



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS**

**Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la
empresa embotelladora Uceda S.A.C. Chiclayo – 2021**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) INDUSTRIAL**

Autor (es):

**Bach. Abad Palomino, Victor Manuel
<https://orcid.org/0000-0003-1731-6020>**

**Bach. Salas Quispe, Patricia Alejandra
<https://orcid.org/0000-0002-1281-0890>**

Asesor:

**Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto
<https://orcid.org/0000-0002-7266-4290>**

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

APROBACIÓN DEL JURADO

**LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA
EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO – 2021**

Bach. Abad Palomino Víctor Manuel

Autor

Bach. Salas Quispe Patricia Alejandra

Autora

Mg. Larrea Colchado, Luis Roberto

Asesor

Dr. Valencia Arias, Jhoany Alejandro

Presidente de Jurado

Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario

Secretario de Jurado

Mg. Cumpa Vásquez, Jorge Tomas

Vocal de Jurado





DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la **DECLARACIÓN JURADA**, soy(somos) **egresado (s)** del Programa de Estudios de **Ingeniería Industrial** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO – 2021

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

| | | |
|----------------------------------|------------------|---|
| Abad Palomino, Victor Manuel | DNI: 71611859 |  |
| Salas Quispe, Patricia Alejandra | DNI: 73242450 |  |

* Porcentaje de similitud turnitin:13%

Pimentel, 04 de marzo de 2023.

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
ABADPALOMINO_VICTORMANUEL_SAL
ASQUISPE_PATRICIAALEJANDRA_TURN
ITING.docx

| | |
|---|--|
| RECUENTO DE PALABRAS 17931 Words | RECUENTO DE CARACTERES 94986 Characters |
| RECUENTO DE PÁGINAS 89 Pages | TAMAÑO DEL ARCHIVO 1.5MB |
| FECHA DE ENTREGA May 15, 2023 6:28 PM GMT-5 | FECHA DEL INFORME May 15, 2023 6:30 PM GMT-5 |

● **13% de similitud general**
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 10% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

Dedicatorias

Nuestro trabajo de investigación es dedicado a nuestros padres, por brindarnos su apoyo incondicional, por guiar y cuidar cada uno de nuestros pasos, por corregirnos a través de sus sabios consejos para no rendirnos y seguir luchando por nuestros sueños, para poder ser buenos profesionales y personas en la vida.

También está dirigido a nuestros familiares y amigos, que nunca dejaron de motivarnos y darnos ese empuje necesario, por creer que podemos lograr nuestras metas.

Agradecimientos

Queremos brindar nuestras sinceras muestras de gratitud:

Agradecer a Dios por permitir llegar hasta donde estamos, poder alcanzar nuestras metas, por protegernos en cada paso que hemos dado.

A nuestros padres por confiar en que podemos lograr lo que nos hemos propuesto, orientarnos y alentarnos a continuar a pesar de las dificultades que uno encuentra en el día a día.

Al señor Jairo Uceda Garnique, gerente de la empresa por haber permitido desarrollar nuestro proyecto, por facilitarnos el acceso a la información y apoyarnos en todo lo que necesitábamos.

Y, por último, a nuestros familiares y amigos que se mantuvieron a nuestro lado apoyándonos durante la carrera, en nuestras decisiones y en nuestros aciertos y desaciertos.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|------------|
| Dedicatorias | iii |
| Agradecimientos | iv |
| Resumen | ix |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1. Realidad Problemática | 1 |
| 1.2. Antecedentes de estudio | 5 |
| Internacional | 5 |
| Nacional | 8 |
| Regional | 11 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema | 13 |
| 1.3.1. Productividad | 13 |
| 1.3.2. Lean Manufacturing | 20 |
| 1.4. Formulación del problema | 32 |
| 1.5. Justificación e Importancia del Estudio | 32 |
| 1.6. Hipótesis | 32 |
| 1.7. Objetivos | 33 |
| 1.7.1. Objetivo general | 33 |
| 1.7.2. Objetivos específicos | 33 |
| II. MATERIAL Y MÉTODO | 34 |
| 2.1. Tipo y Diseño de Investigación | 34 |
| 2.2. Población y Muestra | 34 |
| 2.3. Variables y Operacionalización | 35 |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad | 36 |

| | | |
|----------|--|----|
| 2.5. | Procedimientos de Análisis de Datos | 36 |
| 2.6. | Criterios Éticos..... | 37 |
| 2.7. | Criterios de Rigor Científico..... | 38 |
| III. | RESULTADOS..... | 39 |
| 3.1. | Diagnóstico de la Empresa | 39 |
| 3.1.1. | Información general | 39 |
| 3.1.2. | Descripción del proceso productivo o de servicio..... | 43 |
| 3.1.3. | Análisis de la problemática | 51 |
| 3.1.4. | Situación actual de la variable dependiente | 62 |
| 3.2. | Propuesta de Investigación..... | 65 |
| 3.2.1. | Fundamentación | 65 |
| 3.2.2. | Objetivos de la propuesta | 65 |
| 3.2.3. | Desarrollo de la propuesta..... | 66 |
| 3.2.4. | Situación de la variable dependiente con la propuesta | 80 |
| 3.2.4.1. | Situación actual de la empresa embotelladora UCEDA S.A.C | 83 |
| 3.2.4.2. | Situación futura de le empresa embotelladora UCEDA S.A.C..... | 84 |
| 3.2.5. | Análisis beneficio/costo de la propuesta | 85 |
| 3.3. | Discusión de Resultados..... | 86 |
| IV. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 89 |
| 4.1. | CONCLUSIONES | 89 |
| 4.2. | RECOMENDACIONES | 90 |
| | REFERENCIAS..... | 91 |
| | ANEXOS | 95 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Tabla 1 | Beneficios de Lean aplicados a la empresa..... | 16 |
| Tabla 2 | Iconos principales del mapa de procesos..... | 26 |
| Tabla 3 | Variables y Operacionalización | 35 |
| Tabla 4 | Criterios Éticos | 37 |
| Tabla 5 | Criterio de Rigor Científico | 38 |
| Tabla 6 | Resultados de aplicación de instrumentos | 51 |
| Tabla 7 | Problemas que se desarrollan en la empresa..... | 58 |
| Tabla 8 | Situación actual de la variable dependiente..... | 62 |
| Tabla 9 | Factor maquina actual..... | 63 |
| Tabla 10 | Contenido de la propuesta | 66 |
| Tabla 11 | Asignación de herramientas | 67 |
| Tabla 12 | Escala de medición | 72 |
| Tabla 13 | Cuestionario Auditoria de Herramientas 5S..... | 73 |
| Tabla 14 | Resultado de la auditoria 5's | 74 |
| Tabla 15 | Comparación de las 5's. actual y futura | 75 |
| Tabla 16 | Costo de implementación de Seiri | 76 |
| Tabla 17 | Costo de implementación de Seiton..... | 76 |
| Tabla 18 | Costo de implementación de Seiso | 77 |
| Tabla 19 | Costo de implementación de Shirsuke..... | 77 |
| Tabla 20 | Costo de capacitación y monitoreo..... | 77 |
| Tabla 21 | Costo de implementación de Poka Yoke..... | 79 |
| Tabla 22 | Costo de Implementación de la herramienta Lean | 79 |
| Tabla 23 | VSM situación actual..... | 81 |
| Tabla 24 | VSM futura | 81 |
| Tabla 25 | Producción de bidones actual y futura | 82 |
| Tabla 26 | Productividad de la situación actual | 83 |
| Tabla 27 | Productividad futura de la empresa..... | 84 |
| Tabla 28 | Comparación de situación actual y la mejora. | 85 |
| Tabla 29 | Beneficio/costo de la propuesta | 85 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Lodo de la empresa UCEDA S.A.C | 39 |
| Figura 2. Jerarquía empresarial Fuente: Elaboración propia | 40 |
| Figura 3. Diagrama de flujo de tratamiento y envasado del agua Fuente: Diagrama de la empresa | 50 |
| Figura 4. Atrasos en el proceso de llenado de agua Fuente: Elaboración propia | 52 |
| Figura 5. Recursos humanos de la empresa Fuente: Elaboración propia | 52 |
| Figura 6. Ambiente de trabajo Fuente: elaboración propia..... | 53 |
| Figura 7. Nivel de satisfacción con las labores a realizar Fuente: Elaboración propia | 54 |
| Figura 8. Capacitaciones en la empresa Fuente: Elaboración propia | 54 |
| Figura 9. Protocolos de seguridad para actividades Fuente: Elaboración propia..... | 55 |
| Figura 10. Actividades registradas Fuente: Elaboración propia..... | 56 |
| Figura 11. Errores en la empresa Fuente: Elaboración propia | 56 |
| Figura 12. <i>Diagrama ISHIKAWA</i> Fuente: Elaboración Propia | 57 |
| Figura 13. Diagrama de Pareto Fuente: Elaboración propia | 59 |
| Figura 14. Diagrama de flujo VSM - Situación actual | 61 |
| Figura 15. Llenado de bidones Fuente: Elaboración propia | 63 |
| Figura 16. Factor maquina actual Fuente: Elaboración propia | 64 |
| Figura 17. Diagrama Radian de 5's Fuente: Elaboración propia | 74 |
| Figura 18. <i>Comparación de las 5's, actual y futura</i> | 75 |
| Figura 19. Diagrama de flujo VSM - Propuesta | 80 |
| Figura 20. Comparación de la situación actual y futura | 82 |
| Figura 21. Comparación de situación actual y futura Fuente: Elaboración propia. | 85 |

LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO – 2021

LEAN MANUFACTURING TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF THE COMPANY EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO - 2021

Víctor Manuel Abad Palomino¹

Patricia Alejandra Salas Quispe²

Resumen

Nuestro Proyecto de investigación tuvo como centro de estudio la empresa embotelladora UCEDA S.A.C., en el desarrollo del estudio se encontró como problema principal la baja productividad debido que en el área de producción existe desorden además de una inadecuada disposición de máquinas y equipos lo que conlleva a un mal uso de los insumos y equipos; falta de mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas y equipos lo que ocasiona paradas inesperadas; retrasos en las operaciones debido a que las máquinas y equipos superan su tiempo de vida útil, originando que la producción se detenga y exista pérdidas de tiempo, las funciones operativas no definidas como consecuencia presentan un bajo conocimiento técnico del proceso.

Se procede a realizar un estudio de trabajo para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa embotelladora UCEDA S.A.C. La metodología es de tipo cuantitativo dado que se realizaron cálculos en relación a la productividad, mano de obra y factor máquina; las técnicas de recolección de datos usadas han sido check list, encuesta y cuestionario, lo que nos ha permitido identificar los puntos críticos por parte del personal que se encuentra dentro de la planta embotelladora. Con la ayuda de la herramienta VSM se ha podido medir los puntos críticos de todo un proceso, se ha podido determinar los procesos que generaban los cuellos de botella.

Palabras clave: *Lean Manufacturing, productividad, planta embotelladora, procesos.*

Abstract

Our research project had as its center of study the bottling company UCEDA S.A.C., In the development of the study we found as main problem the low productivity due to the fact that in the production area there is disorder in addition to an inadequate arrangement of machines and equipment which leads to a bad use of inputs and equipment; lack of corrective and preventive maintenance of machines and equipment which causes unexpected stops; delays in operations because the machines and equipment exceed their useful life time, causing the production to stop and there is loss of time, undefined operational functions as a result have a low technical knowledge of the process.

We proceeded to conduct a work study to increase productivity in the production area of the bottling company UCEDA S.A.C. The methodology is quantitative since calculations were made in relation to productivity, labor and machine factor; the data collection techniques used have been check list, survey and questionnaire, which has allowed us to identify the critical points by the staff that is within the bottling plant. With the help of the VSM tool, it has been possible to measure the critical points of an entire process and to determine the processes that generate bottlenecks.

Keywords: *Lean Manufacturing, productivity, bottling plant, processes.*

1

¹ Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. Email: apalominovictor@crece.uss.edu.pe, código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-1731-6020>

² Adscrito a la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial Pregrado. Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú. Email: squispepatricia@crece.uss.edu.pe código ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1281-0890>

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

En el rubro de la industria alimenticia se desarrollan las bebidas, producto que durante los últimos años en el mercado se ha encontrado más activa, a pesar de desarrollarse situaciones del entorno que han producido variaciones decrecientes. La existencia de nuevas marcas, presentaciones, sabores e ingredientes que se adaptan de manera más rápida a las tendencias internacionales.

Las empresas del rubro de producción de botellas, hoy en día están invirtiendo firmemente en actividades de I+D con el fin de desarrollar proyectos de innovación. Así mismo menciona que este tipo de compañías están empleando maquinaria de embotellado que pueden ser sujetas a configuraciones especiales a fin de crear líneas de producción personalizadas, de tal modo que se pueda brindar un servicio personalizado a distribuidores, comerciantes, mayoristas, etc., siendo el objetivo principal incrementar la eficiencia de producción. (Novedades y tendencias en el sector embotellador, 2021).

En relación al diseño de envases PET, en algunos de los países se están creando innovadores formatos que resaltan por algunas de sus características como la flexibilidad y esterilidad a fin de avalar la seguridad en esta industria al 100%. Para ello las compañías invierten en sistemas nuevos de esterilización que permitan evitar el crecimiento de microorganismos perjudiciales para la salud humana, así como también que la temperatura y el oxígeno se perjudicial en las bebidas elaboradas.

Ahora bien, con respecto al volumen del mercado de bebidas a nivel mundial, ha ido en crecimiento, pues de acuerdo a los datos mostrados por un portal de estadística internacional, las ventas de bebidas pasaron de ser 696.100 millones en el año 2009 a 994.100 millones de litros en el año 2018. Del mismo modo, la empresa Research and Markets estimó que para el año 2021 este sector industrial llegaría a un volumen de producción de 1.9 trillones de dólares a nivel global, siendo la tasa de crecimiento de 3% entre el periodo del 2016 y 2021 (Statista Research Department, 2015, como se citó en Empaque.com, 2019).

En Latinoamérica, el mercado de bebidas suaves experimentó un crecimiento de aproximadamente 52% entre los años 2013 y 2018; ello debido a que en los últimos tiempos esta industria ha experimentado un alto nivel de dinamismo, así se demuestra en un estudio basado en las actividades manufactureras en Colombia, en el cual se detalla que el sector industrial de bebidas alcohólicas representó en dicho periodo el 39.3% de las ventas totales y con respecto a los activos de la industria de bebidas en general representó el 53.6%, lo que quiere decir que este es el sector más representativo (Rivera, García, & Torres, 2021).

Es claramente evidente que el sector industrial de producción de bebidas ha experimentado un crecimiento de la demanda a nivel mundial, pues de acuerdo a las cifras que brinda la Asociación de Tecnologías para el Envasado y Procesamiento (2021), el consumo de bebidas del continente asiático es de 39.5%, posteriormente se encuentra el continente europeo con un consumo de 22.8%, Norteamérica con consumo de 20.7%, por otro lado está Latinoamérica con 11.6%, África 4.3% y finalmente Australia con 1.2%; así también se analiza cada uno de los desafíos que enfrentan las empresas de este sector para lograr ser competitivas, entre ellos los relacionados a la mejora de sus procesos y los problemas de abastecimiento.

No cabe duda que el consumo de bebidas a nivel mundial es alto, sin embargo, se ha identificado cierta reducción del nivel de productividad debido a que más del 60% de las compañías que se desarrollan en este sector son pequeña y mediana empresa, donde las operaciones de manufactura se han mantenido desde el punto de vista tradicional, en este tipo de empresas la finalidad primordial es cubrir la demanda mas no brindar un producto de calidad, es decir, no son temas de importancia las pérdidas en los procesos de producción o los costos generados a partir de ello. Todo ello contribuye a que la mayoría de las empresas logre una productividad media y que sea necesario el empleo de estrategias basadas en la ejecución de herramientas de mejora de los procesos productivos.

Con respecto a ello, Jiménez, Muratalla, & Vargas (2018), mencionan que Lean Manufacturing es una metodología muy conveniente en empresas que posee problemas en su proceso productivo, de acuerdo al análisis realizado en este estudio sobre los casos de éxito de empresas que aplicaron dicha metodología se determinó

que entre los principales beneficios obtenidos a partir de ello son la reducción de los costos de compra en un 20%, así como de los costos de producción en un 40%, sumado a ello se emplea el área de producción de manera más óptima y se reduce los inventarios en un 40%. El autor aclara un punto importante, y es que no todos los porcentajes de mejora se darán exactamente en el mismo nivel en todas las compañías que apliquen Lean Manufacturing.

Del mismo modo, con respecto a la metodología Lean Manufacturing, Carreño, Amaya, y Ruiz (2018), quienes elaboraron una investigación en una provincia colombiana, en la que estudiaron a 13 empresas a fin de comprobar las ventajas de la implementación de herramientas Lean, se evidencia entonces que las pequeñas y medianas empresas en su mayoría no emplean dichas herramientas y las desconocen, por tanto se determinó que es necesario la implantación de una estrategia que les permita incrementar su nivel competitivo, la cual debe basarse en el uso de registros y mediciones de los procesos productivos, cálculo de la capacidad real de planta y procurar la entrega de pedidos a tiempo.

Por otro lado, en el Perú, de acuerdo a las estadísticas brindadas por el Instituto de Estudios Económicos y Sociales, en el año 2020, existían un total de 1944 empresas en el sector de embotellado de bebidas, de las que el 96.3% estuvo representado por las microempresas, el 2.3% pequeñas y el 1.4% por las medianas y grandes compañías. Así mismo, de enero a agosto del año 2021 el sector industrial de bebidas creció en un 31.1% en comparación al año anterior en el que la economía global fue afectada por la pandemia del COVID-19 de acuerdo a las estadísticas brindadas en este informe estadístico. En este mismo periodo, del total de ventas a nivel nacional, el cual fue de S/. 150 764 millones, el sector económico de alimentos, bebidas y tabaco representó el 25%, en este caso fue el más representativo, siendo el siguiente el de la industria primaria con un 21% (IEES, 2021).

Este crecimiento continuo es una muestra del nivel de importancia que representan las empresas embotelladoras para la economía peruana. Sin embargo, a pesar de su crecimiento dentro de la industria de alimentos, muchas de las empresas a nivel nacional son afectadas por ciertas problemáticas relacionadas con la ineficiencia en el empleo de los recursos, las deficiencias se encuentran mayormente

en la gestión de sus procesos manteniendo el enfoque tradicional, optando así por ser más eficaces y no más eficientes.

Ahora bien, Juárez (2020), en su investigación detalla la problemática que aqueja a una de las empresas que forman parte de la industria embotelladora de bebidas en el Perú, se trata de la empresa “Las Magnolias”. Después de emplear herramientas de diagnóstico, el autor detectó que existen ciertas deficiencias en el uso de la maquinaria y equipos lo que en consecuencia genera desperdicios en las distintas etapas del proceso de producción, añadido a ello no se realizaba la clasificación y el orden de los materiales lo que causaba demoras al ubicarlos en almacén; todo lo mencionado representó para la empresa un bajo nivel de productividad. Así mismo, como una de las causas de la problemática mencionada, el autor especificó que el recurso humano no se encontraba capacitado y tampoco contaban con los implementos necesarios para llevar a cabo sus funciones de manera eficiente en toda la línea de producción.

Por otro lado, Morales (2016), se enfocó en su investigación en una empresa embotelladora de agua de mesa ubicada en Chiclayo, estudio en el cual detalla que dicha empresa era afectada por ciertos problemas como la entrega de pedidos a destiempo, métodos de trabajo no estandarizados, que a la larga generan tiempos de ciclo variados en el proceso productivo. El autor expresa que el nivel de productividad en el personal es muy bajo, debido a que se encuentran en una postura de pie durante toda la jornada laboral y el entorno no es conveniente. Lo mencionado evidencia que el hecho de que existan distintas técnicas de trabajo en los colaboradores y que el entorno laboral no sea el adecuado influye en el nivel de productividad de la empresa.

En la provincia de Chiclayo, distrito de Monsefú, se encuentra ubicada la empresa Uceda SAC, la cual cuenta con una línea de producción de agua embotellada. En la empresa durante sus últimos periodos se ha podido observar que en la línea de producción existe mermas en el proceso de llenado, así como también la existencia de cuello de botella en el proceso de llenado y tapado el cual se realiza de manera manual, en la presentación de bidones de 20lt.

La problemática de la empresa se desarrolla en el Área Producción, se ha podido observar de manera continua que los operarios que se encuentran a cargo de

dicho proceso realizan muchas veces sus actividades de manera inadecuada lo que genera que se derrame el producto, un claro ejemplo es en el momento donde los colaboradores llenan, sellan y transportan al mismo tiempo el producto al área de almacenamiento temporal. Al realizar estas actividades en un mismo momento surge pérdida del producto o pérdida de tiempo. Como parte del desempeño laboral interviene el no tener en claro el rol que cumplen, realizar actividades adicionales, horas extra, falta de incentivos. También se ha observado desorden al realizar algunas actividades.

Reconociendo distintos factores que afectan en la empresa se optó por proponer una mejora a través de las herramientas de Lean Manufacturing, a fin de lograr mejoras en la productividad de la empresa, además de poder reducir las mermas y disminuir a largo plazo pérdidas económicas. Específicamente, se busca mejorar en primera instancia el desempeño operacional en relación con la productividad, el incremento de las ventas, reducción de desperdicios y la satisfacción de los clientes. Las herramientas de Lean Manufacturing son un factor estratégico para aquellas compañías que están buscando ser más competitivas y mantenerse vigentes en el mercado; pues mientras más participación tenga una empresa en el mercado, los ingresos serán más altos, por tanto, los costos y tiempos de producción se reducirán en gran medida.

1.2. Antecedentes de estudio

Internacional

Gazoli & Da Rocha (2019), en su investigación titulada “Mejora de la productividad a través de la implementación de Lean Manufacturing en una mediana empresa de muebles: un estudio de caso”, se basan en el estudio de caso de una mediana empresa perteneciente al sector industrial de fabricación de muebles, ya que este sector estaría enfrentando dificultades debido a la competencia internacional, se pretendía ejecutar la metodología Lean Manufacturing de forma parcial siendo el objetivo principal lograr el incremento de la productividad. Se trata de un estudio cuya

recolección de datos se realizó mediante instrumentos como la observación directa del proceso, revisión de informes y entrevista con un experto en consultoría técnica, quien fue guía importante para la implementación de la herramienta de mejora. Como parte del diagnóstico se empleó el VSM, el cual permitió detectar que la operación en la que se enfocaría la ejecución de la metodología era en la fase de perforación, posterior a ello se pasó a una etapa de preparación y planificación, se procedió entonces a la ejecución de Lean Manufacturing basado en un proyecto Kaizen mediante pruebas piloto, finalmente se realizaron monitoreos a fin de lograr una mejora continua. El resultado obtenido a partir de las mejoras aplicadas fue el incremento de la productividad de la operación de perforación en un 27%.

Del mismo modo, Perera (2016), en su artículo “Mejora de la productividad a través de herramientas Lean en una pequeña y mediana empresa de Sri Lanka: un estudio de caso”, refiere que en Sri Lanka las pymes muestran su negativa ante la puesta en práctica de estrategias de Lean Manufacturing a comparación con las empresas de mayor escala, por ello que poseen un regular nivel de desperdicios lo cual reduce sus ganancias. Por tanto, la finalidad de este estudio fue realizar una evaluación de la efectividad de ciertas herramientas Lean al momento de aplicarlas en pequeñas y medianas empresas que forman parte del sector manufacturero, para tal fin se tuvo como objeto de estudio a una empresa fabricante de accesorios para vehículos en Sri Lanka. Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron encuestas, entrevistas, observación directa y evaluación de las medidas de trabajo. La ejecución de la estrategia se realizó en 3 etapas, la primera basada en la mejora del método de trabajo, luego el cambio del método de trabajo y finalmente la implementación de herramientas Lean. Los resultados de este estudio mostraron una reducción del tiempo de ciclo en un 44.14% mediante la ejecución de ciertas herramientas como 5S, análisis causa raíz, VSM, estandarización del trabajo, círculos de calidad y control estadístico de procesos, las cuales según afirma el autor son las que requieren menor inversión y las que deben ser aplicadas en primera instancia por las pymes para posteriormente implementar aquellas que son más avanzadas como Kanban.

Vargas, Muratalla & Jiménez (2016), con el tema denominado “Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción?”. En su artículo científico menciona sobre la herramienta Lean Manufacturing, lo importante que es para una empresa, el 58.20% manifiestan que se ha incrementado al 55.17%, y la rapidez que se obtiene para llegar a un resultado el 41.37%, la facilidad y de manera eficaz, de los procedimientos y la teoría, y el 31.03%. la carencia de inversión financiera, los demás motivos con pocos porcentajes reafirman de la misma forma que existe una reducción en costo como inversión y tiempos de proceso en forma numerosa, con la herramienta administrativa trae un poco complicaciones, pero mucho beneficio para la empresa. Al implementar lean fue un éxito de la misma manera exponiendo las razones por las cuales sus no se han logrado beneficios positivos.

Así también, Sarria, Fonseca y Bocanegra (2017), en su artículo “Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing”, manifiestan que las pequeñas empresas presentan deficiencias en la gestión gerencial y limitaciones de presupuesto, lo cual impide que cuenten con personal capacitado. En este estudio, los autores plantean como propuesta adoptar los principios de disciplina como un factor importante para la implementación de Lean Manufacturing, así mismo resaltaron la importancia de realizar un diagnóstico minucioso que permita detectar las causas de la problemática que impacta de manera negativa en el desarrollo del proceso productivo, de modo que sea posible aplicar las herramientas necesarias para eliminar mermas o desperdicios.

Del mismo modo, Rojas y Soler (2017), en su estudio denominado “Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas”, refieren que la globalización demanda que las empresas sean cada vez más exigentes con la presencia de dinamismo y competitividad en su gestión, es decir que busquen tener operaciones efectivas. Las empresas buscan aplicar herramientas estratégicas para tener resultados eficaces, una de ellas es Lean Manufacturing, dicha metodología posee un objetivo primordial, el cual es la disminución de despilfarro de todo tipo de recursos como existencias de almacén, tiempos, costos, productos defectuosos, entre otros. Los autores se basan en el estudio realizado por Aberdeen Group para afirmar que las 300 compañías norteamericanas que vienen aplicando las herramientas de

Lean Manufacturing, muestran una mejora del 20% al 50% en distintos aspectos como costos de pedido, costos de inventario, costos de producción y los costos para realizar las funciones de calidad.

Nacional

Vargas & Camero (2021), en su estudio titulado “Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera”, tuvieron como objeto de estudio a una empresa del rubro manufacturero que venía presentando problemas de productividad en el área en la que se elaboraba adhesivos acuosos, dicha empresa tenía una productividad que estaba por debajo del valor promedio esperado, el cual era de 5 Kg/h-h. Por tanto, el objetivo fue la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing como las 5S y Kaizen para la mejora de procesos. Para ello se estructuró la implementación en 4 etapas, en primer lugar se realizó un análisis y diagnóstico de la productividad entre los años 2014 al 2018, se identificó que solo en el 2014 se alcanzó lo esperado y en el 2018 se tuvo el nivel de productividad más bajo; posterior a ello se seleccionó al equipo de trabajo para el diseño e implementación de las herramientas de mejora, se procedió entonces a la ejecución de estas mismas y finalmente se realizó la evaluación de los efectos generados en la productividad; cada una de las etapas se llevaron a cabo en un lapso de 7 meses. El resultado obtenido a julio del 2019 fue un incremento de la productividad a 5.58 Kg/h-h ya que en el año 2018 el nivel de productividad promedio estaba en 4.37 Kg/h-h.

En el mismo ámbito, Cristóbal, Quispe, Domínguez, Zapata, & Raymundo (2020), en su artículo publicado cuyo título fue “Reducción de Residuos con Modelo Lean Manufacturing en un Taller de Lana de Alpaca”, se basan en el estudio de una microempresa ubicada en la ciudad de Junín, dedicada a la elaboración de prendas de lana de alpaca, cuyo problema principal era la demora en la entrega de pedidos a los clientes. Por ello, el objetivo fue de proponer un modelo cuasi-experimental basado en herramientas Lean Manufacturing, en específico el Mapa de Flujo de Valor y la

metodología 5S, a fin de lograr la reducción de los desperdicios y pérdidas. En esta investigación se determinó que la camiseta era la familia de productos con mayor nivel de importancia, pues representó el 21.32% de la producción por mes en la temporada; así mismo la elaboración del VSM del proceso de producción actual de la empresa permitió determinar que el tiempo de ciclo para la elaboración de una prenda era de 41.6 min y la entrega de un pedido se realizaba en 3.44 días, lo cual no permitía satisfacer la demanda. Se aplicó entonces las 5S, mediante la cual se logró reducir en un 7% el desperdicio, así como el tiempo de ciclo y tiempo de entrega lo que quiere decir que se consiguió mejorar la eficiencia del proceso productivo. Los autores añaden que una estrategia de mejora basada en la manufactura esbelta promueve la disciplina y un ambiente de trabajo ordenado, lo cual motiva al personal a trabajar en conjunto.

Por otro lado, Mau, Ramos, Llontop, & Raymundo (2019) desarrollaron su investigación que tiene como título “Modelo de gestión de producción lean Manufacturing para incrementar la eficiencia del proceso productivo de una empresa MYPE del sector químico”. Este estudio sostuvo como objetivo principal incrementar el nivel de eficiencia del proceso de producción de una MYPE dedicada a la elaboración y comercialización de pinturas industriales ubicada en la ciudad de Lima, ello mediante el uso de herramientas lean basadas en el cambio de los métodos de trabajo, aplicación de las 5S y gestión por procesos. Para ello en primera instancia se realizó un diagnóstico situacional, mediante el cual se detectó que la eficiencia de la empresa era de 65.74% y que los costos operativos representaron el 5% de las ventas que se realizaron el año 2017; así mismo se realizó una auditoría en base a las 5S mediante la aplicación de un cuestionario, el cual constó de 25 interrogantes. Posterior a la ejecución de las herramientas de mejora Lean, se logró la reducción de reprocesos en un 11.02% y el tiempo de ciclo se redujo a 0.82 h/cil a comparación de 0.97h/cil que era anteriormente, en efecto la eficiencia del proceso incrementó a un nivel de 81.75% con lo cual se superó el valor esperado por el sector que era de 71.7%; del mismo modo los costos operativos fueron reducidos en un 50.01%.

Malpartida y Tarmeño (2020), en su artículo “Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas”. Se

realiza un estudio de una metodología concreta para la implantación de Lean, que permita obtener un resultado eficaz en los procesos productivos, para tener una solución se realiza un estudio comparativo de las metodologías de Total Quality management, Six Sigma y metodología Lean Manufacturing. Mediante un análisis con los expertos y personas del área involucradas en diferentes empresas manufactureras de Lima, el puntaje más alto es de la metodología de Lean, de acuerdo los estudios realizados de Lean tiene un puntaje de 128, un resultado muy factible para la empresa con menor tiempo de implementación y poco costo para la realización, se puede aplicar a los mypes. Concluyendo que la herramienta de Lean, es un sistema con alto porcentaje aceptable para aplicar a las empresas, permitiendo una respuesta inmediata a las necesidades que existe en el mercado.

Ahora bien, Lora, Morales, Llontop, & Mamani (2021), realizaron una investigación titulada “Propuesta de mejora de procesos para la reducción del tiempo de preparación de máquinas en una empresa de transformación de cobre utilizando herramientas de manufactura esbelta”, en la que se da a conocer el caso de una empresa cuya actividad era la transformación de metales ferrosos, dicha compañía era afectada por problemas de baja productividad debido a la falta de limpieza y orden así como también a la falta de estandarización del proceso de transformación de metales. Por tanto, el propósito primordial de la investigación fue dar solución a dicha problemática, en base a herramientas de manufactura esbelta, para reducir los tiempos de preparación de la maquinaria y de inactividad del personal. Para dar cumplimiento a ello, se partió con la toma de datos para realizar el VSM, mediante el cual se identificó que la roladora era el foco del problema existente; posteriormente se aplicaron las herramientas como SMED y 5S. En consecuencia, el tiempo de preparación se redujo en un 42%, la producción diaria experimentó un aumento de 9.8 toneladas; del mismo modo se logró el incremento de la disponibilidad de la maquinaria en un 17% y la reducción por completo de los movimientos innecesarios en el proceso de producción.

Así también, en el Perú, Celedonio, Hinostrosa, Huamani, & Pizarro (2021), desarrollaron su investigación de posgrado “Propuesta de implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de preformas PET en el proceso de inyección de la empresa DAMAR G&L S.A.C, en la ciudad de Lima”, en la que se

planteó como propósito la estructuración de una propuesta para la ejecución de herramientas de manufactura esbelta a fin de incrementar el nivel de productividad de envases PET específicamente en la etapa de inyección del proceso de producción de una empresa ubicada en Lima. La metodología empleada se basa en un diseño no experimental con un corte transversal; después de un análisis situacional de la empresa en estudio, se determinó que ante la existencia de la problemática relacionada con reparaciones pendientes en la maquinaria, baja productividad de la etapa de inyección, altos costos generados por dicha operación y bajo nivel de rentabilidad operativa, es conveniente la aplicación de herramientas como las 5S, SMED, programa de capacitación haciendo uso del ciclo Deming y TPM. Como resultado se obtuvo que la productividad de los envases incrementó 32%, así mismo se redujeron los costos de mantenimiento en una proporción del 50% y los costos derivados del consumo de energía en un 16%; el beneficio costo de la propuesta fue de 1.02, lo cual confirmó la viabilidad del proyecto.

Regional

Julca y Ramos (2018), en su artículo titulado “Propuesta de mejora de procesos mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo”, dicho estudio muestra el panorama de actual de las empresas que intentan permanecer en el mercado en un mundo globalizado con alto nivel de competencia e innovación constante, en el cual las máquinas y procesos convencionales hacen que las empresas manufactureras sean menos competitivas. Este estudio tiene como fin principal plantear una propuesta de mejora a una compañía a fin de incrementar su nivel de productividad, aplicando la herramienta Lean Manufacturing. Se realizó una encuesta con una escala Likert a 10 de los colaboradores, mediante ello los autores llegaron a la conclusión de que se tiene que llevar a cabo un estudio y hacer una reestructuración para mejorar y planificar el orden y proceso de producción. Como resultado se obtuvo que el 60% del personal considera que el rendimiento de la empresa es regular y otro 20% afirmó que el orden y control en la empresa es deficiente, ello quiere decir que no existe orden y control en el proceso productivo, lo

que a su vez ocasiona desperdicios de tiempo. Por tanto, se propuso aplicar cada una de las etapas de la herramienta 5's, con respecto a ello el 70% del personal encuestado mostró su disposición a involucrarse en la ejecución de esta estrategia.

Por otro lado, Olivera & Tuesta (2018), realizaron su estudio titulado "Estrategia Operativa basada en Lean Manufacturing para optimizar los procesos productivos en la elaboración de muebles en Fabricaciones Leoncito Chiclayo", en el cual tuvo como objeto la formulación y desarrollo de una estrategia operativa teniendo como base herramientas de manufactura esbelta en una empresa en la que se fabrica muebles de melamina. Se trata de un estudio no experimental, en el que se llevaron a cabo análisis de anteriores estudios realizados mediante un método histórico lógico, se empleó también el método sistémico estructural para aportar de manera práctica a dicha empresa. Así mismo, se recabaron datos mediante técnicas basadas en el formato lean Manufacturing a fin de diagnosticar el estado actual de la empresa. La estrategia propuesta se enfocaba en la reducción de mermas de melamina, es decir que los restos de dicho material puedan ser utilizados para fabricar artículos pequeños, de tal manera que no existan pérdidas, además de contribuir de manera positiva con el medio ambiente. Entonces, mediante un estudio teórico profundo, se determinó que las herramientas más convenientes para ser aplicadas eran las 5S, TPM, JIDOKA, SEMED, Kanban y Kaizen, lo cual incurre en un costo de S/. 23,600.00.

Del mismo modo, Sánchez (2019), en sus tesis de maestría "Rediseño del proceso productivo de la empresa Industrias y Negocios Piccoli S.R.L. utilizando herramientas Lean para el incremento de la productividad", cuyo objeto de estudio es una empresa dedicada a la elaboración y venta de bebidas alcohólicas con lácteo, en la que el proceso productivo es semi-industrial. El problema detectado fue el bajo nivel de productividad por trabajador, a comparación con otras empresas del rubro, se determinó que se invierten 840 minutos por lote en actividades que no agregan valor, lo cual a la semana representa 905.6 minutos en tiempo muerto. El objeto de esta investigación fue proponer el uso de herramientas Lean para la optimización del empleo de recursos, mediante balance de línea, VSM, estandarización de tiempos, análisis de factibilidad económica para evaluar la compra de una marmita, y finalmente el uso del método Güerchet y SLP. De este modo, se logró el incremento de la

productividad en un 25.4%, para lo cual fue necesario una inversión de S/ 25,658, con un beneficio al mes de S/ 15,138.

Según Cieza (2019), en su tesis denominada "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" tuvo como objeto plantear mejoras en el proceso productivo, de tal modo de poder satisfacer la demanda de los clientes mediante herramientas de manufactura esbelta, partiendo de un diagnóstico y análisis de las posibles herramientas a aplicar. Para ello planteó una investigación de tipo "descriptiva - proposicional" obteniéndose como resultado "una reducción de las pérdidas relacionadas a la insatisfacción de la demanda del 12.78%, así mismo se logró un incremento de la producción del 23.85%, del mismo modo la productividad de la fuerza laboral experimentó un aumento de 76.92%, además los pedidos no atendidos disminuyeron en 16% y se logró un aumento del servicio en 91.38%".

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Productividad

1.3.1.1. Definición de Productividad

Este concepto puede ser definido como la relación existente entre la proporción de bienes y servicios brindados al cliente y la cantidad de recursos empleados. En el sector construcción la productividad permite la evaluación con respecto al rendimiento de los talleres, la maquinaria, los grupos de trabajo y los colaboradores de manera individual, en este último caso la productividad es igual a cuando se habla de rendimiento. Desde un enfoque sistemático, podemos decir que una persona o equipo es productivo con una cierta cantidad de recursos, en un determinado periodo de tiempo, recibe una mayor cantidad de producto. Por otro lado, la productividad en la maquinaria y equipos se puede identificar mediante las especificaciones técnicas brindadas por el fabricante (Jiménez, Castro, & Brenes, 2009).

Existen 3 factores importantes que tienen un impacto en toda organización, los cuales son determinados por:

- Recursos Humanos: Se trata de un factor determinante en la productividad, por su gran impacto además que direcciona los otros factores.
- Maquinaria y Equipo: Se debe tener conocimiento del estado de la maquinaria, su correcta operación y la calidad.
- Organización del Trabajo: Es parte importante de este factor el hecho de que se realice una adecuada estructuración y rediseño de los puestos de trabajo, para ello es necesario tener en cuenta la maquinaria y equipos de trabajo existentes en el proceso.

Para Fontalvo, De La Hoz, & Morelos (2018), generalmente cuando se habla del término productividad se hace alusión a un proceso en el que se involucran los elementos y acciones necesarias para la obtención de un resultado, sucede que en ocasiones las empresas deciden implementar mejoras, las cuales representan el hecho de que con menor cantidad de recursos se pueden obtener los mismos o en mayor cantidad de resultados, así mismo puede que se utilicen la misma cantidad de recursos pero se obtengan mayores resultados (productos o servicios).

Se propone determinar la productividad de la siguiente manera:

$$Productividad = \frac{Producción}{Insumos}$$

1.3.1.2. Beneficios de la productividad

Para Bain (2003), en la segunda edición de su libro denominado “La Productividad”, señala que la importancia de la productividad como indicador radica en que es un instrumento de comparación para la alta dirección y jefes de área de las empresas, así como para profesionales de ingeniería y políticos; debido a que permite determinar si el funcionamiento de los procesos operativos y de gestión se llevan a cabo de manera adecuada, este análisis comparativo puede realizarse entre cualquier ámbito del sistema económico y los recursos consumidos. El autor resalta la importancia de saber que los cambios de la productividad tienen gran impacto en los fenómenos del entorno social y económico, del mismo modo se tiene la idea

determinante y comprobada que el camino para que una empresa o negocio sea rentable es el incremento de la productividad.

Se puede lograr el aumento del nivel de productividad de la siguiente manera:

- Mediante la mejora continua, haciendo uso de la misma o menor cantidad de recursos para un aumento de la producción.
- Permanecer con el mismo nivel de producción, empleando menor cantidad de insumos.

Ahora bien, se puede medir la productividad con respecto a un factor de producción, mediante lo cual se obtendrá un indicador parcial como resultado, es decir la productividad del trabajo, del capital y del uso de materiales.

Con respecto al indicador de productividad del trabajo, se tendrá en cuenta la producción realizada en un tiempo determinado por un trabajador en específico. Para aumentar la productividad no es necesario modificar el número de trabajadores, sino mejorar aquellas habilidades que poseen para así poder producir más en el mismo periodo de tiempo. A continuación, se muestran las fórmulas que según Diaz (2021), sirven para determinar la productividad de producción y de mano de obra.

Productividad de la producción:

$$PP = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo programado}}$$

Productividad de la mano de obra:

$$PMO = \frac{H - H \text{ utilizadas}}{\text{Tiempo programado}}$$

Tabla 1*Beneficios de Lean aplicados a la empresa*

| Empresa | Colaboradores | Clientes |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la productividad en 30% al 120%. • Reducción de Lead Time entre el 40% a 80%. • Reducción del costo de producción entre el 40 a 80%. • Incremento de espacio libre en un 30% a 50%. • Reducción del tiempo de ciclo en un 30% a 50%. • Reducción de los costos asociados al nivel de calidad existente en el proceso, producto o servicio brindado. | <ul style="list-style-type: none"> • Incremento del rendimiento, competitividad y eficiencia de la fuerza de trabajo. • Comunicación y coordinación efectiva entre áreas. • Trabajo efectivo en equipo. • Incrementa el nivel de confianza en el personal, por tanto, se reduce la necesidad de supervisión. • Mejora del clima laboral. • El personal se siente motivado. • Desarrollo del trabajo en condiciones seguras. | <ul style="list-style-type: none"> • Reducción de los tiempos de respuesta ante los requerimientos de producto. • Mayor flexibilidad en los pedidos, en términos de tamaño del lote, referencias, entre otros. • Entregas de producto a tiempo. • Fidelización de clientes. |

Fuente: Lean Action – Lean Manufacturing Consultants

1.3.1.3. Indicadores de Productividad

Según Fuentes (2012), en su tesis relacionada a la satisfacción del personal y la relación con la productividad, refiere que la evaluación de desempeño de un sistema se realiza en base a tres criterios, los que están vinculados con la productividad, son los siguientes:

- **Eficiencia**

La eficiencia tiene un vínculo con la productividad; este indicador permite asociar a la productividad con el empleo de los recursos, mas no con la calidad del producto, generalmente en las organizaciones se da mayor importancia al hecho de ser más eficiente y obtener un estilo de trabajo como tal en toda la compañía la cual podría estar sujeta a un estudio y control minucioso del cumplimiento de los costos presupuestados u del uso de horas accesibles. (Jaimes, Rojas, & Valencia, 2018).

- **Efectividad**

Se trata de la relación existente entre los resultados alcanzados y aquellos que fueron propuestos, hace posible la medición del nivel en el que se dio cumplimiento a las metas trazadas. La efectividad es considerada como un criterio exclusivo, en el que el resultado es muy importante para cualquier tipo de empresa. La efectividad guarda un vínculo con la productividad mediante el impacto en el logro de elaboración de grandes productos. (Jaimes et al., 2018).

- **Eficacia**

Este término hace alusión a la capacidad administrativa de una organización para el logro de objetivos y el cumplimiento de las metas, se trata de un indicador que permite a la empresa tener conocimiento del grado en el que las salidas reales se relacionan con las salidas trazadas como meta. Lo expresado en relación de cantidad y calidad del producto o servicio, lo cual permite satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes. (Jaimes et al., 2018).

En efecto, a partir del estudio de los indicadores mencionados, se genera el principio de que pueden ser evaluados de manera libre, ya que cada una brinda una medición parcial de lo resultante. Por consiguiente, deben ser considerados como indicadores que permitan realizar mediciones de la productividad de manera integral.

Las fórmulas que se aplicaran en el proceso de cálculo:

$$\text{Productividad del factor mano de obra} = \frac{\text{Nº de bidones llenados}}{\text{hora} - \text{hombre}}$$

$$\text{Productividad del factor máquina} = \frac{\text{bidones llenados}}{\text{hora} - \text{máquina}}$$

1.3.1.4. Factores para mejorar la Productividad

Bain (2003), afirma que existen dos factores que tienen impacto en la mejora de la productividad.

1) Factores Internos

Estos factores se dividen en 2 grupos, por un lado, está los duros, los cuales incluyen productos, equipos, tecnología y materia prima empleada; por otro lado, se tiene a los blandos, en los que encontramos a la mano de obra, sistemas, la gestión de la organización y los métodos en que se realiza el trabajo.

a) Factores duros

- i) **Producto.** En este caso la productividad se regirá de acuerdo al grado en que el producto cumple con las características que el cliente requiere; el producto está sujeto a mejoras de diseño u otras características técnicas.
- ii) **Planta y equipo.** En este factor la productividad depende de ciertos aspectos como el uso, la vida útil, nivel de modernidad y podría mejorarse mediante el tipo de mantenimiento adecuado y la planificación, expansión de la capacidad y control eficiente de la producción.
- iii) **Tecnología.** Se trata de un factor importante ya que influye en la calidad del producto y determina en cierta medida la eficiencia del proceso, pues la inclusión de un mayor nivel de tecnología se traduce en la existencia de nuevos métodos de trabajo e incremento del capital.

iv) Materiales y energía. Con respecto a ello es importante en primer lugar el nivel de calidad de los insumos y materia prima empleada, además de que se debe reducir el consumo y desperdicios en lo posible durante el proceso, es conveniente mencionar que para ello es necesario un proceso de planificación.

En este sentido, incluso los pequeños esfuerzos para reducir el consumo de material y energía pueden producir resultados significativos. Conjuntamente, el foco está en elementos primas y materiales indirectos.

b) Factores blandos

i) Persona. La productividad de este elemento se consigue mejorar para lograr la colaboración y cooperación de la mano de obra, a través de una buena iniciativa, la naturaleza de un contiguo de mercancías propicios al acrecentamiento de la producción, un conveniente programa de pagas, buena formación e instrucción, y seguridad.

ii) Organización y sistemas. A fin de lograr perfeccionar la producción, debe ser más dúctil, competente de tomar o coger la frente y manifestar a las permutas del cliente, estar al pendiente de las nuevas destrezas en la potencia profesional, las creaciones científicas, así como una excelente comunicación a todos los horizontes.

iii) Métodos de trabajo. Se necesita de una evaluación sistemática de los métodos actuales, eliminando el trabajo o actividades que no añaden valor y realizando el trabajo necesario de manera más eficaz, debería llevarse a cabo mediante el estudio del trabajo y la capacitación del personal.

iv) Estilos de dirección. Es una forma de avalar el uso adecuado de todos los capitales bajo la inspección de la sociedad, porque hace caer la balanza en el esbozo organizacional, habilidades de personal, representación de puntos, organización e inspección estratégica, compras, principios básicos, control de costos, entre otros.

2) Factores Externos

Las empresas tienen un interés muy grande por el incremento o reducción de la productividad, ello se debe a que esta tiene un gran impacto en el bienestar económico del entorno conformado por la población, mercado, competencia, clientes; es decir, impacta en la determinación de los ingresos reales, inflación y el nivel de competitividad. A continuación, se mencionan cada uno de los factores externos a considerar:

- a) **Ajustes estructurales.** Las permutaciones organizadas de la compañía predominan regular en la producción total y de la compañía independiente del consejo apadrinada por las sociedades. Sin confiscación, a extenso término los permutas en la producción extienden a cambiar a esta organización.
- b) **Cambios económicos.** Son muchos los cambios económicos que se han dado en los últimos tiempos, como el paso de la sección industrial a las fabricaciones de prestación; por otra parte, las distinciones en la constitución del básico, capitales de grado y la capacidad industrial.
- c) **Cambios demográficos y sociales.** Es otro de los factores que influyen en la productividad, por ejemplo, debido a la disminución del nivel de natalidad, la fuerza de trabajo se ve reducida y por tanto la productividad de las compañías se ve afectada; es decir los cambios demográficos genera un impacto directo en la sociedad y en la economía a nivel global.
- d) **Recursos naturales.** Dentro de este factor encontramos a la materia prima, cuya calidad, precio y condiciones depende en cierta parte del clima; así mismo la productividad depende de la disponibilidad de recursos hídricos, tierra, biodiversidad y minero-energéticos.
- e) **Administración pública e infraestructura.** Las leyes y normas impuestas repercuten en la productividad, por ejemplo, una determinada reforma en los impuestos generaría impacto en las ganancias de una compañía.

1.3.2. Lean Manufacturing

1.3.2.1. Definiciones de Lean Manufacturing

Como bien se sabe, este término en español significa manufactura esbelta, lo cual representa que, al ser aplicada a una empresa, esta incrementará su nivel de productividad y flexibilidad, por tanto, el producto o servicio podría adaptarse a los requerimientos del cliente; es conveniente mencionar que estas herramientas pueden ser aplicadas a cualquier tipo de empresa. Lean Manufacturing empezó a ser utilizada en el año de 1973, con el fin de erradicar las actividades que no eran necesarias en el proceso de elaboración de un producto, de este modo se ha venido aplicando en distintas compañías que se han visto en la necesidad de adoptar una nueva forma de trabajo para mantenerse vigentes en el mercado. (Jiménez et al., 2018),

Por otro lado, Hernández (2016), refiere que se denomina Lean Manufacturing a la ejecución de una serie de procedimientos que se orientan a la erradicación de actividades que no añaden valor al producto, por ejemplo, paradas por falla de maquinaria, reprocesos, mermas, etc. incrementando así el valor del proceso productivo y eliminando lo que no hace falta; cabe señalar que para ello es necesario que se involucre a todo el personal, ya que el factor humano es un recurso de suma importancia.

Según Rajadell (2012), Lean Manufacturing en español significa "fabricación precisa", lo que quiere decir que es el camino para la optimización de procesos por medio de la eliminación de despilfarros, es conveniente mencionar que un despilfarro o desperdicio hace referencia a aquellos aspectos que no aportan valor, es decir, actividades, tiempo, materiales, los que incrementan los costos y pérdidas de las empresas.

Tal y como se ha mencionado la Manufactura Esbelta, tiene por objeto la supresión de desperdicio, a través de la ejecución de una serie de herramientas, como TPM, SMED, Kanban, 5S, Jidoka, Heijunka, Kaizen, etc., dichas herramientas fueron desarrolladas en Japón. Es necesario precisar que existen 6 pilares, los cuales son los principios básicos para la implementación de la manufactura esbelta, entre los cuales están, la filosofía de la optimización continua, control de calidad, eliminación de desperdicio, eficiencia de la cadena logística y la colaboración de los operarios. (Rajadell, 2012).

Rajadell (2012), también hace referencia al término “desperdicio”, afirmando que es todo aquello que no aporta valor al producto o que no posee importancia en el proceso de fabricación, así como también a la porción de material o insumos perdido durante el proceso, lo cual se debe a la inadecuada utilización de los recursos. En términos precisos lo mencionado genera costos adicionales y una reducción del nivel de productividad.

Conforme a lo anterior, en todo tipo de proceso productivo se generan desperdicios, los cuales pueden ser eliminados a través de la aplicación de estrategias basadas en herramientas de mejora como el Lean Manufacturing, se debe hacer hincapié, que es en este aspecto en el que radica la importancia de dicha metodología, pues mediante esta se busca una oportunidad de mejora constante que haga posible que una empresa sea competitiva y pueda adaptarse a este mundo globalizado.

Entonces, se busca elaborar productos y servicios adecuados a los requerimientos del cliente, en un tiempo conveniente, con mejor nivel de calidad, a través de la eliminación de desperdicios y produciendo cambios en los métodos de trabajo con un costo reducido, comprendido con el trabajo en equipo.

1.3.2.2. Principios de Lean Manufacturing

López (2012), presenta 5 pilares que son la base para la implementación de Lean Manufacturing en una organización:

a) Identificar la perspectiva del cliente con respecto al valor del producto

El valor es desarrollado por el fabricante del producto, pese a ello es determinado por el cliente, lo cual quiere decir que las empresas necesitan comprender que el valor que este da a los productos o servicios brindados, es lo que puede ser evaluado para determinar el precio que el comprador está dispuesto a pagar, de este modo mediante el uso de estrategias reducir el nivel de desperdicio y establecer un precio conveniente, el cual signifique un beneficio para la empresa y la satisfacción del cliente.

b) Mapear el flujo de valores.

Se trata del punto de partida, lo cual implica el registro y análisis del flujo de actividades, información y materiales que son parte de un proceso productivo para elaborar un artículo o brindar un servicio, a fin de poder identificar el desperdicio y las etapas del proceso en las que se debe enfocar para realizar la ejecución de la estrategia de mejora. Es conveniente mencionar que, el mapa de flujo de valor, es una herramienta de diagnóstico, el cual evalúa el proceso desde que la materia prima ingresa para la transformación hasta que se obtiene el producto terminado, pues es necesario analizar cada fase del periodo de vida del producto, de este modo cada cosa que no aporte valor al producto final será eliminado del proceso.

c) Crear el flujo

Uno de los objetivos principales del Lean Manufacturing es mantener un flujo del proceso libre de interrupciones, por tanto, es necesario eliminar las barreras e identificar la forma de mejorar la entrega de los pedidos, es decir el nivel de servicio; en este sentido lo que se requiere es evitar desperdicios de tiempo que generan demoras en la entrega de un producto o servicio, pues podría representar la pérdida de clientes y por tanto reducción del nivel de ventas.

d) Establecer un sistema pull

El sistema pull se basa en que se inicia con el proceso de producción solamente cuando existe una demanda para determinado producto. Anteriormente se empleaba el sistema push, en el que existía un proceso de planificación, es decir, se realizan pronósticos de demanda y por tanto se determina la cantidad de inventario antes de la existencia de un pedido; sin embargo, existe un alto nivel de incertidumbre y los pronósticos no posee el nivel de precisión requerido, entonces el inventario puede generar mayores costos al ser insuficiente o al haber existencias en exceso. Por ello, el Lean Manufacturing propone la instauración de un sistema “pull”, en el que como se ha mencionado no se realiza compra de materiales ni se fabrica hasta cuando exista un pedido, pues este sistema es flexible y demanda de un alto nivel de comunicación.

e) Mejora constante del proceso

La Manufactura Esbelta se fundamenta en un ciclo de mejora permanente, pues se persigue la perfección, ello implica analizar y detectar los inconvenientes que impactan de manera negativa la calidad y el flujo del proceso de producción.

1.3.2.3. Principales pérdidas en las empresas

Hernández y Vizán (2013), identificaron distintos tipos de desperdicios o pérdida que no añaden valor, entre los cuales están:

- a) Desperdicio por sobreproducción:** Se produce más de lo demandado por el cliente, en efecto se da un sobre almacenamiento e incremento del costo de mantener inventario.
- b) Desperdicio por inventario:** Mantener una cantidad determinada de materia prima, producto en proceso o terminado, los que por el momento no son necesarios, puede deberse a una sobre producción y retraso de entrega de pedidos.
- c) Desperdicio en transporte:** Debido a la falta de una planificación o estudio de las rutas, se realiza el traslado de producto por rutas que implican distancias mayores a las que serían las más convenientes.
- d) Desperdicio por defecto, rechazos o re-trabajo:** Producir productos defectuosos genera nuevas operaciones de inspección, re-trabajo, pérdida de productividad, entre otros.
- e) Desperdicio de procesos:** Llevar a cabo actividades no necesarias en el proceso productivo o distribución, las cuales no aportan valor de acuerdo a la percepción del cliente y que ocasionan desperdicios de tiempo.

f) Desperdicio de operaciones o movimientos: desplazamientos del personal durante la realización de sus funciones, como caminar innecesariamente fuera del puesto de trabajo durante operaciones.

g) Desperdicio por tiempo de espera: Es el tiempo muerto generado entre actividades, es decir a partir del término de una actividad para pasar a otro, este tiempo no aporta ningún valor y en efecto se debe reducir al mínimo posible. Puede estar relacionado al personal, operaciones, material y a información.

1.3.2.4. Herramientas Lean Manufacturing

✓ **VSM: Mapa de la Cadena de Valor**

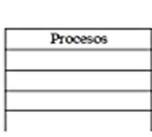





Es una importante herramienta empleada en la etapa de diagnóstico de la situación actual del proceso, en específico para identificar aquellas actividades que no aportan valor a este mismo, esta evaluación se realiza desde el momento en que el proveedor realiza la entrega de materiales hasta que el cliente recibe el producto o servicio final (Pastil, Pisal, & Suryavanshi, 2021). En este sentido, es fundamental contar con información sobre el uso de los recursos como materia prima e insumo para identificar los desperdicios, pues este es uno de los principios más importantes de la manufactura esbelta. Los pasos necesarios para la aplicación de esta herramienta son:

- a) Trabajar con simbología, la cual represente a los clientes, proveedores y todos los componentes del flujo del proceso.
- b) Identificar la perspectiva de compra de los clientes.
- c) Cálculo de la producción por día.
- d) Incluir simbología relacionada a la logística, como las cajas de procesos de izquierda a derecha,
- e) Así mismo, añadir flechas de modo que represente la vinculación de una actividad con otra.
- f) Datos requeridos para análisis del flujo del proceso:

1. CT= el tiempo de ciclo, es aquel periodo de tiempo en que una unidad de producto es elaborada.
2. VA= el tiempo adicional requerido para la elaboración de un producto se denomina el tiempo de valor agregado.
3. C/O= El tiempo que toma pasar de una actividad a otra se denomina tiempo de cambio de modelo.
4. NP= Cantidad de personas involucradas en las operaciones de cada proceso.
5. EN= tiempo disponible para trabajar, restando la hora de descanso.
6. LP= El tiempo de entrega de un producto, denominado Lead Time.
7. Tiempo takt time= tiempo libre por día.

Tabla 2

Iconos principales del mapa de procesos.

| | | |
|---|---|---|
| Caja de Información de Proceso de Manufactura |  | Proceso, operación, maquina o departamento. Acompañado por información importante con respecto al flujo |
| Cliente o Proveedor |  | Representa al: Proveedor en la esquina superior izquierda Cliente en la esquina superior derecha |
| Transporte |  | Transporte externo |
| Flecha de Flujo |  | Transporte o movimiento de material |
| Tiempo en Inventario |  | Diferentes tipos de inventario del proceso. |
| Flujo de Información |  | Proporciona información |

Fuente: Linares, D. (2018)

✓ **TPM: Mantenimiento Productivo Total**

De acuerdo a Franchi, Santa, Simon, & Silva, (2021), se trata de un enfoque de gestión, el cual tiene su origen en Japón, orientado a la mejora del nivel de productividad y la calidad del bien, producto o servicio, ello a través de la reducción de pérdidas y costos. Así mismo, es una herramienta, la de producción ajustada y quienes se integran en la mejora son los operadores o personal de una empresa tales como empleados, jefes, capataz, personal administrativa, también los que conforman del mantenimiento de las equipos, es oportuno que en esta labor importante todos los trabajadores deben apoyarse en conjunto ante un problema, de modo que se brinde una solución de manera práctica en toda las áreas incluyendo los inconvenientes con los equipos, de esta manera tener un resultado eficiente, para lo que se requiere el aporte de todos los trabajadores de la compañía.

Al aplicar esta herramienta será posible mejorar de manera eficaz y competitiva, optimizando la calidad, maquinarias, con todo el personal involucrado.

Esta herramienta tiene un papel fundamental ya que permite:

- a) Incrementar la productividad mediante el uso adecuado y optimización de las maquinarias.
- b) Conservar a las maquinarias en buenas condiciones físicas y funcionales e involucrar al personal de operaciones en el mantenimiento, es decir ejercer un mantenimiento autónomo.
- c) Optimizar el servicio al cliente.
- d) Reducir los costos que incurren debido al mantenimiento no planificado o correctivo.

Etapas para la aplicación:

1. Tener conocimiento de la maquinaria y equipos que forman parte del proceso, es decir, la empresa debe identificar la forma adecuada de uso, qué tipo de maquinarias son, dicha información debe estar presente en un registro de los recursos requeridos por área.

2. Mediante un proceso de análisis es necesario identificar aquella maquinaria que requiere mejoras o que está propensa a fallas, proceso en el cual los operarios se verán involucrados, para ello se debe contar con la Tarjeta de Posibilidad de Optimización y de la Tarjeta Roja como parte del diagnóstico en base a la Metodología 5'S.
3. Brindar capacitación al personal, en temas de mantenimiento de la maquinaria a la cual operan, el cuidado diario que debe brindar, de modo que pueda ejercer el mantenimiento autónomo.
4. La implementación de la metodología 5S, hace posible, el cuidado, orden y limpieza de la maquinaria y de su entorno.
5. Hacer inspecciones cotidianas a fin de establecer el caso inicial de las máquinas.
6. Realizar una recopilación de datos con respecto a las fallas de ocasiones anteriores, así como de las causas de estas mismas, de tal manera que se pueda establecer un programa de mantenimiento preventivo.

✓ **Metodología 5S**

Según Salazar, Ore, Benavides, Delgado, & Pantoja (2020), esta herramienta de manufactura esbelta se enfoca en la estandarización del trabajo, a través de la organización de puestos, orden y limpieza de ambientes; en la etapa de evaluación permite la detección de anomalías y hace posible la eliminación de actividades que no añaden valor, perfeccionando la calidad, la productividad y la estabilidad laboral. Las 5S en la actualidad es el punto de partida hacia la excelencia de la calidad en cualquier tipo de empresa, ya que hoy las compañías teniendo conocimiento de su entorno se encuentran en busca de una mayor rapidez en cuanto a la respuesta a la atención del cliente, mayor flexibilidad e incremento de la capacidad de producción.

Esta metodología posibilita limpiar, organizar y mantener el entorno productivo en buenas condiciones dentro de una compañía. Se basa en las siguientes etapas:

- a. **Seiri – Elegir:** Se trata de remover lo que no se necesita en el área de trabajo para realizar las operaciones.

Ello implica lo siguiente:

- Separar lo eficaz de lo que no lo es.
- Mantener lo necesario y eliminar lo que no sirve.
- Clasificar los recursos conforme a la frecuencia de uso.
- Emplear estos principios tanto para materiales como herramientas, maquinaria, así como para información o documentos.

Seiri presenta los siguientes beneficios:

- Espacios más libres tanto en plantas como oficinas.
- Reducción del tiempo de búsqueda de materiales y herramientas de trabajo.
- Simplicidad de control visual
- Incrementa estabilidad en sitio de ocupación

Herramienta del Seiri:

- Tarjeta roja: Se apoya adjuntando tarjetas a todos los recursos que se sospecha que son prescindibles.

- b. **Seiton – Ordenar:** Conlleva a realizar la organización de los artículos que se necesitan, de tal manera que sea fácil identificar el lugar en el que se encuentran, a la vez implica volver a dejar las cosas en un determinado lugar.

Esta etapa consiste en lo siguiente:

- Identificar los límites de las áreas en que se realiza el trabajo, es decir, las regiones de recepción, almacenamiento, despacho y tránsito.
- Contar con espacio conveniente.
- Evitar las duplicaciones (todo en su lugar y un espacio para todo).

Seiton presenta los siguientes beneficios:

- Mayor simplicidad para la entrada de recursos que se necesita.
 - Optimización en la productividad
 - Mayor estabilidad en el centro laboral.
 - Organización de la información para incrementar la facilidad de acceso.
- c. **Seiso - Limpiar:** Consiste en mantener nuestro equipo de trabajo en buen estado y mantener limpio nuestro entorno.

La aplicación de Seiso contempla:

- Incorporar el aseo como parte de las actividades diarias.
- Aceptar el aseo como labor de supervisión elemental.
- Enfóquese en la eliminación de suciedad en las diferentes áreas de trabajo.

Seiso, presenta los siguientes beneficios:

- Se reduce la posibilidad de que se dé un accidente.
 - Incremento de la vida útil de los artículos, ya sea herramientas, maquinaria, inventario.
 - Disminución del número y frecuencia de fallas en maquinaria.
 - Un impacto de motivación para todo el personal.
 - Una buena forma de ordenar las ocupaciones de aseo es hacer un mapa de toda la zona de trabajo, en el cual esté dividida en regiones más sencillas de manejar y color una réplica en el acceso de cada área.
- d. **Seiketsu – Estandarizar:** Esta etapa implica acciones de selección, orden y limpieza, es decir el objeto es conservar las tres etapas anteriores de esta metodología.

Seiketsu contempla:

- Conservar las mejoras de las 3 primeras “S”.

- Llevar a cabo patrones de aseo y verificar que estos se usen de forma adecuada.
- Dar a conocer a los colaboradores la importancia de utilizar patrones.

Seiketsu, presenta las siguientes utilidades:

- Entendimiento profundo de la planta.
- Construcción de costumbre de aseo.
- Disminuir errores en el aseo, y evitar posibilidades de accidentes.
- Una optimización se plantea en la época de participación sobre averías.

e. Shitsuke – Seguimiento: Se trata de promover las condiciones necesarias para que el personal mantenga el compromiso del cumplimiento de cada etapa de esta metodología, es decir poner en práctica una mejora constante.

Shitsuke, contempla:

- Acata las reglas y estándares regulatorios de la gestión de una organización.
- Aplicar y dar cumplimiento a las reglas.
- Disciplinarse y disciplinar al resto, impulsando el respeto hacia sí mismos y hacia el ambiente de trabajo.
- Llevar a cabo auditorías, de modo que todos los miembros del equipo, tengan claro las responsabilidades y el nivel de compromiso que deben tener, así como identificar en qué se debe seguir mejorando.

Las mejoras del Shitsuke se traducen en:

- Mejor conciencia y cuidado de los recursos empleados. (Cultura).
- Optimización del clima laboral, que contribuye a un mayor nivel de motivación y productividad laboral.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera las herramientas de Lean Manufacturing permitirá mejorar la productividad del área de producción, de la Empresa Embotelladora Uceda SAC Chiclayo - 2021?

1.5. Justificación e Importancia del Estudio

La industria del agua embotellada, en los últimos años se ha convertido en uno de los sectores con mayor crecimiento. Debido a la demanda continua de este producto es que grandes y pequeñas empresas se han incorporado al sector rápidamente, por lo que muchos ya han logrado un posicionamiento en el mercado.

La Empresa Embotelladora Uceda S.A.C., será la base de nuestro proyecto de investigación la cual se desarrollará con la finalidad de mejorar la productividad, debido a algunas fallas que surgen en el área de producción, como poca organización entre los colaboradores en el proceso de llenado o sellado, no tener en claro las actividades establecidas a realizar, así como también la sobrecarga laboral.

A través de estos factores se analizará la problemática actual que se viene desarrollando dentro del área ya antes mencionada, después de ello se creara una propuesta de mejora con las herramientas de Lean Manufacturing, algunas de ellas son Ishikawa, 5s, TPM, VSM, que nos van a permitir reconocer los puntos críticos y encontrar soluciones.

Como resultado se busca: Eliminar desperdicios, Reducir mermas, Reducir tiempos muertos, Mejorar proceso productivo, Mejorar la eficiencia de los maquinas e Incrementar la productividad.

1.6. Hipótesis

Mediante las herramientas de Lean Manufacturing se mejorará la productividad del área de producción, de la Empresa Embotelladora Uceda S.A.C. Chiclayo – 2021.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

A través de las herramientas de Lean Manufacturing se busca mejorar la productividad del área de producción, de la Empresa Embotelladora Uceda SAC Chiclayo – 2021.

1.7.2. Objetivos específicos

- Analizar la situación actual del área de producción y control de calidad.
- Determinar la productividad del proceso productivo.
- Elaborar un plan de mejora a través de herramientas Lean Manufacturing,
- Analizar el beneficio/costo de la propuesta de mejora.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

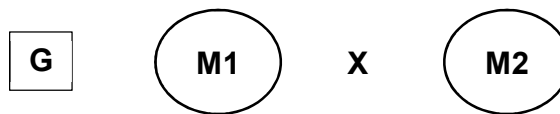
El presente trabajo de investigación será de tipo mixta, ya que las variables de Lean Manufacturing y Productividad se pueden medir de forma cualitativa y cuantitativa (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018), así mismo el diseño de la investigación es pre-experimental según detalle:

G: Grupo de elementos analizados

X: Estimulo

M1: Medición antes del estimulo

M2: Medición después del estimulo



2.2. Población y Muestra

- **Población:** Todos los operarios y equipos en la línea de elaboración de agua embotellada en la Empresa Embotelladora Uceda SAC.
- **Muestra de estudio:** Todos los operarios y equipos en la línea de elaboración de agua embotellada de la presentación de 20 Lt., de la Empresa Embotelladora Uceda SAC.

2.3. Variables y Operacionalización

Tabla 3 Variables y Operacionalización

| Problema Principal | Variables | Indicadores |
|---|---|--|
| | <p>Variable Independiente: Lean Manufacturing</p> <ul style="list-style-type: none"> • VSM • 5s • Poka Yoke • Trabajo Estándar | $Takt\ time = \frac{Tiempo\ disponible}{Requerimiento\ de\ los\ clientes}$ |
| Deficiente proceso en la embotelladora de agua en la planta UCEDA S.A.C Chiclayo 2021 | <p>Variable Dependiente: Productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embotellado de agua • Productividad de la producción • Productividad de la mano de obra • Factor máquina | <p>Bidones producidos en un día de agua.</p> $PP = \frac{Unidades\ Producidas}{Tiempo\ Programado}$ $PMO = \frac{H - H\ utilizadas}{Tiempo\ Programado}$ <p>Bidones embotellados / hrs máquina</p> |

Fuente: Elaboración propia

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

- **Entrevista:** Se trata de una técnica mediante la cual el investigador tiene por objeto la obtención de información de una forma verbal e individualizada. Dicha información estará relacionada con experiencias vividas y puntos subjetivos de la persona entrevistada, como por ejemplo opiniones, valores, creencias, relacionados con el fenómeno que se está estudiando.
- **Encuesta:** Es un instrumento de investigación representativa que precisa detectar problemas que estén afectando; a través de preguntas, los individuos escogidos en una muestra tomada de una población, la cual es representativa para el estudio, deben especificar sus respuestas y el investigador determina de forma preliminar el procedimiento de análisis de dicha información obtenida.
- **La observación de campo no experimental:** En este caso, la observación se realiza sin manipular ninguna de las variables de estudio, por tanto, se basa en la observación de fenómenos en la medida en que se van desarrollando en su entorno y luego pasar a evaluarlos.
- **Cuestionario:** Es un conjunto de preguntas que tienen como finalidad recabar información sobre un caso de estudio de una determinada muestra perteneciente a una población. Las interrogantes buscan obtener información mediante respuestas, las cuales pueden tener diferentes escalas.

2.5. Procedimientos de Análisis de Datos

Determinar la productividad inicial del proceso productivo: Se realizará mediante la recolección de datos utilizados, es decir, análisis documental de registros históricos de la producción de la empresa. La información se registrará en tablas de registro de datos.

2.6. Criterios Éticos

Tabla 4
Criterios Éticos

| Criterio | Descripción |
|-------------------------------|---|
| Consentimiento de Información | La información obtenida es brindada de manera voluntaria, con la finalidad de ayudar en nuestra investigación. |
| Confidencialidad | Proteger la información, es decir, de manera confidencial la información brindada por la empresa hacia nosotros. |
| Responsabilidad | En relación a la investigación y la empresa, con el objetivo que la investigación pueda solucionar los posibles problemas. |
| Veracidad | La información que se obtiene es sustentada por investigaciones. Así mismo, la información mostrada es totalmente real, cuidando la información brindada por la empresa. |

Fuente: Elaboración Propia

2.7. Criterios de Rigor Científico

Tabla 5

Criterio de Rigor Científico

| Criterio | Descripción |
|------------------|--|
| Confidencialidad | Velar y proteger la confidencialidad de la información que brinde la organización, esto nos permitirá crear un vínculo de seguridad y confianza. |

Fuente: Elaboración Propia

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la Empresa

3.1.1. Información general

La empresa embotelladora UCEDA SAC cuya actividad productiva es la elaboración y venta de agua embotellada distribuye en diferentes ciudades de departamento de Lambayeque, en los años de funcionamiento la empresa siempre busco la mejor calidad de sus productos para sus clientes, garantizar seguridad y calidad, de manera que sea posible satisfacer las necesidades de los clientes mediante un proceso de mejora continua.

✓ **Datos de la empresa:**

Logo de la empresa:



Figura 1. Logo de la empresa UCEDA S.A.C

Razón social: Procesadora y Comercializadora UCEDA S.A.C.

Propietario: Jairo Uceda Garnique - Gerente General

Ruc: 20600232402

Tipo de empresa: productora y comercializadora

Correo: ucedasac@gmail.com

Estado: activo

Localización: calle 7 De junio N 748 – ref. cerca al parque de Monsefú.

- ✓ **Misión:** Posicionar nuestras marcas en nuevos mercados y segmentos, satisfaciendo las expectativas de nuestros clientes, desarrollando productos innovadores de calidad, apoyados por un equipo de trabajo creativo y comprometido.
- ✓ **Visión:** Ser la empresa líder en el mercado regional, conocidos por ofrecer productos de calidad y un buen servicio de distribución diferenciado.
- ✓ **Objetivos de la empresa:**
 - a. Cumplir con todos los requisitos técnicos de los clientes
 - b. Disminuir los plazos de entrega de los pedidos de los clientes.
 - c. Mejorar continuamente nuestros procesos y obtener clientes satisfechos.
 - d. Aportar a nuestros clientes soluciones más adecuadas a sus necesidades mediante la búsqueda de nuevos productos.

✓ **Jerarquía empresarial**

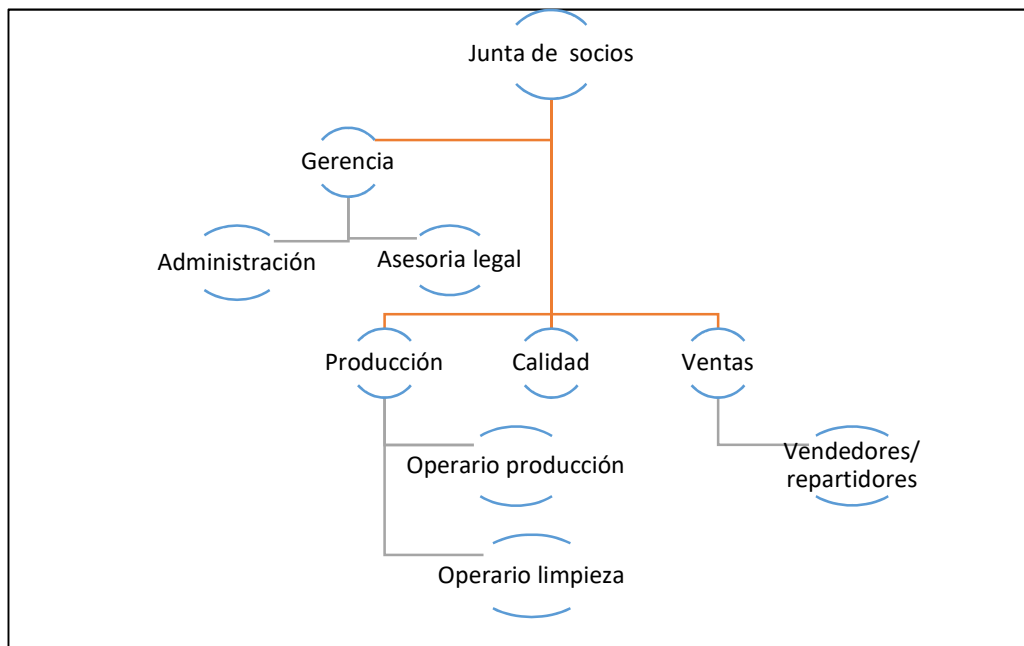


Figura 2. Jerarquía empresarial
Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la Jerarquía Organizacional

Gerencia General

- Apoyo en la indagación y desarrollo de nuevos productos.
- Aprueba planificación del área de administración, jefe de calidad, jefe de producción y jefe del área de ventas.
- Analizar informes presentados por el área de administración, jefe de calidad, jefe de producción y jefe de ventas.
- Coordinar con el área de administración.
- Controlar el cumplimiento de metas.
- Cumplir con respeto y responsabilidad las políticas establecidas por la empresa.

J. de Producción

- Planificar la producción de los diferentes productos.
- Diseñar, desarrollar e implementar estrategias que permitan optimizar tiempo y recursos.
- Utilizar con eficiencia los recursos asignados en el proceso del producto, evitando cualquier tipo de desperdicios y costos adicionales.
- Elaborar mensualmente un reporte técnico del área de producción.
- Desarrollar planes de emergencia para hacer frente a eventos críticos respecto a la producción que afecten las ventas.
- Dar solución a los problemas que surgen a diario internamente en la empresa debido a la insuficiencia de recursos.
- Revisar y analizar los reportes de calidad diario.

Calidad

- Planificar la limpieza profunda de las distintas áreas.
- Programa junto con el jefe de producción el mantenimiento preventivo.
- Implementa y mantiene actualizados los siguientes programas BPM, PHS.
- Mantener actualizado el HACCP.

- Utilizar con eficiencia los recursos asignados para la implementación de los programas pre requisitos: BPM, PHS.
- Elaborar mensualmente un reporte técnico del área de calidad.
- Apoyo e investigación de desarrollo de nuevos productos.

Operarios de producción

- El trabajo es bajo presión mediante metas productivas bidones 20 litros, 7 litros, 625 ml.
- Limpieza de tanques, tuberías, desmontajes, baldes, entre otros.
- Luego de cada tarea dejar limpia el área de trabajo.
- Respetar a su jefe directo, mediante las órdenes generadas.
- Cumplir con su horario de ingreso 8:30am límite hasta 8:45am.
- Cada semana dar sus opiniones al jefe de producción de las mejoras del área para el avance productivo.

J. Ventas

- Realizar capacitación al personal de ventas y repartidores, generar la motivación por su labor brindada.
- Proponer estrategias para ampliar el mercado.
- Elaborar mensualmente un reporte de ventas de su área.
- Establecer metas de ventas y la entrega rápida de los pedidos.
- Es responsable del personal de ventas y al repartidor.
- Comunica y atiende las quejas y /o reclamos del consumidor.
- Elabora la ruta de ventas y visitas a los clientes.
- Mantener actualizada la cartera de clientes.
- Es responsable de que el dinero de ventas sea ingresado por administración.
- Es responsable de que los colaboradores de ventas llenen correctamente los Kardex de ingresos y ventas.

Asesor de ventas y repartidores

- El asesor de ventas está en la responsabilidad de cumplir la meta de ventas de los productos de 20 litros, 7 litros, 625ml generada por el jefe directo.
- El cumplimiento de actividades como repartir volantes, pegar afiches y otras estrategias que el jefe directo tiene que realizar y avisar.
- Entregar el Kardex de cada venta que se ha generado en el día.
- Cumplir con su horario de trabajo 8:30am. limite 8:45am.
- El repartidor es el responsable directo de la entrega oportuna de pedidos.
- Los vendedores y repartidores tienen que realizar la entrega completa de envases retornables.
- El repartidor es responsable del mantenimiento y limpieza de su movilidad.

3.1.2. Descripción del proceso productivo o de servicio

La compañía procesadora y comercializadora Uceda S.A.C., la cual es objeto de estudio de esta investigación, tiene el siguiente proceso de producción para agua de mesa.

1) Lavado y desinfección de envases retornables y no retornables:

a) Recepción

El encargado de ventas revisa cada envase, cuidando que no tenga olores o materia extraña alguna, da aviso al encargado de administración para contar el número de envases que son retornados en su unidad.

b) Retiro de precinto y tapa (sólo para envases retornables)

El personal de ventas procede a desinfectar la espátula, con la finalidad de retirar los precintos y las tapas de los envases.

c) Almacenado (sólo para envases no retornables)

Los envases son recepcionados y almacenados en el área correspondiente, son usados cada vez que se requiera.

d) ¿Cumple con los parámetros de calidad? (sólo para envases retornables)

El jefe de aseguramiento de la calidad recibe uno a uno los envases retornables, realiza una inspección visual y olfativa de la parte interna, verificando la ausencia de rajaduras y materia extraña en el envase, así como ausencia de olores extraños; caso contrario, el envase retornable es rechazado.

De percibir un olor extraño siendo de leve intensidad como olor a detergente, fruta, etc., serán puestos en observación para ser lavados, desinfectados y verificar si pasan a la siguiente etapa o no. Si el envase retornable es apto, el jefe de aseguramiento de la calidad, continua con la inspección visual externa, girando el envase retornable lentamente con la ayuda de una mano en la tapa y la otra en el fondo del envase retornable.

La inspección visual se realiza de arriba hacia abajo, sin dejar de girar. Una vez que el encargado llega a la parte del caño, se revisa tanto el caño como el contorno, de forma minuciosa. Finalmente se invierte el envase retornable, para verificar la ausencia de rajaduras o daños físicos en el fondo. Si el envase cumple con los parámetros de calidad, este pasa a la siguiente etapa, caso contrario es rechazado.

e) Lavado

El colaborador refriega abrasivamente la superficie del envase con la ayuda de esponjas, espátulas y una solución de detergente (2.5. g de detergente /L agua), previamente, agrega detergente 2.5 de detergente /Litro de agua en la parte interna del envase para que efectúe la acción de limpieza.

Con la ayuda de cepillos, el envase se somete a una limpieza interna abrasiva, la cual refuerza la acción de la solución detergente que se adiciono previamente.

f) ¿Requiere reemplazar anillo? (Sólo para envases retornables)

El encargado de lavado de envases revisa si es necesario que el anillo sea reemplazado siempre y cuando se encuentre desgastado, presente rotura o presenten manchas impregnadas en el anillo.

2) Anillos

a) Recepción

Los anillos son recepcionados, sólo si el proveedor envía o confirma el envío de los documentos de calidad (Análisis microbiológicos del envase, análisis de metales pesados, análisis de monómeros y fichas técnicas).

b) Almacenado

Los anillos son ubicados en el almacén principal y en su envase original. Enjuagado y acondicionado Enjuagado

Se adiciona agua desclorada a los envases de manera individual para retirar el exceso de detergente. Colocado de cabezal (Sólo para envases retornables). El colaborador coloca el cabezal y enjuaga con agua potable, la parte interna y externa del envase.

Cabezal

i) Lavado y desinfección

La manija y la goma que previamente fueron colocados en un recipiente con solución detergente clorado, son lavados enérgicamente con la ayuda de un cepillo.

Las manijas y gomas lavadas son enjuagadas. El cabezal y su accesorio son enjuagados y escurridos dos veces con agua desclorada para eliminar restos de solución desinfectante.

ii) Desinfección

La zona interna y externa del envase son enjuagadas con agua potable para retirar restos de solución detergente.

Con la ayuda de una máquina que desprende solución desinfectante (ácido peracético al 14% empleando 80 ml de ácido en 34 Litros de agua).

iii) Enjuagado y escurrido

Los envases son enjuagados con agua sin cloro (agua procesada por el filtro de carbón activado) y puestos en posición inversa para escurrir el agua de enjuague, la actividad se realiza 2 veces.

iv) Enjuagado y escurrido con agua ozonizada

Los envases son enjuagados con agua ozonizada por tercera vez y puestos en posición inversa para escurrir el agua de enjuague.

v) ¿Cumple con los parámetros de calidad?

El encargado de calidad procede a verificar la ausencia de olores extraños, ausencia de suciedad, como polvo, y ausencia de residuos de desinfectante empleando kits de cloro y ácido per acético.

3) Envasado de Agua de Mesa

a) Envasado

Una vez que cumpla con los parámetros mencionados en la etapa anterior, se efectúa el envasado por medio de una máquina llenadora la cual consta de tres válvulas. Dichas válvulas se encuentran adaptadas sobre un soporte que se encuentra por encima de una mesa de metal.

Se coloca sobre la mesa los envases, es decir, cada envase por debajo de cada válvula, se llenan hasta el nivel del caño en el caso de los bidones y después se abre el caño del envase para retirar el agua eliminando así residuo alguno. Se vuelve a llenar en su totalidad y se efectúa el tapado; posteriormente los envases son llevados a otra mesa, donde se etiquetan y se colocan los precintos de seguridad en la tapa y en el caño, donde finalmente se trasladan al almacén.

4) Tapas

a) Recepción

Las tapas son recepcionadas, sólo si el proveedor envía o confirma el envío de los documentos de calidad (Análisis microbiológicos del envase, análisis de metales pesados, análisis de monómeros y fichas técnicas).

b) Almacenado

Las tapas son depositadas en el almacén principal y en su envase original.

c) Desinfección

Las tapas son trasladadas al área de lavado de bidones, estas son desinfectadas con 100gr de hipoclorito de sodio y 20 litros de agua.

d) Enjuagado

Las tapas son enjuagadas dos veces con agua desclorada, es decir, el agua que sale después del tratamiento con carbón activado.

e) ¿La etiqueta se encuentra en buen estado?

Sí la etiqueta se encuentra en buen estado (ausencia de manchas, integridad de la etiqueta información visible), se obvia la etapa de etiquetado y se continua con la siguiente etapa. Caso contrario, se retira la etiqueta obsoleta y es reemplazada por una nueva.

f) Etiquetado

El encargado de envasar, es responsable de verificar la ausencia de etiquetas y de reemplazarlas por una de buen estado.

5) Etiquetas

a) Recepción

Las etiquetas que ingresan a planta no necesitan de un documento de calidad que acredite su inocuidad.

b) Almacenado.

Las etiquetas son llevadas al almacén principal, y conservadas en su envase original.

c) Precintado

Una vez que el envase se encuentre en la mesa contigua a la del envasado, se cerciora que la tapa no tenga desniveles, ya que sería a causa de un tapado incorrecto. Antes de precintar, se hacen 03 movimientos vaivén como parte del control de sellado, cerciorándose de ausencia de derrames. Una vez que se ha verificado un buen sellado, se procede a colocar los precintos en la tapa y en el caño, y con una pistola de calor el precinto se adhiere a las superficies, esta actividad se realiza cuidando que el precinto no se rompa, caso contrario se retira y se reemplaza por uno nuevo.

6) Precintos de tapa

a) Recepción

Los precintos de tapa son recepcionadas, sólo si el proveedor envía o confirma el envío de los documentos de calidad (Análisis microbiológicos del envase, análisis de metales pesados, análisis de monómeros y fichas técnicas).

b) Almacenado.

Los precintos son almacenados en el almacén de envases y embalajes.

c) Lotizado

Cuando se requiera de precintos, se deberá lotizar, colocando el lote, fecha de vencimiento y el logo de la empresa.

7) Precintos de caño

a) Recepción

Los precintos de caño son recepcionados, sólo si el proveedor envía o confirma el envío de los documentos de calidad (Análisis microbiológicos del envase, análisis de metales pesados, análisis de monómeros y fichas técnicas).

b) Almacenado.

Los precintos son ubicados en el almacén de envases.

8) Almacenado

Los productos terminados se almacenan en un ambiente limpio, fresco y seco, aislado de la luz solar, altas temperaturas y aromas agresivos.

9) Distribuido

El encargado de producción se encarga de entregar el agua de mesa al personal de venta y distribución.

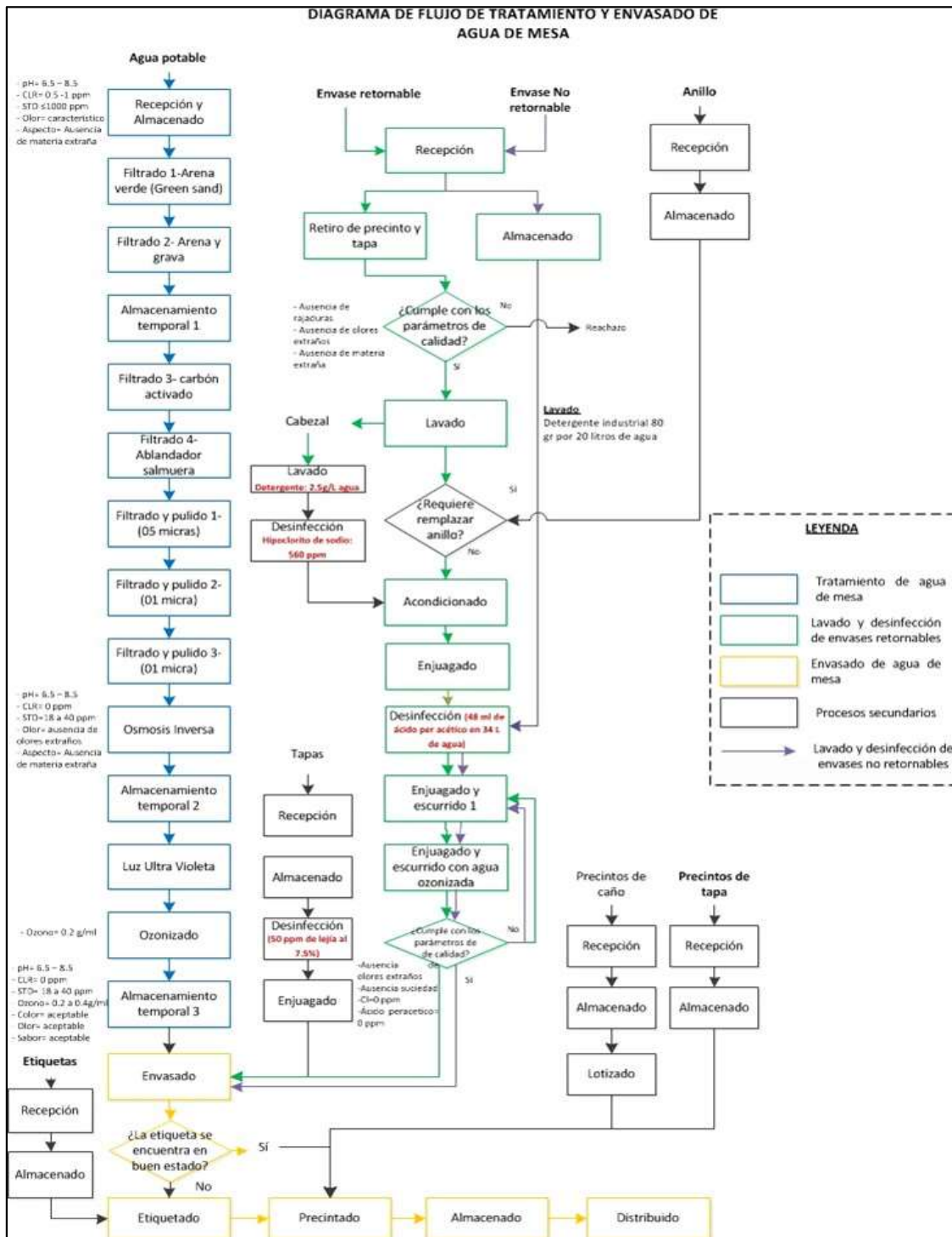


Figura 3. Diagrama de flujo de tratamiento y envasado del agua
Fuente: Diagrama de la empresa

3.1.3. Análisis de la problemática

3.1.3.1. Resultados de la aplicación de instrumentos

Cuestionario:

Instrucciones: dedicada a los operarios de línea de producción (7 personas).

Seleccione la alternativa que, según usted, es la adecuada respuesta para cada una de las preguntas especificadas en la Tabla 6.

Tabla 6

Resultados de aplicación de instrumentos

| N° acciones a evaluarse | SI | NO | Observaciones |
|--|-----------|-----------|----------------------|
| 1. ¿Existe atrasos en el proceso de llenado de agua? | | | |
| 2. ¿Se emplean bien los recursos disponibles? | | | |
| 3. ¿Mi ambiente de trabajo es cómodo, lo que me permite hacer mi trabajo sin dificultad? | | | |
| 4. ¿Se siente satisfecho con las actividades que realiza en la empresa? | | | |
| 5. ¿Existen capacitaciones en la empresa? | | | |
| 6. ¿Se emplean los protocolos de seguridad epps para realizar sus actividades? | | | |
| 7. ¿Las actividades diarias se encuentran documentadas? | | | |
| 8. ¿Existen equivocaciones en la empresa? | | | |

Fuente: Elaboración propia

✓ **Resultado del cuestionario**

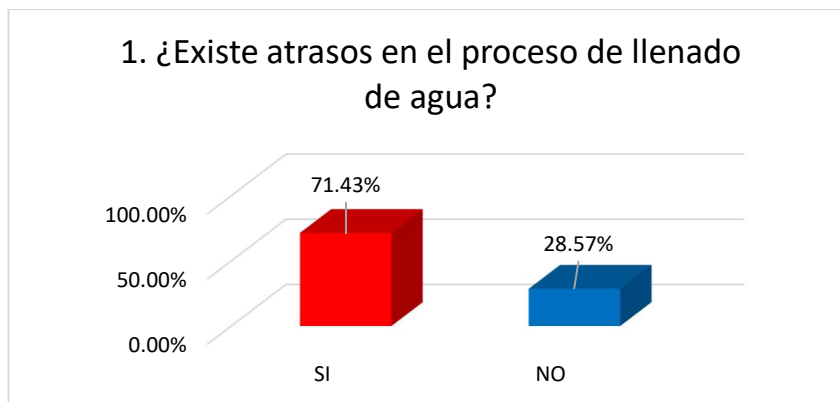


Figura 4. Atrasos en el proceso de llenado de agua
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta sobre si existen retrasos en el proceso de llenado de agua de mesa, de los 7 empleados encuestados un 71.43% respondieron que “Sí” y un 28.67% respondieron que “No”, de ello se puede deducir que existen ciertos problemas en la etapa de llenado del proceso producto, lo cual ocasiona que el tiempo de ciclo sea mayor y que el nivel de productividad sea bajo.

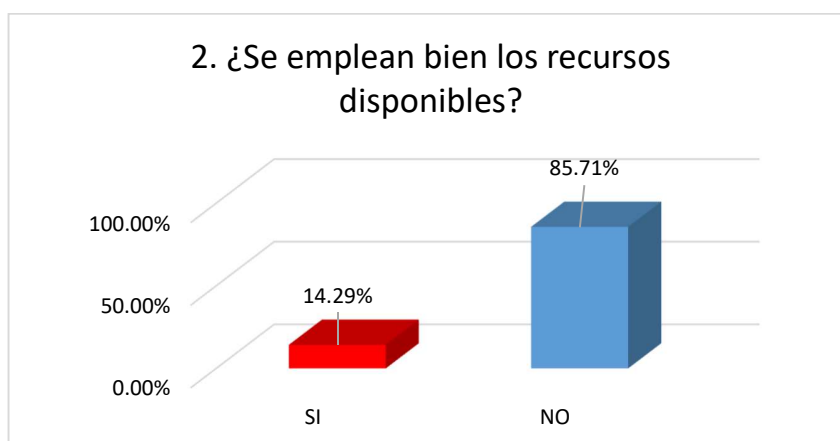


Figura 5. Recursos humanos de la empresa
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Con respecto a la segunda interrogante sobre si se emplean bien los recursos disponibles, de los 7 encuestados respondieron “Si” un 12.29%, y respondieron “No” un 85.71%, lo cual quiere decir que los recursos con los que cuenta la empresa no son utilizados de forma conveniente, lo cual se traduce en un bajo nivel de eficiencia.

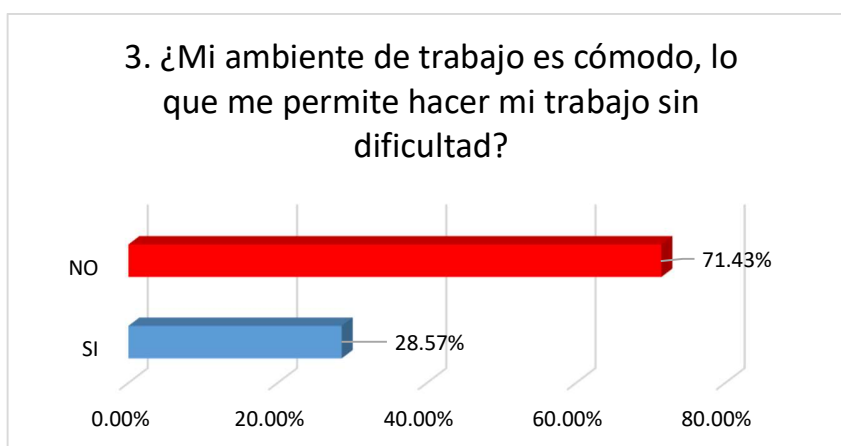


Figura 6. Ambiente de trabajo

Fuente: elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta relacionada a la comodidad en el ambiente de trabajo, el 28.57% afirmaron que “Sí” y el 71.43% aseguraron que no; este resultado permite determinar que el personal percibe dificultades en el ambiente laboral, lo cual probablemente no le permite ser eficiente.



Figura 7. Nivel de satisfacción con las labores a realizar
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta relacionada a la satisfacción del personal con las actividades que realiza en la empresa, el 42.86% de los encuestados afirmó que “Sí” se siente satisfecho con las actividades que lleva a cabo en la empresa y un 57.14% respondió que no, lo cual evidencia que los colaboradores no se sienten bien en el ejercicio de sus funciones.

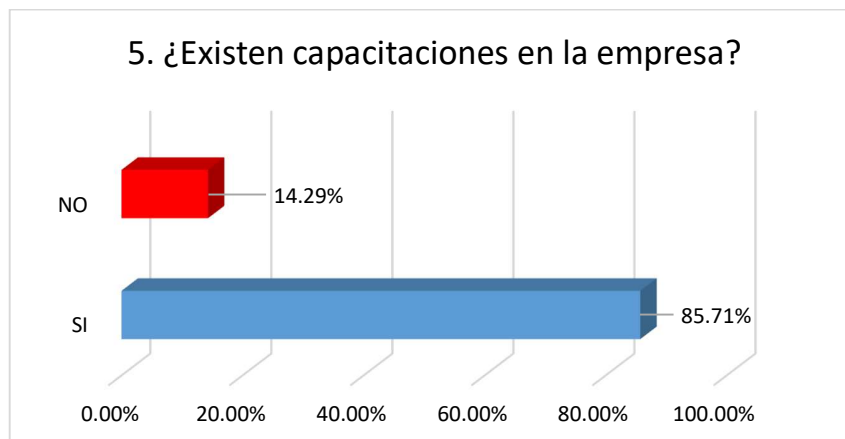


Figura 8. Capacitaciones en la empresa
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta relacionada a la existencia de capacitaciones en la empresa, el 85.71% de los encuestados afirmó que “Sí” y un 14.29% respondió que “No”, lo que hace evidente que el personal no se encuentra debidamente preparado o no posee conocimientos en temas relacionados al proceso productivo para hacer más eficiente su trabajo.

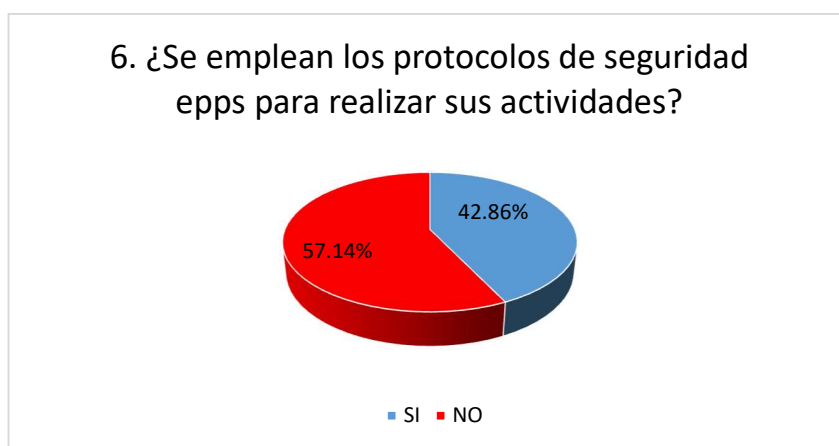


Figura 9. Protocolos de seguridad para actividades
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta relacionada a la existencia de protocolos de seguridad y epps para realizar las actividades, el 57.14% de los encuestados afirmó que “Sí” y un 42.86% respondió que “No”, ello quiere decir que el personal si hace uso regular de EPP.

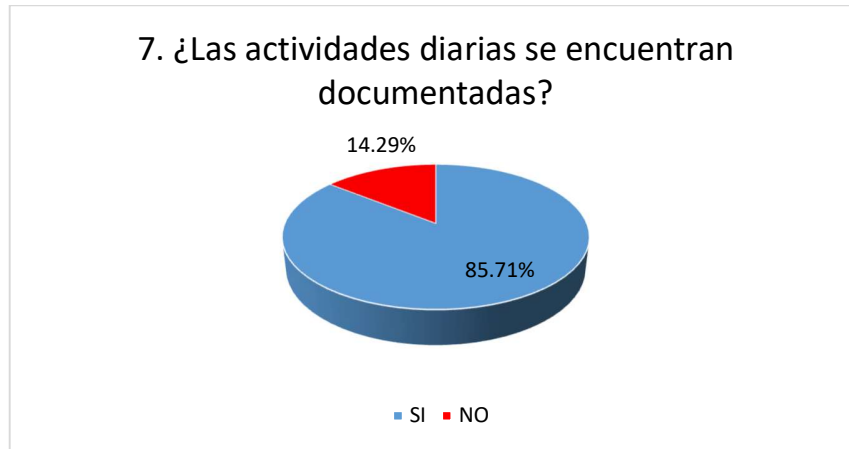


Figura 10. Actividades registradas
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Ante la pregunta relacionada a si se realiza la documentación de actividades diarias en la empresa, el 85.71%, de los encuestados afirmó que “Sí” y un 14.29% respondió que “No”, ello quiere decir que sí se realizan registros de lo que se lleva a cabo en la empresa.

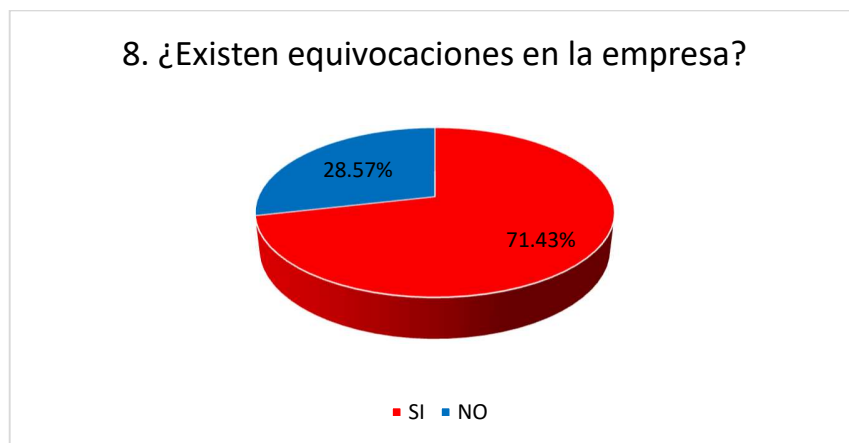


Figura 11. Errores en la empresa
Fuente: Elaboración propia.

Interpretación: De los 7 encuestados respondieron “Si” 28.57% existen equivocaciones en la empresa y los que respondieron “No” son un 71.43%.

3.1.3.2. Herramientas de Diagnostico

Diagrama de Ishikawa

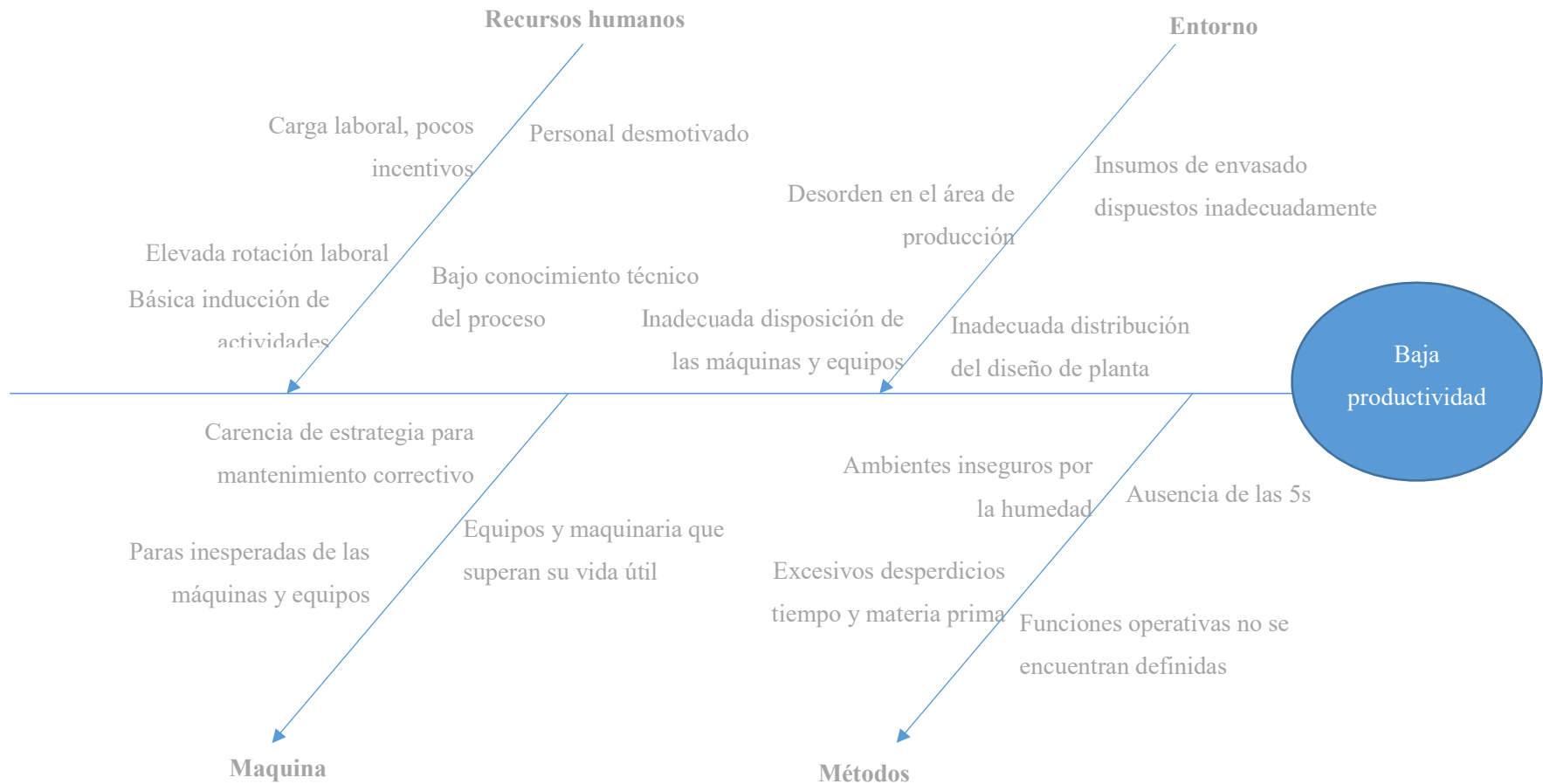


Figura 12. Diagrama ISHIKAWA

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación diagrama de Ishikawa: En el desarrollo del Diagrama de Ishikawa se aprecian las causas que influyen en la productividad desde el ingreso o recepción de envases hasta el almacenamiento del producto final en la empresa embotelladora UCEDA S.A.C., en relación con la mano de obra el ritmo de trabajo es variado, es decir existe elevada rotación del personal, como consecuencia el personal se encuentra desmotivado o desinteresado, sobre carga laboral; en el área de producción presenta desorden además de una inadecuada disposición de máquinas y equipos lo que conlleva a un mal uso de los insumos y equipos; falta de mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas y equipos lo que ocasiona paradas inesperadas; retrasos en las operaciones debido a que las máquinas y equipos superan su tiempo de vida útil, originando que la producción se detenga y exista pérdidas de tiempo, las funciones operativas no definidas como consecuencia presentan un bajo conocimiento técnico del proceso.

Tabla 7
Problemas que se desarrollan en la empresa

| Problemas encontrados desde enero a octubre del 2021 | | | | |
|---|--------------------|-------------------|------------------|-----------------------------|
| Problema | Frecuencias | Porcentaje | Acumulado | Porcentaje Acumulado |
| Ritmo de trabajo variado | 70 | 29% | 70 | 29% |
| Funciones operativas no definidas | 55 | 22% | 125 | 51% |
| Desorden | 45 | 18% | 170 | 69% |
| Retrasos en las operaciones | 40 | 16% | 210 | 86% |
| Falta de mantenimiento correctivo y preventivo | 35 | 14% | 245 | 100% |
| Total | 245 | 100% | | |

Fuente: Elaboración propia

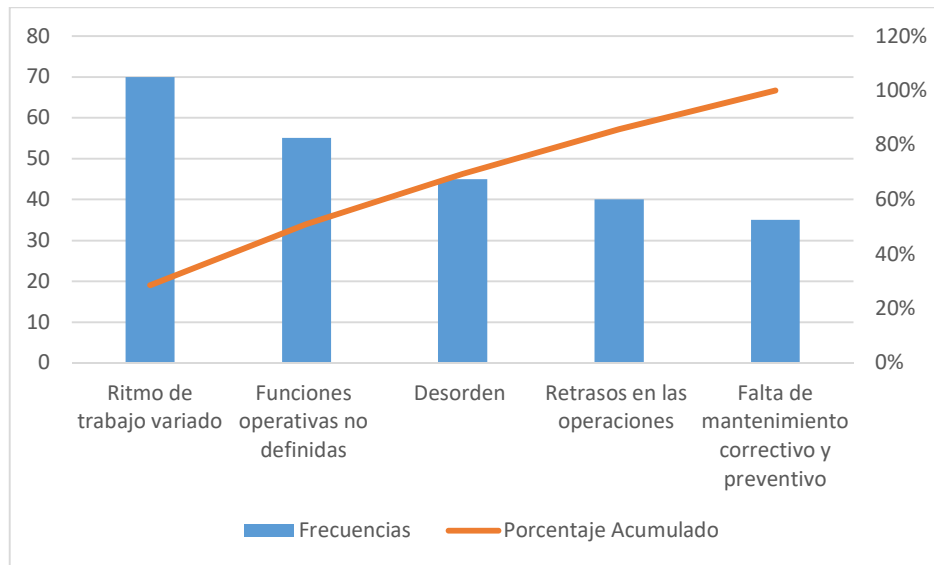


Figura 13. Diagrama de Pareto
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la Figura 13, se puede visualizar los resultados del desarrollo del Diagrama de Pareto, se evidencian los problemas detectados en la empresa embotelladora UCEDA S.A.C., así mismo, se ha representado la cantidad de ocurrencias presentadas en un periodo de 10 meses, es decir de enero hasta octubre del año 2021, entre estos se tiene el ritmo de trabajo variado, desorden, ausencia de mantenimiento correctivo y preventivo, retrasos en las operaciones y funciones operativas no definidas.

Análisis de la situación actual de la empresa

Calcular el de Takt time:

Datos:

- Días trabajados 26 días
- Turnos 1 turnos
- Horas por turno 9 horas
- Descanso 1 hora

Calcular tiempo disponible:

$$TD = (\text{turno de trabajo}) \times (\text{horas por turno}) \times \left(60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}\right) - (\text{descanzo})$$

$$TD = (1 \text{ turno/día}) \times \left(9 \frac{\text{horas}}{\text{turno}}\right) \times \left(60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}\right) - (60 \text{ minutos})$$

$$TD = 480 \text{ minutos/día}$$

Cálculo por necesidad del cliente:

- Principal cliente: bodegas empresas privadas
- Demanda por mes: 5514 bidones
- Medio de entrega del pedido teléfono
- Unidad de medida el producto 20 L

$$RCL = \left(\frac{\text{total de la demanda}}{\text{días de producción}}\right)$$

$$RCL = \left(\frac{5514 \text{ bidones}}{26 \text{ días}}\right)$$

$$RCL = 212 \text{ bidones/día}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{tiempo disponible}}{\text{Requerimiento del cliente por turno}}$$

$$\text{Takt Time} = \frac{480 \text{ minutos/día}}{212 \text{ bidones/día}}$$

$$\text{Takt Time} = 2 \text{ minutos con } 26 \frac{\text{segundos}}{\text{caja}}$$

Donde Takt time es de 2 minutos con 26 segundos, es el tiempo por cada Bidón de agua embotellada.

Diagrama de Flujo VSM de la Situación Actual de la embotelladora UCEDA S.A.C de 20 L.

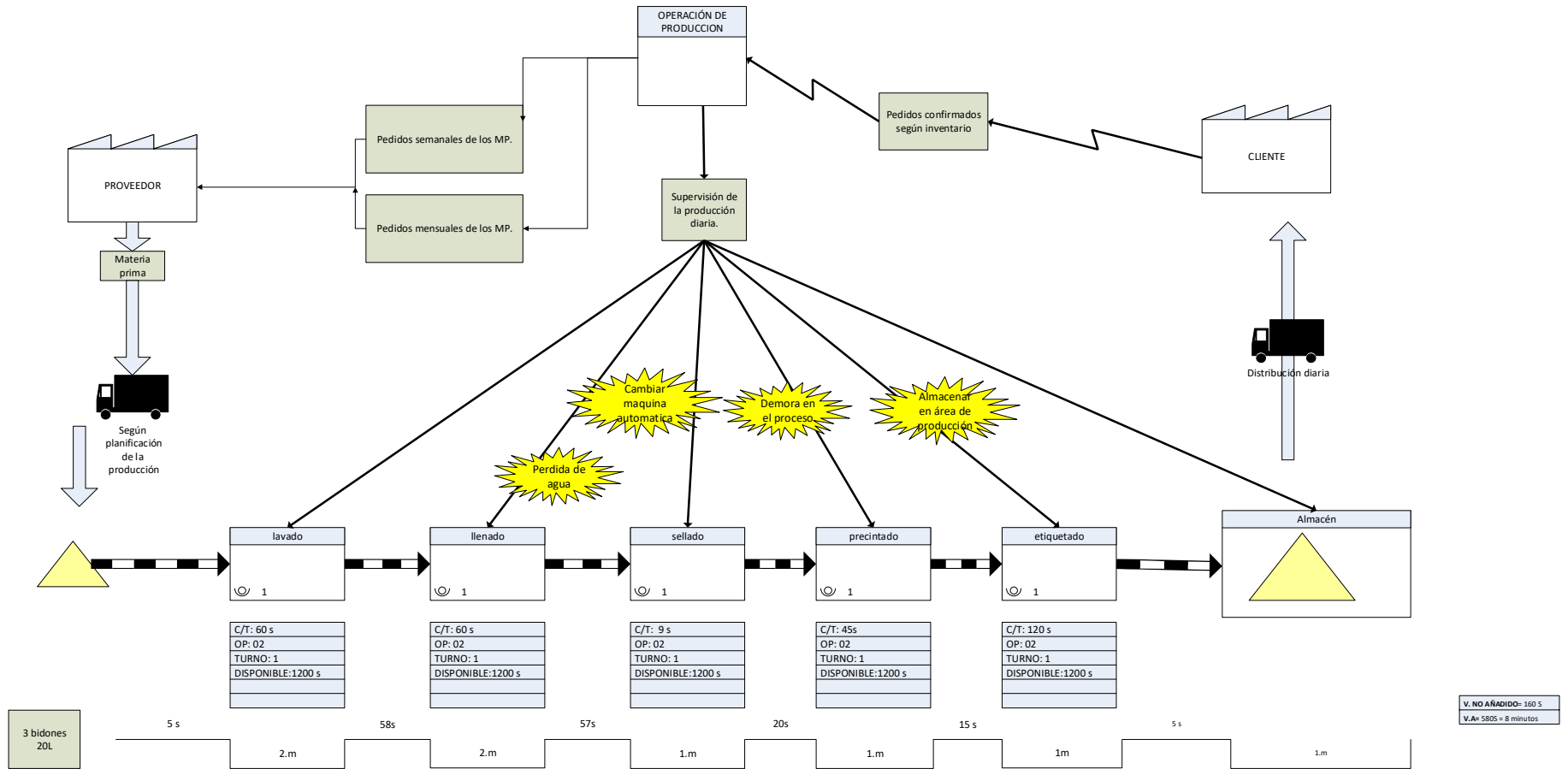


Figura 14. Diagrama de flujo VSM - Situación actual

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación de diagrama de flujo VSM: En aplicación de VSM en la empresa embotelladora UCEDA S.A.C. La situación actual se encontraron los siguientes detalles en la línea de producción desperdicios tales como pérdida de agua de mesa, espacios limitados, se requiere un cambio de maquina moderna o automática, demora en el proceso, trabajo repetitivo y almacenamiento en el área de producción.

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Baja productividad y perdida de producción, por mala gestión en línea de producción de la empresa embotelladora UCEDA.

Productividad de la mano de obra = litros de agua embotellada /horas-hombre

Calculemos horas hombres:

Tabla 8
Situación actual de la variable dependiente.

| N° | mes | N° de bidones llenados | H-H mensual | P.P llenado de bidón H-h |
|--------------|--------|------------------------|--------------|--------------------------|
| 1 | Ago-20 | 7267 | 1820 | 3.99 |
| 2 | Set-20 | 7345 | 1820 | 4.04 |
| 3 | Oct-20 | 8573 | 1890 | 4.54 |
| 4 | Nov-20 | 3688 | 1750 | 2.11 |
| 5 | Dic-20 | 5109 | 1820 | 2.81 |
| 6 | Ene-21 | 4700 | 1750 | 2.69 |
| 7 | Feb-21 | 4452 | 1680 | 2.65 |
| 8 | Mar-21 | 5589 | 1890 | 2.96 |
| 9 | Abr-21 | 4654 | 1820 | 2.56 |
| 10 | May-21 | 4355 | 1820 | 2.39 |
| 11 | Jun-21 | 4745 | 1820 | 2.61 |
| 12 | Jul-21 | 5700 | 1750 | 3.26 |
| TOTAL | | 66176 | 21630 | 3.06 |

Fuente: Elaboración propia

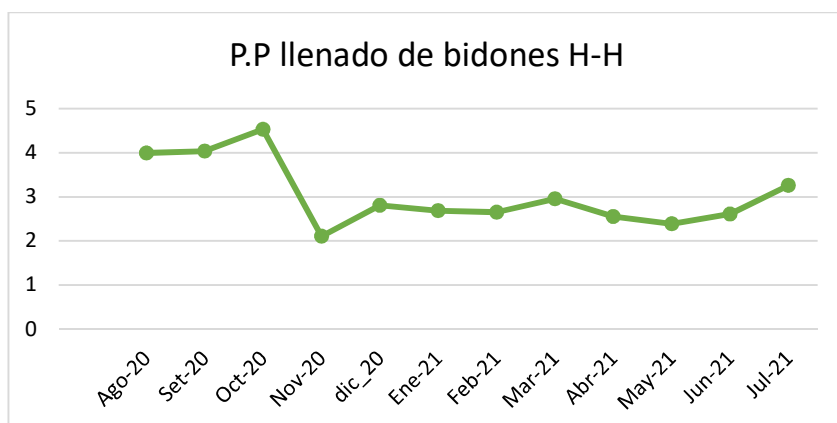


Figura 15. Llenado de bidones
Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Según el cálculo de la productividad promedio:

Productividad de la mano de obra = 66176 bidones / 21630 H-h.

Productividad de la mano de obra = 3.06 bidones / H-h.

Calculemos Productividad del factor máquina = bidón de agua embotellada / h-maq.

Calculemos factor maquina:

Tabla 9

Factor maquina actual

| N° | Mes | N° de bidones llenados | Hora maquina mensual | Prod. Agua embotellada h/ maq |
|----|--------|------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | Ago-20 | 7267 | 520 | 13.98 |
| 2 | Set-20 | 7345 | 520 | 14.13 |
| 3 | Oct-20 | 8573 | 540 | 15.88 |
| 4 | Nov-20 | 3688 | 500 | 7.38 |
| 5 | Dic-20 | 5109 | 520 | 9.83 |
| 6 | Ene-21 | 4700 | 500 | 9.40 |
| 7 | Feb-21 | 4452 | 480 | 9.28 |
| 8 | Mar-21 | 5589 | 540 | 10.35 |

| | | | | |
|--------------|--------|--------------|-------------|--------------|
| 9 | Abr-21 | 4654 | 520 | 8.95 |
| 10 | May-21 | 4355 | 520 | 8.38 |
| 11 | Jun-21 | 4745 | 520 | 9.13 |
| 12 | Jul-21 | 5700 | 500 | 11.40 |
| TOTAL | | 66176 | 6180 | 10.71 |

Fuente: Elaboración propia

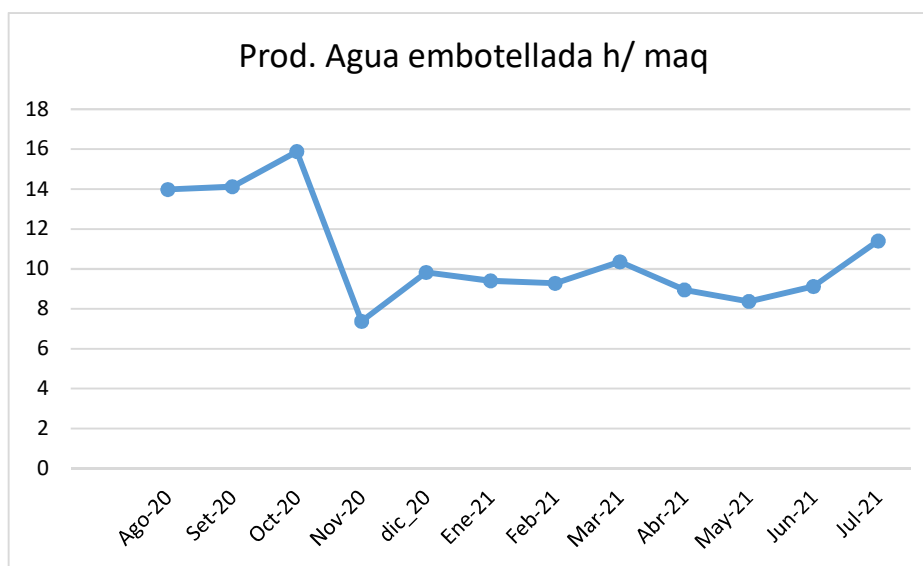


Figura 16. Factor maquina actual

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Calculo de la productividad promedio.

Productividad del factor maq. = bidones embotellados /h-maq.

Productividad de factor maquina= 66176 bidones embotelladas /6180 h-maq.

Productividad del factor maquina = 10.71 bidones embotelladas /h-maq.

3.2. Propuesta de Investigación

3.2.1. Fundamentación

La investigación se llevó a cabo mediante realización de estudio de tiempos, donde se aplicó cronometraje de cero, que permitió tomar los tiempos de diferentes momentos del proceso embotellado en tres bidones, aplicando este procedimiento estadístico de muestreo del proceso, se empleó el instrumento de medición de tiempo, para registrar los tiempos de proceso embotellado.

Una vez identificado los tiempos de los procesos nos permitió reconocer que herramienta podemos optar para determinar los errores e inexactitudes, este método ha permitido obtener una ventaja ya que no se requiere de una observación constante de todo el proceso embotellado.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

- Eliminar los tiempos muertos en línea de producción en la embotelladora
- Gestionar cada proceso de manera optima
- Capacitar al operario para cada proceso

3.2.3. Desarrollo de la propuesta

Tabla 10

Contenido de la propuesta

| Objetivos | Estrategia | Actividad | Recursos | Responsables | Lugar |
|---|--|---|--|--------------------------------|--------------|
| Objetivo 01 Reducir los cuellos de botellas en cada proceso. | Calcular tiempo actual en la línea de producción | Cronometrar cada proceso para analizar los retrasos del proceso | Cronómetro, cuaderno, lapiceros, | Abad Palomino, Salas Quispe | UCEDA S.A.C |
| Objetivo 02 Gestionar o estandarizar la actividad en desperdicios de producto. | Calcular el tiempo estándar | Evaluar los cuellos de botellas Establecer estándares de producción. | laptop, Microsoft Excel Microsoft Visio, Word. | | |
| Objetivo 03 Capacitar a los operarios en el área de trabajo. | Capacitar al personal | Gestionar los puntos estratégicos para dar solución al problema del trabajo | | | |

Fuente: Elaboración propia

✓ **Retribución de herramienta esbelta**

Tabla 11

Asignación de herramientas

| Desperdicios | Causa principal | Herramienta esbelta |
|----------------------|--|----------------------------|
| Perdida de agua | Carencia de documento instructivo, maquinas convencionales | Estandarización de trabajo |
| | Carencia de almacén en el área de producción. | 5s |
| Demora en el proceso | Carencia de zonificación den áreas de producción. | 5s |
| | Implementación de un maquina semi automática. | Poka Yoke |

Fuente: Elaboración propia

Se inicia la mejora en la empresa, donde aplicaremos las herramientas Lean adecuadas para la mejora del proceso.

Una vez realizado el diagnóstico y encontrado los errores del proceso de la situación actual de la empresa UCEDA S.A.C Chiclayo. Realizamos una reunión con el ingeniero encargado de la línea del proceso para poder explicar sobre la herramienta de manufactura esbelta, las deficiencias encontradas y proponer las herramientas adecuadas para la mejora del proceso como son las herramientas Poka Yoke, 5s, y el trabajo estandarizado, además, se requiere capacitar y sensibilizar al personal acerca de las herramientas a emplear y los beneficios que brinda.

✓ **Propuesta de implementación son poka yoke, 5's, trabajo estandarizado, VSM**

Como bien se ha expresado, el objetivo de este estudio es realizar una propuesta de mejora para incrementar la productividad en la empresa embotelladora, con la finalidad de mantener las áreas organizadas limpias, seguir con el control del proceso a la vez dar paso a la estandarización del proceso de producción a través de instructivos.

Se ha realizado el cronograma detallado para la ejecución planificada y estructurada de la mejora basada en herramientas Lean Manufacturing, tal como se visualiza en el Anexo N°05.

Para realizar la implementación de mejora se realizó en primera instancia lo siguiente:

- 1) Designación de un responsable
- 2) Capacitación
- 3) Pasos para la implementación de la herramienta 5s.

a) **Clasificar:**

- Reconocer las áreas con mayores problemas para la ejecución de la mejora.
- Listar equipos y otros artículos que no suman importancia en la empresa para la eliminación.
- Realizar las tarjetas rojas.

b) **Organizar:**

- Estructurar los materiales.
- Cada lugar debe tener nombre (rotulado).
- Cada área debe ser señalizada.

c) **Limpiar:**

- Se asigna a una persona responsable de verificar la limpieza.
- Se realizará un folleto de limpieza para el área de producción.

d) Estandarizar:

- Capacitar al operario de proceso embotellado, taponado, precintado y etiquetado.
- Ejecutar un procedimiento para el proceso de embotellado y etiquetado.

e) Disciplina:

- Comprobar todo el cumplimiento constante de todas las acciones y normas establecidas.
- Todas las normas contribuyen a la promoción de la disciplina en la empresa.

4) Procedimientos para la aplicación de trabajo estandarizado.

- Examinar el proceso de embotellado.
- Se aplica instructivo de actividad para el proceso de embotellado.
- Requiere cambio de equipo.

5) Procedimiento para la aplicación de Poka Yoke

- Se identifican las fallas durante el proceso.
- Se realiza una norma de prevención junto con inspección del proceso.
- Solución viable en el proceso que genera cuello de botella.

✓ **Desarrollo de mejora**

• **Paso 01: Asignar un responsable del proceso:**

La persona responsable de la ejecución de las herramientas de Lean, como poka yoke, 5s, trabajo estándar, debe ser una persona calificada como un Ingeniero, pues este posee conocimientos relacionados a todos los aspectos comprometidos en los procesos de producción, lo cual resulta ser importante en el proceso de desarrollo y aplicación de las herramientas Lean asignadas.

El responsable asignado fue el jefe de planta y como tal tuvo la función de cumplir con el desarrollo de las herramientas Lean, para ello fue necesario:

- Seleccionar personal para su equipo del proyecto
- Capacitar al operario de la producción
- Garantizar los recursos logísticos
- Garantizar la estadía de la implementación de la mejora de las herramientas Poka Yoke, 5s y trabajo estandarizado.

▪ **Paso 02: Capacitar al operario:**

El jefe de planta fue capacitado sobre las herramientas Lean, las etapas de cada herramienta y los beneficios que genera.

Se capacita a todo el personal de la planta sobre la herramienta Lean, BPM. El proceso de capacitación se detalla en el Anexo N°05 capacitación de la implementación de mejora.

Se realizó un formato de asistencia de personal a las capacitaciones. Anexo N°06

• **Paso 03: Aplicación de la herramienta de las 5s:**

1. Seiri = clasificar

Se ejecuta la observación, se realiza un diagnóstico del área de embotellado, se procede a añadir a lista de artículos innecesarios, este formato debe ser ejecutado por el operario, supervisor o ingeniero de producción. Anexo N°07

Se realiza la tarjeta roja, se trata de una herramienta para llevar a cabo la inspección visual, de manera que se pueda demostrar los artículos dudosos, este artículo con defectos se tiene que almacenar y hacer saber al encargado del área de que el artículo no es adecuado para permanecer en el área. Anexo N°10.

2. Seiton = Organizar

Se organizan los MP. (bidones, tapones, etiquetas, precintos y las parihuelas).

Lo que se observó en la embotelladora es que todos los materiales para el embotellado se encuentran en almacén general, el encargado de almacén tiene poca comunicación con el personal de planta, además, el operario tiene que solicitar los materiales de acuerdo el avance de la producción, donde esta escena genera un trabajo repetitivo todos los días.

La solución es colocar un anaquel donde se almacenan todos los materiales completos para el día de jornal, como los bidones, tapones, etiquetas y precintos, así mismo, el anaquel debe estar distribuido con rótulos.

- **Visual (rótulos o letreros)**, es importante incorporar letreros que cumplen el rol de señalización en el área para ubicar aquellos materiales que son usados en el proceso de embotellado como precintos, etiquetas, tapones y bidones. El objetivo es mantener el orden de los materiales y evitar tiempo muerto del personal.

Una vez clasificado, a los artículos se designa un área, en este caso se asigna un área para los bidones llenos; actualmente se coloca en el área de producción el producto terminado.

3. Seiso = Limpieza

Se asigna a una persona, la cual verificará el cumplimiento de limpieza de cada operario. El que estará a cargo será el supervisor.

Anexo N°08

4. Seiketsu = Estandarizar

En esta etapa trabajamos con las 3s implementadas anteriormente.

- Velar y mantener el cumplimiento de las S mencionas.

- Monitoreo del personal durante su horario laboral, el aprendizaje obtenido a través de las capacitaciones seá replicado en el desarrollo de sus actividades.
- Verificar el orden a través del apoyo de los rótulos o letreros.
- Programar el mantenimiento de limpieza de la planta a cargo del jefe de producción en coordinación con el operario, con la finalidad de mantener el orden y limpieza, de esta manera también se cumple con las BPM.

5. Shitsuke = Disciplina

Inspeccionar lugar de trabajo: con el formato de control de cumplimiento de las 5s se busca verificar el progreso de las herramientas. Anexo N°09.

✓ Se realiza las auditorías de la herramienta 5´s

Para poder evaluar las etapas anteriores de la situación actual de la empresa embotelladora y como vamos mejorando de acuerdo las reglas establecidas que se medirán con el formato aplicado. Con la siguiente escala.

Tabla 12

Escala de medición

| | |
|---|-------------------|
| 0 | Muy bajo |
| 1 | Bajo del promedio |
| 2 | Bueno |
| 3 | Muy bueno |
| 4 | excelente |

Fuente: Elaboración propia

En lo siguiente se muestra el cuestionario que se realizara para auditorias de la embotelladora UCEDA S.A.C.

Tabla 13

Cuestionario Auditoria de Herramientas 5S

| Auditoria producción | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|--|--|---------------------|----------|----------|----------|----------|
| 5s | N° | Descripción | Criterio | Calificación | | | | |
| | | | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| seiri | 1 | Documentación | ¿Los documentos e encuentran clasificados? | | | | | |
| | 2 | Línea de producción | ¿Líneas de producción están clasificadas? | | | | | |
| | 3 | señalizaciones | ¿La señalización se encuentra visibles? | | | | | |
| | 4 | Normativa a seguir | ¿Cumplen con las normativas establecidas las líneas? | | | | | |
| seiton | 5 | Documentación de la producción | ¿Los documentos se encuentran en un lugar determinado? | | | | | |
| | 6 | Alineación de la producción | ¿Alineaciones de producción se encuentran establecidas? | | | | | |
| | 7 | Materiales | ¿Los materiales se encuentran en su lugar determinado? | | | | | |
| seiso | 8 | Normas que cumplir | ¿El personal encargado sigue las normas establecidas? | | | | | |
| | 9 | Zonas libres | ¿Las zonas de salida, evacuación están libres? | | | | | |
| | 10 | Documentación que cumplir | ¿Las documentaciones se encuentran limpias? | | | | | |
| | 11 | Materiales | ¿Las materiales o insumos se encuentran en zonas limpias? | | | | | |
| | 12 | Normas que cumplir | ¿Se cumple las normas establecidas? | | | | | |
| seiketsu | 13 | Normas de la herramienta 3's | ¿Ambiente laboral mejoro aplicando los 3s? | | | | | |
| | 14 | Operarios | ¿Los operarios tienen conocimiento de las herramientas 5s? | | | | | |
| | 15 | Evidencias de las herramientas de los 3s | ¿Existe alguna evidencia de los 3s? | | | | | |
| | 16 | Auditorias | ¿Se cumplió las auditorias establecidas? | | | | | |
| shitsuke | 17 | Seguimiento de procedimientos | ¿Se cumple los seguimientos a los procedimientos? | | | | | |
| | 18 | Operarios | ¿Los operarios están establecidos? | | | | | |
| | 19 | Auditorias | ¿Hay alguna evidencia de la auditorias? | | | | | |
| | 20 | Oportunidad de mejora | ¿A los trabajadores se le da oportunidad de mejora? | | | | | |

Fuente: Elaboración propia

✓ **Resultados de la Implementación de la herramienta 5's**

Por poder demostrar el indicador donde pueda correspondencia de haber implementado la herramienta 5's.

En lo siguiente podemos mostrar los resultados.

Tabla 14

Resultado de la auditoria 5's

| 5's | total | % |
|--------------|--------------|----------------|
| Seiri | 20 | 16.00% |
| Seiton | 22 | 17.60% |
| Seiso | 27 | 21.60% |
| Seiketsu | 27 | 21.60% |
| Shitsuke | 29 | 23.20% |
| Total | 125 | 100.00% |

Fuente: Elaboración propia

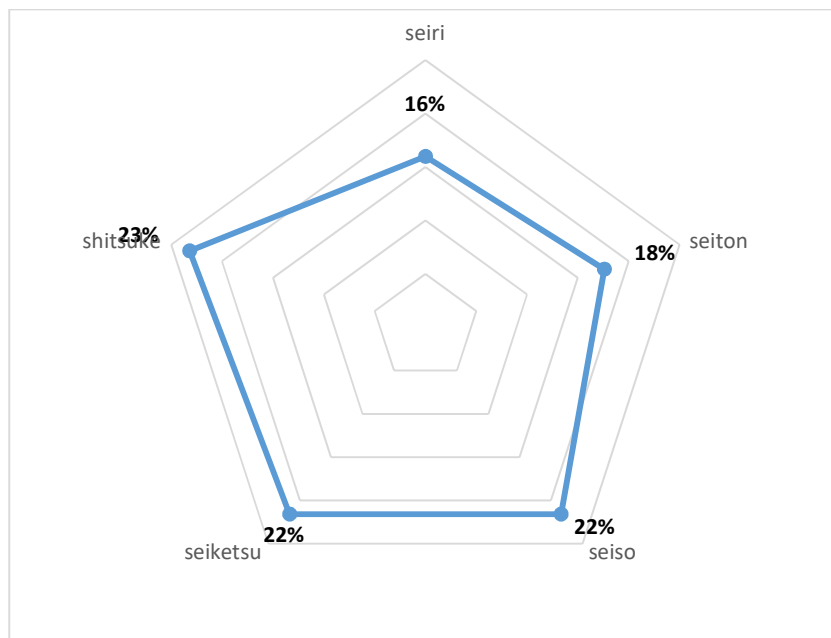


Figura 17. Diagrama Radian de 5's

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 17, se visualiza el diagrama radial, el cual muestra que se pudo avanzar con las mejoras propuestas, es decir se logró estandarizar los procesos con la implantación de los 5's, lo que garantiza que los resultados permitirán afianzar el nivel de la calidad.

Tabla 15

Comparación de las 5's. actual y futura

| 5's | Actual | Mejorado |
|----------|--------|----------|
| Seiri | 14% | 16% |
| Seiton | 16% | 18% |
| Seiso | 23% | 22% |
| Seiketsu | 24% | 22% |
| Shitsuke | 24% | 23% |

Fuente: Elaboración propia.

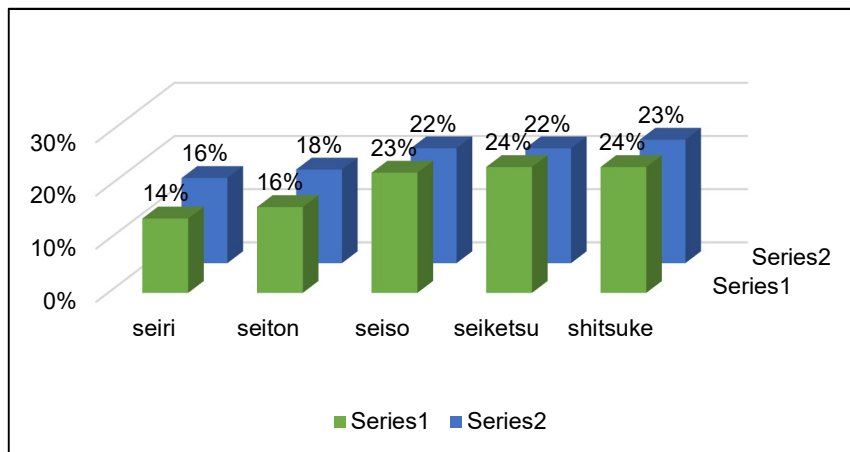


Figura 18. *Comparación de las 5's, actual y futura*

Como se observa en la Figura 18, las comparaciones de la situación existente antes de la mejora y posterior a la ejecución de las 5's, se logró mejorar el clima en el ambiente de trabajo, ofrecer un mejor ambiente laboral a los operarios y al personal administrativo.

✓ **Costos de implementación de las herramientas de 5´s**

Tabla 16

Costo de implementación de Seiri

| Descripción | Unidad | Costo Total |
|----------------------------|---------------|--------------------|
| Stand de archivadores | 2 | S/1,600.00 |
| Archivador Artesco | 35 | S/280.00 |
| Papel bond | 12 | S/240.00 |
| Impresión de tarjeta rojas | | S/100.00 |
| Notas adhesivas | 12 | S/50.00 |
| Total | | S/2,270.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Costo de implementación de Seiton

| Descripción | Unidad | Costo Total |
|------------------------|---------------|--------------------|
| Anaqueles | 2 | S/3,000.00 |
| Parihuelas | 8 | S/2,400.00 |
| Señalización de área | | S/200.00 |
| Pintura – señalización | 2 | S/100.00 |
| Escoba y recogedor | 5 | S/100.00 |
| Rótulos o letreros | | S/100.00 |
| Tachos de basura | 5 | S/750.00 |
| Bolsas para reciclaje | 5 | S/600.00 |
| Total | | S/7,250.00 |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 18
Costo de implementación de Seiso

| Descripción | UNIDAD | Costo Total |
|--------------------|---------------|--------------------|
| Detergente | | S/250.00 |
| Lejía | | S/200.00 |
| Alcohol | | S/280.00 |
| Trapeadores | | S/150.00 |
| Equipo de higiene | | S/600.00 |
| Mascarillas | | S/450.00 |
| Total | | S/1,930.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19
Costo de implementación de Shirsuke

| Descripción | Unidad | Consto Total |
|--------------------------|---------------|---------------------|
| Papel bond | | S/50.00 |
| Capacitación (7 semanas) | | S/4,500.00 |
| Total | | S/4,550.00 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Costo de capacitación y monitoreo

| Descripción | Unidad | Costo Total |
|---|---------------|--------------------|
| Costo de capacitación y monitoreo (6 meses) | | S/6,000.00 |
| Costo de impresión de folletos y afiches | | S/5,000.00 |
| Costo de equipos | | S/8,000.00 |
| Total | | S/19,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

✓ **Implementación de la herramienta de trabajo estandarizado**

Se realiza un análisis del proceso de embotellado, abarcando cada etapa del mismo. A través de la implementación de las 5s se reconocen las mejoras al momento de desarrollar las actividades, esto influye en el aumento de la producción.

Se realiza el instructivo del proceso de producción de agua embotellada, el cual será reflejado a través de imágenes o afiches en cada área del proceso. Dicho instructivo señala la capacidad del personal por área y el tiempo estimado para el desarrollo de las actividades.

Además, se busca incorporar la compra de una máquina semi-automática en el área de llenado.

✓ **Implementación de la herramienta POKA YOKE**

Se diagnosticó con la herramienta de ficha de observación que en el proceso de lavado cuando los bidones son retornables algunos regresan afectados con suciedad, y durante el proceso de llenado trabajan entre uno a dos operarios, simultáneamente se pueden encargar de lavar, llenar, taponar, precintar y etiquetar, en el transcurso del proceso de llenado al ser una máquina convencional no mide la cantidad de agua a descargar por bidón y trae como consecuencia pérdida del producto en dicha área, lo que a su vez genera cuello de botella.

Con la herramienta Poka Yoke definimos dar como propuesta de mejora un equipo semi-automático que controlaría los desperdicios de agua, además la máquina cuenta con taponador.

- **Llenadora garrafón 3vaut/plc 250gph**

Diseño exclusivo Puritronic fabricado en acero inoxidable

- Uso comercial
- Expendios de agua
- Embotelladoras
- Capacidad 250 garrafones por hora.

- **Capacitación:** Al implementarse una maquina o equipo, el proveedor es el responsable de la capacitacion a todo el perosnal de la planta embotelladora, brindando conocimientos de:

- Material de la maquina y las piezas que la conforman.
- Funcionamiento.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Entrega de manual.

La máquina a implementar se encuentra en el Anexo N°11.

Tabla 21

Costo de implementación de Poka Yoke

| Descripción | Unidad | Costo Total |
|---|---------------|---------------------|
| maquina semi automática, llenadora de agua. | 1 | S/123,000.00 |
| Total | | S/123,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

✓ Costo de implementación de las Herramientas de Lean Manufacturing

Tabla 22

Costo de Implementación de la herramienta Lean

| Herramientas esbelta | Costo |
|-----------------------------|---------------------|
| VSM | S/0.00 |
| 5s | S/35,000.00 |
| Trabajo estandarizado | S/0.00 |
| Poka Yoke | S/123,000.00 |
| Otros gastos | S/10,000.00 |
| Total | S/168,000.00 |

Fuente: Elaboración propia

3.2.4. Situación de la variable dependiente con la propuesta

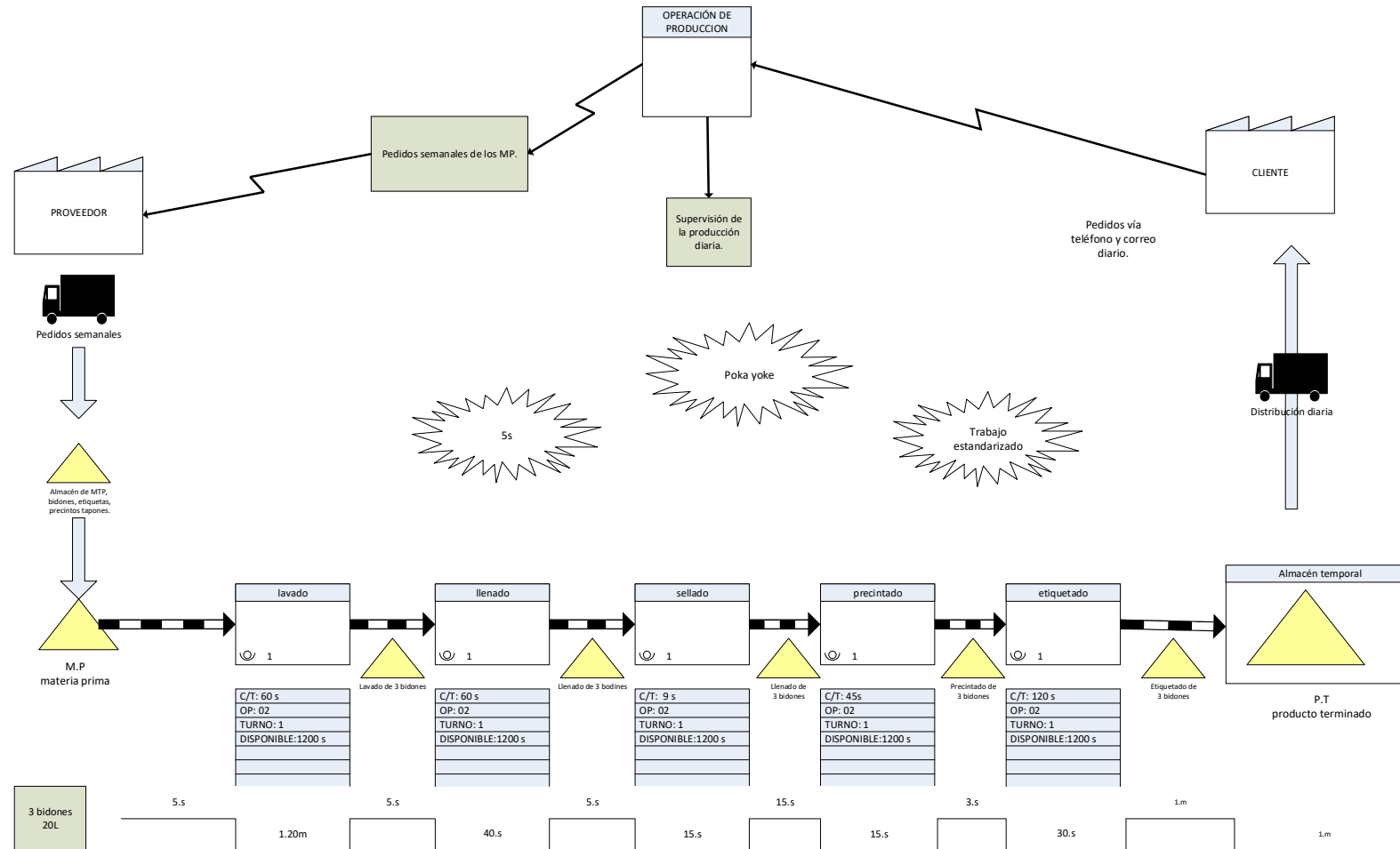


Figura 19. Diagrama de flujo VSM - Propuesta

Fuente: Elaboración propia

Interpretación; VSM de la situación a futura con los indicadores que se aplicó nos muestra una reducción de tiempo al 50 % de tiempo actual, dando como resultado bastante óptimo.

Tabla 23

VSM situación actual

| Situación actual de VSM | |
|--------------------------------------|-------------|
| Tiempo proceso de 3 bidones | 8 minutos |
| 1h/8m = | 7.5 |
| 7.5bidones x 3 bidones por proceso = | 22.5 |
| 22.5 x 8 horas | 180 |
| 180 bidones diarios X 26 días | 4680 |
| Total, produce mensual | 4680 |

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

VSM futura

| Situación futura de VSM | |
|------------------------------------|-------------|
| tiempo proceso de 3 bidones | 4 minutos |
| 1h/4 = | 15 |
| 15 bidones X 3 bidones por proceso | 45 |
| 45 bidones X 8 horas | 360 |
| 360 bidones diarias X 26 días | 9360 |
| Total, producción mensual | 9360 |

Fuente: Elaboración propia

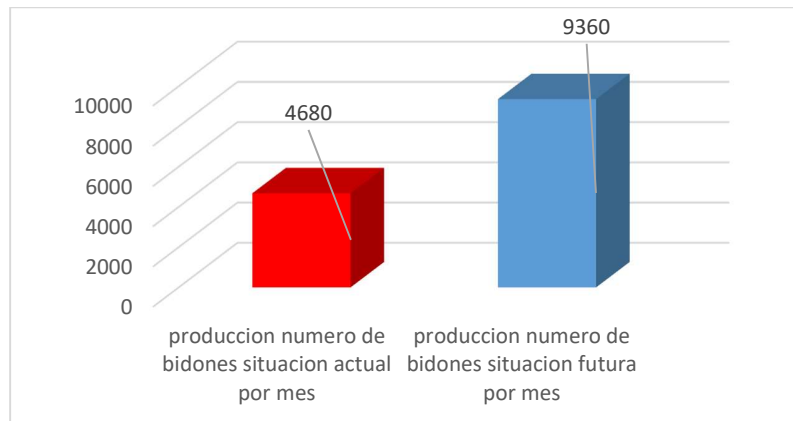


Figura 20. Comparación de la situación actual y futura

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25

Producción de bidones actual y futura

| Detalle | Total |
|--|-------|
| situación actual número de bidones por día | 180 |
| situación futura número de bidones por día | 360 |

Fuente: Elaboración propia

Tiempo TAKT:

- Tiempo disponible: 540 minutos por día
- Tiempo disponible laborable: 480 minutos
- Demanda diaria: 360 bidones por día
- Tiempo takt: $480/360 = 1.33$ un minuto y 33 segundos por cada bidón embotellado.

En el estudio de tiempo takt, se cuenta con tiempo disponible de 540 minutos por día, y con un tiempo disponible laborable de 480 minutos por día 360 bidones diarios una buena demanda por tiempo disponible.

3.2.4.1. Situación actual de la empresa embotelladora UCEDA S.A.C

Tabla 26

Productividad de la situación actual

| N° | Mes | Días trabajados | Bidón por día | Bidones por mes |
|----------------------------------|--------|-----------------|---------------|-----------------|
| 1 | Ago-20 | 26 | 212 | 5515 |
| 2 | Set-20 | 26 | 283 | 7345 |
| 3 | Oct-20 | 27 | 318 | 8573 |
| 4 | Nov-20 | 25 | 148 | 3688 |
| 5 | Dic-20 | 26 | 197 | 5109 |
| 6 | Ene-21 | 25 | 188 | 4700 |
| 7 | Feb-21 | 24 | 186 | 4452 |
| 8 | Mar-21 | 27 | 207 | 5589 |
| 9 | Abr-21 | 26 | 179 | 4654 |
| 10 | May-21 | 26 | 168 | 4355 |
| 11 | Jun-21 | 26 | 183 | 4745 |
| 12 | Jul-21 | 25 | 228 | 5700 |
| Promedio de bidón actual por día | | | 208 | 5369 |
| Cantidad de bidón por año | | | | 64424 |

Fuente: Elaboración propia

En situación actual como se puede apreciar los datos es muy baja la productividad de 5369 bidones promedio al mes, al aplicar nuestro conocimiento y con la ayuda de las herramientas dando un diagnostico encontramos los errores en el proceso, acuerdo nuestra propuesta de implementación en la siguiente tabla mostramos los resultados a futuro para la empresa embotelladora UCEDA S.A.C.

3.2.4.2. Situación futura de le empresa embotelladora UCEDA S.A.C

Tabla 27

Productividad futura de la empresa

| N° | Mes | Días trabajados | Bidón por día | Bidones por mes |
|----------------------------------|------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | Ago-21 | 26 | 360 | 9360 |
| 2 | Set-21 | 26 | 360 | 9360 |
| 3 | Oct-21 | 27 | 360 | 9720 |
| 4 | Nov-21 | 25 | 360 | 9000 |
| 5 | Dic-21 | 26 | 360 | 9360 |
| 6 | Ene-22 | 25 | 360 | 9000 |
| 7 | Feb-22 | 24 | 360 | 8640 |
| 8 | Mar-22 | 27 | 360 | 9720 |
| 9 | Abr-22 | 26 | 360 | 9360 |
| 10 | May-22 | 26 | 360 | 9360 |
| 11 | Jun-22 | 26 | 360 | 9360 |
| 12 | Jul-22 | 25 | 360 | 9000 |
| Cantidad promedio | | | | 9270 |
| Cantidad de bidón por año | | | | 111240 |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 26 se observa y se opta por el resultado en promedio de 9270 bidones por mes, el cual es un número bastante conveniente, es decir, la producción mejoraría aproximadamente en un 50% a comparación con situación la actual que se encontraba la empresa.

Tabla 28

Comparación de situación actual y la mejora.

| Descripción | Cantidad producida |
|-----------------------------|---------------------|
| Producción actual por mes | 5369 bidones |
| Producción futura por mes | 9270 bidones |
| Diferencia de mejora | 3901 bidones |

Fuente: Elaboración propia

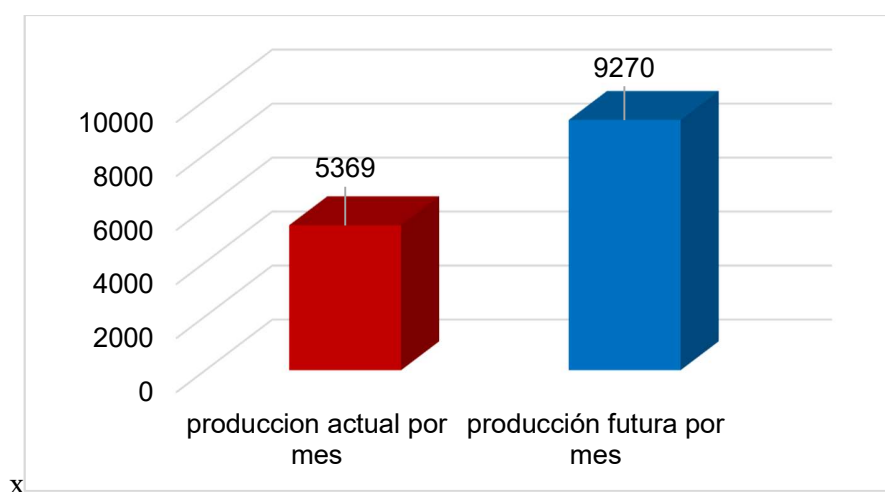


Figura 21. Comparación de situación actual y futura
Fuente: Elaboración propia.

3.2.5. Análisis beneficio/costo de la propuesta

Tabla 29

Beneficio/costo de la propuesta

| Detalle | Total |
|------------------------------|---------------------|
| Días trabajado 1 mes | 26 |
| Beneficio obtenido bidones | 9360 |
| Costo por bidón | S/20.00 |
| Total, mejora por mes | S/187,200.00 |

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro se detalla que, en un mes de 26 días de trabajo, con la implementación se obtendrá un aumento de 50% de bidones embotellados y con el costo de cada bidón S/.20.00 soles, como resultado de S/. 187,200.00 nuevos soles a comparación con el actual y con la propuesta a futuro es de 50% que es una propuesta de mejora bastante viable.

$$B/C = \frac{187,200.00}{168,00.00} = 1.11$$

Con esta investigación se llega a la conclusión por cada S/.1.00 invertido se tendrá una ganancia de 0.11 céntimos de proceso productivo.

3.3. Discusión de Resultados

En esta investigación llevada a cabo empresa embotelladora UCEDA S.A.C, empleando técnicas de recopilación de información como encuesta, entrevista, observación no experimental; se pudo detectar los problemas como variación en el ritmo de trabajo, desorden, falta de mantenimiento, retrasos en las operaciones y funciones operativas no definidas; dicha problemática tiene relación con el estudio elaborado en Brasil “Mejora de la productividad a través de la implementación de Lean Manufacturing en una industria de muebles de tamaño mediano: un estudio de caso” (Gazoli & Da Rocha, 2019), puesto que los autores emplean las técnicas de entrevista, revisión de informes y el proceso de observación directa para la detección de los problemas presentes en la empresa, la cual era objeto de estudio.

Así mismo, se utilizaron herramientas como Ishikawa y el Diagrama de Pareto en la fase de diagnóstico dentro de la presente investigación, lo cual permitió identificar problemas como la mala distribución de planta, el desperdicio de recursos como el tiempo y la materia prima, desorden en planta, bajo nivel de conocimiento técnico del personal, entre otros. Dichas herramientas de diagnóstico también fueron empleadas en la investigación desarrollada por Sánchez (2019), en la cual mediante Ishikawa y Pareto determinó que los problemas que principalmente afectaban la productividad de la empresa eran la inadecuada distribución de planta, el desperdicio debido al método

de trabajo existente, demoras en la etapa de enfriamiento y la deficiente sincronización de procesos. Es conveniente mencionar que el presente estudio también hizo uso del Mapa de Flujo de Valor, como una herramienta de determinación de la situación actual del proceso productivo y de la etapa en la que se enfocaría la mejora. En tal sentido como indicamos en las teorías esta herramienta parte de un punto inicial, lo cual implica el registro y análisis del flujo de actividades, información y materiales que son parte de un proceso productivo para elaborar un artículo o brindar un servicio, a fin de poder identificar el desperdicio y las etapas del proceso en las que se debe enfocar para realizar la ejecución de la estrategia de mejora. Con ello evaluamos el proceso desde que la materia prima ingresa para la transformación hasta que se obtiene el producto terminado, pues es necesario analizar cada fase del periodo de vida del producto, de este modo cada cosa que no aporte valor al producto final será eliminado del proceso.

Se implementó las herramientas de Lean Manufacturing 5`S, POKA YOKE, trabajo estandarizado. En la empresa embotelladora UCEDA S.A.C para mejorar la productividad, cada una de las herramientas nos permitió mejorar en cada área de la planta de manera eficaz un incremento de producción de 9360 bidones al mes un aumento de 50 % de producción; lo cual guarda relación la investigación desarrollada por Celedonio et al. (2021), cuyo propósito fue generar un aumento en el nivel de productividad de una empresa, cuya actividad era elaboración de envases PET, mediante la implementación de herramientas como 5S, mantenimiento preventivo total, SMED y Ciclo Deming; enfocándose en la operación de inyección debido que era la etapa del proceso más crítica se logró un incremento de la productividad en un 32%, así mismo se tuvo un beneficio costo de 1.02, lo cual confirmó la viabilidad del proyecto. Puesto que para Hernández (2016), refiere que se denomina Lean Manufacturing a la ejecución de una serie de procedimientos que se orientan a la erradicación de actividades que no añaden valor al producto, por ejemplo, paradas por falla de maquinaria, reprocesos, mermas, etc. incrementando así el valor del proceso productivo y eliminando lo que no hace falta; cabe señalar que para ello es necesario que se involucre a todo el personal, ya que el factor humano es un recurso de suma

importancia, con lo cual la aplicación de dicha herramienta logra mejorar los resultados de la empresa.

Del mismo modo, con respecto a la productividad, mediante la ejecución de herramientas adecuadas de Lean, llegando como resultado de producción de 180 bidones diarios, lo cual fue favorable para la embotelladora. En este sentido, Lora et al. (2021), elaboró su investigación basada en un caso de estudio de una compañía dedicada a la transformación de metales no ferrosos, siendo el principal problema el desperdicio de tiempo en la preparación de maquinaria durante el proceso productivo, añadido a ello la falta de orden y limpieza y la ausencia de un método para la estandarización del proceso, lo cual es similar a la problemática detectada en la empresa UCEDA S.A.C en el presente estudio; mediante el uso y aplicación de herramientas como VSM, 5S y SMED se logró un incremento de la producción de 9.8 toneladas por día, incrementando a su vez la disponibilidad de la maquinaria en un 17%. Generalmente cuando se habla del término productividad se hace alusión a un proceso en el que se involucran los elementos y acciones necesarias para la obtención de un resultado, sucede que en ocasiones las empresas deciden implementar mejoras, las cuales representan el hecho de que con menor cantidad de recursos se pueden obtener los mismos o en mayor cantidad de resultados, así mismo puede que se utilicen la misma cantidad de recursos pero se obtengan mayores resultados (productos o servicios), con lo cual medimos correctamente la productividad y su resultado actual en la empresa. (Fontalvo Herra, De La Hoz, & Morelos Gomez, 2018),

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Se realizó una investigación a una empresa embotelladora para aumentar la productividad como fue la empresa embotelladora UCEDA S.A.C Chiclayo – 2021.
- Se determinó las principales causas que afectan a la embotelladora de agua, de manera negativa causando una baja productividad. Mediante las herramientas de Ishikawa se identificó los puntos críticos de la planta embotelladora, las causas existentes en mano de obra, desorden en las áreas de producción, desperdicios, áreas reducidas por falta de orden, mala gestión en producción, uso de máquinas convencionales para su embotellado dando como resultado pérdida de tiempo.
- Se asignó las herramientas de Lean Manufacturing como VSM, 5`s, Poka Yoke y Trabajo estandarizado, como la herramienta de VSM es una herramienta de diagnóstico, segunda herramienta 5`s es una herramienta de organizar el puesto de trabajo, tercera y la cuarta herramienta permiten reducir o eliminar los errores encontrados en el proceso de embotellado, estandarización nos permite disminuir demoras al inicio era de 8 minutos el proceso de tres bidones después de la aplicación de la propuesta a 4 minutos ahorrando 4 minutos.
- Se propuso la mejora en el área de producción usando las herramientas Lean Manufacturing lo cual nos permite incrementar la producción de manera óptima. En nuestra propuesta el aumento de embotellado tendría una variación de 4680 bidones por mes de manera actual a 9360 bidones por mes de manera futura.
- Al evaluar la situación actual de la empresa embotelladora con la herramienta VSM, se pudo demostrar retraso en el proceso en un 50% equivalente a 4680 bidones por mes, en los tiempos de proceso de tres bidones por 8 minutos.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda desarrollar la propuesta presentada con la finalidad de mejorar aquellas deficiencias que limitan el crecimiento y desarrollo de la empresa, así mismo, al ponerse en práctica nuestra propuesta se debe mantener un control mediante auditorias, lo que permitirá verificar el avance en la planta embotelladora.
- Se recomienda no enfocarse o limitarse en las herramientas realizadas en nuestra investigación, sino buscar y poner en prácticas nuevas herramientas que nos brinda el Lean Manufacturing, aquellas herramientas que vayan de la mano con el objetivo planteado dentro de la empresa en busca de una mejora continua.
- Se sugiere mantener al personal inmerso en el plan de mejora, conociendo a detalle sus funciones a desarrollar dentro de la empresa. Además de ello no limitarlos y permitir su crecimiento personal, brindándoles capacitaciones.
- Mantener un buen ambiente laboral, el cual es parte fundamental para el crecimiento como empresa al que se aspira.

REFERENCIAS

- Bain, D. (2003). *Productividad* (2ª. Ed. ed.). Colombia: McGraw Hill.
- Beverage Trends Driving Change*. (2021). Obtenido de PMMI: <https://www.pmmi.org/report/2021-beverage-trends-driving-change>
- Carreño, D., Amaya, L., & Ruiz, E. (2018). Herramientas de Lean Manufacturing en las industrias de Tundama. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, VI(21), 49-62.
- Celedonio, W., Hinostrosa, J., Huamani, M., & Pizarro, E. (2021). *Propuesta de implementación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de preformas PET en el proceso de inyección de la empresa DAMAR G&L S.A.C, en la ciudad de Lima*. Tesis de maestría, Lima. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/4963>
- Cieza, C. (2019). *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*. Chiclayo. Obtenido de <https://tesis.usat.edu.pe/handle/20.500.12423/2417>
- Cristóbal, J., Quispe, G., Domínguez, F., Zapata, G., & Raymundo, C. (2020). Waste Reduction with Lean Manufacturing Model in an Alpaca Wool Workshop. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/999/1/012014>
- Díaz, M. (2021). *Herramientas de medida de la Productividad*. Madrid: IC EDITORIAL.
- Fontalvo Herra, T., De La Hoz, E., & Morelos Gomez, J. (2018). LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. *ResearchGate*, 14.
- Fontalvo, T., De La Hoz, E., & Morelos, J. (2018). La Productividad y sus factores: Incidencia en el Mejoramiento Organizacional. *Dimensión Empresarial*, 15(2), 47-60. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>
- Franchi, L., Santa, L., Simon, I., & Silva, D. (2021). Difficulties observed when implementing Total Productive Maintenance (TPM): empirical evidences from the manufacturing sector. *Gestión y Producción*, 28(2). Obtenido de <https://www.scielo.br/j/gp/a/R7x6DPTx5QLgkJWpXWJhpQ/?format=pdf&lang=en>
- Fuentes, S. (2012). *Satisfacción Laboral y su Influencia en la Productividad*. Quetzaltenango. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/05/43/Fuentes-Silvia.pdf>
- Gazoli, A., & Da Rocha, W. (2019). Productivity Improvement Through the Implementation of Lean Manufacturing in a Medium-Sized Furniture Industry: A Case Study. *South African Journal of Industrial Engineering*, 30(4), 172-188. Obtenido de <http://www.scielo.org.za/pdf/sajie/v30n4/13.pdf>
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.

- Hernandez, V. (2016). Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción? *redalyc.org*, 153 - 156.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, SA de C.V.
- IEES. (2021). *Industria de bebidas alcohólicas*. Obtenido de SNI: <https://sni.org.pe/wp-content/uploads/2022/01/42-Bebidas-Alcoholicas.pdf>
- Industria latinoamericana de bebidas: ¿cómo está y qué viene?* (2019). Obtenido de El empaque.com: <https://www.empaque.com/es/noticias/industria-latinoamericana-de-bebidas-como-esta-y-que-viene>
- Jaimes, L., Rojas, M., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista Espacios*, 39(6), 11-26. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/a18v39n06p11.pdf>
- Jiménez, j., Castro, A., & Brenes, C. (2009). *Productividad*. El Cid Editor.
- Jiménez, M., Muratalla, G., & Vargas, J. (2018). Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing. *Ciencias Administrativas*(11). Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5116/511654337007/html/>
- Juarez, A. (2020). *Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad y competitividad en la empresa de agua de mesa "Las Magnolias"-Las Lomas-Piura*. Universidad Nacional de Piura, Piura. Obtenido de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2336/INDU-JUA-ORD-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lopez, J. (2012). *Productividad*. EE.UU.: Palibrio. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=K7DDWeLQ7QUC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Lora, A., Morales, C., Llontop, J., & Mamani, N. (2021). Process improvement proposal for the reduction of machine setup time in a copper transformation company using lean manufacturing tools. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/653764>
- Malpartida, J., & Tarmeño, L. (2020). Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri*, 51-59. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8092573>
- Mau, M., Ramos, R., Llontop, J., & Raymundo, C. (2019). Lean manufacturing production management model to increase the efficiency of the production process of a MSME company in the chemical sector. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/656247>

- Morales, C. (2016). *Propuesta de mejora en el Proceso Productivo en la Empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la Productividad*. Universidad Católica Santo Toriio de Mogrovejo, Chiclayo.
- Novedades y tendencias en el sector embotellador*. (2021). Obtenido de Naeco: <https://naeco.com/es/actualidad/novedades-y-tendencias-en-el-sector-embotellador/>
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones d la U.
- Olivera, G., & Tuesta, E. (2018). Estrategia Operativa basada en Lean Manufacturing para optimizar los procesos productivos en la elaboración de muebles en Fabricaciones Leoncito Chiclayo. *Revista Científica EPISTEMIA*, 2(2). Obtenido de <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/EPT/article/view/893>
- Pastil, A., Pisal, M., & Suryavanshi, C. (2021). Aplicación del mapeo de flujo de valor para mejorar la productividad al reducir el tiempo de entrega de fabricación en una empresa manufacturera: un estudio de caso. *Revista de investigación aplicada y tecnología*, 19(1), 11-22. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-64232021000100011&lang=es
- Perera, H. (2016). Productivity Improvement Through Lean Tools in a Sri Lankan Small and Medium Enterprise. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. Obtenido de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7779988>
- Rajadell, M. (2012). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Diaz de Santos.
- Ramos Farroñán, E. V., & Julca Huamán, R. J. (2018). Propuesta de mejora de procesos mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de Chiclayo. *Revista Científica Institucional TZHOECHOEN*, 10(3), 417-426. Obtenido de <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/tzh/article/view/861/740>
- Rivera, A., García, J., & Torres, A. (2021). ¿El negocio de bebidas alcohólicas es rentable en Colombia? *Pensamiento & Gestión*(50), 153-185. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/646/64670809007/64670809007.pdf>
- Rojas, A., & Soler, V. (2017). Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, 116-124.
- Salazar, C., Ore, H., Benavides, B., Delgado, Y., & Pantoja, L. (2020). Metodología 5S, alternativa viable en la mejora de procesos de la industria alimentaria. *Revista Tayacaja*, 3(2), 114-124. Obtenido de <http://revistas.unat.edu.pe/index.php/RevTaya/article/view/116>
- Sánchez, R. (2019). *Rediseño del proceso productivo de la empresa Industrias y Negocios Piccoli S.R.L. utilizando herramientas Lean para el incremento de la productividad*. Tesis de posgrado, Chiclayo. Obtenido de <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/2367>

- Sarria, M., Fonseca, G., & Bocanegra, C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*(83), 51-71. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n83/0120-8160-ean-83-00051.pdf>
- Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Revista Industrial Data*, 2(24), 249-271. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1810-99932021000200249&script=sci_arttext
- Vargas, J., Muratalla, G., & Jiménez, M. (2016). Lean Manufacturing¿una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, V(17), 153-174. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=215049679011>

ANEXOS

Anexo N°01. Carta de compromiso

Pimentel, 02 de octubre de 2021

Presente

Tengo el agrado de dirigirme a usted, considerando su experiencia y amplio conocimiento del tema para solicitarle que, en su condición de experto, tenga la gentileza de validar el cuestionario adjunto, que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado “**LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO - 2021**” que se presentará al docente de curso la investigación II.

Los objetivos de la investigación son:

Objetivo General

A través de las herramientas de Lean Manufacturing se busca mejorar la productividad del área de producción, de la Empresa Embotelladora Uceda S.A.C. Chiclayo – 2021.

Objetivos específicos

- Analizar de la situación actual del área de producción y control de calidad.
- Determinar la productividad del proceso de producción.
- Identificar las herramientas de lean manufacturing
- Análisis de beneficio costo.

AUTORES:

Abad Palomino, Victor Manuel

Salas Quispe, Patria Alejandra

Anexo N°02. Opinión de expertos

Universidad Señor de Sipán Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: MG. Larrea Colchonado Luis Roberto

Grado Académico: Magister

Cargo e Institución: dedicación a la docencia

Nombre del instrumento a validar: Guía de entrevista

Autor del instrumento: Abad Palomino, Víctor Manuel

Salas Quispe, Patricia Alejandra

Título del Proyecto de Tesis: **LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C. CHICLAYO - 2021**

| Indicadores | Criterios | Calificación | | | |
|--------------|---|--------------|-----------|------------|------------|
| | | Deficiente | Regular | Bueno | Muy bueno |
| | | De 0 a 5 | De 6 a 10 | De 11 a 15 | De 16 a 20 |
| Claridad | Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible | | | | 20 |
| Organización | Existe una organización lógica en la redacción de los ítems | | | | 20 |
| Suficiencia | Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables | | | | 20 |
| Validez | El instrumento es capaz de medir lo que se requiere | | | | 20 |
| Viabilidad | Es viable su aplicación | | | | 20 |

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20)20.....

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno)muy bueno.....

Observaciones

.....

Fecha: 03/10/21



LUIS ROBERTO LARREA COLCHONADO
INGENIERO QUIMICO
REG. CIP. 200049

Firma:.....

No. Colegiatura

Anexo N°03. Guía de entrevista

Guía de entrevista.

Instrucciones.

Responda cada pregunta de manera honesta.

1. ¿Qué puesto ocupa en la empresa y cuáles son sus actividades?

.....
.....

2. ¿Qué dificultades usted ha encontrado en la línea de producción?

.....
.....

3. ¿Cuáles son los obstáculos más frecuentes en línea de producción?

.....
.....

4. ¿Usted cree que el proceso de llenado es eficiente? ¿Por qué?

.....
.....

5. ¿Se emplea los tiempos de forma estandarizado en línea de embotellado?

.....
.....

6. ¿Se encuentra satisfecho con el puesto laboral que ocupa? Justifique su respuesta.

.....
.....

7. ¿Si ha recibido charlas, capacitaciones o inducciones en los últimos 6 meses, especificar

.....
.....

8. ¿Qué es lo que le carece dentro de su puesto laboral?

.....
.....

Anexo N°04. Guía de cuestionario

Cuestionario:

Instrucciones: dedicada a los operarios de línea de producción.

Seleccione la alternativa que, según usted, es la adecuada respuesta para cada una de las siguientes preguntas. SI NO

1. ¿Existe atrasos en el proceso de llenado de agua?

SI NO

2. ¿Se emplean bien los recursos disponibles?

SI NO

3. ¿Mi ambiente de trabajo es cómodo, lo que me permite hacer mi trabajo sin dificultad?

SI NO

4. ¿Se siente satisfecho con las actividades que realiza en la empresa?

SI NO

5. ¿Existen capacitaciones en la empresa?

SI NO

6. ¿Se emplean los protocolos de seguridad epps para realizar sus actividades?

SI NO

7. ¿Las actividades diarias se encuentran documentadas?

SI NO

8. ¿Existen equivocaciones en la empresa?

SI NO

Anexo N°05. Cronograma de implementación de las herramientas Lean



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------|--|--|----------------------|--|--|
| Empresa embotelladora UCEDA S.A.C | | | | | | | | | | | | | | cod: 001 | | | | | |
| CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTA LEAN | | | | | | | | | | | | | | | | | página:01 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | revision:01 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | Emisión: 2021 | | |

| CURSOS DE CAPACITACION | S. 1 | S. 2 | S. 3 | S. 4 | S. 5 | S. 6 | S. 7 | S. 8 | S. 9 | S. 10 | S. 11 | S. 12 | S. 13 | S. 14 | S. 15 | S. 16 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Capacitar de la herramienta Lean al responsable | x | x | | | | | | | | | | | | | | |
| Capacitar de las herramientas Lean al personal | | | x | | | | | | | | | | | | | |
| Retroalimentación | | | | x | | | | | | | | | | | | |
| Capacitar el proceso de agua | | | | | x | | | | | | | | | | | |
| Retroalimentación | | | | | | x | | | | | | | | | | |
| BPM | | | | | | | x | | | | | | | | | |
| Retroalimentación | | | | | | | | x | | | | | | | | |
| Capacitar de la herramienta 5s | | | | | | | | | x | | | | | | | |
| Utilización de herramienta 5s en la empresa | | | | | | | | | x | x | | | | | | |
| Retroalimentación y verificación del desarrollo en las etapas del proceso | | | | | | | | | | | x | | | | | |
| Capacitación de trabajo estandarizado | | | | | | | | | | | | x | | | | |
| Utilización de trabajo estandarizado en la empresa | | | | | | | | | | | | x | x | | | |
| Capacitación de la herramienta poka yoke | | | | | | | | | | | | | | x | | |
| Utilización de herramienta poka yoke en la empresa | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Retroalimentación de las herramientas empleadas | | | | | | | | | | | | | | | x | |
| Auditoria de la herramienta 5s y diagrama de radar. | | | | | | | | | | | | | | | | x |

Anexo N°06. Registro de capacitación de Herramienta Lean



|  | | | Empresa embotelladora UCEDA S.A.C | | | | | cod: 001 | |
|---|-------|--------------------|---|----------|-------|-------------------|-------------|------------------|--|
| | | | REGISTRO DE CAPACITACIÓN DE HERRAMIENTA LEAN | | | | | página:01 | |
| | | | | | | | | revision:01 | |
| | | | | | | | | emisión: 2021 | |
| FECHA DE EMISIÓN: | | | | | | | | | |
| N° | Fecha | Nombre y apellidos | Curso de capacitación | Objetivo | Lugar | Horas capacitadas | Responsable | Observación | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Anexo N°07. Registro de lista de artículos



| |
|--|
| Empresa embotelladora UCEDA S.A.C |
| LISTA DE ARTÍCULOS |

| elemento a analizar | obligatorio tener el artículo | | Cantidad obligatoria | | ubicación obligatoria | |
|---------------------|-------------------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|----|
| | NO accion ejecutar | SI | NO accion ejecutar | SI | NO accion ejecutar | SI |
| Itms | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Anexo N°09. Formato de verificación.



EMPRESA EMBOTELLADORA UCEDA S.A.C

FORMATO DE VERIFICACIÓN

Responsable: _____

Mes: _____

| 5's | Evaluación | | | Periodo | | | |
|----------------------|------------|---------------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | N° | Aspectos | ¿Qué verificar? | Semana 1: | Semana 2: | Semana 3: | Semana 4: |
| seiri seleccionar | 1 | Objetos sin uso | Estantes, Cajones, rincón | | | | |
| | 2 | Exceso de materiales | Tarimas, cajon,charolas | | | | |
| | 3 | Administración visual | Información obsoleta | | | | |
| | 4 | Objetos personales | Si la política lo permite | | | | |
| Seiton Organizar | 1 | Sitios y Áreas identificadas | Acceso estantes | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|--|--|--|--|
| | 2 | Asignación de sitios a equipos | Equipo mal puesto en área | | | | |
| | 3 | Orden de las áreas | Escritorios, mesas | | | | |
| | 4 | Recipientes identificados | Botes de basura | | | | |
| Seiso Limpieza | 1 | estado de pintura | Paredes anaqueles | | | | |
| | 2 | Basura y polvo | Piso, anaquel, mesa | | | | |
| | 3 | Grasa y manchas | Paredes, maquinaria, etc. | | | | |
| | 4 | Mantenimiento | Acorde lo programado | | | | |
| Seiketsu Estandarizar | 1 | Empleo de color | Equipo, botes, tuberías etc. | | | | |
| | 2 | Local | Piso, paredes, equipos | | | | |
| | 3 | Administración visual | Uso periódico | | | | |

| | | | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
| | 4 | Programa de Limpieza | Ejecución de limpieza | | | | |
| Shitsuke Diciplina | 1 | Uso de uniformes | Acorde a las políticas | | | | |
| | 2 | Actividades de rutina | Acorde los procedimientos | | | | |
| | 3 | Puntualidad y asistencia | Según políticas y registros | | | | |
| | 4 | Ejecución de auditoria de los 5's | Según programa | | | | |

Anexo N°10. Tarjeta roja

No. _____

TARJETA ROJA 5'S
Información Gen-

Propuesta por _____ Responsable de área _____
Area / Depto. _____
Descripción de artículo _____

CATEGORIA

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Máquina/Equipo | <input type="checkbox"/> Material gastable |
| <input type="checkbox"/> Herramienta | <input type="checkbox"/> Materia prima |
| <input type="checkbox"/> Instrumento | <input type="checkbox"/> Trabajo en proceso |
| <input type="checkbox"/> Partes eléctricas | <input type="checkbox"/> Producto terminado |
| <input type="checkbox"/> Partes mecánicas | <input type="checkbox"/> Otros |

OTROS/COMENTARIO _____

RAZON DE TARJETA

| | |
|--|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Inecesario | <input type="checkbox"/> Defectuoso |
| <input type="checkbox"/> Fuera de especificaciones | <input type="checkbox"/> Otros |

Otros _____

ACCION REQUERIDA

| |
|--|
| <input type="checkbox"/> Eliminar |
| <input type="checkbox"/> Agrupar en espacio separado |
| <input type="checkbox"/> Retornar |

Otros: _____
Fecha inicio __/__/__ Final de la acción __/__/__

Anexo N°11. Llenadora garrafón de 20Lt.



CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Ciudad, 04 de marzo de 2023

Quien suscribe:

Sr. Jairo Uceda Garnique

Representante Legal – Procesadora y Comercializadora Uceda SAC.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Embotelladora Uceda S.A.C. Chiclayo – 2021

Por el presente, el que suscribe, el Sr. Jairo Uceda Garnique representante legal de la empresa Procesadora y Comercializadora Uceda SAC. AUTORIZO a los estudiantes Abad Palomino, Victor Manuel identificado con DNI N° 71611859 y Salas Quispe, Patricia Alejandra identificado con DNI N° 73242450, estudiante del Programa de Estudios de Ingeniería

Industrial y autor del trabajo de investigación denominado "Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Embotelladora Uceda S.A.C. Chiclayo – 2021" al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Jairo Geancarlo Uceda Garnique
GERENTE GENERAL
PROCESADORA Y COMERCIALIZADORA UCEDA S.A.C.
JAIRO GEANCARLO UCEDA GARNIQUE
GERENTE GENERAL
DNI N°: 73336948