



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023.

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

**AUTORES:**

Buolangger Chero, Magrely Yasmin (orcid.org/0000-0003-0668-8785)  
Lalupu Acaro, Alberto (orcid.org/0000-0001-8357-025X)

**ASESOR:**

MSc. Seminario Atarama, Mario Roberto (orcid.org/0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

Dedicar este proyecto a Dios por darme la fortaleza para sobrellevar cada obstáculo y la sabiduría necesaria para terminar este proyecto y seguir avanzando profesionalmente.

A nuestros padres por ser la fuente de Inspiración y de mayor ejemplo a seguir, ya que siempre están de nuestro lado brindándonos todo su apoyo y comprensión impulsándonos a ser mejores cada día.

Finalmente, a los docentes, por brindarnos una buena enseñanza y por la formación recibida a lo largo de esta carrera.

Buolangger Chero, Magrely Yasmin

Quiero, dedicar este trabajo a Dios, pues gracias a su poder nos llena de sabiduría, fortaleza y dedicación, a usted docente, esperando llenar todas las expectativas sobre este proyecto de investigación, a mis hijos y a todos los niños que son motivo de inspiración de pureza y nobleza.

Lalupú Ácaro, Alberto

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitir darme salud y bienestar para poder formarme como profesional y brindarme el don de la perseverancia para continuar con cada reto en mi vida.

A mis padres, hermanos y abuela, por siempre haber creído en mí y ser mi motivación para seguir luchando.

A todos los docentes que comparten sus conocimientos diariamente con todos los alumnos de esa casa de estudios.

Buolangger Chero, Magrely Yasmin

Quiero, agradecer a Dios, por el don de la sabiduría que me ha permitido dar conclusión al presente proyecto de investigación, a mi familia por ser guía y soporte en el proceso de este, y finalmente agradecer en estas líneas a mi madre por su apoyo brindándome la motivación para ser mejor persona

Lalupu Ácaro, Alberto



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, SEMINARIO ATARAMA MARIO ROBERTO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023.", cuyos autores son LALUPU ACARO ALBERTO, BUOLANGGER CHERO MAGRELY YASMIN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 14 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SEMINARIO ATARAMA MARIO ROBERTO <b>DNI:</b> 02633043 <b>ORCID:</b> 0000-0002-9210-3650	Firmado electrónicamente por: MSEMENARIOA el 15-12-2023 13:12:00

Código documento Trilce: TRI - 0696545





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Originalidad de los Autores**

Nosotros, LALUPU ACARO ALBERTO, BUOLANGGER CHERO MAGRELY YASMIN estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. Hemos mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

<b>Nombres y Apellidos</b>	<b>Firma</b>
ALBERTO LALUPU ACARO <b>DNI:</b> 43874645 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8357-025X	Firmado electrónicamente por: ALALUPU el 14-12- 2023 21:49:10
MAGRELY YASMIN BUOLANGGER CHERO <b>DNI:</b> 73205324 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0668-8785	Firmado electrónicamente por: MBUOLANGGER el 14- 12-2023 21:42:37

Código documento Trilce: TRI - 0696543



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA .....	i
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENCIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR .....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT .....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA .....	11
3.1 Tipo de diseño de investigación .....	11
3.2 Variables y operacionalización .....	11
3.3 Población, muestra y muestreo .....	13
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5 Procedimiento .....	15
3.6 Método de análisis de datos.....	16
3.7 Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN .....	27
VI. CONCLUSIONES.....	30
VII. RECOMENDACIONES .....	31
REFERENCIAS .....	32
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de la entrevista al encargado del área de producción .....	18
Tabla 2. Eficacia de Enero a Diciembre - Camposol, 2022.....	21
Tabla 3. Eficiencia de Enero a Diciembre - Camposol, 2022.....	21
Tabla 4. Productividad de Enero a Diciembre - Camposol, 2022. ....	22
Tabla 5. Aplicación de Lean Manufacturing en el área de producción .....	24
Tabla 6. Aplicación 5S del área de producción .....	24
Tabla 7. Check List Aplicación 5S – Lean Manufacturing .....	25
Tabla 8. Aplicación Kaizen en el área de producción .....	26
Tabla 9. Eficacia de Enero a Diciembre - Camposol, 2023. ....	26
Tabla 10. Eficiencia de Enero a Diciembre - Camposol, 2023.....	27
Tabla 11. Productividad de Enero a Diciembre - Camposol, 2023. ....	28
Tabla 12. Prueba de Normalidad eficacia .....	29
Tabla 13. Prueba de normalidad eficiencia .....	30
Tabla 14. Prueba de normalidad productividad .....	30
Tabla 15. Prueba de hipótesis de Productividad. ....	31
Tabla 16. Prueba de hipótesis de eficacia .....	31
Tabla 17. Prueba de hipótesis de eficiencia. ....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Causa – Efecto (Ishikawa).....	20
Figura 2. Productividad Antes – Empresa Camposol, 2022.....	23
Figura 3. Productividad Después – Empresa Camposol, 2023.....	28

## RESUMEN

La investigación titulada “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023”, tuvo como objetivo principal, determinar en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023. El diseño de investigación de este trabajo fue preexperimental. La población de este trabajo estuvo conformada por las actividades desarrolladas en el área de producción de la empresa Camposol SAC, durante los años 2021 y 2022, y por los 25 trabajadores que laboraron en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura. Se aplicó la técnica de observación directa de la misma manera que la variable de productividad, se consideró la técnica de observación directa, se utilizó el instrumento de la Guía de entrevista, la ficha Check List 5S, y una ficha de cálculo de eficacia y la eficiencia. Se determinó en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023. Los resultados indicaron que la productividad incrementó en 26% de 89% a 63%. Este resultado se verificó con la prueba de hipótesis la cual arrojó una significancia = 0.0000 siendo sig. < 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

Palabras clave: Productividad, 5s, Kaizen, eficacia, eficiencia.

## **ABSTRACT**

The research titled "Application of Lean Manufacturing to increase productivity in the production area of the company Camposol S.A - Piura, 2023", had as its main objective to determine to what extent Lean Manufacturing increases the productivity of the company Camposol, 2023. The research design of this work was pre-experimental. The population of this work was made up of the activities carried out in the production area of the company Camposol SAC, during the years 2021 and 2022, and by the 25 workers who worked in the production area of the company Camposol S.A - Piura. The direct observation technique was applied in the same way as the productivity variable, the direct observation technique was demonstrated, the Interview Guide instrument, the 5S Check List sheet, and an effectiveness calculation sheet were used and the efficiency. They decided to what extent Lean Manufacturing increases the productivity of the Camposol company, 2023. The results indicated that productivity increased by 26% from 89% to 63%. This result was verified with the hypothesis test which showed a significance = 0.0000 being sig. < 0.05 rejecting the null hypothesis and accepting the alternative hypothesis.

Keywords: Productivity, 5s, Kaizen, efficiency, effectiveness,.

## I. INTRODUCCIÓN

El bajo nivel de productividad ya sea por factores internos o externos, generan importantes pérdidas económicas en diversas empresas, por tanto, es de vital importancia tener un control sobre este indicador para que las compañías de rubros diversos, tengan un importante nivel de competitividad, en comparación con otras compañías del mercado al que constituyen (Soto, 2019).

Según trabajo llevado a cabo en el ámbito internacional, estudiosos tales como Vargas, et. al. (2018), Hinojosa y Cabrera (2022), y Malpartida (2020), brindan recomendaciones para desarrollar un adecuado control de la productividad de una compañía y así lograr mejorar eventualmente su capacidad, es necesario contar con un trabajo de flujo “limpio”, en otras palabras, eliminar aquellas actividades que no generen valor, suprimiendo desperdicios. Para lograr buenos resultados, es recomendable aplicar la metodología Lean Manufacturing (LM) que se facilitan a la adaptación a diferentes necesidades, según sean requeridas en relación a eliminar desperdicios (Charaja, 2021).

En el Perú, el producto bruto interno (PBI) incrementó en un 3.30% el año 2022, dentro de este porcentaje, las actividades de ganadería, agricultura, caza y silvicultura incrementaron a 4.70% siendo la principal contribuyente la industria agrícola con 5.70% de participación, también la industria pecuaria con un 1.90%. Las empresas que pertenecen a este mercado, mantuvieron una productividad promedio (Del Castillo y Arias, 2019 citando INEI, 2023).

En el sector local se cuenta con empresas agroindustriales conscientes de una explotación de recursos desmedida, continuamente surgen nuevas empresas como competencia, por ello constantemente se plantean mejoras que ayuden a incrementar el nivel de productividad (Manzano, et. al., 2021).

Camposol S.A., es una empresa exportadora del sector agroindustrial, opera en el mercado desde el año 1997, su principal producto de exportación es el que nace de sus cultivos de arándanos, mandarina, palta, uva, mango, entre otros, en diferentes

presentaciones. Según un último reporte del “área de producción de la empresa Camposol” (APC), en los 6 meses últimos del año 2022 se identificó una baja en la productividad de la línea de la uva. Entre los meses de julio y diciembre del mismo año, la productividad se redujo en un 0.6% pasando de 0.88% a 0.82%. Por último, los ingresos de la línea de la fruta, variaron de S/ 985,254.00 a un S/ 662,598.00 en el último semestre de dicho año. La línea presenta demoras en la recepción de la materia prima dependiente del área de almacén, cuenta también con materiales de uso diario desgastados, la infraestructura necesaria para recepcionar los materiales no viene siendo la adecuada, el inventario de herramientas de trabajo insuficiente, no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo, no cuenta con procedimientos para realizar un trabajo seguro en la manipulación de las herramientas peligrosas, no cuenta con un método de trabajo estandarizado, hay falencias en el mapeo del proceso, la mano de obra realiza las actividades sobre el tiempo límite, las capacitaciones de los operarios se dan únicamente al ingresar a la compañía, no hay manuales de procedimientos, tampoco cuenta con actualización de los indicadores y el espacio de trabajo es reducido.

La productividad baja de 0.88% (julio 2022) a 0.82% (diciembre 2022), en la empresa en mención es evidente, y según Carrasco et al. (2021) y Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2017), tener un control de la productividad es imprescindible para el buen funcionamiento de la empresa y su existencia en el mercado, sin embargo, los autores indican que si no se maneja eficientemente este indicador y se da una solución factible al problema, tarde o temprano el mercado al que pertenece la empresa procederá a absorberla y por ende, su actividad se extinguirá por que dejó de ser competitiva.

Ante el problema identificado se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023? Para dar respuesta a ello se plantean las preguntas específicas: ¿en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Camposol, 2023? y ¿en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023?

La justificación teórica parte del requerimiento de las herramientas de LM, y las teorías de la productividad. Además, la justificación metodológica, se planteó mediante el análisis estadístico que se desarrolló en el área de producción de la línea de uva. La justificación práctica partió de la naturaleza del estudio, de acuerdo con la necesidad de ser desarrollado ya que buscó un incremento de la productividad del APC mediante la aplicación de una metodología. Finalmente, la justificación ambiental, se basó en que la mejora de las actividades desarrolladas en el APC, se centren no solo en aumentar la productividad sino también en reducir la contaminación y los desechos tóxicos sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

Por ello fue conveniente realizar el trabajo de investigación, ya que mejoró el proceso de producción, según la teoría de LM, logrando un incremento de la productividad.

Con respecto al desarrollo del proyecto de investigación, se formuló el siguiente objetivo general: determinar en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023. Para desarrollar el objetivo general se plantean los objetivos específicos: determinar en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Camposol, 2023 y determinar en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023.

Por otro lado, se contó con la hipótesis: la aplicación del Lean Manufacturing incrementó la productividad de la empresa Camposol, 2023. Y las hipótesis específicas, la implementación de Lean Manufacturing incrementa la eficiencia de la empresa Camposol, 2023. La implementación de Lean Manufacturing incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo de la presente investigación se realizó una revisión de literatura con las variables estudiadas, identificando problemáticas similares, para lo cual se seleccionaron a nivel internacional los siguientes estudios:

Yerovi et al. (2017) desarrollaron una investigación en Ecuador, de tipo aplicada, diseño experimental y enfoque cuantitativo. Se planteó como objetivo principal, la aplicación de herramientas necesarias que permitan incrementar la productividad. La población estuvo compuesta por las actividades desarrolladas en los procesos productivos durante los años 2015 y 2016. Los resultados que se obtuvieron describen una mejora de un 6.10%, del tiempo de valor agregado en un 2.13%, en el Takt time mejorando un 7.4% ya que se elaborarían 26 puertas en 316 minutos; asimismo se redujo el tiempo de entrega un 6.10%, es decir a 554 minutos, logrando la aceptación y la satisfacción de las necesidades del cliente. Se concluyó que mediante la aplicación del Kanban, SMED, 9S, TPM y VSM, se logra una mejora en los procesos productivos, ya que se eliminó las esperas, las actividades que no generan valor al proceso, los tiempos de mantenimiento; y a su vez se disminuyó los tiempos de entrega de los productos.

Cardona (2020) desarrolló en Colombia un estudio, planteando como objetivo general, el diseño de un plan de aplicación de LM, fue un estudio aplicado y de tipo pre experimental. La población estuvo compuesta por 262 empresas dedicadas a la textilera y confección en la ciudad de Medellín. Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario y las fichas de recojo de información, llegando a determinar que las herramientas de LM más utilizadas son, el Kaizen representada con el 6%, el VSM en 7%, el SMED en 5%, el JIT en 9%, el TPM en 6% y las 5S en 6%, generando en las empresas la eliminación de sus desperdicios en su proceso productivo. Se concluye, que con la metodología de LM, las empresas de Medellín logran incrementar su productividad, con ayuda de la aplicación de sus herramientas.

Hinojosa y Cabrera (2022) desarrollaron en Ecuador un estudio aplicado, contó con un diseño pre experimental, con el objetivo de analizar el impacto de mejora de la productividad luego de aplicarse la herramienta de LM en las actividades de producción.

Su población estuvo conformada por las microempresas ubicadas en la ciudad de Guayaqui, el instrumento utilizado en este estudio fue el registro bibliográfico. Los hallazgos obtenidos determinaron que las herramientas de LM permiten un aumento en la calidad y la productividad de la población estudiada, ello beneficia los costos de producción y se reducen los tiempos empleados; asimismo esto permitió establecer nuevos estándares de trabajo, permitiendo eliminar las actividades que no generan valor en los procesos de producción, mejorando la eficiencia. Es así, que se concluyó que generalmente las microempresas de Guayaquil no llegan a realizar una inversión en tecnología, ni en nuevos métodos y técnicas para el área de gerencial.

Vargas; et al (2021) desarrollaron un estudio aplicado de diseño pre experimental, con el objetivo de aplicar la metodología LM para mejorar un proceso mediante las herramientas de Kaizen y de las 5S. Se consideró como población a los trabajadores y operaciones del área de producción durante el año 2020. En sus resultados se determinó una mejora de la productividad en el área de producción dedicada a la fabricación de adhesivos acuosos, comprobando de esta manera que la productividad aumentó positivamente luego de la aplicación LM, disminuyendo el tiempo de producción en 2 horas y 23 minutos. Finalmente, los autores llegaron a concluir que luego de la aplicación de las 5S el valor promedio pasó de 2.8 a 4.03. De esta manera se redujeron tiempos muertos, y se mejoró la limpieza y la organización en el APC de adhesivos.

Munive, et al (2022) desarrollaron una investigación para determinar la alta tasa de incumplimiento de los requerimientos de LM y SLP. Para el desarrollo se consideró la planificación, la mejora continua, la reestructuración del área de operaciones y la mejora de la línea de producción. Los autores lograron determinar como resultado que el producto defectuoso se reduce en un 3.13% y la productividad se incrementa en un 38.00%. Las conclusiones a las que llegó el autor es que la causa del incumplimiento de pedidos se debe a productos defectuosos y tiempo excesivo en el movimiento de materiales y personal.

A nivel nacional, se contó con las siguientes investigaciones, que identificaron una problemática similar a la de los investigadores.

Salhuana, et. al. (2022) desarrollaron una investigación planteando el objetivo de mejorar la productividad mediante la aplicación de LM en una empresa agroindustrial, tuvo como objetivo principal, aplicar las herramientas SMED, 5S y VSM, para incrementar el indicador de la productividad. La población estuvo conformada por las actividades realizadas en el APC agroindustrial en el año 2021. Se utilizaron instrumentos de diagramas, el VSM del proceso productivo de la plata y formatos de la producción. Los resultados hallados se enfocaron en el incremento de la productividad pasando de 0.33 a 0.38 kg/HH; incrementó la eficiencia de 78% a 88%. Llegando a concluir que la aplicación de las herramientas de LM redujo el tiempo de uso de la máquina cortadora de 45 a 16 minutos, ya que se rediseñaron los ambientes de trabajo y se eliminaron los tiempos que no generan valor en el proceso de producción.

Gudiel (2018) desarrolló un estudio aplicado, de diseño cuasi experimental, con el objetivo de analizar el efecto de la mejora continua sobre la gestión de un proceso de manufactura en una compañía del rubro de las confecciones del Perú. Mediante la técnica de la observación llegó a determinar que los factores determinantes de la producción, son los operarios, la reducción de tiempo utilizado en maquinaria, la mejora de métodos de trabajo, la reducción de los reprocesos. Los trabajadores contaban con una eficacia del 60% adicional diaria en este mes. Además, la eficacia de los subprocesos mejoró a un valor de 62.1%, 53.6% y 70.6% respectivamente en corte, costura y acabado, a 75.70%, 66.30% y 70.30% para los sub-procesos de acabado, corte y costura respectivamente, sobre un sistema de producción de celular.

Ayala et al. (2022) desarrollaron un estudio de tipo aplicado, con un diseño preexperimental y un enfoque cuantitativo con el objetivo de aplicar las herramientas LM para mejorar el indicador principal de la investigación. La población estuvo compuesta por los procesos de las áreas más críticas del proceso de producción de conservas. Los instrumentos utilizados fueron los formatos de toma de tiempos y datos, diagramas y guía de observación. Los resultados más resaltantes fueron que incrementó la productividad de máquina a 23.53 cajas/horas-máquina, de mano de obra a 2.44 cajas/horas-hombre; asimismo, mejoró la eficiencia a 98.76% y la eficacia a 92%. Por ello, se llega a la conclusión de que la metodología incrementa la productividad de la empresa en un 90.41 %, reduce los desperdicios del proceso productivo.

A nivel local, en la ciudad de Trujillo se consideró al autor Flores (2022).

Flores (2022) desarrolló un estudio de tipo aplicado, con un diseño preexperimental y un enfoque cuantitativo; se planteó el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de las herramientas para la mejorar la productividad. La población se compuso de 45 trabajadores del área de congelante y despachos de una empresa agroindustrial. Se aplicaron los instrumentos del cuestionario y fichas de observación. Los resultados describen un incremento de la productividad en 7% por día, en el área de producción de la palta; de esta forma incrementó la eficiencia en 2.2%. Llegando a concluir que los beneficios de aplicar LM, se basa en mejorar los espacios de trabajo y la disminución de los tiempos muertos en el área de almacén del producto terminado en una empresa agroindustrial del distrito de Chao.

En lo que respecta a los conceptos y teorías relacionados, se tomaron en consideración las revisiones de literatura sobre las variables, extraídas de repositorios científicos a nivel nacional e internacional.

La Manufactura Esbelta es la acción de disminuir el nivel de pérdida relacionado al personal, el espacio, el tiempo y el inventario de producción, de esta manera se busca ofrecer un producto de buena calidad, más eficiente y muy rentable (Antosz et, al. 2020). Además también se dice que LM es una metodología destinada a la reducción de desperdicios o mermas de forma permanente, con el objetivo de mejorar las etapas de un proceso, en base a la reducción de costos y desperdicios de recursos de los materiales de producción (Vinodh y Dino, 2021). Se considera también un método de análisis, que pretende la mejora continua y una adecuada gestión mediante la elaboración de un sistema que pretenderá reducir los desperdicios, disminuirá el tiempo de producción y los esfuerzos del recurso humano, para responder a los estándares de los usuarios o clientes (Gavriluta et, al. 2021).

Sobre las definiciones conceptuales de la variable LM, se considera que esta disminuye pérdidas de origen relacionado al recurso humano, al espacio, al tiempo y al inventario de producción, con esto se pretender elaborar un producto de buena calidad que sea

más eficiente y rentable (Burawat, 2019). Si se aplica LM a una empresa, la capacidad que tiene esta para producción un bien de buena calidad se incrementa, lo que origina una mejora mediante un incremento de la productividad, suprimiendo todas aquellas actividades que no agreguen o generen algún tipo de valor, disminuyendo el costo de producción.

Es un método de análisis, utilizado para lograr una mejora continua y una adecuada gestión, mediante la elaboración de un sistema que busca disminuir desperdicios, reducir el tiempo de producción y los esfuerzos del recurso humano, para responder a los estándares de los usuarios o clientes (Gavriluta et, al. 2021) El LM reúne diferentes técnicas y actividades con la finalidad de que los procesos se desarrollen de manera perfeccionada. Las 5s por su parte promueve la mejora del área de trabajo y el desarrollo de disciplina, logrando un incremento de la eficiencia y la productividad (Veres et, al. 2018). Revisando los conceptos planteados para este trabajo se consideró el concepto definido por (Gavriluta et, al. 2021)

Como dimensión de aplicación de la metodología LM para este trabajo se consideraron las herramientas 5s y Kaizen. Las 5S se traducen como las abreviaturas de palabras en idioma japonés: Seiton, Seiri, Shitsuke, Seiso y Seiketsu las cuales tienen por objetivo contribuir a la eficiencia de los procesos de operaciones (Karthik et, al. 2019). Está compuesta por: seiton habla del orden de los objetos (Burawat, 2019); seiri, elimina todo lo innecesario, esto se refleja en el aseo, seguridad y espacio. (Alvarado, 2019). Además, está shitsuke, la cual es la fase en la que se busca desarrollar un trabajo de forma continua para continuar mejorando (Mali, 2017). Continuando está seiso, esta se refiere a la limpieza a detalle del ambiente de trabajo, a las herramientas que se utilizan y a los equipos de los que dispone. Finalmente, seiketsu, en esta se preserva el orden y la limpieza. En suma, los pasos para aplicar 5s son, primer paso de clasificar las herramientas de trabajo, el segundo paso consiste en organizar las herramientas actuales de trabajo, el tercer paso busca limpiar los espacios de trabajo, el cuarto paso busca estandarizar y finalmente el quinto paso plantea seguir mejorando, para lo cual establecen una serie de estrategias.

Kaizen, se traduce como “mejorar”, al igual que las 5s, se consideró para el desarrollo del presente trabajo ya que se busca mejorar las operaciones en una empresa. Según Gil, et. al. (1996) la mejora continua en el proceso de una empresa coloca como eje principal los trabajadores, y los pretende mejorar su desempeño para que sea una variable positiva a la empresa, alcanzando metas funcionales y transversales tales como los costos, la calidad. Kaizen considera 10 principios con base en la capacitación de los trabajadores, buscando una mejora de su desempeño, para ello se sujeta los siguientes principios: indagar el requerimiento del cliente, desarrollar mejoras continuas siempre, además identifica, reconoce y analiza la problemática, para motivar la comunicación, además busca la creación de equipos de trabajo, llevar a cabo proyectos Kaizen a través de personas que cumplan diferentes funciones dentro de la empresa, los procesos tienen que llevarse a cabo teniendo buenas relaciones entre los miembros de la empresa, además se considera el desarrollo de la autodisciplina entre los trabajadores mediante los reconocimientos, y una comunicación constante con los trabajadores, para finalmente desarrollar nuevas y mejores competencias en los trabajadores. Generalmente para la aplicación de Kaizen se hace uso de un chek list para identificar dentro de una institución, los 10 puntos mencionados. Para ello se considera la siguiente expresión matemática de Kaizen:  $KAI + ZEN = CAMBIO + BENEFICIO$

Pasos para aplicar Kaizen consisten en formar un equipo de trabajo, definir los objetivos, recolectar y analizar los datos, observar y monitorear el proceso, diseñar las estrategias y un plan de acción, hacer seguimiento de los cambios realizados y finalmente estandarizar los procesos y documentarlos.

Respecto a las teorías relacionadas a la productividad, se considera que la definición de esta variable según los autores Mclarty, et. al. (2020) es la relación entre la eficiencia y el rendimiento general entre los trabajadores asistentes y los trabajadores que deberían haber asistido a un proceso de producción en una empresa determinada. También se puede decir que la productividad es la relación que existe entre la totalidad del volumen de producción y de los recursos utilizados para obtener este nivel puntual de producción, en otras palabras, entre las salidas y las entradas (Díaz, 2018). Se considera también que la productividad es la relación entre tiempos, movimientos y

materiales utilizados en diferentes combinaciones para la obtención de los productos según la dirección de operación. se puede lograr la estimación de la eficiencia mediante la introducción de una variable de efecto no observable individual, que es invariable en el tiempo y específica del individuo, y no interactúa con otras variables (Holzfeind, et. al., 2018).

Sobre las definiciones conceptuales de la variable productividad, se puede decir que está relacionada directamente a las producciones logradas por un sistema de producción determinado ya sea de la venta de un producto o la prestación de un servicio y los recursos utilizados para lograrlo (Higuera, et. al. 2021). Para otro autor, la productividad se encuentra relacionada a cantidades obtenidos de diferentes productos y a los recursos utilizados para estos procesos de producción (Gómez et, al. 2018). Según lo que mencionan Fontalvo, et. al. (2017) la productividad es un indicador clave para identificar si una empresa es competitiva frente a otras, ya que esta ratio representa la relación que existe entre las entradas y salidas del proceso productivo que ejecuta una empresa, (Franco, Uribe y Agudelo, 2021). Los investigadores recomiendo considerar el desempeño laboral como medida para la elaboración del producto, considerando para este trabajo el marco conceptual determinado por Higuera, et al. (2021)

Las dimensiones de la productividad se relacionan a la eficacia, para que se considere que un proceso se ha realizado con eficacia, este tiene que ser efectivo, brinda una mejora relación resultado - recurso (Quintero, et, al. 2020)

$$Eficacia = \frac{\text{Número de jabs producidas}}{\text{Número de jabs planificadas}} \times 100 \%$$

La otra dimensión es la eficiencia, la cual se considera que existe si se ha logrado disminuir los recursos para obtener un resultado alto, en otras palabras, realizar buenas actividades aplicando la siguiente función matemática (Quintero, et, al. 2020).

$$Eficiencia = \frac{\text{Número de jabs producidas}}{\text{Tiempo de producción utilizado}} \times 100 \%$$

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo de diseño de investigación

##### Tipos de investigación

Es una investigación de tipo aplicada, ya que se aplicaron las teorías relacionadas a la variable de estudio para alcanzar los objetivos específicos. El enfoque del trabajo de investigación es cuantitativo, ya que se trabajaron los datos numéricos en tablas de recolección y análisis de información.

##### Diseño de investigación

El alcance de la investigación es explicativo, ya que dio una explicación sobre la problemática y la variación de la productividad luego de aplicar LM. La investigación cuenta con un diseño preexperimental ya que la aplicación del LM busca mejorar la variable dependiente “productividad” (Chávez et. al. 2020)

G: 01      X      02  
Pre – test   Pos – test

G: Proceso productivos Camposol S.A – Piura.

X: Aplicación LM

01: Pre-Test productividad

02: Post Test productividad

#### 3.2 Variables y operacionalización

Este trabajo de investigación consideró las variables “Lean Manufacturing” (independiente), y la variable “Productividad” (dependiente), estas están detalladas en la matriz de operacionalización de las variables (Anexo 1).

## **Variable 1: Lean manufacturing (LM)**

Definición conceptual: Es un método de análisis utilizado para lograr una mejora continua y una adecuada gestión, mediante la elaboración de un sistema que busca disminuir desperdicios, reducir el tiempo de producción y los esfuerzos del recurso humano, para responder a los estándares de los usuarios o clientes (Gavriluta et, al. 2021)

Dimensiones: Las 5s promueve la ordenanza de áreas de trabajos y la disciplina, incrementando la eficiencia y la productividad (Veres et, al. 2018). Kaizen establece que los procesos tienen que llevarse a cabo teniendo buenas relaciones entre los miembros de la empresa, además se considera el desarrollo de la autodisciplina entre los trabajadores mediante los reconocimientos, y una comunicación constante con los trabajadores, para finalmente desarrollar nuevas y mejores competencias en los trabajadores (Gil, et. al., 1996)

Definición operacional: el cálculo de los resultados de las 5s de LM, se determina mediante las acciones de Clasificar  $(N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}) / (\text{Total de materiales}) \times 100$ ; Ordenar  $(N^{\circ} \text{ de materiales ordenados}) / (\text{Total de materiales}) \times 100$ ; Limpiar (área limpiada)  $/ (\text{área total de producción}) \times 100$ ; Estandarizar  $(N^{\circ} \text{ de procesos estandarizados}) / (N^{\circ} \text{ total de procesos}) \times 100$ ; Disciplina  $(N^{\circ} \text{ de Capacitaciones realizadas}) / (N^{\circ} \text{ Capacitación planificada}) \times 100$ . Por su parte el cálculo de Kaizen se consideró % de cumplimiento de actividades  $(N^{\circ} \text{ de mejoras implementadas}) / (N^{\circ} \text{ de mejoras programadas}) \times 100$ .

Unidad de análisis: Clasificar; Ordenar; Limpiar; Estandarizar; Disciplina. Y finalmente el % de cumplimiento de actividades.

## **Variable 2: Productividad**

Definición conceptual: La productividad es la relación que existe entre la totalidad del volumen de producción y de los recursos utilizados para obtener este nivel puntual de producción, en otras palabras, entre las salidas y las entradas (Díaz, 2018).

Definición operacional: la productividad se mide en base a la eficacia y la eficiencia, respectivamente como indican las expresiones matemáticas,  $(\text{Productos realizados})/(\text{productos planificados}) \times 100$ ;  $(\text{Horas utilizadas})/(\text{Horas planificadas}) \times 100$ . Dimensiones: la eficiencia determina la posibilidad de que han logrado disminuir los recursos para obtener un resultado alto, mientras para que se considere que un proceso se ha realizado con eficiencia, este tiene que ser efectivo, brinda una mejora relación resultado - recurso (Quintero, et, al. 2020)

Unidad de análisis: eficiencia y eficacia.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

#### **Población**

Conjunto de elementos con características comunes entre sí; que son objeto de un estudio determinado (Hernández, 2014). La población de este trabajo estuvo conformada por las actividades desarrolladas en el APC Camposol SAC, durante los años 2021 y 2022, y por los 25 trabajadores que laboraron en el APC Camposol S.A – Piura.

#### **Muestra**

La muestra viene a ser un subgrupo del conjunto de elementos seleccionados como población de cual se extrajo información necesaria para la investigación, este subgrupo se tiene que definir con precisión, así mismo debe considerarse que debe ser representativo frente a la población, designada, sin embargo, cuando la población es reducida, se considera el principio de conveniencia, que iguala la población y la muestra

para ser analizadas en un estudio (Hernández et. al, 2010). En esta investigación se hizo uso de este principio para determinar que la población y la muestra fue considerada por igual.

## **Muestreo**

Ramos y Ruíz (2008) definen que el muestreo probabilístico se puede calcular mediante un experimento aleatorio, de ser una muestra reducida, ambas muestras y muestreo son iguales por concepto de conveniencia. En este estudio el trabajo tomó como base un muestreo igual que la muestra.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **Técnica**

Las técnicas son aquellos procedimientos que apoyan al investigador a recoger la información necesaria para dar respuesta a las preguntas planteadas en la investigación (Hernández, et. al, 2020). Para recopilar información de LM, se aplicó la técnica de observación directa de la misma manera que la variable de productividad, se consideró la técnica de observación directa.

#### **Instrumento**

Los instrumentos para el desarrollo de una investigación se utilizan de manera diferente, considerando los tipos de investigación, además de la técnica y el objetivo planteado (Cisneros, et. al., 2021). Para realizar el recojo de datos de la variable de estudio LM, se utilizó el instrumento de la Guía de entrevista (Anexo 2) dirigida al supervisor del área de producción, para la recopilación de información de la variable LM, se compuso de 18 preguntas. La ficha Check List 5S (Anexo 2) tuvo la función de recopilar información, verificando el cumplimiento de ciertos parámetros (Anexo 2). Para la productividad se utilizó una ficha de cálculo de eficacia y la eficiencia (Anexo 2) fue necesario el ingreso de datos referentes a la cantidad en toneladas de la producción realizada, planificada y los tiempos de ejecución.

## Validez

La validez del instrumento según Hernández (2010) la validez de los instrumentos aplicados en este estudio, fueron validados por docentes con el grado de Magíster de la Universidad César Vallejo llegando a determinar un nivel de 0.849.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Crombach	N de elementos
,849	15

## 3.5 Procedimiento

Este trabajo de investigación inició solicitando la autorización de la empresa Camposol S.A – Piura, para realizar la investigación y aplicar los instrumentos de estudio. Luego de otorgada la autorización se realizó la entrevista no estructurada (Anexo 2), para recopilar información de la variable LM, sobre el área dedicada a la producción de la compañía Camposol S.A.

Luego de ello se aplicaron los instrumentos de la ficha Check List 5S (Anexo 2), sobre el área a trabajar y luego se realizó para analizar una serie de documentos que permitan determinar evoluciones históricas de la empresa, ya sea de incremento o decremento de la productividad, realizando una tabulación de las fichas de eficiencia y eficacia (anexo 2) en el programa Microsoft Excel consideración la producción lograda, planeada y el tiempo utilizado y planeado para ello, realizando el cálculo de las funciones matemáticas indicadas, se procedió a identificar la productividad de la empresa antes de la aplicación de LM y posterior a la aplicación.

Una vez teniendo esta información se aplicó LM haciendo uso de las metodologías de KAIZEN y 5S, en el APC, tomando registro fotográfico de las actividades desarrolladas identificando el panorama real de las áreas tratadas.

Luego de implementarse las mejoras determinadas por la metodología LM, se aplicaron de nuevo los instrumentos de recolección de información para determinar la variación de la variable dependiente, frente a la aplicación de la metodología y así llevar a cabo un análisis comparativo. Finalmente se realizó la comprobación de las hipótesis haciendo uso primero de la prueba denominada Shapiro–Wilk la cual sirve para

determinar la normalidad y dependiendo de los resultados de normalidad se hizo uso de Wilcoxon o T-Student para comprobarlas.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Para realizar el análisis de los datos, se utilizó la estadística descriptiva, mediante la cual se realizó un análisis de la información recogida de las variables, Lean Manufacturing (LM) y productividad. Para LM se registraron fichas de información que se trabajó en el programa Excel. De igual manera se usaron las tablas de Excel para el desarrollo de los datos de la variable productividad mediante la comparación de la ficha de eficiencia y eficacia (Anexo 2) elaborando porcentajes y figuras estadísticas de datos, determinando la variación de la productividad con la aplicación de 5s y kaizen en la empresa Camposol, 2023. Para el análisis de los datos recopilados en el recojo de información se hizo uso del paquete estadístico SPSS.

### **3.7 Aspectos éticos**

Se aplicaron los principios tanto el de autonomía como el de beneficencia, intencionalidad, justicia y no maleficencia; el primero se basó en la mejora los beneficios y la disminución de las actividades que generen costos innecesarios, en otras palabras, las personas que participaron del desarrollo del trabajo fueron informados sobre el mismo, para que tengan pleno conocimiento de los riesgos y de los beneficios. El principio de autonomía tiene su sustento en que el ser humano cuenta con la capacidad de razonar y tomar decisiones sin coacción, por lo que nadie fue obligado a colaborar con el trabajo, todos tuvieron autonomía para ello, si desean participar o no de la misma. El principio de intencionalidad indica que los participantes de la investigación cuentan con un nivel o grado de entendimiento para formar parte de ella y tuvo la intención de aportar, la entrevista por ejemplo fue otorgada con total libertad por parte del entrevistado y describió el objetivo de la misma. El principio de justicia y no maleficencia se plantea mediante la aceptación de que la información no fue utilizada para fines contrarios a la investigación y no se malversaron los datos recopilados, siendo justos y fieles a la realidad recuperada en la empresa para la aplicación de las variables de estudios.

## IV. RESULTADOS

Para desarrollar los objetivos específicos del trabajo y determinar en qué medida el LM incrementa la eficiencia de la empresa Camposol, 2023, y determinar en qué medida el LM incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023; se identificó la situación actual del proceso de producción y su implicancia en la productividad de la empresa Camposol, 2023. Para ello se desarrolló una entrevista no estructurada (Anexo 2) al encargado del APC quién labora en la misma durante 5 años, se ha podido, lo que permitió la elaboración de un diagrama de Ishikawa (Figura 1).

Tabla 1. *Resultados de la entrevista al encargado del área de producción*

Dimensión Eficiencia	
Pregunta	Respuestas
¿Cuenta con los materiales necesarios para el cumplimiento de sus labores en su área?	En algunas ocasiones no, pero la mayoría de los casos sucede.
¿Hace uso adecuado del espacio de almacenamiento?	El almacenamiento queda pequeño.
¿Los suministros que recibe cumplen con su destino de producción?	Sí
¿Los recursos son suficientes para llevar a cabo cada una de las actividades?	No, los materiales se entregan a veces faltando volumen y en otras ocasiones el material tiene problemas.
¿Los materiales sobrantes son reutilizados en otras tareas?	No.
¿Los equipos con los que cuenta son de adecuada tecnología?	Se encuentran desactualizados.
¿Los equipos son utilizados adecuadamente?	El personal no está capacitado para su manejo.
¿El canal de comunicación está bien canalizado?	La información muchas veces, no llega a todas las áreas o trabajadores.
¿Cuenta con el personal idóneo para las tareas realizadas?	Si, tiene un control de reclutamiento bastante estricto.

¿El personal logra realizar sus actividades a tiempo y con responsabilidad?	Las actividades se dan más lento de lo normal, por falta de materiales o por falta de habilidad.
¿El personal realiza sus tareas haciendo uso de suministros y materiales de manera óptima?	No, muchas veces quedan mermas.

---

Dimensiones: eficacia

---

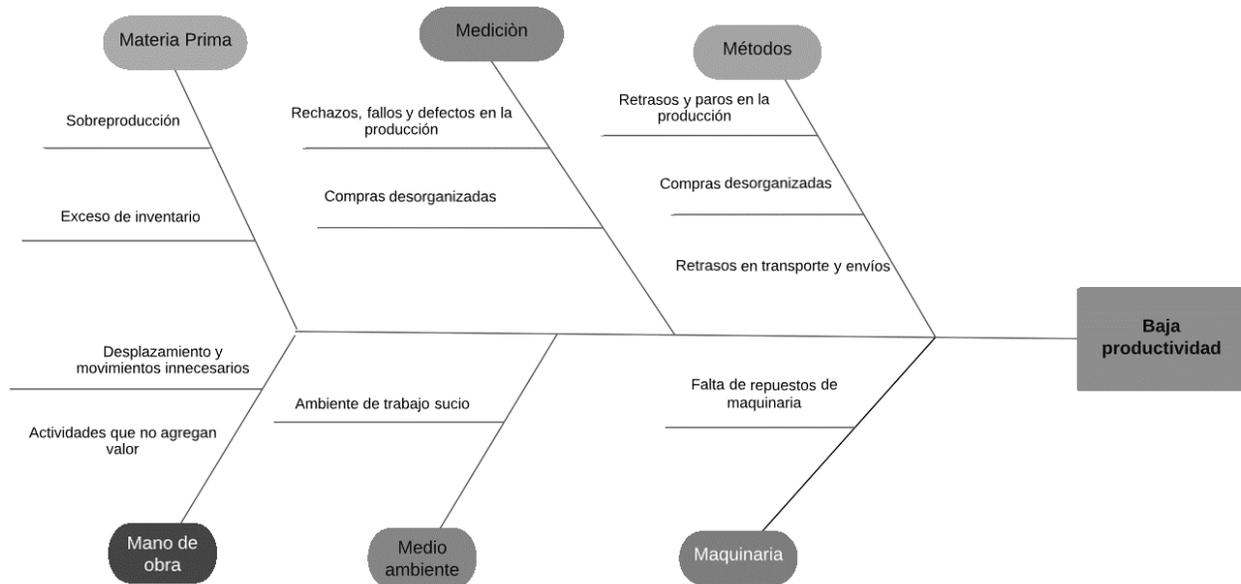
¿Las funciones y las actividades se distribuyen equitativamente en las diferentes áreas?	Si, las actividades tienen cada una a sus especialistas.
¿Hay capacitaciones aplicadas al personal de trabajo?	Si, capacitaciones e inducciones, también pauta-charla de 5 minutos
¿La institución tiene definidas sus tareas y metas para el año?	No, las actividades se van dando según las necesidades presentes.
¿La institución orienta los esfuerzos de sus colaboradores hacia la consecución de sus metas?	No existe una comunicación que pueda transmitir los objetivos de la empresa entre todos los trabajadores.
¿Los objetivos institucionales están bien definidos?	No se encuentran publicados.
¿La institución ha logrado la consecución de sus objetivos establecidos?	No podría decirlo, ya que no conozco cuáles son.
¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?	8 horas 6/7 días semanales

---

Fuente: guía de entrevista no estructurada aplicada al encargado del área de producción

Interpretación: en la tabla 1, se describe en la entrevista que las funciones realizadas en el área de estudio, se encuentran distribuidas de manera, sin embargo, las tareas y metas para el año no se encuentran definidas, se van dando según las necesidades presentes. No existe una comunicación que pueda transmitir los objetivos de la empresa entre todos los trabajadores, por lo que los objetivos de la institución no están definidos correctamente. También se describe que en algunas oportunidades no se brindan los materiales requeridos para cumplir con las labores en el área determinada, esto se suma a que el almacenamiento no queda pequeño. Sin embargo, los suministros si dan cumplimiento con las tareas para las que han sido adquiridas, pero no siempre alcanzan, los materiales entregados a veces llegan faltando volumen y en otras ocasiones presenta problemas.

Figura 1: *Diagrama Ishikawa*



Fuente: entrevista y observación directa realizadas.

Según la Figura 1. se ha determinado una serie de causas clasificadas según las 6M, iniciando por las maquinarias, que si bien existen maquinarias para el área de producción, estas no cuentan con una guía del mantenimiento, lo que originó una desactualización de software y recibe únicamente un mantenimiento realizado por los trabajadores mismos, los cuáles no tienen capacitación previa. Además, se identificaron que los costos de producción son altos ya que se originan elevados porcentajes de mermas de producción a causa de no contar con un control en el área. Se han determinado paros y retrasos en la producción y la distribución, producto de movimientos innecesarios; por lo que se han identificaron actividades sin valor, por otro lado, no existe un registro de actividades de capacitación de los colaboradores, dándose una sobreproducción. Respecto a la metodología, la compañía no presenta con un adecuado proceso en el área de producción, esto incrementa el uso de recursos, así mismo el tiempo de ejecución no es el planificado, es superior. En el proceso se incurren en fallas de producción, los clientes se quejan de ello; y los gastos de mano de obra y recursos se incrementan. El área de trabajo requiere de limpieza, necesita una gran cantidad de residuos y desperdicios de producción ya que la limpieza puede tardar varios días. Respecto de las maquinarias, presentan fallas por una inadecuada manipulación, ya que los operarios no cuentan con capacitación para desarrollar las actividades.

Para complementar la información se ha realizado una revisión documental en la matriz de eficiencia como se detalla en la Tabla 2, y otra matriz de eficacia en la Tabla 3, determinando finalmente la productividad mensual del 2022 (antes).

Tabla 2. *Eficacia de Enero a Diciembre - Camposol, 2022*

Mes	Toneladas realizadas	Toneladas programadas	Eficacia
1	28	32	0.88
2	22	24	0.92
3	20	30	0.67
4	21	28	0.75
5	29	35	0.83
6	28	34	0.82
7	31	36	0.86
8	19	25	0.76
9	33	40	0.83
10	25	33	0.76
11	37	43	0.86
12	42	50	0.84
Promedio	27.92	34.17	0.81

Fuente: APC Camposol, 2022.

Tabla 3. *Eficiencia de Enero a Diciembre - Camposol, 2022*

Mes	Horas trabajadas	Horas programadas	Eficiencia
1	8.8	10	0.88
2	8	10	0.8
3	8.2	10	0.82
4	7	10	0.7
5	9	10	0.9
6	8.5	10	0.85
7	8	10	0.8
8	8	10	0.8
9	7	10	0.7
10	7.5	10	0.75
11	8	10	0.8
12	7.5	10	0.75
Promedio	7.73	10	0.80

Fuente: APC Camposol, 2022.

Tabla 4: *Productividad de Enero a Diciembre - Camposol, 2022.*

Mes	Eficiencia	Eficacia	P.
1	0.88	0.88	0.8
2	0.8	0.92	0.7
3	0.82	0.67	0.5
4	0.7	0.75	0.5
5	0.9	0.83	0.7
6	0.85	0.82	0.7
7	0.8	0.86	0.7
8	0.8	0.76	0.6
9	0.7	0.83	0.6
10	0.75	0.76	0.6
11	0.8	0.86	0.7
12	0.75	0.84	0.6
Promedio	0.80	0.81	0.65

Fuente: APC Camposol, 2022.

Figura 2. *Productividad Antes – Empresa Camposol, 2022*



Fuente: APC Camposol, 2022.

Interpretación: mediante la fórmula se determinó la productividad de la materia prima y la mano de obra de enero a diciembre del año 2022. Se puede observar que la eficiencia es variable y tiende a decrecer siendo 0.88 en enero del 2022 y terminando en 0.75 en diciembre del mismo año, lo mismo sucedió con la eficacia, la cual inició con 0.88 y disminuyó a 0.84 de enero a diciembre del año 2022. Se puede inferir que el nivel de la productividad que arrojó la empresa Camposol, durante el año 2022, dio un promedio de 27.92 toneladas producidas, sin cumplir el objetivo de toneladas programadas de 34.17 en promedio, desechando un promedio de 7.73 horas trabajadas a diferencia de las 10 horas programadas, dando un resultado promedio de 0.80 % de eficiencia y un 0.81% de eficacia,

dando como resultado una productividad promedio al finalizar el año 2022 de 0.65%.

Por lo cual se aplicaron las herramientas de LM (Tabla 5) en las áreas de producción, iniciando con la aplicación de las 5S (Tabla 6), finalmente se aplicó un check list para corroborar la realización de las actividades como se aprecia en la Tabla 7 y luego se aplicó Kaizen (Tabla 8).

Tabla 5. *Aplicación de LM en el área de producción*

	LM	Unidades	Sit. inicial	Sit. actual	% de Reducción	
V S M	Toneladas	Lead Time	Días	21	18	7.21%
		Valor agregado	minutos	382.03	321	19.72%
		Tiempo de ciclo total	minutos	518.15	423	17.82%

Fuente: APC Camposol, 2022.

Interpretación: se entiende en la Tabla 4, que el tiempo de producción tras la aplicación de LM, se ha reducido en un 7.21% de días de labores y un 17.82% de los minutos totales del desarrollo del proceso.

Tabla 6. *Aplicación 5S en el área de producción*

	LM	Unidades	Sit. inicial	Sit. actual	% de Mejora
5'S	1'S "Seiri"	%	35.00%	85.00%	50.00%
	2'S "Seito"	%	25.00%	90.00%	65.00%
	3'S "Seiso"	%	15.00%	60.00%	45.00%
	4'S "Seiketsu"	%	30.00%	80.00%	50.00%
	5'S "Shitsuke"	%	10.00%	100.00%	90.00%

Fuente: APC Camposol, 2022.

Interpretación: se entiende en la Tabla 6, que el porcentaje de mejora del proceso de producción de la empresa Camposol 2023, luego de la aplicación de LM, ha incrementado por cada una de las "S" 50.00%, 65.00%, 45.00%, 50.00% y 90.00% respectivamente, considerando el arreglo y limpieza del área de producción.

En el Anexo 4 se describen las tablas respecto a las tres primeras S de las 5S, la empresa se encuentra en un nivel promedio a malo, respecto a la limpieza de sus áreas de trabajo,

su orden es el inadecuado, para lo que se adjunta material fotográfico en el Anexo 4. Además se describe la aplicación y resultados de Kaizen en los que se puede determinar un incremento de mejora de 54.125%.

Luego de la aplicación de LM durante este estudio, se aplicaron los instrumentos de la ficha de eficiencia y la ficha de eficacia nuevamente, para determinar la evolución de la productividad de Camposol, 2023 (después).

**Tabla 9. Eficacia de Enero a Diciembre - Camposol, 2023**

Mes	Horas trabajadas	Horas programadas	Eficacia
Mes 1	9.5	10	0.94
Mes 2	8.3	10	0.97
Mes 3	8.6	10	0.97
Mes 4	10	10	1.00
Mes 5	9	10	0.94
Mes 6	9	10	0.92
Mes 7	8.8	10	0.93
Mes 8	10	10	0.92
Mes 9	10	10	0.94
Mes 10	10	10	0.95
Mes 11	9	10	0.95
Mes 12	10	10	0.96
Promedio	9.35	10	0.95

Fuente: APC Camposol, 2023

**Tabla 10. Eficiencia de Enero a Diciembre - Camposol, 2023**

Mes	Toneladas realizadas	Toneladas programadas	Eficiencia
Mes 1	30	32	0.95
Mes 2	33	34	0.83
Mes 3	32	33	0.86
Mes 4	34	34	1
Mes 5	34	36	0.9
Mes 6	35	38	0.9
Mes 7	37	40	0.88
Mes 8	36	39	1
Mes 9	32	34	1
Mes 10	38	40	1
Mes 11	41	43	0.9
Mes 12	43	45	1
Promedio	35.42	37.33	0.94

Fuente: APC Camposol, 2023

Tabla 11: *Productividad de Enero a Diciembre - Camposol, 2023.*

Mes	Eficiencia	Eficacia	P.
Mes 1	0.95	0.94	0.89
Mes 2	0.83	0.97	0.81
Mes 3	0.86	0.97	0.83
Mes 4	1	1.00	1.00
Mes 5	0.9	0.94	0.85
Mes 6	0.9	0.92	0.83
Mes 7	0.88	0.93	0.81
Mes 8	1	0.92	0.92
Mes 9	1	0.94	0.94
Mes 10	1	0.95	0.95
Mes 11	0.9	0.95	0.86
Mes 12	1	0.96	0.96
Promedio	0.94	0.95	0.89

Fuente: APC Camposol, 2023

Figura 3. *Productividad Después – Empresa Camposol, 2023*



Fuente: APC Camposol, 2023

Interpretación: mediante la fórmula se determinó la productividad de la materia prima y la mano de obra de enero a diciembre del año 2023. Se puede observar que la eficiencia tendió a crecer iniciando con un 0.75 el mes de diciembre del año 2022, y terminando con 1.0 en diciembre del año 2023. Lo mismo sucedió con la eficacia, la cual inició con 0.84 en diciembre del año 2022 e incrementó a 0.96 en diciembre del año 2023. Por ello se pudo calcular que el nivel de productividad de la empresa Camposol, durante el año 2023, cerró con un promedio de 35.42 de toneladas producidas, si bien es cierto no cumplió el objetivo de las toneladas programados que fue de 37.33 toneladas en promedio, comparando el año 2022, que tuvo una diferencia de 6.25% faltante para alcanzar el objetivo programado, en este caso fue de 1.92% faltante respecto del objetivo programado. Obteniendo finalmente

un promedio de 9.35 de horas trabajadas respecto de las diez horas que se programaron, dando como resultado 0.89% de eficiencia promedio y un 0.95% de eficacia promedio, resultando una productividad de 0.89% al finalizar el año 2023, el cual comparándolo con el 63% del año 2022, se logró incrementar la productividad promedio, de 26% del 2022 a 0.89% el 2023.

Habiendo aplicado LM y recopilado la información post – aplicación, se procedió a realizar la prueba de normalidad de hipótesis.

### Contrastación de la Hipótesis

#### Prueba de normalidad

H0: la hipótesis nula señala que se cuenta con un comportamiento normal.

Ha: la hipótesis alterna señala que no se cuenta con un comportamiento normal.

Si  $P < 0.05$  entonces se acepta la hipótesis alterna (Ha) y si  $P \geq 0.05$ , se acepta la hipótesis nula (Ho)

Tabla 12. Prueba de Normalidad eficacia

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	0.943	12	0.54
Eficacia Después	0.846	12	0.032

Fuente: análisis de datos SPSS

Traducción: en la tabla 12 se determina que la eficacia antes, es normal, y la prueba de eficacia después no es normal, por ello se aplicará la prueba de hipótesis de Wilcoxon.

Tabla 13. Prueba de normalidad eficiencia

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	0.947	2	0.595
Eficacia Después	0.935	2	0.433

Fuente: análisis de datos SPSS

Traducción: en la tabla 13 se determina que tanto la eficacia antes, como la eficacia después no son normales, por ello se aplicará la prueba de hipótesis de Wilcoxon.

Tabla 14. Prueba de normalidad productividad

Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk				
	Estadístico	gl	Sig.	
Eficacia Antes	0.894	12	0.133	
Eficacia Después	0.922	12	0.303	

Fuente: análisis de datos SPSS

Traducción: en la tabla 14 se determina que la eficacia antes, es normal, y la prueba de eficacia después también es normal, por ello se aplicará la prueba de hipótesis de T de Student.

### Prueba de Hipótesis

Ha: La implementación de LM incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023

Ho: La implementación de LM no incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023.

Si  $P < 0.05$  se acepta la Ha y si  $P \geq 0.05$  se acepta la Ho.

Tabla 15. Prueba de hipótesis de Productividad

Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Después	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
		-					-	11.000	
		0.2458	0.1352	0.0390	-0.3317	-0.1599	6.2980	0	0.0000

Fuente: análisis de datos SPSS

Interpretación: En la Tabla 15 se determina el Sig  $< 0,05$  por lo que se rechaza la hipótesis nula y es aceptada la hipótesis alternativa.

Tabla 16. Prueba de hipótesis de eficacia

Prueba de muestras relacionadas									
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Después	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
		-					-	11.000	
		0.1342	0.0774	0.0223	0.1833	-0.0850	6.0050	0	0.0000

Fuente: Análisis de datos SPSS

**Interpretación:** Como Sig  $< 0,05$ , entonces se rechaza la hipótesis nula y por consiguiente

se acepta la hipótesis alternativa.

Tabla 17. *Prueba de hipótesis de eficiencia*

Estadísticos de contraste	
	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-2,937b
Sig. asintót. (bilateral)	0.003

Fuente: Análisis de datos SPSS

**Interpretación:** Como Sig < 0,05, entonces se rechaza la hipótesis nula y por ello se acepta la hipótesis alternativa.

## V. DISCUSIÓN

El primer objetivo específico permitió determinar en qué medida el LM incrementó la eficiencia de la empresa Camposol, 2023. Quintero, et, al. (2020) determina la eficiencia, la cual se considera que existe si se ha logrado disminuir los recursos para obtener un resultado alto, en otras palabras, realizar buenas actividades aplicando la siguiente función matemática. Habiendo desarrollado este trabajo se determinó respecto a la eficiencia, que inició con 0.84 en diciembre del año 2022 e incrementó a 0.96 en diciembre del año 2023. Además, se obtuvo como resultado promedio de 0.89 % respecto a la eficiencia y un 0.95% respecto al nivel de eficacia, información verificada mediante una prueba de hipótesis, con una Sig < 0,05 se rechazó la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por otro lado, los autores Salhuana, et. al. (2022) desarrollaron una investigación con el objetivo de mejorar la productividad mediante la aplicación de LM en una empresa agroindustrial. Se utilizaron instrumentos de diagramas, el VSM del proceso productivo de la plata y formatos de la producción. Los resultados hallados se enfocaron en el incremento de la eficiencia la cual incrementó de 78% a 88%. Llegando a concluir que la aplicación de las herramientas de LM redujo el tiempo de uso de la máquina cortadora de 45 a 16 minutos, ya que se rediseñaron los ambientes de trabajo y se eliminaron los tiempos que no generan valor en el proceso de producción. Además, Ayala et al. (2022) desarrollaron un estudio en el que aplicaron las herramientas LM para mejorar el indicar principal de la investigación. Utilizaron formatos para la toma de tiempos y datos, diagramas y guía de observación. Determinando que se presentó un incremento de la eficiencia a 98.76%,

reduciendo los desperdicios del proceso productivo. Ambos estudios se asemejan a este trabajo, ya que se utilizaron herramientas para obtener información y aplicar LM, logrando un incremento de la eficiencia.

Se concluye que mediante la aplicación de herramientas LM, como 5S y Kaizen se logra una mejora de la eficiencia de una empresa.

El segundo objetivo específico, determinó en qué medida el LM incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023. Según Quintero, et, al. (2020) para que se considere que un proceso se ha realizado con eficacia, este tiene que ser efectivo, brinda una mejora relación resultado. Los resultados a los que se llegaron en este trabajo se centran en el incremento de la eficiencia, la cual inició con un 0.75 el mes de diciembre del año 2022, y terminó en 1.0 en diciembre del año 2023. Obteniendo finalmente un promedio de 9.35 de horas trabajadas respecto de las 10 horas programadas. En otras investigaciones como la de Gudiel (2018) se desarrolló un estudio aplicado, con el objetivo de analizar el efecto de la mejora continua sobre la gestión de un proceso de manufactura en una compañía del rubro de las confecciones del Perú. Mediante la técnica de la observación se determinó que los trabajadores contaban con una eficacia del 60% adicional diaria en este mes. Además, la eficacia de los subprocesos mejoró de 62.1%, 53.6% y 70.6% en corte, costura y acabado respectivamente, a 75.70%, 66.30% y 70.30%, en un sistema de producción de celular. También Ayala et al. (2022) determinó un incremento de la eficacia a 92%, reduciendo el tiempo de desarrollo de los procesos. De esta manera se identifican similitudes entre estas investigaciones y este trabajo, los instrumentos estadísticos utilizados y las dimensiones consideradas son las mismas, además se consideró una prueba de hipótesis para su comprobación. En conclusión, se pueden identificar consecuencias positivas sobre la eficacia, tras la aplicación de las herramientas de LM logrando reducción de tiempos.

El objetivo general determinó en qué medida el LM incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023. Según Vinodh y Dino (2021) el LM es una metodología destinada a la reducción de desperdicios o mermas de forma permanente, con el objetivo de mejorar un proceso y la productividad de una empresa, en base a la reducción de costos y desperdicios de recursos de los materiales de producción. Se pudo calcular que el nivel de productividad de la empresa Camposol, durante el año

2023, cerró con un promedio de 35.42 de toneladas producidas, si bien es cierto no cumplió el objetivo de las toneladas programados que fue de 37.33 toneladas en promedio, comparando el año 2022, que tuvo una diferencia de 6.25% faltante para alcanzar el objetivo programado, en este caso fue de 1.92% faltante respecto del objetivo programado. Dando una productividad promedio final al año 2023 de 0.89%, el cual comparándolo con el 63% del año 2022, se logró un incremento promedio de la productividad de 26% del 2022 al 2023. Dichos resultados se comprobaron mediante la prueba de hipótesis de la productividad, en la Tabla 15 se determina el Sig < 0,05 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Por su parte otros investigadores como Ayala et al. (2022) desarrollaron un estudio con el objetivo de aplicar las herramientas LM para mejorar la productividad, dando como resultado un incrementó la productividad de máquina a 23.53 cajas/horas-máquina, de mano de obra a 2.44 cajas/horas-hombre; asimismo, mejoró la eficiencia a 98.76% y la eficacia a 92%. Concluyendo la metodología incrementa la productividad de la empresa en un 90.41 %, reduce los desperdicios del proceso productivo. Además, Flores (2022) desarrolló un estudio con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de las herramientas para mejorar la productividad. Los resultados describieron un incremento de la productividad en 7% por día, en el área de producción de la palta; concluyendo que tras aplicar LM, se basa en mejorar los espacios de trabajo y la disminución de los tiempos muertos en el área de almacén del producto terminado en una empresa agroindustrial del distrito de Chao. Las similitudes identificadas entre los resultados de este estudio y la de los autores citados, radica en la comprobación de los resultados mediante la aplicación de la prueba de hipótesis, además se utilizaron las mismas herramientas estadísticas.

En conclusión, esto demuestra que estas investigaciones dan como resultado una mejora en la productividad tras aplicarse LM, resultados contrastados con la prueba de hipótesis.

## VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó en qué medida el Lean Manufacturing incrementa la productividad de la empresa Camposol, 2023. Los resultados indicaron que la productividad incrementó en 26% de 63% a 89%. Este resultado se verificó con la prueba de hipótesis la cual arrojó una significancia = 0.0000 siendo sig. < 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

2. Se determinó en qué medida el LM incrementa la eficiencia de la empresa Camposol, 2023. Los resultados indicaron que la eficiencia incrementó en 10% de 78% a 88%. Este resultado se verificó con la prueba de hipótesis la cual arrojó una significancia = 0.003 siendo sig. < 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

3. Se determinó en qué medida el LM incrementa la eficacia de la empresa Camposol, 2023. Los resultados indicaron que la eficacia incrementó en 14% de 81% a 95%. Este resultado se verificó con la prueba de hipótesis la cual arrojó una significancia = 0.0000 siendo sig. < 0,05 rechazando la hipótesis nula y aceptando la hipótesis alterna.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Los gerentes de Camposol S.A – Piura, deberán llevar a cabo un control periódico, de cada una de las actividades realizadas en el área de producción, manteniendo el control de la aplicación de las herramientas de LM.

El incremento de la productividad en el periodo 2023, puede ser superado, si se consideran otras herramientas de Lean Manufacturing para aplicarse en el área de producción, complementando 5s y Kaizen aplicados.

Las herramientas LM mejoran la productividad de la empresa Camposol S.A – Piura, por lo que los directivos deberán considerar la aplicación de una gestión de mantenimiento de la maquinaria utilizada en la producción.

## REFERENCIAS

AGUIRRE, Yenny (2019). Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios y logro de la mejora en la productividad de las Pymes. Tesis (Magister en Ingeniería Industrial). Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 2019

ALINE, Dalila y LACERDA, Daniel (2018). Theoretical understanding between competitiveness and productivity: firm level. Vol. 20, nº 2, 2018.

AROCHE, Fidel (2018). Estudio de la productividad y de la evolución económica en américa del norte. Una perspectiva estructural. Vol. 33, nº 1, 2018.

BLANCO, Napoleón (2018). Productividad del uso de recursos energéticos en los agentes del mercado eléctrico nicaragüense con sistemas de cogeneración. Vol. 31. Enero- marzo 2018.

CARREÑO, Diego, AMAYA, Luis y RUIZ, Erika (2018). Lean Manufacturing tools in the industries of Tundama. Vol. 6, nº 21, July-December 2018.

CARVALO, Miranda y CURVELO, Carlos (2018). Aplicação da ferramenta PDCA na otimização de equipamentos de análises instrumentais (HPLC-UPLC) na rotina de análises físico-químicas em uma indústria farmacêutica nacional. Brasil: Janeiro-Março, 2018

CASTILLO, Carlos y REYES, Brenda (2015). Guía Metodológica de proyectos de investigación social. Ecuador: Universidad estatal Península de Santa Elena, 2015. 238 pp.

CÉSPEDES, Nikita, LAVADO, Pablo y RAMÍREZ, Nelson (2016). Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Lima: Universidad del Pacífico, 2016.322 pp. ISBN: 978-9972-57-356-9

CHUQUITUCTO, Alex y SALAZAR, Luis (2018). “Aplicación de la Herramienta Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción del Molino Puro Norte SAC, 2018”. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Chepén: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 136 pp.

DA SILVA, Rogerio, DE LINHARES, Alessandra y DOS SANTOS, Rodrigo (2019). Lean manufacturing in a hospital product manufacturer: implementation and evaluation in the perception of managers. Vol. 12, nº1, 2019.

ESPINOZA, Francisco (2015). La Tesis Universitaria. Perú: Editora Master S.A.C., 2015. 173 pp. ISBN: 978-612-200-0222-3

FONTALVO, Tomás, DE LA HOZ, Efraín y MORELOS, José (2020). “La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional”. Dimensión Empresarial nº 1.

GONCALES, Manoel, DOMINGOS, Pedro e IGNACIO, Silvio (2017). Functional structural change of lean and pulled industrial production system: the flexibility case. 2017.

GUNAWAN, Andreas (2018). Improvement of overall equipment effectiveness (OEE) in rotocasting process of PT RTC using total productive Maintenance. Thesis (Degree in Engineering Industrial) Indonesia: President University, 2018. 74 pp.

HERNANDEZ, Juan y VIZÁN, Antonio (2013). Lean Manufacturing. Escuela de organización Industrial. Madrid, 2013.

HERNÁNDEZ, Roberto (2017). Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: Editorial McGraw-Hill, 2017. 600 pp.

JAIN, Kumar (2014). The 5s and Kaizen concept for overall Improvement of the organization: a case study. Vol.1, N° 1.2014.

JONES, Daniel y WOMACK, James. Lean Thinking(2012). Barcelona: Gestión 2000 de España, 2012. 480 pp.

KUMAR, Rakesh y KUMAR (2019) , Vikas. Evaluation and benchmarking of lean manufacturing system environment: A graph theoretic approach. Uncertain Supply Chain Management.

KUMAR, Ranjit (2011). Research Methodology: a step-by-step guide for beginners. London: Mixed Sources, 3º edición, 2011. 366 pp.

KWASO, Joseph (2019). Evaluating the impact of TPM (Total Productive Maintenance) elements on a manufacturing process. Thesis (Engineering Management) Finlandia: University of Johannesburg, 2017. 78 pp. Lean manufacturing: 5 s and TPM, quality improvement tools. Metalmechanical company case in Cartagena for Sofía Carrillo Landazabal [et al]. []. Vol. 11, nº 1, January – June 2019.

MACPHERSON, Wayne (2018). An examination of kaizen drift in Japanese genba: implications for business in the anglosphere. Thesis (Degree of doctor of business and administration). New Zealand: Massey University, 2018. 304 pp.

MADARIAGA, Francisco (2013). Lean Manufacturing: exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos. Editado por Bubok Publishing S.L. Madrid, 2013. 282 pp.

MALCA, Joel (2017). Aplicación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en la línea de producción de pinturas temple en la empresa Pinturas Quincen E.I.R.L. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 157 pp.

MANZANO, María y GISBERT, Soler (2016). Lean Manufacturing: Implantación 5s. 3c Tecnología. Valencia, Vol. 5, nº. 4. Diciembre de 2016.

MARTÍNEZ, Alex (2016). Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el Comando Logístico “Reino de Quito” N°. 25 (COLOG) en el departamento de mantenimiento. Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial y de Procesos). Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial de Quito, 2016. 113 pp.

MASAAKI, Imai. KAIZEN (2016). La clave de la ventaja competitiva Japonesa. México: Compañía Editorial Continental, 2016. 299 pp.

MEJÍA, Guillermo y Hernández Triny (2018). Seguimiento de la productividad en Obra: Técnicas de Medición de Rendimientos de Mano de Obra. Vol. 6, nº2.

MIRANDA, Jorge y TOIRAC, Luis (2010). Productivity indicators for the Dominican industry. Vol. 35, nº 2, April – June, 2010.

NAMUCHE, Víctor y ZARE, Richard (2016). Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial) Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016. 267 pp.

PADILLA, Alejandra (2016). Productividad y rendimiento de mano de obra para algunos procesos constructivos seleccionados en la ejecución del edificio ISLHA del ITCR. Tesis (Licenciatura en Ingeniería en Construcción). Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, 2016. 197 pp.

PALELLA, Santa y MARTINS, Feliberto (2012). Metodología de la Investigación Cuantitativa. Caracas: EDICIÓN FEDUPEL, 2012. 285 pp.

PANDEY, Prabhat y MISHRA, Meenu (2013). Research methodology: tools and techniques. Romania: Bridge Center, 2015. 118 pp. PDCA como ferramenta de Apoio à Implementação do Planejamento Estratégico em uma Instituição de Ensino. Zandavalli, Carla [Et al]. Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina, 2013. Vol. 6, nº 4. 2018.

PIÑERO, Edgar, VIVAS, Fe y FLORES, Lilian (2018). 5S's program for continuous improvement, quality and productivity in the workplaces. Vol. 6, nº 20, April-June 2018.

PRÌNCIPE, Johan (2018). Aplicación de las herramientas de lean manufacturing para mejorar la productividad en la empresa inversiones Harod S.A.C. 2018. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Trujillo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 136 pp.

RAMOS, Mily y TANTALEÁN, Kerly (2018). Propuesta de un plan de mejora en el proceso de pilado de arroz, utilizando las herramientas de lean manufacturing, para incrementar la productividad del área de producción en la molinera San Nicolás S.R.L, Lambayeque - 2028". Tesis (Título profesional de Ingeniero Industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2018. 132 pp.

ROBLES, Pilar y ROJAS, Manuela (2018). La validación por juicio de expertos: dos investigaciones cualitativas en Lingüística aplicada. Cantabria, 2018.

ROJAS, Marcelo (2015). Tipos de investigación científica: Una simplificación de la complicada incoherente nomenclatura y clasificación. España: REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2015.

SILVEIRA, Daniel y ANDRADE, Jairo (2019). Application of OEE for productivity analysis: a case study of a production line from the pulp and paper industry. Vol. 86, nº 211, 2019.

ULUBEYLI, Serdar; KAZAZ, Aynur (2014). ER, Bayram. Planning engineers' estimates on labor productivity: Theory and practice. Turkey, 2014.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización

#### Variable Lean Manufacturing

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Lean Manufacturing	Tiene como objetivo la reducción de las mermas o desperdicios de manera permanente, con el objetivo de maximizar las etapas de todo el proceso, basándose en la reducción de los costos y de los desperdicios de recursos en materiales del área de producción (Vinodh y Dino, 2012)	$C = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales clasificados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$	Metodología de las 5S	% Cumplimiento de cada S  Clasificar = C Ordenar = O Limpiar = L Estandarizar = E Disciplina = D	Razón
		$O = \frac{N^{\circ} \text{ de materiales ordenados}}{\text{Total de materiales}} \times 100$			
		$L = \frac{\text{área limpiada}}{\text{área total de producción}} \times 100$			
		$E = \frac{N^{\circ} \text{ de procesos estandarizados}}{N^{\circ} \text{ total de procesos}} \times 100$			
Productividad	La productividad es la eficacia y el desempeño de los socios, incluyendo la revisión de la magnitud y la calidad del rendimiento laboral. Se pueden ser autoevaluaciones o por supervisores ajenos a la empresa (Mejía et, al. 2016)	$D = \frac{N^{\circ} \text{ de Capacitaciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ Capacitación planificada}} \times 100$	Método Kaizen	% de cumplimiento de actividades = K	Razón
		$K = \frac{N^{\circ} \text{ de mejoras implementadas}}{N^{\circ} \text{ de mejoras programadas}} \times 100$	Eficacia (R)	% producción	Razón
		$R = \frac{\text{Productos realizados}}{\text{productos planificados}} \times 100$	Eficiencia (W)	Recursos utilizados	Razón
		$W = \frac{\text{Horas utilizadas}}{\text{Horas planificadas}} \times 100$			

## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

### A. Guía de entrevista

#### Guía de entrevista para la variable Lean Manufacturing

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

**Instrucciones:** La entrevista consta de 18 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

**EMPRESA:** Camposol S.A

**DIRIGIDO:** Jefe del área de producción

Dimensión Eficiencia	
Pregunta	Respuestas
1. ¿Cuenta con los materiales necesarios para el cumplimiento de sus labores en su área?	En algunas ocasiones no, pero la mayoría de los casos sucede.
2. ¿Utiliza adecuadamente el almacenamiento, los suministros, materiales y los servicios adecuados?	El almacenamiento queda pequeño.
3. ¿Los suministros que le entregan a usted cumplen con las funciones para los cuales han sido adquiridos?	Sí
4. ¿Los recursos proporcionados son suficientes para cumplir con sus actividades?	No, los materiales se entregan a veces faltando volumen y en otras ocasiones el material tiene problemas.
5. ¿Los materiales sobrantes son reutilizados en otras tareas?	No.
6. ¿Los equipos con los que cuenta son de adecuada	Se encuentran desactualizados.

tecnología?

- |  |  |
|--|--|
| <b>7. ¿Los equipos son utilizados adecuadamente?</b>   | El personal no está capacitado para su manejo.   |
| <b>8. ¿El canal de comunicación está bien canalizado?</b>  | La información muchas veces, no llega a todas las áreas o trabajadores.                          |
| <b>9. ¿Cuenta con el personal idóneo para las tareas realizadas?</b>                                 | Si, tiene un control de reclutamiento bastante estricto.   |
| <b>10. ¿El personal logra realizar sus actividades a tiempo y con responsabilidad?</b>               | Las actividades se dan más lento de lo normal, por falta de materiales o por falta de habilidad. |
| <b>11. ¿El personal realiza sus actividades utilizando sus materiales y suministros óptimamente?</b> | No, muchas veces quedan mermas.  |

---

**Dimensiones: eficacia**

---

- |  |   |
|--|---|
| <b>12. ¿Las funciones y las actividades se distribuyen equitativamente en las diferentes áreas?</b>      | Si, las actividades tienen cada a una a sus especialistas.  |
| <b>13. ¿Hay capacitaciones aplicadas al personal de trabajo?</b>   | Si, capacitaciones e inducciones, también pauta-charla de 5 minutos                                       |
| <b>14. ¿La institución tiene definidas sus tareas y metas para el año?</b>                               | No, las actividades se van dando según las necesidades presentes.   |
| <b>15. ¿La institución orienta los esfuerzos de sus colaboradores hacia la consecución de sus metas?</b> | No existe una comunicación que pueda transmitir los objetivos de la empresa entre todos los trabajadores. |
| <b>16. ¿Los objetivos institucionales están bien definidos?</b>  | No se encuentran publicados.  |
| <b>17. ¿La institución ha logrado la consecución de sus objetivos establecidos?</b>                      | No podría decirlo, ya que no conozco cuáles son.  |
| <b>18. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?</b>   | 8 horas<br>6 días a la semana   |
-

## B. Aplicación de la Tarjeta Roja

TARJETA ROJA				
<b>NOMBRE DEL ARTÍCULO :</b> Franja transportadora				
<b>CATEGORÍA</b>	1. Maquina	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Producto terminado	<input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y Herramientas	<input type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina	<input type="checkbox"/>
	3. Equipo de Medición	<input type="checkbox"/>	8. Limpieza	<input type="checkbox"/>
	4. Materia prima	<input type="checkbox"/>		
	5. Inventario en proceso	<input type="checkbox"/>		
<b>FECHA</b>	<b>Localización</b> Área de operaciones	<b>Cantidad</b> 1	<b>Valor</b>	
<b>RAZÓN</b>	1. No se necesita	<input type="checkbox"/>	5. Contaminante	<input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras	<input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio	<input type="checkbox"/>		
	4. Uso desconocido	<input type="checkbox"/>		
<b>ELABORADA POR:</b> Magrely Buolangger Chero		<b>Departamento</b> Producción		
<b>FORMA DE DESPACHO</b>	1. Tirar	<input type="checkbox"/>	5. Otros	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Vender	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	
	3. Mover a otro almacén	<input type="checkbox"/>		
	4. Devolución proveedor	<input type="checkbox"/>		
<b>FECHA DESECHO:</b> 13/10/2023				
<b>REPORTE FOTOGRÁFICO</b>				
				

C. Evaluación inicial de la metodología 5s mediante el Check list

5s	Cuestionarios	Alternativas				
		Muy mal 1	Mal 2	Promedio 3	Bueno 4	Muy bueno 5
Clasificación (Seiri)	¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo?					
	¿Cómo califica usted la ubicación de las herramientas de trabajo?					
	¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo?					
	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para la clasificación de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?					
Orden (Seiton)	¿Cómo califica usted el orden en general en su lugar de trabajo?					
	Califique la facilidad con la que usted encuentra sus herramientas de trabajo					
	¿Cuándo usted termina de usar una herramienta, devuelve está a su lugar designado?					
Limpieza (Seiso)	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para el orden de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?					
	Califique que tan limpio permanece su lugar de trabajo					
	¿Cómo es la separación de los desechos que se producen en su área de trabajo?					
	¿Cómo califica la forma de identificar las posibles fuentes de suciedad y problemas tales como escapes, averías o fallas en los equipos?					

<p>Estandarización (Seiketsu)</p>	<p>¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para la Limpieza de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?</p> <p>¿Cómo clasifica usted la señalización de la ruta de evacuación de su lugar de trabajo?</p> <p>¿Cómo califica usted la señalización para ubicar el lugar exacto en el que deben estar las herramientas, materiales y equipos?</p> <p>¿Cómo considera usted la ubicación de las sustancias tóxicas, explosivas o en general peligrosas para su salud?</p>
<p>Disciplina (Shitsuke)</p>	<p>¿Están señalizadas y delimitadas las áreas de trabajo, maquinaria y equipo?</p> <p>¿Hay un cumplimiento constante de las normas de seguridad, higiene y salud ocupacional?</p> <p>¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la clasificación de materiales y equipos en su lugar de trabajo?</p> <p>¿Cómo es el seguimiento que se le hace al orden de materiales y equipos en su lugar de trabajo?</p> <p>¿Cómo es el seguimiento que se le hace a la limpieza en su lugar de trabajo?</p>

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 4. Aplicación de Lean Manufacturing

### **Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa CAMPOSOL E.I.R.L**

#### **APLICACIÓN DEL MÉTODO KAIZEN**

Este método consistió en establecer una cultura de mejora continua, basado en el trabajo en equipo con la finalidad de familiarizar y convertir en un hábito todo lo establecido de tal manera que la empresa cumpla con todos sus objetivos teniendo en cuenta la utilización de la filosofía Lean Manufacturing.

Para su implementación, este método se vincula con el ciclo Deming (PHVA), por lo tanto se consideran las siguientes dimensiones descritas a continuación.

#### **1. Planear**

En esta dimensión se planeó todas las actividades a ejecutar. Primeramente, se realizó un diagnóstico inicial del proceso productivo a través de un diagrama de Ishikawa (ver anexo 3), para encontrar los principales problemas que perjudican a la productividad de la empresa y en base a ello seleccionar las herramientas Lean Manufacturing que mejor se adecuan al problema (ver anexo 10).

Paso 1: Definición del problema. Paso 2: Estudio de la situación actual.

Paso 3: Análisis de las causas potenciales.

#### **Paso 4. Selección de las herramientas Lean Manufacturing.**

Para seleccionar las herramientas Lean Manufacturing se realizó de acuerdo a las causas identificadas en el diagrama de Ishikawa, y las cuales darán solución a la problemática expuesta, para ello se realizó una matriz de decisiones donde las investigadoras llevaron a cabo la asignación y selección de las herramientas para poder aplicarlas en la empresa CAMPOSOL E.I.R.L para finalmente determinar el impacto en la productividad.

## Asignación de las herramientas Lean Manufacturing

Causas		TPM	5S	KAIZEN
1	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	X		
2	Paradas no programadas	X		
3	Falta de un sistema de mejora continua			X
4	Deficiencia de supervisión		X	
5	Maquinaria antigua	X		
6	Desorden del ambiente del área de producción		X	X
7	Suciedad del ambiente del área de producción		X	X
8	Falta de información técnica de equipos	X		
9	Desperdicio de materia prima		X	
10	Falta de capacitación al personal	X	X	X
11	No existe una cultura organizacional establecida			X
12	Almacenamiento inadecuado de materia prima		X	
13	Falta de control			X
14	Baja motivación		X	
Total		5	7	6

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo al análisis realizado las herramientas seleccionadas fueron Mantenimiento Productivo Total, 5s y el Método Kaizen.

### 2. Hacer

En esta dimensión se ejecutaron todas las actividades planeadas. Se implementó la metodología 5s, basándose en: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y disciplina. También se aplicó la metodología TPM, en el cual se realizó la programación de las actividades de mantenimiento, diarias, semanales y mensuales para toda la

maquinaria utilizada para el proceso de pilado.

Paso 5: Aplicar la metodología 5s

Paso 6: Aplicar el Mantenimiento Productivo Total

Aplicación Kaizen en el área de producción

	<b>LM</b>	<b>Sit. inicial</b>	<b>Sit. actual</b>	<b>% de Mejora</b>
KAIZEN	Planificar	15.38%	92.31%	76.93%
	Hacer	41.57%	91.67%	50.00%
	Verificar	83.43%	96.07%	12.64%
	Actuar	15.38%	92.31%	76.93%

Fuente: APC Camposol, 2022.

## **APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5S**

### **Índice**

- 1. Objetivo**
- 2. Sensibilización de gerencia**
- 3. Capacitación**
- 4. Pasos para llevar a cabo la aplicación de la metodología**
  - Clasificación (Seiri)
  - Orden (Seiton)
  - Limpieza (Seiso)
  - Estandarización (Seiketsu)
  - Disciplina (Shitsuke)

### **1. Objetivo**

Las 5s son fácil y sencillas de comprender, con esta herramienta se busca reducir los desperdicios y a su vez mejorar la productividad de la empresa CAMPOSOL E.I.R.L, para eso se necesita contar con el compromiso de todo el personal de trabajo de tal manera que su aplicación pueda generar cambios positivos y significativos en la empresa. Pero antes de proceder con la aplicación de esta herramienta es necesario llevar a cabo actividades

preliminares las cuales son las siguientes:

## 2. Sensibilización de gerencia

Para cumplir con el objetivo trazado se necesita contar con la participación y apoyo de la gerencia ya que es la base de la empresa, por ello se llevó a cabo una reunión con el dueño quien actualmente es el gerente de la empresa dando a conocer el beneficio productivo y financiero tras implementar esta herramienta.

## 3. Capacitación

Las capacitaciones son primordiales para cumplir con la implementación de las 5s ya que a través del conocimiento y la información necesaria dirigida al personal hace que tomen conciencia acerca de ello. Además, con el apoyo del gerente de la empresa se realizó una capacitación al personal involucrado en el área de producción dando a conocer la importancia acerca de las 5s y los pasos a seguir para su aplicación.

El diagnóstico inicial de las 5s con al apoyo del jefe de producción mediante un Check list, donde se evaluó cada S mediante 5 ítems, dando una ponderación por criterio a cada ítem, representándose de la siguiente manera.

Valoración para ponderación

<b>Tabla de ponderación</b>	
1	Muy mal
2	Mal
3	Promedio
4	Bueno
5	Muy bueno

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación inicial de la metodología 5s mediante el Check list

5s	Cuestionarios	Alternativas				
		Muy mal	Mal	Promedi	Bueno	Muy bueno
		1	2	3	4	5
Clasificación (Seiri)	¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo?		X			
	¿Cómo califica usted la ubicación de las herramientas de trabajo?		X			
	¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo?			X		
	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para la clasificación de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?			X		
Orden (Seiton)	¿Cómo califica usted el orden en general en su lugar de trabajo?			X		
	Califique la facilidad con la que usted encuentra sus herramientas de trabajo		X			
	¿Cuándo usted termina de usar una herramienta, devuelve está a su lugar designado?		X			
Limpieza (Seiso)	¿Cómo es el nivel de estandarización (guía) para el orden de las herramientas, materiales y equipos en su lugar de trabajo?			X		
	Califique la limpieza del área de trabajo			X		
	¿Cómo es la separación de los desechos que se producen en su área de trabajo?			X		
Total		0	4	6	0	0

Fuente: Elaboración propia.

## Resumen de la aplicación inicial de 5S

5S	1	2	3	4	5	Puntaje calificado	evaluado	% de cumplimiento
Clasificar	0	3	1	0	0	9	20	45%
Ordenar	0	4	0	0	0	8	20	40%
Limpieza	0	4	0	0	0	8	20	40%
Estandarización	0	3	1	0	0	9	20	45%
Disciplina	1	3	0	0	0	6	20	30%
Puntaje Total % cumplimiento								40%

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación:** De acuerdo a los datos adquiridos en la tabla 12, el porcentaje de cumplimiento de las 5s de la empresa CAMPOSOL E.I.R.L es 40 %, el cual representa un cumplimiento inadecuado ya que el puntaje obtenido está por debajo del puntaje evaluado que es 20, es decir la empresa tiene un estado crítico por lo tanto es recomendable aplicar esta herramienta.

#### 4. Pasos para llevar a cabo la aplicación de la metodología

##### 5s: Primera S: Seiri (Clasificar)

Para la aplicación de la primera S, se procedió a realizar una supervisión general del área de producción y así identificar aquellos aspectos a mejorar. Luego de haber seleccionado los puntos a evaluar, se procedió a clasificar, separar y eliminar aquellos artículos y elementos innecesarios de los necesarios de manera que se evite la aglomeración de los materiales y la pérdida de tiempo al localizar las cosas. Como parte del procedimiento se utilizó la tarjeta roja donde se detalló la categoría, cantidad y el valor de los elementos, facilitando la decisión de conservarlas o desecharlas.

Figura 3. Guía de tarjeta roja

TARJETA ROJA				
NOMBRE DEL ARTÍCULO : Franja transportadora				
CATEGORÍA	1. Maquina	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Producto terminado	<input type="checkbox"/>
	2. Accesorios y Herramientas	<input type="checkbox"/>	7. Equipo de oficina	<input type="checkbox"/>
	3. Equipo de Medición	<input type="checkbox"/>	8. Limpieza	<input type="checkbox"/>
	4. Materia prima	<input type="checkbox"/>		
	5. Inventario en proceso	<input type="checkbox"/>		
FECHA	Localización Área de operaciones	Cantidad 1	Valor	
RAZÓN	1. No se necesita	<input type="checkbox"/>	5. Contaminante	<input type="checkbox"/>
	2. Defectuoso	<input checked="" type="checkbox"/>	6. Otras	<input type="checkbox"/>
	3. Material de desperdicio	<input type="checkbox"/>		
	4. Uso desconocido	<input type="checkbox"/>		
ELABORADA POR: Magrely Buolangger Chero		Departamento Producción		
FORMA DE DESPACHO	1. Tirar	<input type="checkbox"/>	5. Otros	<input checked="" type="checkbox"/>
	2. Vender	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	
	3. Mover a otro almacén	<input type="checkbox"/>		
	4. Devolución proveedor	<input type="checkbox"/>		
FECHA DESCECHO: 13/10/2023				

Fuente: Hernández y Vizán, 2013.

Luego de haber catalogado los objetos innecesarios con las tarjetas rojas, se procedió a realizar un listado en el cual se detalla las características específicas de cada uno de ellos, para que finalmente sean dirigidos al área de almacén donde permanecieron hasta ser destituidos, logrando de esta manera mejorar el ambiente de trabajo de la empresa.

*Lista de elementos clasificados con tarjetas rojas*

**Área :** Producción

**Responsables:** Espinoza Cerna - Ruiz Poémape

Elementos	Cantidad	Razón	Forma de desecho
Palas	2	-	Mover a otro almacén
Tapas de conos	5	No se necesita	Mover a otro almacén
Baldes	5	Uso desconocido	Mover a otro almacén
Escobas	4	-	Mover a otro almacén
Escalera	1	-	Mover a otro almacén
Cartones	4	No se necesita	Tirarlos
Sogas	1	Uso desconocido	Mover a otro almacén
Cascos	2	Defectuosos	Tirarlos

Fuente: Elaboración propia.

## **Segunda S: Seiton (Ordenar)**

Esta S consistió en establecer una forma de ubicar los artículos y elementos con el objetivo de facilitar su búsqueda y retorno, para ello se procedió a ordenar los objetos catalogados, también a organizar los elementos necesarios en un lugar específico de tal modo que se mejore el área de trabajo. Por ello, se tuvo en cuenta dos pasos claves como son ordenar y señalar. Las evidencias son presentadas a continuación en la figura 4

Figura 4. Aplicación de la segunda S

**ANTES**



**Maquina fumigadora inoperativa:** ocupando espacio en el taller principal

**DESPUÉS**



**Señalización de máquinas:** Taller principal ordenado y señalando cada área de maquinas

**ANTES**



Área de enllante con exposición a caída por sismos por estar en altura.

**DESPUÉS**



Stan de enllante organizado y seguro con su respectiva leyenda

Fuente: Elaboración propia.

### **Tercera S: Seiso (Limpieza)**

Luego de haber dejado el ambiente ordenado, se procedió con la limpieza la cual se basa en eliminar el polvo de los pisos y todo tipo de suciedad que perjudique el rendimiento y la eficacia de la maquinaria de trabajo y del proceso productivo. En esta S se realizó una limpieza general de toda el área de producción con ayuda de los trabajadores. Se inició retirando el polvo y suciedad de los pisos, equipos y maquinaria y se finalizó con una inspección general y chequeo de la maquinaria para identificar fugas o cualquier tipo de averías.

Según Hernández y Vizán (2013), la aplicación de la limpieza consta en:

- Promover una cultura de limpieza diariamente.
- Realizar limpieza e inspección de la maquinaria para evitar cualquier tipo de fallas.
- Eliminar focos de suciedad que puedan generar efectos negativos.
- Conservar los objetos en buenas condiciones.

Para la aplicación de esta función se realizó un programa de limpieza juntamente con el jefe de producción, el cual fue puesto en práctica diariamente para mantener el ambiente del trabajo en óptimas condiciones, mostrándose en la siguiente tabla.

Figura 5. Aplicación de la tercera

**ANTES**



**DESPUÉS**



**TRACTORES DE RUEDAS**

Principales características:

- Los tractores de rueda poseen una menor capacidad de tracción en comparación a los de cadena, pero tienen mayor velocidad, pueden llegar a 50km/h.
- Transmitten al suelo una presión aproximada de 0,25MPa.
- Son fáciles de manejar al momento de hacer giro en espacios reducidos.
- Su potencia varía entre 200HP - 600HP y su peso entre 10 - 50 toneladas.
- Actualmente se fabrican tractores con 1 o 2 ejes.

**PARTES DE UN TRACTOR**

**CHASIS:**  
Es el soporte sobre el que van montados todos los elementos de la máquina, al mismo tiempo protege estos elementos.

**MOTOR:**  
Son generalmente diesel turbodimensionado. Estos montados en la parte delantera.

**Máquina malograda** a la intemperie en lotes de producción, riesgo de derrames químicos afectando al producto de uva

Pausa activa: sobre limpieza de lotes en proceso de cosecha

**ANTES**



**DESPUÉS**



Ambientes de estacionamiento de motos con espacios muy reducidos

Ambientes de estacionamiento de motos amplios, señalizados y con iluminación.

## ANTES



**Maquina industrial Lanzadora**, capacitación en plena planta industrial sobre el proceso de cosecha, cultivo uva.

## DESPUÉS



Capacitación con equipo de supervisores Camposol S.A, proceso de cosecha, cultivo uva.

## ANTES



Mantenimiento de tractores a fuego abierto, y con temperaturas muy altas, perjudicando el medio ambiente

## DESPUÉS



Correcto mantenimiento de tractores de agrícolas a temperaturas idóneas. Con cuidado del medio ambiente.

Fuente: Elaboración propia.

## **Cuarta S: Seiketsu (Estandarizar)**

Esta etapa busca conservar los niveles obtenidos con las tres primeras S los cuales fueron: clasificar, ordenar y limpiar, por ello se elaboró normas que permitan mejorar la implementación de las 5s y las cuales logren crear hábitos de orden y limpieza en la empresa, asimismo se realizó un mural de 5s en el que se describe los pasos a seguir en caso se presenten defectos en los distintos puntos del área de producción, a medida que fue ubicado en la entrada del área de producción.

### **Normas para mejorar la aplicación de la 5s:**

- Es obligatorio que todo el personal de trabajo conozca los pasos a seguir para la ejecución del plan de mejora de las 5s.
- Conservar el área de trabajo en óptimas condiciones cumpliendo con las tareas asignadas de clasificación, orden y limpieza.
- Las herramientas de trabajo deben permanecer limpias y después de ser utilizadas serán ubicadas en el lugar establecido.
- En los puestos de trabajo solo deben permanecer los elementos necesarios para evitar afluencias y desorden.
- Verificar que cada trabajador cumpla con su responsabilidad fijada y entregue el lugar de trabajo limpio y en buenas condiciones.
- Realizar capacitaciones constantes para retroalimentar el conocimiento de los trabajadores.
- Llevar el control de cumplimiento de todas las tareas realizadas cada semana por el responsable (Jefe de producción).

Finalmente se realizó un cronograma de actividades que fue entregado al jefe de producción, encargado de llevar el control semanal de todas las tareas que se realizaron durante los cuatro meses de estudio con el fin de verificar si se estaba cumpliendo con las actividades programadas. Sin embargo, pasado el tiempo establecido, el control de cumplimiento siguió vigente en la empresa.

*Cronograma de actividades realizadas en el área de producción*

Actividades	Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre						
	Semanas			Semanas			Semanas			Semana						
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Clasificar y seleccionar los elementos innecesarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2 Ordenar y organizar los elementos necesarios	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3 Ordenar y organizar las herramientas en el almacén	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4 Limpieza del piso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5 Limpieza de las mesas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6 Eliminar la suciedad de la maquinaria y herramientas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7 Inspección general de la maquinaria y equipos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8 Capacitación a los trabajadores sobre las 5s	X			X	X			X	X			X	X			X

Fuente: Elaboración propia.

## Quinta S: Shitsuke (Disciplina)

Esta S consistió en mantener todo lo establecido en las cuatro primeras S, además estaba relacionada con la predisposición de los trabajadores, ya que de ellos dependía el cumplimiento de la metodología, es por eso que se inició realizando capacitaciones a los trabajadores para concientizar y sensibilizarlos de tal modo que la implementación se realice continuamente y los buenos resultados sigan vigentes. Finalmente para la verificación de los logros se hizo uso del Check list presentado a continuación.





Tomada con mi Galaxy A32 Alalupu



Tomada con mi Galaxy A32 Alalupu



Tomada con mi Galaxy A32 Alalupu



Tomada con mi Galaxy A32 Alalupu

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Productividad: es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (A)	$A = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo previsto}}$	Tiempo utilizado Tiempo previsto	1	1	1	1	

### Anexo 3. Validación de instrumentos

## Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACION DE EFICACIA				
Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo previsto	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	RUIDIAS ALAMO, VICTOR GERARDO
Documento de identidad	02606042
Años de experiencia en el área	15
Máximo Grado Académico	MAGISTER
Nacionalidad	PERUANA
Institución	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Cargo	DOCENTE
Número telefónico	978167693
Firma	 M <sup>c</sup> . Victor Gerardo Ruidias Alamo INGENIERO INDUSTRIAL Registro CIP 95248
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Productividad: es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (O)	$O = \frac{\text{Producción total}}{\text{Producción planificada}}$	Producción total  Producción planificada	1	1	1	1	

## Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA				
Fecha	Producción Total	Producción planificada	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	RUIDIAS ALAMO, VICTOR GERARDO
Documento de identidad	02606042
Años de experiencia en el área	15
Máximo Grado Académico	MAGISTER
Nacionalidad	PERUANA
Institución	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Cargo	DOCENTE
Número telefónico	978167693
Firma	 Mg. Victor Gerardo Ruidias Alamo INGENIERO INDUSTRIAL Registro CIP 95248
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Crterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING

La metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo la reducción de las mermas o desperdicios de manera permanente, con el objetivo de maximizar las etapas de todo el proceso, basándose en la reducción de los costos y de los desperdicios de recursos en materiales del área de producción (Vinodh y Dino, 2012)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
LEAN MANUFACTURING	5S	1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?	1	1	1	1	
		2. ¿Cómo está distribuida el área de	1	1	1	1	

		producción?					
		3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?	1	1	1	1	
		4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?	1	1	1	1	
		5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?	1	1	1	1	
		6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?	1	1	1	1	
		7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?	1	1	1	1	
		8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?	1	1	1	1	
		9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?	1	1	1	1	
	KAIZEN	10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?	1	1	1	1	
		11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?	1	1	1	1	
		12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?	1	1	1	1	
		13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?	1	1	1	1	
		14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?	1	1	1	1	
		15. ¿Se realiza control diario de limpieza?	1	1	1	1	
		16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?	1	1	1	1	
		17. ¿La basura está correctamente ubicada?	1	1	1	1	
		18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?	1	1	1	1	

## Guía de entrevista para la variable Lean Manufacturing

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

**Instrucciones:** La entrevista consta de 18 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

**EMPRESA:** Camposol S.A

**DIRIGIDO:** jefe del área de producción

1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?
2. ¿Cómo está distribuida el área de producción?
3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?
4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?
5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?
6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?
7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?
8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?
9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?
10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?
11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?
12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?
13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?
14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?
15. ¿Se realiza control diario de limpieza?
16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?
17. ¿La basura está correctamente ubicada?
18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?

¡Muchas gracias por su participación!

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Analizar la situación actual de la empresa Camposol S.A L. para determinar las causas de la problemática en el área de producción.
Nombres y apellidos del experto	RUIDIAS ALAMO, VICTOR GERARDO
Documento de identidad	02606042
Años de experiencia en el área	15
Máximo Grado Académico	MAGISTER
Nacionalidad	PERUANA
Institución	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Cargo	DOCENTE
Número telefónico	978167693
Firma	 M <sup>g</sup> . Victor Gerardo Ruidias Alamo INGENIERO INDUSTRIAL Registro CIP 93298
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Productividad: es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

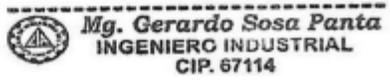
Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (A)	$A = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo previsto}}$	Tiempo utilizado Tiempo previsto	1	1	1	1	

## Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA				
Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo previsto	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruano
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

**INSTRUCCIÓN:** A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

**Productividad:** es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

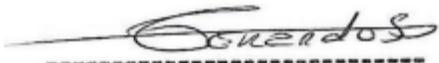
Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (O)	$O = \frac{\text{Producción total}}{\text{Producción planificada}}$	Producción total Producción planificada	1	1	1	1	

## Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA				
Fecha	Producción Total	Producción planificada	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruano
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING

La metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo la reducción de las mermas o desperdicios de manera permanente, con el objetivo de maximizar las etapas de todo el proceso, basándose en la reducción de los costos y de los desperdicios de recursos en materiales del área de producción (Vinodh y Dino, 2012)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
LEAN MANUFACTURING	5S	1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?	1	1	1	1	
		2. ¿Cómo está distribuida el área de	1	1	1	1	

		producción?					
		3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?	1	1	1	1	
		4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?	1	1	1	1	
		5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?	1	1	1	1	
		6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?	1	1	1	1	
		7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?	1	1	1	1	
		8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?	1	1	1	1	
		9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?	1	1	1	1	
	KAIZEN	10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?	1	1	1	1	
		11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?	1	1	1	1	
		12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?	1	1	1	1	
		13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?	1	1	1	1	
		14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?	1	1	1	1	
		15. ¿Se realiza control diario de limpieza?	1	1	1	1	
		16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?	1	1	1	1	
		17. ¿La basura está correctamente ubicada?	1	1	1	1	
		18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?	1	1	1	1	

## Guía de entrevista para la variable Lean Manufacturing

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

**Instrucciones:** La entrevista consta de 18 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

**EMPRESA:** Camposol S.A

**DIRIGIDO:** jefe del área de producción

1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?
2. ¿Cómo está distribuida el área de producción?
3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?
4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?
5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?
6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?
7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?
8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?
9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?
10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?
11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?
12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?
13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?
14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?
15. ¿Se realiza control diario de limpieza?
16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?
17. ¿La basura está correctamente ubicada?
18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?

¡Muchas gracias por su participación!

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Analizar la situación actual de la empresa Camposol S.A L. para determinar las causas de la problemática en el área de producción.
Nombres y apellidos del experto	Gerardo Sosa Panta
Documento de identidad	03591940
Años de experiencia en el área	25
Máximo Grado Académico	Magister
Nacionalidad	Peruano
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente
Número telefónico	969666758
Firma	 
Fecha	21 /06 / 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Productividad: es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficacia (A)	$A = \frac{\text{Tiempo utilizado}}{\text{Tiempo previsto}}$	Tiempo utilizado Tiempo previsto	1	1	1	1	

## Ficha de evaluación de eficacia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACION DE EFICACIA				
Fecha	Tiempo utilizado	Tiempo previsto	Eficacia	Porcentaje de eficacia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICACIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Céspedes
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Ing. Industrial - CIP 32559
Nacionalidad	Peruana
Institución	Mgtr.Ing.Ambiental y Seguridad Industrial
Cargo	Docente de la UCV
Número telefónico	968 893 401
Firma	 <b>Severin Augusto Fahsbender Céspedes</b> Ing. Industrial CIP. 32559 Mgtr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A1628788
Fecha	20 /06/ 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE FICHA DE REGISTRO PARA LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Ficha de registro) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El elemento pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El elemento se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El elemento tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El elemento es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE FICHA DE REGISTRO DE LA VARIABLE PRODUCTIVIDAD

Productividad: es la relación con producciones obtenidas por los sistemas de producciones obtenidas tanto en un servicio o producción y el recurso usado para obtenerlos (Higuera, et. 2021)

Dimensión	Indicador	Elemento	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
Eficiencia (O)	$O = \frac{\text{Producción total}}{\text{Producción planificada}}$	Producción total  Producción planificada	1	1	1	1	

## Ficha de evaluación de eficiencia para la variable Productividad

FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA				
Fecha	Producción Total	Producción planificada	Eficiencia	Porcentaje de eficiencia

Fuente: elaboración propia

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE EVALUACIÓN DE EFICIENCIA
Objetivo del instrumento	Calcular la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Cespedes
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Ing. Industrial - CIP 32559
Nacionalidad	Peruana
Institución	Mgtr.Ing.Ambiental y Seguridad Industrial
Cargo	Docente de la UCV
Número telefónico	968 893 401
Firma	 <b>Severin Augusto Fahsbender Cespedes</b> Ing. Industrial CIP. 32559 Mgtr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A1628760
Fecha	20 /06/ 2023

## VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE GUÍA DE ENTREVISTA PARA LA VARIABLE INGENIERÍA DE MÉTODOS

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Camposol S.A – Piura, 2023**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	La pregunta pertenece a la dimensión y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	La pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	La pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	La pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## MATRIZ DE VALIDACIÓN DE GUÍA DE ENTREVISTA DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING

La metodología Lean Manufacturing tiene como objetivo la reducción de las mermas o desperdicios de manera permanente, con el objetivo de maximizar las etapas de todo el proceso, basándose en la reducción de los costos y de los desperdicios de recursos en materiales del área de producción (Vinodh y Dino, 2012)

Dimensión	Indicador	Pregunta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observación
LEAN MANUFACTURING	5S	1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?	1	1	1	1	
		2. ¿Cómo está distribuida el área de producción?	1	1	1	1	

		3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?	1	1	1	1		
		4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?	1	1	1	1		
		5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?	1	1	1	1		
		6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?	1	1	1	1		
		7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?	1	1	1	1		
		8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?	1	1	1	1		
		9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?	1	1	1	1		
		KAIZEN	10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?	1	1	1	1	
			11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?	1	1	1	1	
	12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?		1	1	1	1		
	13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?		1	1	1	1		
	14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?		1	1	1	1		
	15. ¿Se realiza control diario de limpieza?		1	1	1	1		
	16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?		1	1	1	1		
	17. ¿La basura está correctamente ubicada?		1	1	1	1		
	18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?		1	1	1	1		

## Guía de entrevista para la variable Lean Manufacturing

Estimado(a), se agradece su apertura a la participación de esta entrevista, el cual tiene un objetivo netamente académico. Esta entrevista es anónima, se agradece por su transparente participación.

**Instrucciones:** La entrevista consta de 18 preguntas. Por favor, responda cada una de ellas según su experiencia:

**EMPRESA:** Camposol S.A

**DIRIGIDO:** jefe del área de producción

1. ¿Cuántas áreas tiene la empresa actualmente?
2. ¿Cómo está distribuida el área de producción?
3. ¿Cuáles son los problemas actuales en el área de producción?
4. ¿Ha comparado su productividad actual con la de meses anteriores?
5. ¿Cuántas máquinas se utilizan en todo el proceso productivo?
6. ¿Existen paradas de la producción? ¿A qué se debe?
7. ¿Se cumple con las fechas de entrega del producto?
8. ¿La empresa cuenta con algún programa de mejora?
9. ¿Cuánto tiempo es la jornada laboral?, y ¿Cuántos días a la semana?
10. ¿Hay algún tipo de capacitaciones al personal de trabajo?
11. ¿El personal está comprometido a generar mejoras continuas?
12. ¿Existe señalización en las máquinas, pisos y lugares de trabajo?
13. ¿Las herramientas y/o instrumentos de trabajo tienen un área determinada?
14. ¿Los objetos de uso frecuente se encuentran ordenados?
15. ¿Se realiza control diario de limpieza?
16. ¿Existen materiales innecesarios dentro del área de trabajo?
17. ¿La basura está correctamente ubicada?
18. ¿Estaría dispuesto a colaborar en una mejora dentro del área de producción?

¡Muchas gracias por su participación!

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Guía de entrevista
Objetivo del instrumento	Analizar la situación actual de la empresa Camposol S.A L. para determinar las causas de la problemática en el área de producción.
Nombres y apellidos del experto	Severin Augusto Fahsbender Cespedes
Documento de identidad	02644838
Años de experiencia en el área	25 años
Máximo Grado Académico	Ing. Industrial - CIP 32559
Nacionalidad	Peruana
Institución	Mgtr.Ing.Ambiental y Seguridad Industrial
Cargo	Docente de la UCV
Número telefónico	968 893 401
Firma	 Severin Augusto Fahsbender Cespedes Ing. Industrial CIP. 32559 Mgtr Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial A1628788
Fecha	20 /06/ 2023

## **Anexo 4. Carta de autorización**

### **Consentimiento Informado (\*)**

Título de la investigación: Entornos Virtuales de Aprendizaje para mejorar competencias digitales en estudiantes de primer ciclo de Institución Superior Tecnológica - Chiclayo, 2023.

Investigador: Carlos Suárez García

#### **Propósito del estudio**

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Entornos Virtuales de Aprendizaje para mejorar competencias digitales en estudiantes de primer ciclo de Institución Superior Tecnológica - Chiclayo, 2023.”, cuyo objetivo es Determinar el efecto de los Entornos Virtuales de Aprendizaje para mejorar las competencias digitales en los estudiantes, de primer ciclo de la carrera profesional de arquitectura de plataformas y servicios de tecnologías de la información, de un Instituto de Educación Superior Tecnológico de Chiclayo en el año 2023. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado del Programa Académico de Ingeniería Industrial, de la Universidad César Vallejo del campus Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Diego Ferré Chiclayo.

#### **Describir el impacto del problema de la investigación.**

Al no estudiar esta problemática, se pronostican consecuencias negativas para los egresados de educación superior porque tendrían dificultades para encontrar empleo, porque muchos puestos de trabajo exigen niveles de calificación superiores a los que se requerían en el pasado y la actual educación no está proporcionando las CD necesarias para que los egresados se desenvuelven con éxito en el mundo laboral del siglo XXI.

#### **Procedimiento**

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio:

1. Se realizará una encuesta o entrevista donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada **“Entornos Virtuales de Aprendizaje para mejorar competencias digitales en estudiantes de primer ciclo de Institución Superior Tecnológica - Chiclayo, 2023.”**
2. Esta encuesta o entrevista tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará en el ambiente de Arquitectura de plataformas y servicios de tecnologías de la información del Instituto de Educación Superior Tecnológico Público Diego Ferré Chiclayo. Las respuestas al cuestionario o guía de entrevista serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

\*Obligatorio a partir de los 18 años

## Anexo 5. Acta de consentimiento informado

### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo Jorge Manuel Rodríguez Becerra, Identificado con DNI 42008425, en mi calidad de Superintendente de Producción, del área de Producción – Operación Piura. De la empresa Camposol S.A con R.U.C N° 20340584237, ubicada con sede en la ciudad de Piura

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor Alberto Lalupu Acaro y a la señorita Magrely Yasmin Buolangger Chero, Identificado(s) con DNI N° 43874645 y 73205324 respectivamente, de la Carrera profesional Ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Aprobación para que realice su investigación, solicitándole el apoyo y colaboración de la información que se requiera para su proyecto de investigación, tal y como lo detalla en su solicitud.

con la finalidad de que pueda desarrollar su  Informe estadístico,  Trabajo de Investigación,  Tesis para optar el Título Profesional.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

Mencionar el nombre de la empresa.



Firma y sello del Representante Legal  
DNI: 42008425

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



Firma del Estudiante  
DNI: 43874645



Firma del Estudiante  
DNI: 73205324