficha Número:		Costo: soles				
				Mano de Obra				
				Hora= S/ 10.42				
Compuesto por: María Yovera		Fecha: 12/05/21		Material				
Aprobado por:		Fecha: 12/05/21		Total				
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Ingreso de bidones								
Desinfección de los bidones		13.85						Amoniaco cuaternario de quinta generación
Traslado de bidones al área de pre-lavado	15 m	20.18						
Lavado de los bidones		11.43						Utilizan cepillos y varas para realizar el lavado, utilizan agua más detergente industrial

Bidones colocados en el piso		3.38							Estos son colocados en el piso mientras que terminan de lavar todos los bidones
Traslado de bidones al área de lavado.	7 m	11.43							
Esterilización de los bidones		8.68							Amonio de primera generación y agua procesada
Enjuague de los bidones		8.40							Utilizan el agua procesada
Llenado de los bidones		39.75							
Sellado de la llave		5.85							
Tapado de bidones		3.53							
Sellado de bidones		8.13							
Traslado de los bidones a almacén	1 m	8.90							
Almacén de los bidones									
Distribución de bidones a diferentes lugares									
Total		143.51	6	5	0	0	2		



Anexo 2.I. Guía de análisis de producción.

AÑO	MES	PRODUCCIÓN POR DIA (UND)		PRODUCCIÓN POR MES (UND)		INGRESOS POR MES
2019	ENERO	165	Bidones	4455	Bidones	S/ 35,640.00
	FEBRERO	195	Bidones	4680	Bidones	S/ 37,440.00
	MARZO	175	Bidones	4550	Bidones	S/ 36,400.00
	ABRIL	150	Bidones	3900	Bidones	S/ 31,200.00
	MAYO	147	Bidones	3969	Bidones	S/ 31,752.00
	JUNIO	126	Bidones	3150	Bidones	S/ 25,200.00
	JULIO	123	Bidones	3321	Bidones	S/ 26,568.00
	AGOSTO	108	Bidones	2916	Bidones	S/ 23,328.00
	SEPTIEMBRE	100	Bidones	2500	Bidones	S/ 20,000.00
	OCTUBRE	95	Bidones	2565	Bidones	S/ 20,520.00
	NOVIEMBRE	90	Bidones	2340	Bidones	S/ 18,720.00
	DICIEMBRE	135	Bidones	3510	Bidones	S/ 28,080.00
2020	ENERO	150	Bidones	4050	Bidones	S/ 32,400.00
	FEBRERO	160	Bidones	4000	Bidones	S/ 32,000.00
	MARZO	150	Bidones	3900	Bidones	S/ 31,200.00
	ABRIL	130	Bidones	3380	Bidones	S/ 27,040.00
	MAYO	128	Bidones	3328	Bidones	S/ 26,624.00
	JUNIO	110	Bidones	2860	Bidones	S/ 22,880.00
	JULIO	85	Bidones	2295	Bidones	S/ 18,360.00
	AGOSTO	95	Bidones	2470	Bidones	S/ 19,760.00
	SETIEMBRE	90	Bidones	2340	Bidones	S/ 18,720.00
	OCTUBRE	80	Bidones	2160	Bidones	S/ 17,280.00
	NOVIEMBRE	100	Bidones	2500	Bidones	S/ 20,000.00
	DICIEMBRE	110	Bidones	2970	Bidones	S/ 23,760.00
2021	ENERO	125	Bidones	3250	Bidones	S/ 26,000.00
	FEBRERO	150	Bidones	3600	Bidones	S/ 28,800.00
	MARZO	150	Bidones	4050	Bidones	S/ 32,400.00
	ABRIL	130	Bidones	3380	Bidones	S/ 27,040.00
	MAYO	120	Bidones	3120	Bidones	S/ 24,960.00

Anexo 2.J. Ficha de técnica de interrogatorio.

Ficha de técnica de interrogatorio		
Operación: Lavado externo de bidones		
DATOS	PREGUNTAS	RESPUESTAS
¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?	Retirar sustancias impregnadas en el bidón
Propósito	¿Es necesario hacerlo?	Es necesario realizarlo ya que vienen de diferentes hogares con diferentes usos
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Automatizar el lavado externo de bidones
	¿Qué debería hacerse?	Mejorar en algunos puntos el actual método que se viene realizando
¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	Por contar con los lavadores apropiados.
Lugar	¿Podría hacerse en otro lugar?	No hay otra área con lavadores
	¿Podría combinarse con otro?	No, no hay otra área con lavadores
	¿Dónde podría hacerse mejor?	Continuar en el mismo lugar
¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Es necesario antes de la esterización de bidones.
Secuencia	¿Sería mejor hacerlo en otro momento?	No, porque pone en riesgo la esterilización
	¿El orden de las acciones es apropiado?	no hay un orden de actividades
	¿Se mejoraría cambiando el orden?	No es necesario
¿Quién lo hace?	¿Tiene las calificaciones apropiadas?	Si tiene las calificaciones apropiadas
Persona	¿Qué calificaciones requiere el trabajo?	Nivel de estudio básico, conocimientos de calidad y seguridad
	¿Quién podría hacerlo mejor?	No hay diferencias con el personal
¿Cómo lo hace?	¿Por qué se hace así?	Se coloca bidones en el suelo
Medios	¿Es preciso hacerlo así?	Evitar colocarlos en el suelo por estar lavados
	¿Cómo podríamos hacerlo mejor?	Aprovechar el espacio aéreo, colocarlo sobre parihuelas
	¿cómo debe hacerse?	Las parihuelas producen hongo por ser de madera, se recomienda utilizar el espacio aéreo.

Anexo 2.K. Formato para determinar la herramienta que se utilizará

NOMBRE	AUTORES	TÍTULO	AÑO	RESUMEN
Diagrama de operaciones	García Criollo Roberto	Estudio de trabajo: ingeniería de métodos y medición de trabajo	2005	El estudio de tiempos es una técnica que se determina con la mayor precisión posible. Basado en un número limitado de observaciones, el tiempo requerido para completar una tarea determinada en base a estándares de desempeño preestablecidos
Método interrogativo	Geroge Kanawaty	Ingeniería industrial	2012	El medio por el cual se efectúa un examen crítico, lo cual somete sucesivamente a cada actividad a una serie sistemática progresiva de preguntas para determinar la mejora del método empleado.
Diagrama de actividades	César Armando Díaz Valladares	Ingeniería de métodos	2014	El diagrama de actividad registra la secuencia general de las actividades del proceso, indicando el ingreso de todos los componentes, así como los posibles avances y retrocesos. El diagrama de actividad debe tener en cuenta el recorrido de los materiales, distribución de la planta y equipos.
Diagrama de recorridos	César Armando Díaz Valladares	Ingeniería de métodos	2014	El diagrama de recorrido representa un croquis de la distribución de lugares de trabajo, máquinas, edificios, etc. dibujado a escala, que muestra todas las actividades que se pueden ver en el diagrama de análisis.

Ingeniería de métodos	Luis Carlos Palacios Acero	Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos	2016	Descubrir Estas fuentes de ineficiencia y desperdicio, acciones y tiempos para corregirlas, promover el progreso empresarial es el objetivo de la ingeniería de métodos
Estudio de tiempos y movimientos	Leonor Tejada Díaz, Víctor Gisbert Soler y Ana Isabel Pérez Molina	Methodology of study of time and Movement; introduction to the gsd	2017	El estudio de movimientos y tiempo es una herramienta que nos permite establecer los tiempos estándar que se realiza en cada operación que componen un determinado proceso, así también para distinguir los movimientos que se efectúan por parte de los trabajadores
Distribución de planta	García Criollo Roberto	Estudio de trabajo: ingeniería de métodos y medición de trabajo	2005	La distribución de la planta es la ubicación ordenada de los medios industriales, tales como equipos, trabajadores, espacios recorridos, máquina para el fácil desplazamiento de materiales, además de mantener el espacio preciso que requiere la mano de obra indirecta

Anexo 2.L. Formato de Tiempos registrados

ACTIVIDADES	DESINFECCIÓN	PRE- LAVADO				LAVADO			ENVASADO				ALMACÉN
tiempos observados	Desinfección de bidones (seg)	Traslado de bidones al área de prelavado(seg)	Retiro de la tapa de los bidones (seg)	Lavado de los bidones (seg)	Bidones puestos en el piso (seg)	Traslado de bidones al área de lavado (seg)	esterilización de los bidones (seg)	Enjuague de los bidones (seg)	Llenado de los bidones (seg)	Sellado de la llave de los bidones (seg)	Tapado de bidones (seg)	Sellado de bidones (seg)	Traslado de bidones al almacén (seg)
1	13	18	6	105	3	10	10	7	40	7	4	8	9
2	15	20	7	95	4	11	8	9	41	5	3	9	9
3	15	18	5	76	3	10	6	7	42	5	4	7	8
4	16	20	5	110	4	9	9	10	36	6	3	9	9
5	14	19	6	60	4	11	7	8	40	7	4	8	10
6	13	20	7	90	3	10	8	8	36	6	3	7	8
7	12	19	6	70	3	11	7	7	45	5	3	8	8
8	17	20	6	91	3	9	8	9	39	6	4	8	9
9	13	20	7	83	3	10	10	6	41	7	3	9	7
10	14	21	4	120	4	10	9	7	38	5	4	9	8
11	15	22	5	100	3	9	7	8	40	5	3	8	8
12	15	21	6	94	3	11	8	9	40	6	4	7	8

13	14	22	6	98	3	11	10	10	37	7	3	7	11
14	13	21	6	88	3	10	9	10	38	4	4	9	6
15	13	19	7	80	3	12	10	8	41	5	3	8	8
16	13	20	6	100	4	13	10	9	41	5	3	8	8
17	13	18	5	78	3	12	8	10	39	5	4	9	10
18	14	19	7	88	3	11	9	7	37	6	3	9	6
19	12	19	7	68	3	12	9	8	37	6	4	8	11
20	15	19	6	85	4	10	7	8	41	7	3	9	10
21	16	20	5	65	4	10	8	10	41	7	4	7	12
22	14	20	6	98	3	11	9	9	39	5	4	9	10
23	13	21	6	89	3	14	7	7	42	6	4	8	10
24	14	18	6	75	2	14	10	9	38	5	3	7	9
25	13	23	5	98	3	13	8	7	36	6	3	8	9
26	14	21	5	88	4	11	8	9	41	5	4	9	9
27	13	20	7	86	3	13	9	8	40	7	3	8	8
28	14	20	7	99	3	12	9	10	42	6	4	7	11
29	14	20	7	97	3	11	8	6	40	7	4	9	10
30	16	22	6	98	3	13	7	8	39	5	3	8	11
31	15	20	8	106	4	12	8	9	41	5	4	8	8

32	13	18	8	80	3	13	10	8	39	6	3	7	7
33	14	19	6	97	4	14	6	7	45	6	3	9	10
34	14	20	6	89	3	10	11	9	37	7	4	9	9
35	12	23	8	98	4	10	10	9	39	5	3	7	9
36	15	21	7	68	4	9	8	10	42	5	4	8	8
37	15	21	6	62	2	11	10	7	40	7	4	9	8
38	13	19	5	72	3	12	7	7	37	7	4	7	7
39	11	18	5	80	4	12	8	9	40	6	3	8	9
40	12	23	7	79	4	12	9	6	43		4	9	11
PROMEDIO	13.9	20.1	6.2	87.6	3.3	11.2	8.5	8.2	39.8	5.8	3.5	8.1	8.9

Anexo 2.M. Formato de la propuesta de mejora

DATOS GENERALES	
Código	[Este campo es llenado por el encargado del registro en la herramienta de Registro de Oportunidades de Mejora]
Origen	[Área donde se identificó las Oportunidades de Mejora]
Ciclo	[Ciclo de Producción]
Fecha de elaboración de la propuesta	[dd/mm/yyyy de envío de las Oportunidades de Mejora]
Nombre de la persona que propone	[Nombre y apellido del que propone la OM]
OPORTUNIDAD DE MEJORA	
Proceso/Sistema/Ro I	
[Colocar el nombre del proceso/sistema/persona que está sujeto a ajustes de mejora]	
Descripción	
[Colocar la descripción detallada de la oportunidad de mejora, incluir el diagrama de operaciones y actividades]	
Causa	
[Descripción de las causas que propiciaron la oportunidad de mejora]	
Beneficios	
[Descripción de los beneficios que conllevará la ejecución de la oportunidad de mejora]	
CONTROLES	
Fecha de Registro	[dd/mm/yyyy de registro de la oportunidad de mejora]
Registrado por	[Nombre del encargado del registro en la herramienta de Registro de Oportunidades de Mejora]

Anexo 2.N. 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. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Validación del juez experto: Mg. Hugo Daniel García Juárez

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

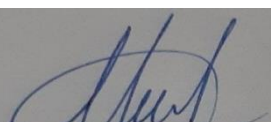
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgtr. : HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI : 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

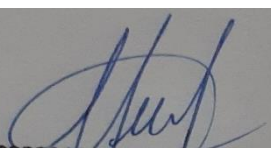
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: GUÍA DE ENTREVISTA JEFE DE ÁREA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN


Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: CUESTIONARIO OPERARIOS DE ÁREA

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgtr: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

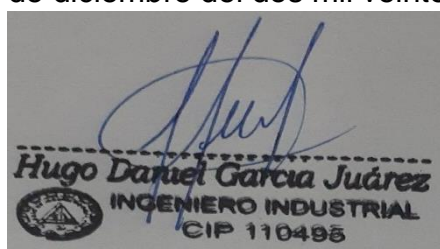
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FICHA TÉCNICA DE INTERROGATORIO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

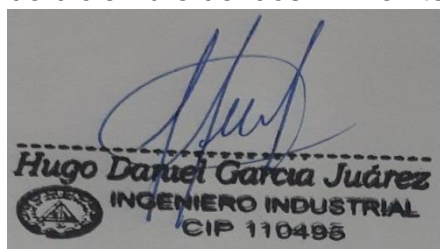
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA DE OPERACIONES

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
 DNI: 41947380
 Especialidad: Ingeniería Industrial
 E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

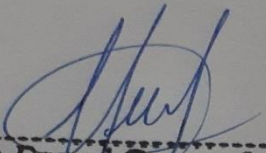
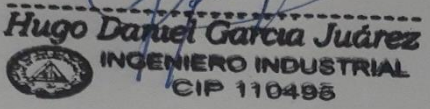
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.

Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FORMATO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
 DNI: 41947380
 Especialidad: Ingeniería Industrial
 E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

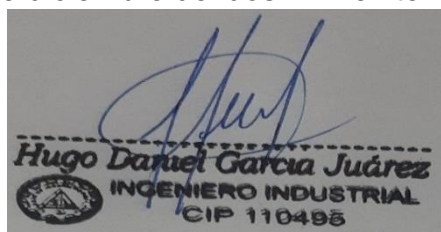
Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FICHA BENEFICIO/COSTO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP 110495

Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
DNI: 41947380
Especialidad: Ingeniería Industrial
E-mail : hgarcia@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ con DNI N° 41947380 Magister en GERENCIA DE OPERACIONES, de profesión INGENIERIA INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FICHA DE OBSERVACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Hugo Daniel García Juárez
Hugo Daniel García Juárez
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP 110495

Mgtr.: HUGO DANIEL GARCÍA JUÁREZ
 DNI: 41947380
 Especialidad: Ingeniería Industrial
 E-mail: hgarcia@ucv.edu.pe

Validación del juez experto: Magíster Omar Rivera Calle

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : orivera@cucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: GUÍA DE ENTREVISTA JEFE DE ÁREA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : orivera@cucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

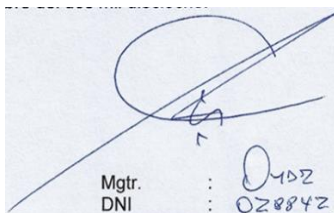
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: CUESTIONARIO OPERARIOS DE ÁREA

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : Orivera@cucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

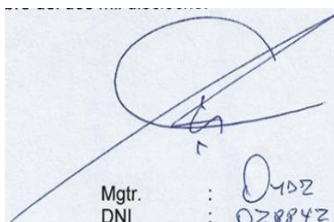
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FICHA TÉCNICA DE INTERROGATORIO.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia				X	
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : Orivera@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

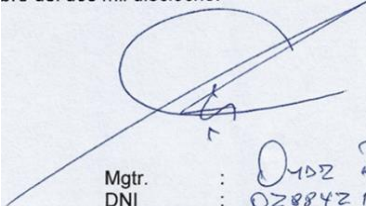
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : OMAR RIVERA CALLE
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : ORIVERA@CUCV.EDU.PU

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

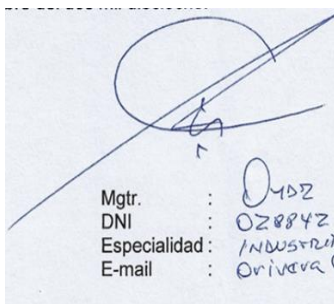
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA DE OPERACIONES

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : Orivera@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

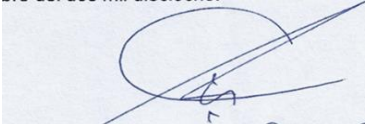
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : orivera@cucv.edu.pe

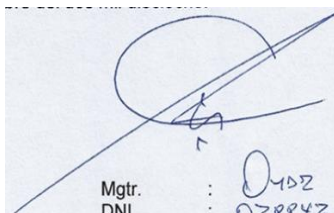
CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FORMATO PARA TIEMPO OBSERVADO-NORMAL Y ESTÁNDAR. Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : orivera@cucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

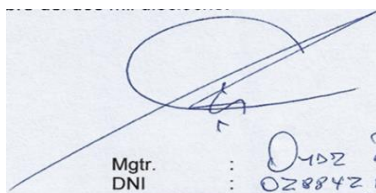
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FORMATO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA
E-mail : Orivera@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

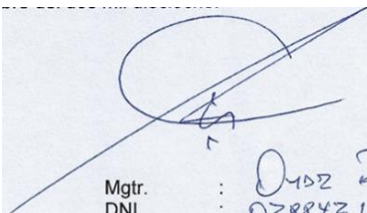
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: FICHA BENEFICIO/COSTO

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgtr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : orivera@ucv.edu.pe

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

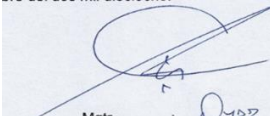
Yo, OMAR RIVERA CALLE con DNI N° 02884211 Magister en ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, de profesión INGENIERIA INDUSTRIA. Desempeñándome actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO – PIURA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Ficha de Observación del Investigador

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 11 días del mes de diciembre del dos mil veinte.



Mgr. : Omar Rivera Calle
DNI : 02884211
Especialidad : INGENIERIA INDUSTRIAL
E-mail : Orivera@ucv.edu.pe

Validación del juez experto: Magíster Diego Lachira Estrada

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Luchini Estrada con DNI N° 45063280 Magister en Administración, de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Ficha de observación del investigador

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología				X	

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ladrón Estrada con DNI N° 45063280 Magister en Administración
....., de profesión Ing. Seguro desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Guía de entrevista jefe de área.....

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Lechón Estada con DNI N° 45062282 Magister en Administración de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad Cesar Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Cuestionario operarios de área

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					2
2. Objetividad					x
3. Actualidad					x
4. Organización				2	
5. Suficiencia				2	
6. Intencionalidad					2
7. Consistencia					x
8. Coherencia					x
9. Metodología				x	

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Lachin Gálvez con DNI N° 45063780 Magister en Administración de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Decano Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Ficha técnica de interrogatorio

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ladrón Estrada con DNI N° 45067280 Magister en Administración de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Diagrama de causa y efecto

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					✓
2. Objetividad					✓
3. Actualidad					✓
4. Organización					✓
5. Suficiencia					✓
6. Intencionalidad					✓
7. Consistencia					✓
8. Coherencia					✓
9. Metodología					✓

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ledra Estrada con DNI N° 45063780 Magister en Administración de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Diagrama de operaciones

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ladrón Estada con DNI N° 7.261780 Magister en Administración de profesión Ing. Pesquera desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Diagrama de actividades

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					+
2. Objetividad					+
3. Actualidad					+
4. Organización					+
5. Suficiencia					+
6. Intencionalidad					+
7. Consistencia					+
8. Coherencia					+
9. Metodología					+

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salcedo Pacheco Estrada, con DNI N° 45062780... Magister en Administración.....
 de profesión Ing. Pasajero..... desempeñándome actualmente como Docente Universitario..... en Universidad Cesar Vallejo.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Formato TO-TN-TYE.....

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				+	
2. Objetividad					+
3. Actualidad					+
4. Organización					+
5. Suficiencia				+	
6. Intencionalidad					+
7. Consistencia					+
8. Coherencia					+
9. Metodología					+

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ladrón Estrada..... con DNI N° 45063280... Magister en Administración.....
..... de profesión Ing. Pasajero..... desempeñándome actualmente como Docente Universitario..... en Universidad César Vallejo.....

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Formato de propuesta de mejora.....

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Eduardo Rueda Estrada con DNI N° 45063280 Magister en Administración de profesión Ing. Pasquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Ficha de Beneficio/Costo

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Diego Salvador Ladrón Estrada con DNI N° 75063280 Magister en Administración, de profesión Ing. Pesquero desempeñándome actualmente como Docente Universitario en Universidad César Vallejo

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Ficha de observación del investigador

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Nombre del instrumento	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia					X
8. Coherencia					X
9. Metodología					X

ANEXO 4. TIEMPO OBSERVADO, TIEMPO NORMAL Y TIEMPO ESTÁNDAR DEL MÉTODO ACTUAL DE LA EMPRESA

ETAPA	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (segundos)	TIEMPO NORMAL (segundos)	TIEMPO ESTÁNDAR(segundos)
DESINFECCIÓN	Desinfeccion de bidones	13.85	13.85	14.03
	traslado de bidones al área de lavado	20.18	19.17	19.29
PRE- LAVADO	Retiro de tapas de los bidones	6.15	5.84	5.99
	Lavado de bidones	87.58	87.58	87.78
	Bidones puestos en el piso	3.39	3.39	3.54
LAVADO	traslado de bidones al área de esterilización	11.43	11.08	11.21
	Esterilización de los bidones	8.68	8.5	8.75
	Enjuague de los bidones	8.4	8.4	8.67
	Llenado de bidones	39.75	39.75	39.75
ENVASADO	Sellado de la llave de bidones	5.85	5.85	6.11
	Tapado de bidones	3.53	3.42	3.65
	Sellado de bidones	8.13	8.13	8.37
ALMACEN	Traslado de los bidones a almacén	8.9	8.19	8.47

ANEXO 5. METADATO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE AGUA EN BIDONES.

N°	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	TAMAÑO	ENLACE
1	Vídeo N°01.mp4	Desinfección de los bidones	3.446 KB	https://drive.google.com/file/d/1pJE1Vb_Ww_pHSVrfRD1GTG41v1d7kyKrc/view?usp=sharing
2	Vídeo N°02.mp4	Bidones trasladados al área de lavado	2.977 KB	https://drive.google.com/file/d/1kmFKu6rvvwJ2h00OBtn5twq5r2i2FsEY/view?usp=sharing
3	Vídeo N°03.mp4	Llegada de los bidones en el área de lavado	2.541 KB	https://drive.google.com/file/d/1Yd9AHokcQXNxnrr5wJ9jhpvbkYFT0VQO/view?usp=sharing
4	Vídeo N°04.mp4	Retiro de la tapa de bidones	2.357 KB	https://drive.google.com/file/d/1j7NAYKvxDz-BmZWDPRI8Y0Zxnnb-do4/view?usp=sharing
5	Vídeo N°05.mp4	Lavado de los bidones	9.449 KB	https://drive.google.com/file/d/118kZVMM4H0myCivtb9Yy2hfLptn-e4s8/view?usp=sharing
6	Vídeo N°06.mp4	bidones colocados en el piso	212 KB	https://drive.google.com/file/d/1XFpqlRspH5o2yMTREjXMrQkoBZwYJiT/view?usp=sharing
7	Vídeo N° 07. mp4	Traslado de los bidones al área de esterilización	2.456 KB	https://drive.google.com/file/d/1C24B6-ums8HvgfBN7JZndSvmqVkc5SHa/view?usp=sharing
8	Vídeo N° 08. mp4	Esterilización de los bidones	2.989 KB	https://drive.google.com/file/d/1NW9aikJ6iSFAB2cioFWInxp-lvIOsTTw/view?usp=sharing
9	Vídeo N°09.MP4	Enjuague de los bidones	4.147 KB	https://drive.google.com/file/d/1H9CsQXDG5HiQI25z9Va_9XRA7DHBfcbS/view?usp=sharing
10	Vídeo N° 10. mp4	llenado de bidones sellado de la llave de bidones	8.879 KB	https://drive.google.com/file/d/1g1I9hannYMEHDS1TONDMuFRNp-kKUwc/view?usp=sharing
11	Vídeo N°11.mp4	tapado de los bidones	361 KB	https://drive.google.com/file/d/1UbNd8JNcj0Jh3EkXBA3vON3eoKNutqRQ/view?usp=sharing
12	Vídeo N° 12.mp4	sellado de los bidones	2.372 KB	https://drive.google.com/file/d/1-s4rjGYHvHiZX1WLnXOIBsAIW-vqQLTi/view?usp=sharing
13	vídeo N° 13.mp4	traslado de los bidones a almacén	2.990 KB	https://drive.google.com/file/d/1J7C7w2oVsTawtAY8cVInREfJveDjRMHy/view?usp=sharing
14	Vídeo N°14.mp4	traslado de los bidones a los proveedores	2.882 KB	https://drive.google.com/file/d/1GwVTahpO3uhDRDRmypiUvwI2FOgosWLZ/view?usp=sharing

ANEXO 6. TABLA DE SUPLEMENTOS DEL ESTUDIO DE TIEMPOS

SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Coincidencias atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	16	0	
a) Trabajo de pie			14	0	
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	12	0	
Trabajo se realiza de pie	2	4	10	3	
b) Postura normal			8	10	
Ligeramente incómoda	0	1	6	21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)	2	3	5	31	
Muy incómoda (cuerpo estirado)	7	7	4	45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3	64	
Peso levantado por kilogramo			2	100	
2,5	0	1	f) Tensión visual		
5	1	2	Trabajos de cierta precisión	0	0
7,5	2	3	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
10	3	4	Trabajos de gran precisión	5	5
12,5	4	6	g) Ruido		
15	5	8	Sonido continuo	0	0
17,5	7	10	Sonidos intermitentes y fuertes	2	2
20	9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes	5	5
22,5	11	16	Sonidos estridentes	7	7
25	13	20 (máx)	h) Tensión mental		
30	17		Proceso algo complejo	1	1
33,5	22		Proceso complejo o de atención dividida	4	4
d) Iluminación			Proceso muy complejo	8	8

Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo	2	2	Trabajo monótono	0	0	
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo bastante monótono	1	1	
			Trabajo muy monótono	4	4	
			j) Monotonía física			
			Trabajo algo aburrido	0	0	
			Trabajo aburrido	2	2	
			Trabajo muy aburrido	5	5	

ANEXO 7. CALCULO DEL TIEMPO PROMEDIO, TIEMPO NORMAL, TIEMPO ESTÁNDAR

ETAPA	ACTIVIDADES	Tiempo promedio	Factor de calificación	Tiempo normal (segundos)	suplementos por descanso	Tiempo estándar (Segundos)
DESINFECCIÓN	Desinfección de bidones	13.85	1	13.85	0.18	14.03
PRE- LAVADO	traslado de bidones al área de lavado	20.18	0.9	19.17	0.12	19.29
	Retiro de tapas de los bidones	6.15	0.95	5.84	0.15	5.99
	Lavado de bidones	87.58	1	87.58	0.2	87.78
	Bidones puestos en el piso	3.39	1	3.39	0.15	3.54
LAVADO	traslado de bidones al área de esterilización	11.43	0.97	11.08	0.13	11.21
	Esterilización de los bidones	8.68	0.98	8.50	0.25	8.75
	Enjuague de los bidones	8.4	1	8.40	0.27	8.67
ENVASADO	Llenado de bidones	39.75	1	39.75	0.2	39.95
	Sellado de la llave de bidones	5.85	1	5.85	0.16	6.01
	Tapado de bidones	3.53	0.97	3.42	0.13	3.55
	Sellado de bidones	8.13	1	8.13	0.18	8.31
ALMACEN	Traslado de los bidones a almacén	8.9	0.92	8.19	0.28	8.47

ANEXO 8. CALCULO DE INVERSIONES DE MAQUINARIA Y EQUIPOS,
EQUIPOS DE PROCESAMIENTO DE DATOS, MUEBLES Y ENSERES.

Maquinaria y Equipos			
Descripción	Cantidad	CU	Costo Total
Maquinaria	7.00		S/. 55,000.00
	Sub Total		S/. 55,000.00
	Imprevistos (10%)		S/. 5,500.00
	Total		S/. 60,500.00

Equipo de Procesamiento de Datos			
Descripción	Cantidad	CU	Costo Total
Computadora	1.00	S/. 1,800.00	S/. 1,800.00
Impresora	1.00	S/. 1,400.00	S/. 1,400.00
Sub Total			S/. 3,200.00
Imprevistos (10%)			S/. 320.00
Total			S/. 3,520.00

Muebles y Enseres			
Descripción	Cantidad	CU	Costo Total
Mesas grandes	2.00	S/. 3,500.00	S/. 7,000.00
Bancos de trabajo	6.00	S/. 25.00	S/. 150.00
Andamios	1.00	S/. 300.00	S/. 300.00
Rotoplas	3.00	S/. 990.00	S/. 2,970.00
Sub Total			S/. 10,420.00
Imprevistos (10%)			S/. 1,042.00
Total			S/. 11,462.00

Anexo 9. Calculo de la inversión de la infraestructura, transporte e inversión fija intangible

Infraestructura	
Concepto	Costo Total
construcción de local	S/. 100,000.00
Total	S/. 100,000.00

Transporte	
Concepto	Costo Total
Furgoneta	S/. 7,000.00
Total	S/. 7,000.00

Inversión Fija Intangible	
Concepto	Costo Total
Presupuesto de la Propuesta	S/. 22,120.17
Formalización	S/. 2,000.00
Imprevistos (10%)	S/. 200.00
Total	S/. 24,320.17

ANEXO 10. CALCULO DE COSTOS DE MATERIALES DIRECTOS

Costo de Materiales Directos					
Descripción	Cantidad Mensual	UM	Costo Unitario	Costo Mensual	Costo Anual
tapas					
Etiquetas	500.00	unidad	S/. 0.09	S/. 42.50	S/. 510.00
Tapas	3000.00	unidades	S/. 0.20	S/. 600.00	S/. 7,200.00
Bidones	18.00	unidad	S/. 25.00	S/. 450.00	S/. 5,400.00
Amonio cuartanario de quinta generación	1.34	litros	S/. 46.25	S/. 61.98	S/. 743.70
Amonio cuartanario de primera generacion	0.42	gramos	S/. 0.30	S/. 0.13	S/. 1.51
Detergente	7.50	kilos	S/. 4.60	S/. 34.50	S/. 414.00
Cepillo	24.00	unidades	S/. 1.20	S/. 28.80	S/. 345.60
Mascarilla	50.00	unidades	S/. 0.40	S/. 20.00	S/. 240.00
Guantes	2.00	unidades	S/. 7.50	S/. 15.00	S/. 180.00
Esponja	3.00	unidades	S/. 1.50	S/. 4.50	S/. 54.00
Escobilla	1.00	unidad	S/. 1.90	S/. 1.90	S/. 22.80
Total				S/. 1,259.30	S/. 15,111.61

ANEXO 11. CALCULOS DE COSTOS DE MANO DIRECTA, MANO DE OBRA INDIRECTA Y SERVICIOS BÁSICOS

Costo de Mano de Obra Directa				
Descripción	Cantidad	Sueldo	Costo Mensual	Costo Anual
Operarios	6.00	S/. 930.00	S/. 5,580.00	S/. 66,960.00
Servicios esenciales	1.00	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 6,000.00
Total			S/. 6,080.00	S/. 72,960.00

Costo de Mano de Obra Indirecta				
Descripción	Cantidad	Sueldo	Costo Mensual	Costo Anual
Gerente	1.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 28,000.00
Contador	1.00	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00	S/. 16,800.00
Total			S/. 3,200.00	S/. 44,800.00

Servicios Básicos		
Descripción	Total Mensual	Costo Anual
Agua	S/. 300.00	S/. 3,600.00
Energía eléctrica	S/. 700.00	S/. 8,400.00
Telefonía fija y móvil	S/. 89.00	S/. 1,068.00
Vigilancia	S/. 206.00	S/. 2,472.00
Total	S/. 1,295.00	S/. 15,540.00

ANEXO 12. CALCULO DE LOS COSTOS DE LA DEPRECIACIÓN, PUBLICIDAD Y ALQUILER DEL LOCAL

Depreciación			
Descripción	Costo Total	Vida Útil	Deprec. Anual
Maquinaria y equipos	S/. 60,500.00	20.00	S/. 3,025.00
Equipos de procesamiento de datos	S/. 3,520.00	4.00	S/. 880.00
Muebles y enseres	S/. 11,462.00	10.00	S/. 1,146.20
Infraestructura	S/. 0.00	33.00	S/. 0.00
Transporte	S/. 7,000.00	10.00	S/. 700.00
Total			S/. 5,751.20

Comercialización y Publicidad		
Descripción	Total Mensual	Costo Anual
Comercialización	S/. 130.00	S/. 1,560.00
Total	S/. 130.00	S/. 1,560.00

Alquiler del local		
Descripción	Total Mensual	Costo Anual
Alquiler del local	S/. 1,200.00	S/. 14,400.00
Total	S/. 1,200.00	S/. 14,400.00

ANEXO 13. CALCULO DE CAPITAL DE TRABAJO

	mes	anual
CAPITAL DE TRABAJO	S/. 13,896.09	
MATERIAL DIRECTO	S/. 1,259.30	S/. 15,111.61
COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	S/. 6,080.00	S/. 72,960.00
COSTO DE MANO DE OBRA IND	S/. 3,200.00	S/. 44,800.00
MATERIALES INDIRECTOS	S/. 0.00	S/. 0.00
SERVICIOS BASICOS	S/. 1,295.00	S/. 15,540.00
DEPRECIACION	S/. 731.79	S/. 8,781.50
COMERCIALIZACION Y PUBLIC	S/. 130.00	S/. 1,560.00
PAGO DE ALQUILER	S/. 1,200.00	S/. 14,400.00

ANEXO 14. CALCULO DEL FLUJO DE CAJA ECONÓMICO

EVALUACIÓN ECONÓMICA						
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS TOTALES	S/. 0.00	S/. 290,024.00	S/. 326,280.00	S/. 367,064.00	S/. 412,944.00	S/. 464,560.00
Produccion de bidones		S/. 290,024.00	S/. 326,280.00	S/. 367,064.00	S/. 412,944.00	S/. 464,560.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ingreso por ventas		S/. 290,024.00	S/. 326,280.00	S/. 367,064.00	S/. 412,944.00	S/. 464,560.00
EGRESOS TOTALES	S/. 220,698.26	S/. 158,041.50	S/. 158,041.50	S/. 158,041.50	S/. 158,041.50	S/. 158,041.50
Inversión en Activos y Capital Trabajo	S/. 220,698.26	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Maquinaria y equipos	S/. 60,500.00					
Equipos procesamiento datos	S/. 3,520.00					
Muebles y enseres	S/. 11,462.00					
Infraestructura	S/. 100,000.00					
Transporte	S/. 7,000.00					
Formalización e imprevistos	S/. 24,320.17					
Capital de trabajo	S/. 13,896.09					
Materiales Directos		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Mano de Obra Directa		S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00	S/. 72,960.00
Costos Indirectos de Fabricación	S/. 0.00	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50	S/. 85,081.50
Materiales Indirectos		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Mano de Obra Indirecta		S/. 44,800.00	S/. 44,800.00	S/. 44,800.00	S/. 44,800.00	S/. 44,800.00
Servicios Básicos		S/. 15,540.00	S/. 15,540.00	S/. 15,540.00	S/. 15,540.00	S/. 15,540.00
Depreciación		S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50
Gastos de alquiler		S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00


Comercialización y publicidad		S/. 1,560.00	S/. 1,560.00	S/. 1,560.00	S/. 1,560.00	S/. 1,560.00
Mantenimiento de maquinaria		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
FLUJO DE CAJA ANT. IMPUESTOS	S/. 220,698.26	S/. 131,982.50	S/. 168,238.50	S/. 209,022.50	S/. 254,902.50	S/. 306,518.50
(-) Impuesto a la Renta (30%)	S/. 0.00	S/. 39,594.75	S/. 50,471.55	S/. 62,706.75	S/. 76,470.75	S/. 91,955.55
FLUJO DE CAJA DESP. IMPUESTOS	S/. 220,698.26	S/. 92,387.75	S/. 117,766.95	S/. 146,315.75	S/. 178,431.75	S/. 214,562.95
(+) Depreciación	S/. 0.00	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50	S/. 8,781.50
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO	S/. 220,698.26	S/. 101,169.25	S/. 126,548.45	S/. 155,097.25	S/. 187,213.25	S/. 223,344.45

ANEXO 15. ACTA DE ORIGINALIDAD

Declaratoria de Originalidad del Autor/ Autores. María de los ángeles Yovera Romero egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela de ingeniería industrial sede de Piura, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la tesis titulado: “Propuesta de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados. En tal sentido asumo

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

Yovera Romero María de los Ángeles	FIRMA
DNI:77689865	
ORCID:0000-0002-2414-0708	

ANEXO N°16. CAPTURA DE PANTALLA DEL TURNITIN

The screenshot shows the Turnitin Feedback Studio interface. The main document area displays the following text:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Propuesta de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de la empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

The sidebar on the right shows a "Resumen de coincidencias" (Summary of coincidences) with a total of 16%. Below this, it lists the sources of the coincidences:

Rank	Source	Percentage
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %
3	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1 %

At the bottom of the interface, the status bar indicates: "Página: 1 de 58", "Número de palabras: 14121", "Versión solo texto del informe", "High Resolution", and "Activado".

ANEXO 17. PROPUESTA DE INGENIERIA DE METODO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA PROCESADORA DE AGUA EN BIDONES.

Para:	Gerente de la Empresa Procesadora de agua en bidones
CC:	Jefe del área de producción
De:	Yovera Romero María
Fecha:	14/06/2021



YOVERA RAMOS, MARIA		
Elaborado por	Revisado por	Aprobado por

INDICE DE CONTENIDO

1. Objetivos	3
1.1. Objetivo General	3
1.2. Objetivos específicos	3
2. Desarrollo de la Propuesta	3
2.1 Etapa 1: Estandarización de los procesos en el área de producción.....	3
2.1.1 Actividad 1: Estandarización de los tiempos en el nuevo proceso en la línea de producción	3
2.1.2 Actividad 2: Elaboración de un nuevo diagrama de operaciones.....	10
2.1.3 Actividad 3: Elaboración de un nuevo diagrama de actividades	12
2.1.4 Actividad 4: Plan de Capacitación del nuevo proceso en el área de producción.....	13
2.2 Etapa 2: Redistribución del área de producción.	18
2.2.1. Actividad 5: Elaborar un nuevo diagrama de recorrido del área de.....	24
2.2.2 Actividad 6: Plan de Capacitación de la implementación de la metodología 5S en las nuevas áreas de producción	25
3. Cronograma de actividades.....	28
4. Presupuesto de las actividades.....	30

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

- Realizar la propuesta de implementación de herramientas pertenecientes a la Ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción de la Empresa procesadora de agua en bidones, Piura 2021.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar las etapas y sus respectivas actividades de cada herramienta relacionada con la dimensión a mejorar en la propuesta.
- Determinar el cronograma de cada actividad de la propuesta.
- Realizar el presupuesto para la implementación de la propuesta.

2. Desarrollo de la Propuesta

2.1 Etapa 1: Estandarización de los procesos en el área de producción

En el diagnóstico inicial de la Empresa procesadora de agua en bidones, en la línea de producción se pudo observar 15 actividades que se realizan, las cuales son: ingreso del bidón, Desinfección de bidones; Traslado de bidones al área de prelavado, Retiro de la tapa de los bidones; Lavado de los bidones; Bidones puestos en el piso; Traslado de bidones al área de lavado ; Esterilización de los bidones; Enjuague de los bidones; Llenado de los bidones; Sellado de la llave de los bidones; Tapado de bidones ; Sellado de bidones, el Traslado de bidones y el almacén de los bidones con un tiempo total promedio de 225.78 segundos, aproximadamente 3.763 minutos por bidón.

Es por ello, que esta propuesta consiste en dos etapas: La primera etapa de estandarizar los procesos en la línea de producción, reduciendo a 13 actividades en el nuevo proceso de la línea de producción.

2.1.1 Actividad 1: Estandarización de los tiempos en el nuevo proceso en la línea de producción

En esta primera etapa, se describirá las nuevas actividades para estandarizar el tiempo y el proceso en la línea de producción:

a) Desinfección de bidones:

En el diagnóstico actual, en esta actividad tiene una duración promedio de 13.85 segundos. En esta actividad se utilizará una mesa de aluminio para colocar los bidones y utilizando un rociador, con unas gotas de detergente y/o desinfectante, proceder a la limpieza exterior del bidón y su tapa correspondiente, donde se reducirá a 11 segundos.



Figura N° 9: Mesa para el desinfectado de bidones

Mesa Extensible

La compra de esta herramienta representa la solución ideal para reducir el tiempo en el desinfectado de bidones.

Características

- Tablero DurelTOP: Están formados por una doble capa perfectamente unida y sellada.
- Fabricados en polipropileno, son inalterables al agua, resistentes al sol y de fácil limpieza
- Patas en aluminio pintado. Efecto mate.
- Dimensiones: Altura: 85 cm; Anchura: 140 cm Profundidad de 76 cm.

b) Traslado de bidones al área de pre- lavado:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 20.18 segundos. En esta actividad, al hacer un cambio de distribución de las áreas en la línea de producción y contando con un nuevo “Carro con plataforma de suelo de madera” el traslado de los bidones al área de lavado se reducirá a 15 segundos.



Figura N° 10: Carro con plataforma de suelo de madera

Carro con plataforma de suelo de madera

La compra de esta herramienta representa la solución ideal para reducir el tiempo de traslado de bidones, para las diferentes áreas del proceso en la línea de producción, trasladando alrededor de 10 bidones vacíos y tiene una capacidad para 800 Kg.

Características:

- Reforzado
- Fácil mantenimiento, solo reemplace el piso
- Mejor uso con el tiempo
- Facilita la locomoción de cargas pesadas sin caída de materiales debido a las aletas
- Durabilidad

c) Retiro de la tapa de los bidones:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 6.15 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 4 segundos para retirar las tapas de los bidones.

d) Pre- Lavado de los bidones:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 87.58 segundos. En esta actividad se reducirá a 65 segundos, con una estandarización en este proceso se establecerá un tipo de lavado que será de la siguiente manera:

- Lavado externo de bidones.
- Desarmado de la llave de bidón.
- Lavado manual del caño.
- Lavado interno del bidón: Llenar de agua y agite el bidón, haciendo que la solución desinfectante recorra toda la superficie interior, del mismo. Deje reposar por 50 segundos.
- Enjuague del bidón: Se enjuaga con una pequeña cantidad de agua potable.
- Lavado de la llave del bidón
- Armado del bidón

Además, se sugiere que en esta actividad se realicen inspecciones para asegurarse que los trabajadores realicen esta actividad de manera adecuada eliminando las impurezas que puede tener un bidón, además asegurarse de que los que operarios que están en esta área realicen esta actividad todos por igual. Ya que en el método actual no se realiza inspecciones y no todos los trabajadores lo realizan de la misma manera.

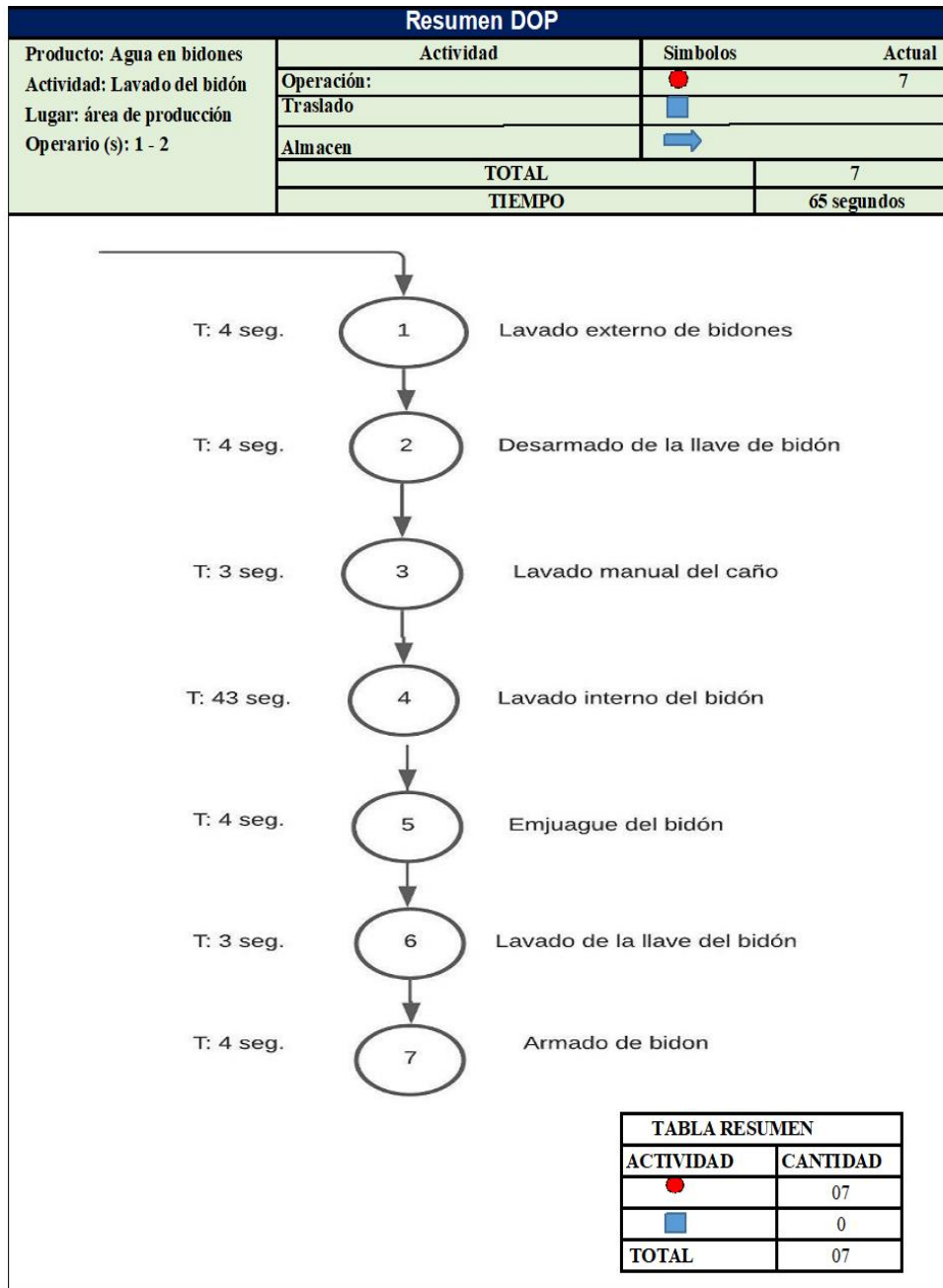


Figura N° 11: DOP del proceso de Lavado de bidones

e) Esterilización de los bidones:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 8.68 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 7 segundos en la esterilización de los bidones.

f) Enjuague de los bidones:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 8.40 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 6 segundos en el enjuague de los bidones.

g) Llenado de los bidones:

En el diagnóstico actual, en esta actividad tiene una duración promedio de 39.75 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 36 segundos para el llenado de los bidones.

h) Sellado de la llave de los bidones:

En el diagnóstico inicial, en esta actividad tiene una duración promedio de 5.85 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 4 segundos para el llenado de los bidones.

i) Tapado de bidones:

En el diagnóstico actual, en esta actividad tiene una duración promedio de 3.53 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 3 segundos para el tapado de los bidones.

j) Sellado de bidones:

En el diagnóstico actual, en esta actividad tiene una duración promedio de 8.13 segundos. En esta actividad, se tomará en cuenta el valor mínimo de 7 segundos para el sellado de los bidones.

k) Traslado de bidones al almacén:

En el diagnostico actual, en esta actividad tiene una duración promedio de 8.90 segundos. En esta actividad, al hacer un cambio de distribución de las áreas y contando con una nueva “Carretilla para bidones de agua” el traslado de los bidones al área de lavado se reducirá a 6 segundos.



Figura N°12: Carretilla para bidones de agua

Carretilla para bidones de agua

La compra de esta herramienta representa la solución ideal para reducir los traslados de bidones llenos al almacén, y facilitar a los trabajadores hacer esfuerzo en cargar bidones y llevar de uno por uno.

Características

- Fabricada en tubos de aluminio
- 2 ruedas impinchables y cojinetes a bolas de Ø 260
- Bandejas plegables en aluminio para transportar 7 bidones de agua de 20 L.
- Puede transportar bidones y paquetes a la vez
- Patines subes caleras incluidos
- Medidas: 742 ancho x 480 largo x 1360 mm de altura
- Capacidad de carga: 250 kg

- Peso: 16 kg

2.1.2 Actividad 2: Elaboración de un nuevo diagrama de operaciones

Se realizó un nuevo diagrama de actividades del área de proceso.

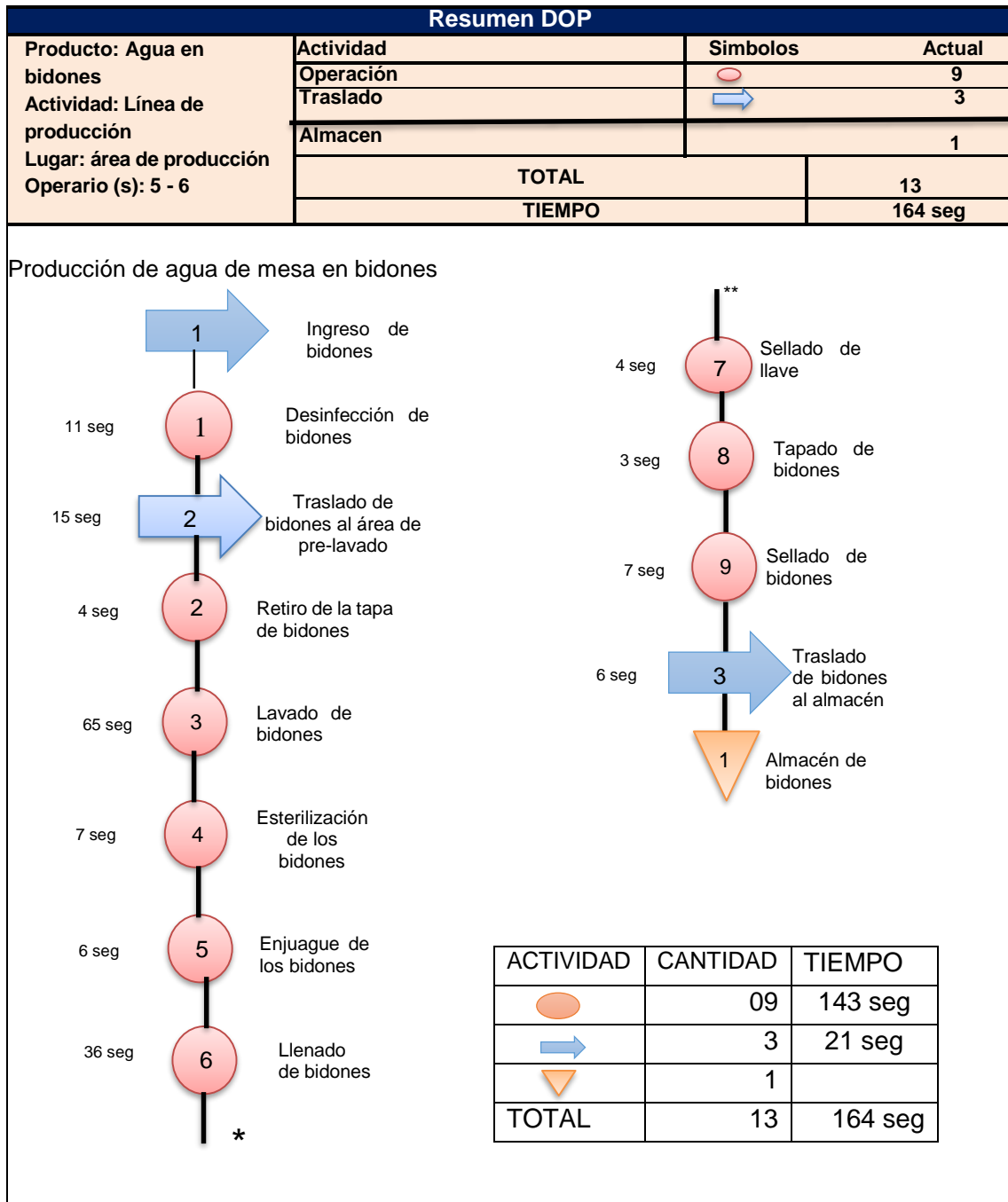


Figura N°13: Diagrama de Operaciones Propuesta

Fuente: elaboración propia

De la figura N° 13 se puede observar que el proceso cuenta con 13 actividades, de las cuales 9 pertenecen a operación con un tiempo de 143 segundos, 3 pertenecen a transporte con un tiempo de 21 segundos y una permanece a almacén, dando un total de 164 segundos.

Realizado el diagrama de operaciones se procedió a hallar el tiempo promedio, factor de valoración, tiempo normal, suplementos y tiempo estándar de las actividades del nuevo proceso, lo cual se escogió el tiempo promedio mínimo.

Tabla N° 1: Detalle de tiempo estándar propuesto (segundos) de las actividades en la línea de producción en la Empresa Procesadora de agua en bidones.

ETAPA	ACTIVIDADES	Tiempo promedio min (seg)	Factor de valoración (%)	Tiempo normal (seg)	Suplementos	Tiempo estándar (Segundos)
DESINFECCIÓN	Desinfección de bidones	11	1	11	11	11.15
PRE- LAVADO	traslado de bidones al área de lavado	15	1	15	15	15.12
	Retiro de tapas de los bidones	4	1	4	0.13	4.13
LAVADO	Lavado de bidones	65	1	65	0.14	65.14
	Esterilización de los bidones	7	1	7	0.12	7.12
	Enjuague de los bidones	6	1	6	0.17	6.17
ENVASADO	Llenado de bidones	36	1	36	0.17	36.17
	Sellado de la llave de bidones	4	1	4	0.14	4.14
	Tapado de bidones	3	1	3	0.13	3.13

	Sellado de bidones	7	1	7	0.15	7.15
ALMACEN	Traslado de los bidones a almacén	6	1	6	0.14	6.14
TOTAL				164		165.56

Fuente: Elaboración Propia

La anterior tabla muestra que con la nueva propuesta en la estandarización de la línea de producción se redujo a 13 actividades de las 15 que había inicialmente, y se obtuvo un tiempo estándar propuesto de 165,66 segundos, aproximadamente 2.761 minutos por bidón.

2.1.3 Actividad 3: Elaboración de un nuevo diagrama de actividades

Diagrama de actividades (DAP)								
Operario/material/equipo				Resumen				
Diagrama N°: 01		Hoja N°: 01						
Objeto: conocer el proceso				Actividad	Actual	Propuesto	Economía	
				Operación		9		
				Transporte		3		
Actividad: Procesadora de agua en bidones				Espera				
				Inspección				
				Almacenamiento		1		
Método: Actual/ Propuesto				Distancia (m)				
Lugar: Empresa procesadora de agua en bidones				Tiempo (seg-hombre)		164		
Operario: Carlos		Ficha: Número: 01		Costo: soles Mano de Obra Mes = S/ 930.0				
Compuesto por: María Yovera Romero 12/06/21 Aprobado por: Gerente de la empresa Fecha: 12/06/21				Material				
				Total		13		
Descripción	Dist. (m)	Tiempo (seg)	○	⇒	D	□	▽	Observación
Ingreso de bidones								
Desinfección de los bidones		11						Amoniaco cuaternario de quinta generación
Traslado de bidones al área de prelavado		15						

Retiro de la tapa de bidones		4	●					
Lavado de los bidones		65	●					Utilizan cepillos y varas para realizar el lavado, utilizan agua más detergente industrial
Esterilización de los bidones		7	●					
Enjuague de los bidones		6	●					Utilizan el agua procesada
Llenado de los bidones		36	●					
Sellado de la llave de los bidones		4	●					Mediante maquinas industriales
Tapado de bidones		3	●					
Sellado de bidones		7	●					
Traslado de los bidones a almacén		6	●	●				
Almacén de los bidones							●	
Total		164	9	3	0	0	1	

Figura N° 14: Diagrama de Actividades Propuesto

Fuente: Elaboración propia.

De la figura 14 se observó que el proceso cuenta con 13 actividades, de las cuales 9 pertenecen a operación, 3 pertenecen a transporte y las 1 últimas permanecen a almacén, un tiempo total de 164 segundos en la que se elaboró un bidón.

2.1.4 Actividad 4: Plan de Capacitación del nuevo proceso en el área de producción

PLAN DE CAPACITACIÓN DEL NUEVO PROCESO EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN

I.ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

La Empresa Procesadora de agua en bidones se dedica a brindar servicios de procesamiento y distribución de bidones de agua a los diferentes clientes al nivel local, cuenta con 4 trabajadores en la línea de producción, 1 recepcionista y 1 repartidor se centra en el procesamiento de bidones de agua, que han presentado con frecuencia problemas de demora, de actividades innecesarias, falta de una estandarización y entre otras que ocurren en las diferentes etapas de la línea de producción, provocando así que la productiva de la empresa no mejore.

II. ALCANCE

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en la Empresa Procesadora de agua en bidones.

III. FINES DEL PLAN DE CAPACITACION

- Como propósito general es promover la capacitación del personal en el nuevo proceso de la línea de producción, la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:
 - Estandarizar el proceso del retiro de la tapa de los bidones
 - Estandarizar el proceso del lavado de los bidones.
 - Estandarizar el proceso de la esterilización de los bidones.
 - Estandarizar el proceso del enjuague de los bidones.
 - Estandarizar el proceso del llenado de los bidones.
 - Estandarizar el proceso del sellado de la llave de los bidones.
 - Estandarizar el proceso del tapado de bidones.
 - Estandarizar el proceso del sellado de bidones.

IV. OBJETIVOS DEL PLAN DE CAPACITACIÓN

General

Preparar al personal para la ejecución eficiente de esta capacitación en el nuevo proceso de la línea de producción.

Específicos

- Apoyar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del proceso del retiro de la tapa de los bidones.
- Favorecer a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del proceso del lavado de los bidones.
- Cooperar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del proceso del enjuague de los bidones:
- Apoyar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del proceso del llenado de los bidones:
- Apoyar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del proceso del sellado de la llave de los bidones:
- Apoyar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del tapado de bidones:
- Apoyar a la mejora continua y desarrollo institucional de la empresa, mediante la estandarización del sellado de bidones.

V. ESTRATEGIAS

Se emplearán las siguientes estrategias.

- Exposición del capacitador utilizará el dialogo en la plenaria.
- Trabajos prácticos de su quehacer diario.
- Exposición casuística con respecto a su área

VI. TIPOS, MODALIDADES Y NIVELES DE CAPACITACION

Tipos de capacitación.

- Inductiva: En esta capacitación se organizarán programas de capacitación para los colaboradores que muestran mejores adaptaciones y condiciones en el alcance del tiempo establecido para cada actividad de la línea de producción.
- Preventiva: En esta capacitación se basará en la preparación de los

colaboradores para afrontar con notoriedad los cambios que se vendrán en relación al nuevo método en el proceso en la línea de producción.

Modalidades de Capacitación

Los tipos de capacitación mencionados se desarrollan mediante estas modalidades:

- **Formación:** Como su propio nombre lo dice, su objetivo es formar las habilidades de los operarios para las diferentes áreas de la línea de producción para proporcionar una visión general y amplia de la mejora en la productividad de la empresa.
- **Especialización:** Se basa en la ampliación y dominio del desarrollo del proceso en las respectivas áreas de trabajo.
- **Complementación:** Se basa en la retroalimentación de la información que percibe los colaboradores a partir de la nueva línea de producción de la empresa.

Niveles de capacitación

Los niveles de capacitación que se tomará en esta capacitación será el mismo para todos los colaboradores de las diferentes actividades de la línea de producción.

VII. ACCIONES PARA DESARROLLAR

Los trabajos para la ejecución del plan de capacitación están sustentados por las teorías de ingeniería de métodos en el proceso de la línea de producción de bidones de agua, que accederán a los colaboradores a acumular las indicaciones que permita reducir el tiempo de producción y así mejorar su productividad, por lo que se está considerando lo siguiente:

Tabla N° 2: Actividades de la capacitación

N°	TÍTULO DE CAPACITACIÓN	MODALIDAD	CAPACITADOR	DÍA	HORA	COSTO (S/.)
----	---------------------------	-----------	-------------	-----	------	----------------

1	Prácticas de higiene en el proceso	Charla	Jefe de producción	viernes : 06/08/2021	2:00 a 3:00 pm	120
2	Fundamentos técnicos del proceso de pre-lavado y envasado de bidones	Curso	Experto de SENATI	viernes : 13/08/2021 viernes : 20/08/2021 viernes: 27/08/2021 viernes 03/09/2021 viernes: 10/09/2021	2:00 a 4:00 pm	800
3	Herramientas de control visual en el proceso productivo	Curso	Experto de SENATI	viernes: 17/09/2021 viernes 24/09/2021 viernes: 01/10/2021 viernes: 08/10/2021 viernes: 15/10/2021 viernes: 22/10/2021	2:00 a 4:00 pm	900
4	Eficiencia y mejora continua del proceso	Curso	Experto de SENATI	viernes: 08/10/2021 viernes: 15/10/2021 viernes: 22/10/2021	2:00 a 4:00 pm	1000

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla N°2 Se colocaron las capacitaciones que se van a realizar a los trabajadores, la modalidad en que se llevará, por quien será dirigida esta capacitación, el día y la hora y por último el precio de cada capacitación.

VIII. RECURSOS PARA LA CAPACITACIÓN

HUMANOS:

Lo conforman todos los colaboradores de la empresa, moderadores y expositores expertos en la materia.

MATERIALES:

- Infraestructura: Se utilizarán los ambientes de la empresa.
- Mobiliario, Equipo y otros: Se utilizarán útiles de escritorio, equipo multimedia, laptops
- Documentos técnicos–educativo: Se empleará videos y se realizará talleres, participativos de los operarios, para el manejo de las diferentes actividades del nuevo proceso en la línea de producción.

IX. METAS

- Capacitar a todo el personal de las diferentes actividades en la nueva línea de producción de le Empresa Procesadora de bidones de agua.
- Cumplir con los siguientes indicadores en el programa de capacitación.

Tabla N° 3: Indicadores del programa de capacitación.

Actividad	Indicadores	Meta (%)	Frecuencia de medición	Responsable
Cumplimiento del programa de capacitación	Numero de capacitaciones realizadas/ Numero de capacitaciones programadas	100%	Mensual	Administración
Nivel de conocimiento adquirido en la capacitación	Puntaje obtenido/puntaje esperado	100%	Mensual	Jefe de Producción

Fuente: Elaboración Propia

2.2 Etapa 2: Redistribución del área de producción.

En esta etapa, se propone una nueva redistribución de las áreas de producción que tiene la Empresa procesadora de bidones de agua, se detalla a continuación:

- Área de desinfectado:

En el área de desinfección de bidones, se colocará una mesa extensible, para que los bidones sean colocados encima de esta y así se logre desinfectar de una

manera correcta y los trabajadores tengan una posición cómoda para realizar esta actividad ya que anteriormente se colocaban en el piso y no se lograban desinfectar de una manera correcta, además los trabajadores tenían la necesidad de agacharse. Esta desinfección se hace mediante un desinfectador manual que su contenido posee amoniaco cuaternario de quinta generación.

- Área de Pre lavado.

En esta área tiene que estar un supervisor para que se cerciore que se está haciendo un correcto lavado ya que en esta área se eliminan las impurezas que pueda tener el bidón, este lavado se tiene que utilizar esponjas para el lavado externo, un cepillo para lavar el caño del bidón, escobillar para lavar la llave del bidón y un cepillo grande para el lavado interno del bidón para la eliminación de algunos hongos que se formaron o residuos que quedaron, también lavar la parte de la base inferior del bidón ya que tuvo contacto con el piso. Para este lavado utilizan detergente industrial mezclado con agua.

- Área de lavado

En esta área, primero se realiza la esterilización de los bidones donde los trabajadores utilizan las dos manos para realizar este proceso de manera eficiente, para lavar el bidón se utiliza un detergente que es el amonio de primera generación mezclada con el agua producida.

Para el enjuague del bidón los trabajadores utilizan sus dos manos para mantener el bidón y el otro para mantener presionada el botón de la máquina, el enjuague se realiza con el agua procesada de la empresa.

- Área de Envasado

En esta área, se procede a llenar los bidones de 20 litros con agua procesado esto se hace mediante máquinas que expulsan dicha agua procesada, después se realiza el sellado de la llave del bidón mediante una máquina de mano que selladora, por consiguiente, el tapado de los bidones y finalmente es sellado el bidón en la parte de arriba donde ingresa el agua procesada, mediante una

maquina selladora manual. Ya después es colocado a la carretilla y es llevado a almacén.

- Área de almacén.

En esta área se llevan los bidones llenados mediante una carretilla para poder ser colocados en los racks para bidones de agua. Los Racks ayudan a optimizar el espacio tanto en el transporte como en la planta, permitiendo mayor orden y limpieza. Además de reducir las roturas y ralladuras en los bidones. Por su diseño y dimensiones, similares a un pallet estándar de 1000 mm x 1200mm en su base.



Figura N° 15: Racks para bidones de agua

En el anterior método los trabajadores no tenían un puesto fijo o no se lograba identificar que trabajador pertenecía a cada área, por lo que en este nuevo método se creyó pertinente establecer los puestos en los trabajadores del área de producción.

Tabla N°4: Puestos sugeridos a implementar en el área de producción

Área	Cargo	Número de personas	Función
Desinfección	Operario 1	01 hombre	Persona encargada de desinfectar los bidones cuando llegan de la furgoneta.

Prelavado	Operario 2 y operario3	02 hombres	Personas encargadas en el retiro de la tapa y en el lavado interno de los bidones
Lavado	Operario 4	01 hombre	Personas encargadas en la esterilización y el enjuague interno de los bidones
Envasado	Operario 5	01hombres	En esta área los operarios llenan, sellan las llaves, tapan y sellan los bidones para ser trasladados al área del Almacén
Producción	Supervisor	01 mujer	Se encarga de supervisar las actividades que se realizan en el proceso. También se encarga en la recepción del pedido.
Distribución	Repartidor	01 hombre	Persona que se encarga en le distribución de los bidones de agua, según los diferentes pedidos que se tiene al día. También va estar en el área de desinfectado cuando no esté realizando la labor de reparto.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 04 Se realizó los puestos sugeridos para los trabajadores de la empresa procesadora de agua en bidones.

A continuación, presentaremos un bosquejo de un plano de la redistribución de las áreas de la Empresa procesadora de bidones de agua

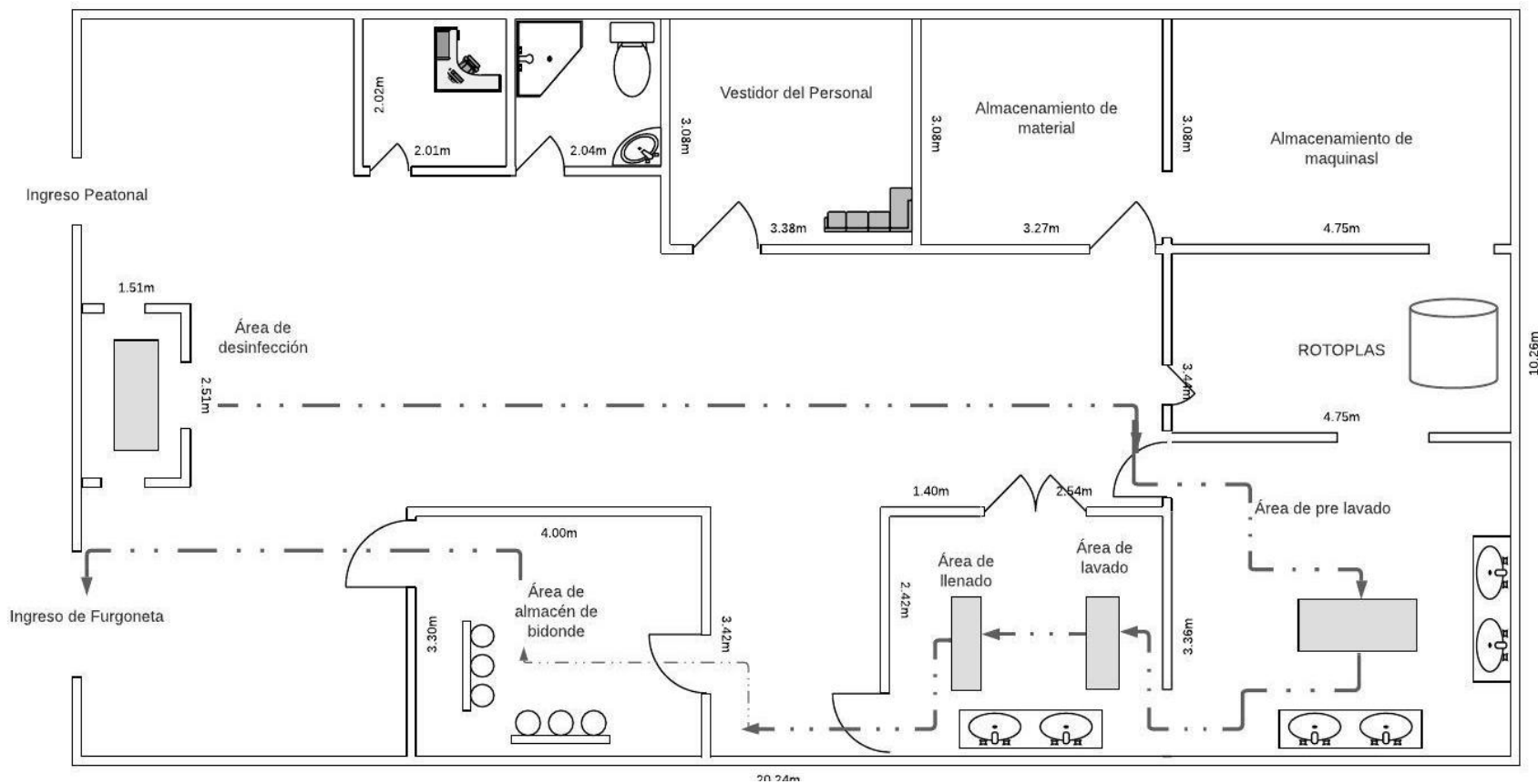


Figura N° 16: Distribución de las áreas propuesta de la Empresa procesadora de bidones de agua

Fuente: Elaboración Propia

Con la nueva distribución de la planta, se consiguió reducciones en cuanto a los tiempos y distancias recorridas por el transporte del bidón durante el proceso. Se logró los tiempos de transporte del proceso ya estandarizado. Además, se logró obtener una distribución adecuada, que da como resultados un aprovechamiento óptimo de las áreas, y una secuencia óptima en el transporte del producto asegurando la inocuidad del producto. Además, se estableció.

1. La recepción de materiales directos, posea la mínima distancia hasta el área de lavado, llenado y sellado de los mismos.
2. La entrada y salida de vehículos se encuentre próximo al almacén, reduciendo demoras en la estiba y desestiba de los productos a distribuir.

A continuación, en la figura N.º 17 se muestra el diagrama de recorridos del proceso de producción de agua en bidones.

2.2.1. Actividad 5: Elaborar un nuevo diagrama de recorrido del área de producción

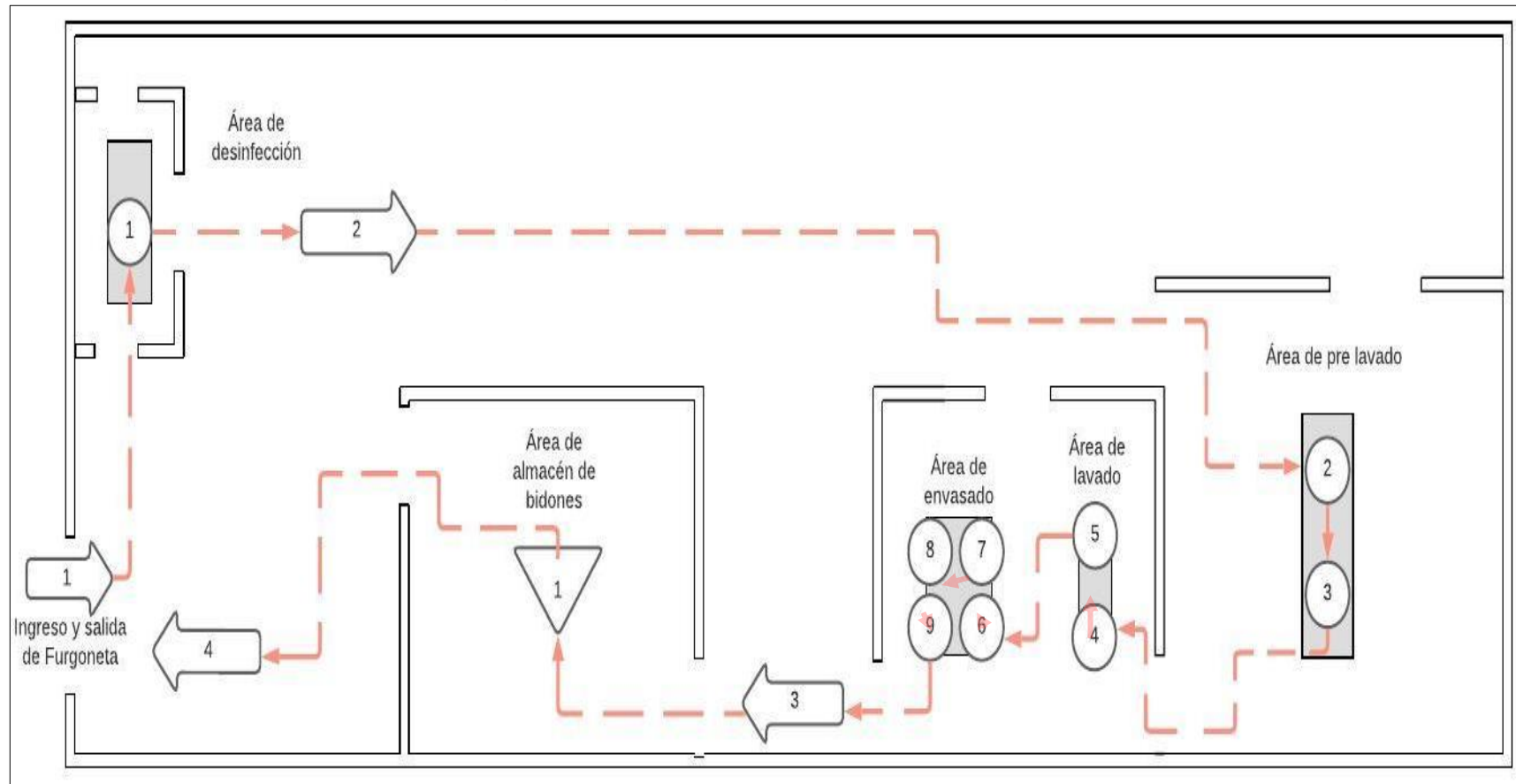


Figura N° 17: Diagrama de Recorrido propuesto para la línea de producción de la empresa procesadora de agua en

Fuente: Elaboración Propia

2.2.2 Actividad 6: Plan de Capacitación de la implementación de la metodología 5S en las nuevas áreas de producción

Plan de capacitación

i. Datos informativos:

- Institución: Empresa procesadora de agua en bidones de 20 litros.
- Lugar: Piura
- Participantes: Colaboradores de la empresa procesadora de bidones de agua
- Encargados: jefe de Recursos Humanos, Gerente General
- Expositor: Ing. Industrial o carreras afines que sea facilitador(a) acerca de la metodología 5S

ii. Introducción:

La finalidad de este taller es la elaboración de una propuesta para utilizar de manera más ordenada las áreas de la empresa, en la línea de producción, como una opción para facilitar a la producción de bidones de agua

El taller está compuesto por 1 módulos estructurados con una duración de 3 horas, basando en las definiciones de la metodología 5S

iii. Objetivos:

- Identificar los pasos para una adecuada implementación de 5S
- Conocer los beneficios de la implementación de 5S
- Conocer las claves para lograr la sostenibilidad de las 5S
- Llevar a cabo una auditoría 5S en el lugar de trabajo
- Identificar los componentes de una adecuada gestión visual.

iv. Alcance:

Dirigida a todos los colaboradores de la empresa procesadora de bidones de agua.

v. Perfil del Capacitador(a).

- Ser Ing. Industrial o carreras afines
- Conocer los contenidos y manejo de la metodología 5S.
- Respetar la idiosincrasia de la población.
- Ser motivador(a) dinámico(a) y saber escuchar.
- Ser responsable y comprometido con su trabajo.

vi. Temas de Capacitación

Taller de la Metodología 5S

- Tema N° 01: Taller SEIR - Seleccionar
- Tema N° 02: Taller SEITON – Organización / SEISO - Limpieza
- Tema N° 03: Taller SEIKETSU - Estandarización
- Tema N° 04: Taller SHITSUKE - Sostenimiento
- Tema N° 05: Taller pasos para aplicación y beneficios de las 5S en las diferentes áreas de producción
- Tema N° 06: Taller Aplicación y Beneficios de la Gestión visual

vii. Cronograma de la organización de las actividades de los Talleres:

Se realizó un cronograma acerca del taller de la metodología 5 s, donde se dieron a conocer las estrategias, tiempos, actividades y los responsables de esta capacitación

Tabla N° 5: actividades de capacitación.

Estrategia	Tiempo	Actividades	Responsable
Primer día: viernes 29 de octubre del 2021 Tema de Capacitación 1: Taller: Metodología 5S Costo de la Capacitación: S/. 300			
<ul style="list-style-type: none"> • Uso del video de reflexión 	3 horas De 4:00 a 7:00 pm	<ul style="list-style-type: none"> • Bienvenida a los participantes y breve introducción al taller. 	Gerente Facilitador

<ul style="list-style-type: none"> • Orientaciones sobre la ejecución del taller • Presentación del Tema: Herramientas 5 S • Se utilizará el método expositivo. • Se entregará material didáctico del tema 		<ul style="list-style-type: none"> • Observación del video • Taller: Talle: SEIR - Seleccionar (15 minutos) • Taller SEITON – Organización / SEISO - Limpieza (20 minutos) • Taller: SEIKETSU – Estandarización (20 minutos) • Taller: SHITSUKE – Sostenimiento (20 minutos) • Taller: Aplicación y Beneficios de la Gestión visual (20 minutos) • Taller: Pasos para aplicación y beneficios de las 5S, en las áreas propuestas (20 minutos) 	
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

viii. Evaluación

- La evaluación será durante toda la duración del taller
- Se realizará un registro de asistencias de los asistentes a este Taller, y se presentará a la gerencia de la empresa procesadora de bidones de agua
- Se elaborará un informe final con los logros y dificultades obtenidos durante el taller y se presentará a la gerencia de la empresa metalmecánica
- Se utilizará instrumentos de evaluación en cada taller

ix. RECURSOS

HUMANOS: Lo conforman todos los colaboradores de la empresa, moderadores y expositores expertos en la materia

Infraestructura. - Se utilizarán los ambientes de la empresa.

Mobiliario, Equipo Y Otros. - Se utilizarán útiles de escritorio, equipo multimedia, laptops

Documentos técnicos–educativo: Se utilizarán, encuestas de evaluación, material de estudio, etc.

.

3. Cronograma de actividades

Se realizó un cronograma de actividades donde se colocaron las actividades que se realizaran en los meses de agosto, septiembre y octubre del 2021

Tabla N° 6: Cronogramas de actividades de la propuesta de un plan de cultura organizacional para mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento de materiales

Cronogramas de actividades													
Ítem	Actividad	Meses del 2021											
		Agosto				Septiembre				Octubre			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
1	Reunión con gerente de la empres												
2	Reunión con el personal												
3	Actividad 1: Estandarización de los tiempos en el nuevo proceso en la línea de producción												

4	Actividad 2: Elaboración de un nuevo diagrama de operaciones													
5	Actividad 3: Elaboración de un nuevo diagrama de actividades													
6	Actividad 4: Plan de Capacitación del nuevo proceso en el área de producción													
7	Actividad 5: Elaborar un nuevo diagrama de recorrido del área de producción													
8	Actividad 6: Plan de Capacitación de la implementación de la metodología 5S en el área de producción													
9	Cierre de la capacitación													

Fuente: Elaboración propia

4. Presupuesto de las actividades

Se realizó un presupuesto de todos los materiales, equipo, entre otros que se utilizaran en la propuesta

Tabla 7: Gasto presupuestario de la propuesta de un plan de cultura organizacional para mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento de materiales.

Ítem	Gasto presupuestario	Descripción	Unidades	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
1	FORMACION Y CAPACITACION	Plumones de colores	Unidad	6	S/ 3.20	S/ 19.20
		Equipos multimedia	Unidad	1	S/ 1,445.00	S/ 1,445.00
		Memoria USB 32 gigas	Unidad	2	S/ 20.00	S/ 40.00
		Laptops	Unidad	2	S/ 2,449.00	S/ 4,898.00
		Folder	Unidad	60	S/ 2.00	S/ 120.00
		Separatas anilladas	Unidad	60	S/ 15.00	S/ 900.00
		Papel A4-80 gramos	Paquete	3	S/ 12.99	S/ 38.97
2	MÁQUINAS Y/O HERRAMIENTAS	Mesa extensible	Unidad	1	S/ 559.00	S/ 559.00
		Carro con plataforma de suelo de madrea	Unidad	1	S/ 1,569.00	S/ 1,569.00
		Carretilla para bidones de agua	Unidad	1	S/ 1,799.00	S/ 1,799.00
		Racks para bidones de agua	Unidad	1	S/ 800.00	S/ 800.00
3	SERVICIOS (3 MESES)	Uso de datos (internet)	Megas/mes	3	S/ 80.00	S/ 240.00
		Telefonía	mes	3	S/ 84.00	S/ 252.00
		Refrigerios	Unidad	13	S/ 30.00	S/ 390.00
		Viáticos	día	13	S/ 150.00	S/ 1,950.00
4	RECURSOS HUMANOS	Honorarios de expositores		1	S/ 3,100.00	S/ 3,100.00
		Soporte Logístico		3	S/ 500.00	S/ 1,500.00
5	OTROS	Imprevistos 10 %		1	S/ 2,500.00	S/ 2,500.00

Total presupuesto	S/ 22,120.17
-------------------	-----------------

Fuente: Elaboración propia

De la anterior tabla se puede observar que el presupuesto total que requiere la propuesta es de 22, 120. 17 soles.