



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

“Propuesta del ciclo de Deming para mejorar la productividad de la línea de producción de una Empresa Agroindustrial - Piura 2020”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Madrid Fernandez, Ricardo Arturo (ORCID: 0000-0002-2438-4374)

ASESOR:

Mg. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

Piura-Perú

2020

DEDICATORIA

A mi familia, mis padres, hermanos, sobrinos, y amigos, quienes han sido la motivación fundamental en este largo camino para así poder culminar con éxito mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, por bendecirme todos los días de mi vida y guiarme a lo largo de mi carrera profesional.

A mi familia, en especial a mi esposa e Hijos.

A los docentes de esta prestigiosa Universidad César Vallejo por las enseñanzas y los conocimientos compartidos a lo largo de mi carrera profesional y por su valioso aporte para cumplir mi meta y culminar con éxito mi carrera.

Página del jurado

Declaratoria de autenticidad



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, Madrid Fernández Ricardo Arturo, alumno de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo - Sede Piura, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada:

"Propuesta del ciclo de Deming para mejorar la productividad de la línea de producción de una Empresa Agroindustrial – Piura 2020", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Piura. 17 de julio 2020

Apellidos y nombres del autor: Madrid Fernández Ricardo Arturo	Firma: 
DNI 02839929	
ORCID 0000-0002-2438-4374	

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE.....	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 Diseño de Investigación.....	11
3.2 Variable y Operacionalización.....	12
3.3 Población y muestra.....	12
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
Validez y confiabilidad.....	13
3.5- Procedimientos.....	13
3.6- Métodos de análisis de datos.....	14
3.7- Aspectos éticos.....	14
IV.- RESULTADOS.....	15
V.- DISCUSIÓN.....	19
VI.- CONCLUSIONES.....	20
VII.- RECOMENDACIONES.....	20
REFERENCIAS.....	21
ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de Productividad.....	9
Tabla 2	Variables y operacionalización.....	12
Tabla 3	Resultados de evaluación 5s.....	14
Tabla 4	Equivalencias de las preguntas del cuestionario aplicado a los Trabajadores de planta	16
Tabla 5	Resultados del Cuestionario aplicado al personal de planta.....	17
Tabla 6	Datos del ejercicio 2019.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo de Deming.....	9
Figura 2	Diagrama de Radar.....	15
Figura 3	Diagrama de Ishikawa de la situación actual del proceso productivo	17

RESUMEN

La investigación denominada “PROPUESTA DEL CICLO DE DEMING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA LINEA DE PRODUCCION DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL -2020” tuvo como objetivo general uso del Ciclo de Deming (PHVA) con la finalidad de mejorar la productividad en la línea de producción de una empresa agro industrial de la ciudad de Piura Es un estudio aplicada, descriptiva. Con diseño no experimental .la población de estudio la conformaron el total de procesos productivos de la línea de producción realizadas durante el plazo de 1 año, 10 trabajadores del área entre operarios y personal administrativo. Para recoger la información se utilizaron instrumentos guía de inspección 5s, guía de entrevista al jefe de producción, cuestionario al personal de producción. . Los resultados fueron Para el análisis del proceso productivo se utilizó la técnica de la observación directa y herramientas para la determinación del problema como el diagrama de Pareto y el diagrama Ishikawa para luego realizar las acciones de mejora.

El promedio en la evaluación de las 5 S alcanzó 13.3 puntos de un total de 50, es decir un 26.6% de porcentaje total, De la entrevista efectuada al jefe de planta, se conoció de la falta de productividad del proceso al no utilizar los recursos en forma óptima, la presencia de varios trabajadores nuevos y sin conocimiento de las actividades del proceso, pérdida de la materia prima (granos), fallas en la maquinaria que ocasionan paradas en la línea de producción, en ocasiones excesivos tiempos de parada por no contar con materia prima. Muchos de estos problemas se deben a la falta de capacitación, equipos sin mantenimiento, no hay documentos para registrar incidencias y falta de control, de las preguntas del cuestionario aplicado a los trabajadores de planta, se construye un diagrama de Ishikawa.

Palabras claves: Productividad, Ciclo de Deming, Agroindustria.

ABSTRACT

The investigation called "PROPOSAL OF THE DEMING CYCLE TO IMPROVE THE PRODUCTIVITY OF THE PRODUCTION LINE OF AN AGRO-INDUSTRIAL COMPANY -2020" had as general objective the use of the Deming Cycle (PHVA) with the purpose of improving the productivity in the production line of an agro-industrial company in the city of Piura. It is an applied, descriptive study. With a non-experimental quantitative design, the study population was made up of the total of productive processes of the production line carried out during the period of one year, 10 workers in the area, including operators and administrative personnel. To collect the information, 5s inspection guide instruments were used, as well as a guide for interviewing the production manager and a questionnaire for the production personnel. The results were for the analysis of the production process, the technique of direct observation and tools for determining the problem such as the Pareto diagram and the Ishikawa diagram were used to then carry out the improvement actions.

The average in the evaluation of the 5 S reached 13.3 points of a total of 50, that is to say 26.6% of total percentage. From the interview made to the plant manager, it was known of the lack of productivity of the process when not using the resources in optimal form, the presence of several new workers and without knowledge of the activities of the process, loss of the raw material (grains), failures in the machinery that cause stops in the production line, sometimes excessive times of stop for not having raw material. Many of these problems are due to the lack of training, equipment without maintenance, no documents to record incidents and lack of control, from the questions of the questionnaire applied to plant workers, an Ishikawa diagram is constructed.

Keywords: Productivity, Deming Cycle, Agribusiness

I. INTRODUCCIÓN

La globalización y el carácter consumista de los mercados exige constantemente productos y/o servicios de calidad además de precios bajos y una amplia gama de variedades y disponibles en todo momento. Esta exigencia conlleva a las empresas a la búsqueda de soluciones para el uso óptimo de sus recursos dentro de los procesos productivos. Todo este esfuerzo para generar productos y/o servicios de calidad para abastecer la exigente demanda y de esta manera tener una alta participación dentro del mercado respectivo y trascender en el tiempo.

Los grandes volúmenes de exportación, generados cada año en el continente sudamericano, permiten concluir que las empresas se han adaptado en forma apropiada y progresiva durante los últimos años a las exigencias del mercado y producto de ello, un constante incremento en su economía. Para ser más específico, dentro de este sector a nivel sudamericano, la industria de granos se ha convertido en un gran potencial. Permittiéndonos ocupar como país el primer puesto en la exportación de grano andino (Andina, 2017).

El constante crecimiento y expansión de las empresas agroindustriales hacia nuevos mercados nacionales e internacionales conlleva a la necesidad, por parte de las empresas, a una mejora constante de sus procesos. Ya que de esta manera podrán conservarse y sostenerse dentro de los exigentes y cambiantes mercados, por lo que es fundamental desarrollar continuamente mejores procesos. En la actualidad conceptos como el ciclo DEMING se ha convertido en la metodología más representativa en la búsqueda hacia la mejora de la productividad dentro de los procesos productivos.

El principal objetivo de toda empresa es ser más productivo, con lo que obtendría el máximo beneficio con el uso mínimo de recursos. Todo ello demanda la necesidad de un compromiso continuo hacia la mejora de todos sus procesos basados en una herramienta confiable como lo es el ciclo PHVA.

Durante la observación del proceso productivo en la Empresa Agroindustrial Piura se pudo constatar la presencia de objetos que no corresponden al área de trabajo,

personal nuevo que desconoce las actividades a realizar y por lo tanto no respetan lo establecido, lo que se refleja en la entrevista realizada al jefe de planta quien manifiesta que el proceso no es productivo porque se puede evidenciar que se no se utilizan los recursos en forma óptima, existe personal nuevo sin conocimiento de las actividades del proceso, pérdida en la materia prima (granos), fallas en la maquinaria que ocasionan paradas en la línea de producción, en ocasiones excesivos tiempos de parada por no contar con materia prima. Muchos de estos problemas se deben a la falta de capacitación, equipos sin mantenimiento, no hay documentos para registrar incidencias y falta de control.

La formulación del problema se define mediante una pregunta general, ¿cómo la propuesta del ciclo de Deming mejora la productividad de la línea producción de la Empresa Agroindustrial, Piura 2020? Como interrogantes específicas se consideraron tres: ¿Cuál es la situación actual de la línea de producción de una Empresa Agroindustrial, Piura 2020?, ¿Cómo debe ser la propuesta de mejora continua según el ciclo de DEMING que permita aumentar la productividad actual de la línea de producción de la empresa agroindustrial? y ¿Cuál es el costo beneficio de la implementación de la propuesta del ciclo Deming en la línea de producción de la empresa agroindustrial?

La presente investigación se justifica de manera teórica ya que se basa en los fundamentos de la productividad, en busca de la mejora continua para incrementarla, de manera metodológica la investigación se basa en aplicar la metodología de mejora continua del Ciclo Deming con la finalidad de incrementar la productividad de la línea de producción de una empresa Agroindustrial. La justificación social de la presente investigación radica en la importancia de incrementar la productividad de harina de cereal, para cubrir una mayor demanda de las familias consideradas por el problema, en situación de extrema pobreza.

La hipótesis general de esta investigación se formula como sigue: Mediante la ejecución de la propuesta empleando el ciclo de DEMING se obtendrán mejoras en la productividad en la línea de producción de una Empresa Agroindustrial de la ciudad de Piura.

Mediante el objetivo propuesto en esta investigación se propone el uso del ciclo de DEMING (PHVA) con la finalidad de mejorar la productividad en la línea de producción de una Empresa Agroindustrial de la ciudad de Piura. Y cuenta con tres objetivos específicos: Realizar el análisis del estado actual de la línea de producción y determinar las causas que afectan la productividad de la Empresa Agroindustrial, elaborar una propuesta de mejora utilizando el ciclo DEMING que permita aumentar la productividad de la línea de producción en la empresa agroindustrial y determinar el costo beneficio de la propuesta del ciclo DEMING.

II. MARCO TEÓRICO

Para el logro de los objetivos específicos propuestos, Realizar el análisis del estado actual de la línea de producción y determinar las causas que afectan la productividad de la Empresa Agroindustrial, elaborar una propuesta de mejora utilizando el ciclo DEMING que permita aumentar la productividad de la línea de producción en la empresa agroindustrial y determinar el costo beneficio de la propuesta del ciclo DEMING, se realizó una revisión bibliográfica sobre autores que hayan presentado problemáticas similares a las de este trabajo, tanto a nivel nacional como internacional, se han considerado las de Calle (2012), Yarto (2010), Sánchez (2013), Bravo (2016), Fuentes (2013), Flores y Mas (2015), Rodríguez (2017), Tay (2011), Ahumada (2018), Villaverde (2012), Razo (2018), Almeida y Olivares (2013), Sotelo y Torres (Lima 2015), Paye (2018).

Calle (2012) en su estudio en la empresa “Productos Betoven Cía. Ltda” planteó el uso de la mejora continua a través del ciclo PHVA ejecutando cronológicamente el proceso para la integración de los empleados, de las diferentes áreas, de tal modo que realicen el trabajo incorporando tanto capacidades y habilidades afines con la empresa. Con esta aplicación se conformó un círculo que servirá como base para la retroalimentación y sustento documental para futuros cambios o propuestas; También propuso el uso de las 5S para la eliminación del desperdicio en las áreas administrativa y de producción consiguiendo así aprovechar eficientemente los recursos materiales y humanos.

Yarto (2010) en la investigación realizada en la empresa “Cartón Corrugado del área Metropolitana en la ciudad de México” encuentra que con la aplicación de capacitaciones, de los factores que intervienen en el proceso productivo, se puede incrementar la productividad. Demostrando con ello que existe una relación entre el conocimiento y la preparación que debe tener el operario, para un óptimo uso de los recursos disponibles en el proceso.

Sánchez (2013) realizó un estudio en la “Fábrica Pasamanería S.A”, aplicando herramientas de calidad, en la sección de hilandería. A través del uso de las

estadísticas y del conocimiento de las distintas etapas del proceso infiere que se hace viable el análisis para la identificación de las no conformidades y de esta manera tener una línea base que permita la comparación de los resultados después de la implementación del ciclo de DEMING. Concluye que es factible la retroalimentación del proceso, para agregar o eliminar actividades y en generar realizar cambios en los procesos.

Bravo (2016) en la investigación realizada en base a la gestión por procesos para la toma de decisiones para la transición de una empresa gestionada por funciones a otra gestionada por procesos. Concluye que los objetivos de la empresa deben estar orientados en las tendencias de consumo de sus clientes. Manifiesta que las diferentes disconformidades presentadas en cada una de las áreas influyen negativamente en el cliente, razón por la cual es importante la implementación de una mejora de gestión por procesos dentro de la empresa.

Fuentes (2013) en su estudio sobre círculos de calidad, realizado en el "Municipio de San Pedro Sacatepéquez Departamento de San Marcos". Mediante el cual pretende alcanzar la mejora continua a través del uso del ciclo de DEMING. Utilizando las herramientas de calidad llevó a cabo la implementación, logrando como resultado que el 50% de los colaboradores alcancen lo especificado, por lo que las disconformidades disminuyeron. A través de un cuestionario se obtuvo que un 80 % estaba enfocado en sus áreas respectivamente, pero por tiempo no se realizó el monitoreo para evidenciar estos resultados.

Flores y Mas (2015) realizaron un estudio en la Empresa "KAR & MA S.A.C". Aplicando el ciclo de DEMING para mejorar la productividad en el área de producción. En la medición de los indicadores del pre test y del post test se utilizaron las herramientas de mejora continua los cuales tomaron como referencia el uso de las máquinas, planificación y control de la producción, manejo de recursos humanos y control de la calidad. Como resultados se obtuvo un incremento en el índice de productividad del 2.94%. Disminuyó la brecha con respecto al índice de 1.88 de la competencia. Se encontró que el proyecto es viable con un VAN de S/.25,319.64 y TIR de 49%.

Rodríguez (2017) en el estudio realizado en el área de atención de muestras del laboratorio de dulces de la empresa “CRAMER PERU S. A. C”, a través de la aplicación del Ciclo de DEMING, una eficiencia de 97.9%. con lo que mejora directamente al desarrollo de las operaciones de la empresa.

Tay (2011) para el proceso de fabricación de válvulas de paso termoplásticas relaciona la calidad con la aplicación del Ciclo de Deming y de esta manera ejecutar el proceso de mejora continua. Llegó a la conclusión que una mala planificación no permite que los procesos operativos sean sostenibles. Por otro lado, se determina la relación entre las buenas condiciones de la cadena de suministro genera calidad en los bienes y servicios. Sin dejar de lado la importancia que conlleva la formalización documentaria donde se registra cada parte del proceso.

Ahumada (2018) realiza una investigación, en la empresa “Cerámica Lima S.A”, para incrementar la productividad a través de la propuesta de Implementación del Ciclo de DEMING. Entre los resultados obtenidos, acerca del beneficio de la empresa, se aumenta la productividad. Es decir, de un total de 6 110 208 unidades por año se incrementa la producción a un total de 9 771 840 unidades al año, esto significó un incremento de 60%. Es así que se evidencia que es a través de la implementación de una dosificación sistematizada se incrementa el potencial de la capacidad de suministro de materia prima, es decir de 25lotes/ hr a 40lotes/hr.

Villaverde (2012) utilizó los 14 principios del Dr. Deming en la investigación realizada en una empresa de envases y envolturas plásticas. Como resultado de la implementación de los catorce principios de Deming, como eje fundamental de la gestión de la calidad, generó como resultado al término del primer año, que la ejecución de la propuesta brindara un ahorro significativo de S/. 110,000.00 por cada 1,200 TN de materia prima en el proceso de producción. La propuesta plantea que el ahorro seguirá incrementándose en el orden de la reducción proyectada en los reportes de productos no conformes.

Razo (2018) en la investigación para mejora de la productividad, realizada en el

almacén del área de plataforma del Hipermercado TOTTUS, que consistió en la aplicación del ciclo de DEMING, concluye que la productividad en dicho almacén, logra una mejora de 28%, bajo los parámetros dados por el Ciclo de Deming.

Almeida y Olivares (2013) desarrollaron el diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la empresa Modetex para mejorar la productividad en la fabricación de prendas de vestir. Utilizaron el ciclo de Deming como medio para mejora continua obteniendo como resultado un 69% en referencia a las condiciones de trabajo que se verán reflejadas con el paso del tiempo. Por otro lado, la eficiencia se trasladó de 69% A 80% con la meta de llegar al 100% en el mediano plazo. Referente a la eficacia se obtuvo un 97% y esto permite que los productos sean entregados en la fecha pactada.

Sotelo y Torres (2015) realizaron una investigación, aplicando la metodología PHVA, en el área de Producción de la empresa “Hermoplast S.R.Ltda. Ambos indican que cuando se aplican las herramientas correctas para el direccionamiento hacia el logro de la mejora continua y un oportuno análisis se logra identificar y realizar mejoras de todos los factores relacionados como ejes principales en el desarrollo del proceso. Concluye que, con la implementación de la propuesta del mantenimiento preventivo, se logró el incremento del 15% en las horas de operaciones de la inyectora mientras que en la máquina Welltec en este incremento es del 25%.

Paye (2018) en la investigación desarrollada en el área de producción de la empresa “Envases y Envolturas S.A” para la implementación del Ciclo de Deming y de esta manera mejorar la productividad. A través de esta herramienta de mejora continua fue posible estandarizar y mejorar la productividad del proceso de producción y así mejorar los procesos operacionales. También se buscó la mejora de la gestión de recursos, planificación de procesos con el fin de obtener excelentes resultados, por lo cual es necesario la coordinación, planificación, organización y comunicación dentro del área de trabajo focalizado en los objetivos y metas que persigue la empresa.

En las siguientes líneas, se desarrollarán las teorías relacionadas al tema, de la

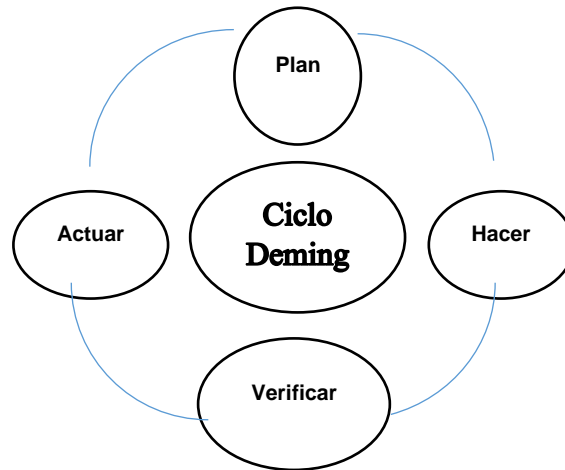
metodología Deming y conceptos de productividad para resolver las preguntas establecidas previamente; es para ello que se han considerado los siguientes autores: Deming (1989), Yupanqui (2017), González (2016), Carruitero (2017), Gutiérrez (2014), García (2014), Stoner (1996), Gutiérrez y De la Vara (2013) y Yupanqui (2017).

Respecto al ciclo Deming se puede decir que se basa en la mejora continua de la calidad, mediante una metodología aplicada a un proceso, una acción cíclica determinada basada en 4 fases: Planificar (Plan) establece procedimientos y objetivos, Hacer (Do) designa las responsabilidades y recursos, Verificar (Check) hace seguimiento y mide los procesos, Actuar (Act) ejecuta operaciones para transformar y mejorar operaciones y procesos, hasta alcanzar el objetivo (Deming, 1989). Es muy utilizado por los sistemas de gestión de la calidad, industria ambiental, industria de seguridad de la información, y de la calidad total.

Yupanqui (2017) cita a González (2016) quién le asigna el nombre de PHVA debido a la abreviatura formada por las primeras letras de sus pasos (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) y enuncian que se usa en la actualidad, para diseñar, ejecutar, y desarrollar sistemas de gestión de calidad. El Ciclo Deming es una metodología que busca la mejora continua respecto a la calidad en una compañía, propone un sistema de mejora para la autoevaluación, permaneciendo los aspectos positivos y fortaleciendo los aspectos negativos, con estas cuatro fases apreciadas en la Figura 1.

Según Carruitero (2017) y Gutiérrez (2014), el ciclo PHVA o Deming ayuda en la organización y gestión de proyectos para incrementar la productividad y la calidad de un bien o servicios ofrecido, en cualquier proceso u empresa.

Figura 1: Fases del Ciclo Deming



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la productividad Gutiérrez y De la Vara (2013) afirman que es la relación entre lo producido y los medios utilizados; consiste en optimizar el uso de los recursos y maximizar los resultados, y se mide en función de las siguientes fórmulas matemáticas:

$$X = \frac{\text{Mantenimientos realizados}}{\text{unidad de tiempo}}$$

$$K = \frac{\text{Mantenimientos realizados}}{\text{Mantenimientos planificados}}$$

Se puede decir que la importancia de la productividad radica en que es el eje de crecimiento económico de la empresa, una mejor productividad, es consecuencia del ahorro de costes, lo que permite redistribuir correctamente los recursos en equipo y mano de obra. Existen 3 tipos de productividad, la laboral, la de factores, y la marginal, de puede ver en la Tabla 1.

Tabla1: Tipos de Productividad

Productividad Laboral	Es la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de productos obtenidos mediante esos recursos.
Productividad de Factores	Es la suma de la inversión de trabajo, capital y tierra.
Productividad Marginal	Resulta de agregar un factor adicional a la producción, manteniendo los demás factores constantes.

Fuente: Elaboración propia

Para Stoner (1996), la productividad sería la eficacia de las operaciones mediante su eficiencia, lo que sería el número de recursos usados para la producción; si el resultado es mayor, la productividad también. La productividad vendría a ser la diferencia entre la eficiencia y eficacia de una compañía, ya sea por la mano de obra

(recursos utilizados) o por los equipamientos (herramientas que la empresa utiliza para su funcionamiento).

La productividad es el resultado de un proceso, al hacer uso de la menor cantidad de recursos y dando como resultado mejores resultados, esta productividad se incrementa. Los resultados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas o servicios brindados, y los recursos empleados se miden por número de trabajadores, tiempo utilizado, horas máquina, etc. De acuerdo a ello, las dimensiones de la productividad son la eficiencia (relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados) y la eficacia (grado de actividades realizadas y cumplimiento de resultados planificados (Gutiérrez, 2014). Según García (2014) la eficiencia consiste en producir con la menor cantidad de residuos posibles, en otras palabras es la relación entre los recursos y los materiales utilizados en el proceso. El nivel de eficiencia indica el correcto o incorrecto uso de los recursos para producir un producto en un tiempo determinado. Mientras que la eficacia sería lograr resultados de mejora, siendo la relación entre los productos elaborados, y los objetivos propuestos para la producción en un tiempo determinado. En otras palabras la eficacia indica el buen cumplimiento de los objetivos establecidos en la producción y la buena elaboración del bien o servicio en un determinado período.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de Investigación

El tipo y diseño del presente trabajo de investigación se basó en el aporte de diferentes autores, tales como: Cegarra (2012), Atmowardoyo (2018), Hernández, Fernández y Baptista (2010), Radhakrishnan (2013), y Valderrama (2013).

Respecto al tipo de investigación, esta fue considerada aplicada, ya que según Cegarra (2012), una investigación aplicada busca resolver problemas a corto o mediano plazo, mediante el desarrollo de ideas y conocimientos, obteniendo resultados innovadores. Así mismo se considera aplicada ya que el investigador hace uso de los conocimientos adquiridos, para poder dar solución a los problemas dados en la producción de la materia prima de cereales, mediante la metodología de Ciclo Deming.

Por otro lado, la presente investigación según su nivel es considerada una investigación descriptiva, puesto que describió el origen de la problemática, sus causas y la situación actual. Según Atmowardoyo 2018 la investigación descriptiva es un método utilizado en la investigación científica, mediante el cual se busca describir con la mayor exactitud, los cambios que existan.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, hizo uso de técnicas e instrumentos para recabar información y así lograr sus mediciones. Al hacer uso de la observación y el análisis de unidades, el presente trabajo tuvo este enfoque, ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2010) una investigación con este enfoque, busca confirmar o predecir fenómenos investigados, determinando factores comunes y relaciones causales entre elementos, para formular y demostrar teorías.

Finalmente se determina que este trabajo de investigación fue no experimental, ya que según Radhakrishnan (2013) un diseño de investigación no experimental es una de las categorías generales de diseño de investigación que no altera la

variable estudiada. En este caso las variables de investigación no han sido alteradas por el investigador.

3.2. Variables y operacionalización

Las variables utilizadas en la presente investigación fueron: variable independiente “Ciclo Deming” y la variable dependiente “Productividad”. La matriz de operacionalización de las variables se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Definición Operacional	Indicador	Escala de Medición
Ciclo Deming	Estrategia compuesto por 4 pasos, que busca un sistema de mejora, mediante la autoevaluación dentro de una empresa. (Deming, 1989)	Planear	$MR = \frac{RU \times 100}{RP}$ Recursos utilizados = RU Recursos planificados = RP	Manejo de recursos (MR)	Razón
		Hacer	$PE = \frac{AE \times 100}{AP}$ Actividades ejecutada = AE Actividades programadas = AP	Porcentaje de ejecución (PE)	Razón
		Verificar	$RU = \frac{\% MR \text{ posterior}}{\% MR \text{ antes}}$ Manejo de recursos (MR)	Recursos utilizados (RU)	Razón
		Actuar	$\%AC = \frac{AZ \times 100}{AT}$ N° de act. críticas = AZ N° de actividades totales = AT	Porcentaje de acciones a corregir (AC)	Razón
Productividad	El ciclo PHVA o Deming ayuda en la organización y gestión de proyectos para incrementar la productividad y la calidad de un bien o servicios ofrecido, en cualquier proceso u empresa (Carruitero, 2017 y Gutiérrez, 2014).	Eficiencia	$K = (HH \text{ Trabajadas} / HH \text{ programadas}) * (\text{Capital empleado} / \text{Capital asignado}) * 100\%$	Nivel de Eficiencia (K)	Razón
		Eficacia	$X = \frac{\text{Toneladas producidas}}{\text{Demanda}}$	Nivel de Eficacia (X)	Razón

Fuente: elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

La población, según Valderrama (2013) es un grupo finito o infinito de elementos, personas o cosas que cuentan con atributos comunes, por ello pueden ser observados. En el presente trabajo de investigación se consideraron dos poblaciones

finitas, la primera conformada por el total de los procesos productivos de la línea de producción realizados durante el plazo de 1 año. La segunda población está conformada por los 10 trabajadores del área, entre operarios y personal administrativo.

Debido a la reducida población considerada, la población y la muestra en este trabajo de investigación fueron la misma.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos

Según Tamayo (2000), mediante la técnica de la observación el investigador recoge y observa datos haciendo uso del sentido de la vista. En la presente investigación se hizo uso de la técnica de la observación y la encuesta.

Por otro lado el instrumento en un trabajo de investigación científica, es según Kerlinger (2002), un conjunto de ítems utilizados para obtener información documentaria. En este trabajo se utilizaron como instrumentos: la ficha técnica de observación (Anexo 2), la ficha de evaluación de recorrido (Anexo 3), ficha de control Deming (anexo 4), y el cuestionario (Anexo 5).

La validez de los instrumentos se efectuó mediante el juicio de expertos, conformado por tres ingenieros de la facultad de ingeniería industrial, de la Universidad César Vallejo.

3.5. Procedimientos

Primero se realizó un diagnóstico de la situación actual del proceso productivo a través del diagrama de Pareto, e Ishikawa, se calculó la productividad de la línea de producción en la Empresa Agroindustrial, Piura. Para realizar este diagnóstico se evaluó la cantidad producida de materia prima, mediante una revisión documental y un cuestionario a los trabajadores de esta área.

Luego se realizó un resumen de los resultados obtenido y a partir de ellos se evaluaron

los pasos del Ciclo Deming para la elaboración de la propuesta. Finalmente se realizó el análisis de los costos de la propuesta del ciclo de Deming para mejorar la productividad de la línea productiva de la Empresa Agroindustrial, Piura mediante un análisis de costo - beneficio.

3.6. Método de análisis de datos

La productividad será medida en función de la eficacia y la eficiencia, mediante tablas y diagramas de barras en el programa de Microsoft Excel, y el ciclo Deming será medido a través de los instrumentos ya mencionados que ayudará a un análisis del recorrido de la producción.

3.7. Aspectos éticos

Se consideró que las fuentes revisadas son un material confiable, y que los datos recopilados, fueron hechos con las técnicas e instrumentos correctos, reflejando la realidad observada. La presente investigación fue elaborada con fines académicos para la elaboración de una propuesta, poniendo en práctica los conocimientos aprendidos, con la finalidad de mejorar la producción en una institución determinada, para lo cual se solicitaron datos a dicha institución, los cuales se manejaron con la privacidad y confidencialidad del caso.

IV. RESULTADOS

Para el análisis del proceso productivo se utilizó la técnica de la observación directa y herramientas para la determinación del problema como el diagrama de Pareto y el diagrama Ishikawa para luego realizar las acciones de mejora. Los resultados de la evaluación del estado actual de las 5S se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3.
Resultados de evaluación 5S

5S	Promedio
Clasificar	4.7
Ordenar	1.7
Limpiar	2.1
Estandarizar	2.3
Disciplinar	2.5
Promedio	13.3

Fuente: Elaboración propia en base al Anexo

En la Tabla 3 se observa que el promedio en la evaluación de las 5 S alcanzó 13.3 puntos de un total de 50, es decir un 26.6% de porcentaje total.

Durante la observación del proceso se pudo constatar la presencia de objetos que no corresponden al área de trabajo, personal nuevo que no conoce las actividades a realizar y por lo tanto no respetan lo establecido, lo que se refleja en el gráfico del (Figura 2) donde se muestra lo lejos que está cada una de las dimensiones de las 5S con respecto a lo esperado (10).

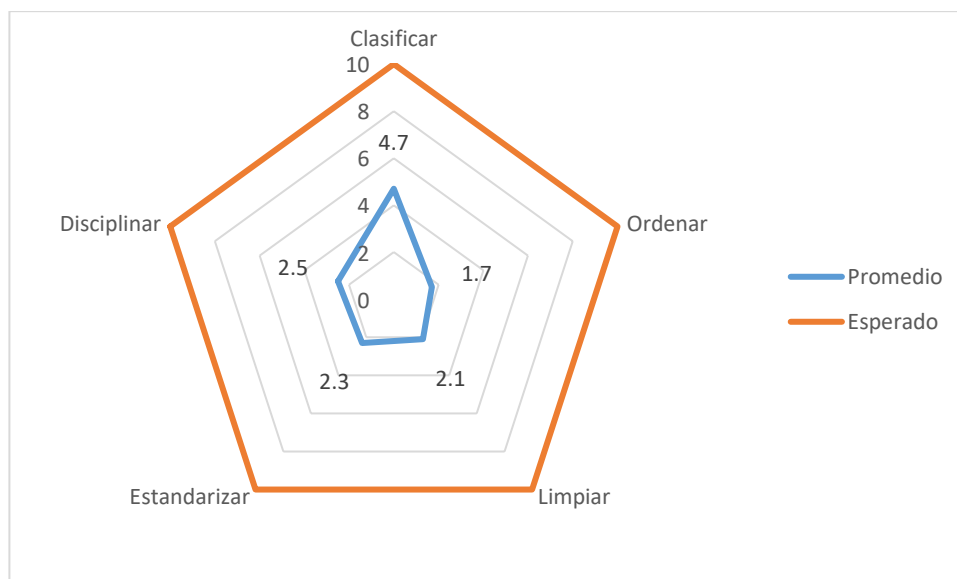


Figura 2. Diagrama de radar

De la entrevista efectuada al jefe de planta, se conoció de la falta de productividad del proceso al no utilizar los recursos en forma óptima, la presencia de varios trabajadores nuevos nuevos y sin conocimiento de las actividades del proceso, pérdida de la materia prima (granos), fallas en la maquinaria que ocasionan paradas en la línea de producción, en ocasiones excesivos tiempos de parada por no contar con materia prima. Muchos de estos problemas se deben a la falta de capacitación, equipos sin mantenimiento, no hay documentos para registrar incidencias y falta de control.

Se debe tener en cuenta las equivalencias de la Tabla 3 para entender los resultados de la aplicación del cuestionario al personal de planta (Anexo 3) mostrado en la Tabla 4.

Tabla 4. Equivalencias de las preguntas del cuestionario aplicado a los trabajadores de planta.

P1	¿La Misión, Visión y objetivos institucionales son dados a conocer constantemente por los supervisores de la empresa?
P2	¿Considera que la empresa debe impartir periódicamente capacitaciones?
P3	¿Considera que el personal debe estar supervisados muy de cerca?
P4	¿Considera que los supervisores deben utilizar registros para el control en las distintas etapas del proceso productivo?
P5	¿Está Ud. involucrado directamente en las decisiones que se deben tomar en el proceso?
P6	¿Considera que se producen mermas en el proceso productivo?
P7	¿Considera usted que la empresa debe estandarizar el proceso?
P8	¿Está de acuerdo que el personal durante el proceso productivo frecuentemente está desocupado?
P9	¿Debe haber un control más exigente de materia prima?
P10	¿El proceso productivo debe contar con un exigente control de calidad

Fuente: Elaboración propia en base al Cuestionario del Anexo 3.

Tabla 5. Resultados del Cuestionario aplicado al personal de planta

Pregunta	Frecuencia	%	Frecuencia acumulada	% Acumulado
P10	42	31.11%	42	31.11%
P7	34	25.19%	76	56.30%
P4	32	23.70%	108	80.00%
P3	8	5.93%	116	85.93%
P5	5	3.70%	121	89.63%
P6	4	2.96%	125	92.59%
P8	3	2.22%	128	94.81%
P2	3	2.22%	131	97.04%
P1	2	1.48%	133	98.52%
P9	2	1.48%	135	100.00%
	135	100.00%		

Fuente: Elaboración propia

En base a los datos de la Tabla 4 se construye el diagrama de Ishikawa (Figura 3)



Figura3. Diagrama de Ishikawa de la situación actual del proceso productivo

Los datos para el cálculo de la productividad del 2019 fueron suministrados por la empresa y resumidos en la Tabla 6.

Tabla 6

Datos del ejercicio 2019

Toneladas producidas promedio 2019	40.20 TN
Demanda	72%
Eficacia	$40.20/0.72= 55.83\%$
Horas programadas	5408
Horas reales trabajadas	4550
Capital asignado	1, 500,000
Capital utilizado	950,000
Eficiencia	$(4550/5408)(1,450,000/1, 500,000)*100= 81.33\%$
Productividad actual	$0.56*0.81=0.45$

Fuente. Elaboración propia.

La propuesta del ciclo de Deming para obtener mejores resultados en la productividad de la línea de producción de la Empresa Agroindustrial está compuesta de una serie de acciones conducentes a mejorar los procesos productivos de la empresa, entre ellas la eliminación de los desperdicios y en evitar todo consumo innecesario de recursos, para obtener mejoras en este indicador a través de la metodologías del Ciclo Deming. El contenido de la misma se detalla en el Anexo 5.

V. DISCUSIÓN

Fuentes (2013) en su estudio sobre círculos de calidad, realizado en el “Municipio de San Pedro Sacatepéquez Departamento de San Marcos”. Mediante el cual pretende alcanzar la mejora continua a través del uso del ciclo de DEMING. Utilizando las herramientas de calidad llevó a cabo la implementación, logrando como resultado que el 50% de los colaboradores alcancen lo especificado, por lo que las disconformidades disminuyeron. A través de un cuestionario se obtuvo que un 80 % estaba enfocado en sus áreas respectivamente, pero por tiempo no se realizó el monitoreo para evidenciar estos resultados. Con la propuesta realizada en base al ciclo Deming se pretende lograr mejoras en la calidad.

Yarto (2010) en la investigación realizada en la empresa “Cartón Corrugado del área Metropolitana en la ciudad de México” encuentra que la aplicación de capacitaciones, de los factores que intervienen en el proceso productivo, se puede incrementar la productividad. Demostrando con ello que existe una relación entre el conocimiento y la preparación que debe tener el operario, para un óptimo uso de los recursos disponibles en el proceso. Al igual que Yarto(2010) se pretende a través de la implementación de la propuesta incrementar la productividad.

VI. CONCLUSIONES

- 1- Efectuado el diagnóstico de la situación actual de la empresa Agroindustrial, encontrando entre los principales problemas la falta de la cultura del orden y limpieza entre los colaboradores del área de producción, falta de documentos y control del proceso.
- 2- Se definieron las causas del problema mediante herramientas de ingeniería industrial como los diagramas de Ishikawa y Pareto para analizar la situación actual de la empresa, se aplicó una encuesta al personal de planta se entrevistó al jefe de producción.
- 3- Para la elaboración de la propuesta se empleó la metodología de 5S con los correspondientes programas de capacitación, planes de mantenimiento de máquinas, programas de limpieza y evaluar periódicamente al personal de planta, con la finalidad de aumentar la productividad.

VII. RECOMENDACIONES

Al gerente de la empresa debe iniciar con la implementación y capacitación en su uso de todas las herramientas presentadas en el presente trabajo.

Para el éxito de la propuesta del ciclo de Deming, es necesario que los supervisores de planta utilicen los formatos de control de calidad y de esta forma se alcance la disciplina en la jornada de trabajo.

Para el éxito del SEIKETSU y SHITSUKE deben ser vigilados constantemente para lograr que las áreas de trabajo estén en óptimas condiciones de limpieza. De esta manera se logrará que los visitantes queden satisfechos y la empresa logrará buena imagen.

Una vez llevada a cabo la propuesta es necesario aplicar nuevamente el ciclo Deming para mantener la continuidad de las mejoras realizadas en la presente investigación, en el área de producción involucrando a todo el personal, con la finalidad de obtener las mejoras que aun queden pendientes.

REFERENCIAS

AHUMADA, Víctor. Propuesta de Implementación del Ciclo de Mejora Continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Cerámica Lima S.A. en el año 2018. Tesis (Para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2018. 92 pp.

Disponible en

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12579/Victor%20Angel%20Ahumada%20Montenegro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALAFARO, José, GONZALEZ, Clara, PINA, Montserrat. Economía de la empresa. 2a. ed. España: McGraw-Hill, 2013. 383 pp. ISBN: 978-84-481-8365-3.

ALMEIDA, Jhonny y OLIVARES, Nilton. Diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex. Tesis (Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2013. 218 pp.

Disponible en

<https://es.scribd.com/doc/240318995/Tesis-Diseno-E-Implementacion-de-Un-Proceso-de-Mejora-Continua-en-La-Fabricacion-de-Prendas-de-Vestir-en-La-Empresa-Modetex>

ANDRADE, Paul. Propuesta de un Sistema de Gestión orientado a la Mejora Continua de los procesos de producción de la empresa Pesquera Centromar S.A. Tesis (De maestría). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2017. 110 pp.

Disponible en:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/18325/1/Tesis%20Paul%20Andrade.pdf>

ANDRÉS, Jose. Gestión de Proyectos con Mapas Mentales. 1a. ed. Club Universitario: Madrid, 2012. 295 pág. ISBN: 978-84-9948-621-5.

BAIN, David. Productividad: La solución a los problemas de la empresa. Ed. Ultra gráfica México, 1985. 304 pp. ISBN 968-451-616-9.

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación para administración economía, humanidades y ciencias sociales. 3ª ed. Colombia: Prentice Hall, 2010. 322 pp. ISBN: 978-958-699-128-5.

BONILLA, Elsie. Mejora continua de los procesos: Herramientas y técnicas. 1a. ed. Fondo Editorial Universidad de Lima, 2010. págs. 30-38. ISBN: 978-9972-45-241-3.

BRAVO, Rodrigo. Propuesta de Mejora de Gestión por procesos para Coval S.A. en el producto de factoring. Tesis (Para optar el título de Ingeniero Civil Industria). Chile: Universidad Austral de Chile, 2016. 160 pp.

Disponible en:

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2016/bpmfcib826p/doc/bpmfcib826p.pdf>

CALLE, Verónica. Propuesta de mejoramiento de la eficiencia organizacional y calidad en la empresa Productos Betoven Cía. Ltda. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca – Ecuador: Universidad de Cuenca, 2012, 100 pp.

Disponible es

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/825/1/tn213.pdf>

CAMISÓN, Cesar, CRUZ, Sonia y GONZÁLEZ, Tomas. Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas. ed. Pearson Educación: Madrid, 2006. 1464 pp. ISBN: 978-84-205-4262-1.

COLON, Antonio. Evaluación de la rentabilidad de proyectos de inversión: Aplicación a los sectores agrarios y agroalimentario. 1a. ed. Universitat de Lleida: España, 2009. 451 pp. ISBN: 978-84-8409-3

CHIAVENATO, I. Administración de Recursos Humanos. 5a. ed. Editorial Nomos: Colombia 2000. 728 pp. ISBN: 85-224-2004-1.

CHIAVENATO, Idalberto. Introducción a la Teoría General de la Administración. 7ª. ed. McGraw-Hill Interamericana: México, 2006. 562 pp. ISBN: 85-352-1348-1.

DE LA PARRA, Eric. Guía práctica para lograr calidad en el servicio. Un programa generador de empresas de competitividad mundial. 1a ed. Ediciones Fiscales ISEF: México, 1997. 162 pp. ISBN 968-74-2774-4.

DEMING, William. Calidad, Productividad y Competitividad: la salida de la crisis. ed. Díaz de Santos: Madrid, 1989. 412 pp. ISBN 84-87189-22-9.

DOUNCE, Enrique. La productividad en el mantenimiento industrial. 3a. ed. México D.F: Patria, 2014. 277 pp. ISBN: 9786074389241.

ESCALANTE, Edgardo. Análisis y mejoramiento de la calidad. Ed. Editorial Limusa: México, 2011. 460 p. ISBN: 978-968-18-6592-4.

FLORES, Elisabeth y MAS, Arianna. Aplicación de la Metodología PHVA para la mejora de La Productividad en el Área de Producción de la empresa Kar & Ma S.A.C. Tesis (Para optar el título profesional de Ingeniero de Computación y Sistemas). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2015. 422 pp.

Disponible en

http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1981/1/flores_mas.pdf

FUENTES, Noe. Círculos de calidad una herramienta para la mejora continua en las Empresas de Servicio de cable en el Municipio de San Pedro Sacatepéquez Departamento de San Marcos. Tesis (El título de Administrador de Empresas). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, 2013. 228 pp.

Disponible en

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/01/01/Fuentes-Noe.pdf>

GUTIERREZ, Humberto. Calidad Total y Productividad. 4a. ed. Mcgraw Hill: México, 2014. 402 pp. ISBN 978-607-15-1148-5.

GUTIÉRREZ, Humberto y DE LA VARA, Román. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. 3a. ed. Mc Graw-Hill: México, 2013. 490 pp. ISBN: 978-607-15-0929-1.

HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación. ed. Escuela de Organización Industrial: Madrid, 2013. 174 pp. ISBN: 978-84-15061-40-3.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación 5a. ed. Mc. Graw – Hill: México, 2010. 656 pp. ISBN: 978-607-15-0291-9.

IRIZAR, Iñazio. Intra-Emprendizaje. Ed. Díaz de Santos, S.A: Madrid, 2012. ISBN: 978-84-7978-867-4.

LÓPEZ, Jorge. + Productividad. Ed. Copyright: EE. UU, 2013. ISBN: 978-1-4633-7481-5.

MONCADA, José. 2005. Estadística para ciencias del movimiento humano. 1a. ed. Editorial de la universidad de Costa Rica: San José, 2005. ISBN: 9977-67-926-6.

MORA, Jose. Guía Metodológica para la Gestión Clínica por Procesos. Aplicación en las organizaciones de enfermería. 1a. Ed. Díaz de Santos: Madrid, 2003. 536 pp. ISBN: 84-7978-583-7.

ORTIZ, Frida. Diccionario de metodología de la investigación científica. México d.f: Limusa, 2004. 176 pp. ISBN: 9681864336

PAYE, Domingo. Aplicación de Ciclo Deming para mejora de la Productividad en el área de Producción en la empresa Envases y Envolturas S.A. Tesis (Para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2018. 104 pp.

Disponible en

<http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/20713/PAYE%20VD%20-%20PDF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. Manual Práctico. 1a. ed. Ginebra, 1989. 333 pp. ISBN 92-2-305901-1

REYES, Marlon. Implementación del Ciclo de Mejora Continua Deming para incrementar la productividad de la empresa de Calzados León en el año 2015. Tesis (Para optar el título Profesional de Ingeniero Industria). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2015. 148 pp.

Disponible en

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/181/reyes_lm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RODRÍGUEZ, Susan. Aplicación del Ciclo de Deming para mejorar la Productividad del área de atención de muestras del Laboratorio Dulces en la Empresa CRAMER PERU S. A. C. San Isidro, 2016. Tesis (Para obtener el Título Profesional de Ingeniería Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 133 pp.

Disponible en

http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1802/Rodriguez_FSL.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SÁNCHEZ, Sergio. Aplicación de las 7 herramientas de la calidad a través del ciclo de mejora continua de Deming en la sección de Hilandería en La Fábrica Pasamanería S.A. Tesis (De Grado Académico). Ecuador: Universidad de Cuenca, 2013, 96 pp.

Disponible en

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/501/1/TESIS.pdf>

SOTELO, Jhenifer y TORRES, Juan. Sistema de Mejora Continua en el área de Producción de la empresa Hermoplast S.R.Ltda. Aplicando La Metodología PHVA. Tesis (De Grado). Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2015. 9 pp.

Disponible en https://www.usmp.edu.pe/PFI/pdf/20131_5.pdf

SUMMER, Donna. 2006. Administración de la calidad. 1a. ed. Pearson Educación: México, 2006. ISBN: 970- 26-0813-9.

TAY, Carlos. Diseño y Aplicación de un Sistema de Calidad para el proceso de fabricación de Válvulas de Paso Termoplásticas. Tesis (Para optar el Título de Ingeniero Industrial). Perú: Pontificia Universidad católica del Perú, 2011. 108 pp.

Disponible en

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/919/TAY_TAY_CARLOS_VALVULAS_TERMOPLASTICAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UGAZ, Luis. Propuesta de diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías. Tesis (Para optar por el Título de Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. 133 pp.

Disponible en

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/1424/UGAZ_FLORES_LUIS_ISO_9001_2008.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial San Marcos Lima: 2013. 495 pp. ISBN: 978-612-302-878-7

VILLAVARDE, Jesús. Propuesta de implementación de los 14 principios del Dr. Deming en una empresa de envases y envolturas plásticas. Tesis (Para optar el Grado de Magister en Ingeniería Industrial con Mención en Gestión de Operaciones) Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. 194 pp.

Disponible en

http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4478/VILLAVARDE_JESUS_PRINCIPIOS_DEMING.pdf?sequence=1&isAllowed=y

YARTO, Manuel. Modelo de Mejora Continua en la productividad de las empresas de Cartón Corrugado del área Metropolitana de la Ciudad de México. Tesis (Para obtener el Grado de Doctor en Ciencias con especialidad en Ciencias Administrativas). México: Instituto Politécnico Nacional, 2010. 251 pp.

Disponible en

<https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9701/60.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

Anexo 1. Constancias de validaciones del instrumento



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome actualmente como DOCENTE en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos Guía de inspección 5S, Guía de entrevista al jefe de producción y Cuestionario al personal de producción

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

Guía de inspección 5S	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Constancia 01

Cuestionario al personal de producción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

Ficha para el cálculo de la productividad de la maquinaria	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 19 días del mes de julio del dos mil veinte

Mgr. : Gerardo Sosa Panta
 DNI : 03591940
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL
 E-mail : gerardobdolar@gmail.com


 Mg. Gerardo Sosa Panta
 INGENIERO INDUSTRIAL
 CIP. 67114

Constancia de validación 02



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Víctor Gerardo Ruidías Alamo con DNI N° 02606042 Magíster en Ciencias de la Educación N°: 95268, de profesión Ingeniero Industrial, desempeñándome como Docente Universitario en PFA en la Universidad César Vallejo.

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

- Lista de inspección 5S
- Guía de entrevista al jefe de producción
- Cuestionario al personal de producción

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

Guía de inspección 5S	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1 .Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

Guía de entrevista al jefe de producción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1 .Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3.Actualidad				X	
4.Organización				X	
5.Suficiencia					
6.Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8.Coherencia				X	
9.Metodología				X	

Cuestionario al personal de producción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 12 días del mes de julio del dos mil veinte

Mgr. • Víctor Gerardo Ruidías Alamo.
 DNI 02606042.
 Especialidad : Ingeniero Industrial.

E-mail ger_ruidias@hotmail.com :



Víctor Gerardo Ruidías Alamo
 Ingeniero Industrial
 RegbtmCIP

Constancia de validación 03

Anexo 4. VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Kevin Augusto Febres del Céspedes con DNI
 N° 0.264.4838 Magister
 en Ingeniería Ambiental y Seguridad Industrial
 EXP. 32559, de profesión Eng. Industrial
 desempeñándome actualmente
 como Docente de la U.C.V. en Eng. Industrial

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos: Lista de inspección 5S, Guía de entrevista al jefe de producción y Cuestionario al personal de producción

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

Guía de inspección 5S	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia					X
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

Questionario al personal de producción	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad					X
3. Actualidad					X
4. Organización					X
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad					X
7. Consistencia				X	
8. Coherencia					X
9. Metodología				X	

Ficha para el cálculo de la productividad de la maquinaria	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad					X
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 19 días del mes de julio del dos mil veinte

Fahrband

Mgtr. : *Severin Augusto Fahrband's Céspedes*
DNI : *026004838*
Especialidad : *Ing Industrial*
E-mail : *sfahrben@hotmail.com*

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

Lista de inspección 5S

Esta Lista de Inspección nos permite evaluar el conocimiento de la metodología 5S en las personas que controlan, realizan, o ingresan a la línea de producción. Se ha ponderado de 1 a 5 donde 1 es malo no se clasifica, no hay orden, limpieza, estandarización, disciplina. 2 es regular existe poca clasificación no es contante el orden no se mantiene la disciplina. 3 es bueno se evidencia clasificación hay orden y señalización. 4 muy bueno existe una claridad en el desarrollo de la metodología están los estándares disponibles fácil información. 5 excelente los trabajadores tienen un alto compromiso con la metodología, los cronogramas de limpieza, mantenimiento, estándar de trabajo, información disponible y alto desarrollo cultural y personal, códigos de colores de fácil entendimiento.

Seiri			
Id		SI	NO
1	¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?		
2	¿Hay materias primas, semielaborados o residuos en el entorno de trabajo?		
3	¿Hay algún tipo de herramienta, tornillería, pieza de repuesto, útil o similar en el entorno de trabajo?		
4	¿Están todos los objetos de uso frecuente, ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		
5	¿Están todos los objetos de medición en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		
6	¿Están todos los elementos de limpieza: trapos, escobas, guantes, productos en su ubicación y correctamente identificados?		
7	¿Está todo el mobiliario: mesas, sillas, armarios ubicados e identificados correctamente en el entorno de trabajo?		
8	¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?		
9	¿Existen elementos inutilizados: pautas, herramientas, útiles o similares en el entorno de trabajo?		
10	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		
Puntaje			

Seiton			
1	¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?		
2	¿Son necesarias todas las herramientas disponible y fácilmente identificables?		
3	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?		
4	¿Están todos los materiales, parihuelas, contenedores almacenados de forma adecuada?		
5	¿No Existe ningún tipo de obstáculo cerca del elemento de extinción de incendios más cercano?		
6	¿Tiene el suelo algún tipo de desperfecto: ¿grietas, sobresalto?		
7	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?		
8	¿Tienen los estantes letreros que identifiquen los materiales que van depositados en ellos?		
9	¿Están indicadas las cantidades máximas y mínimas admisibles y el formato de almacenamiento?		
10	¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?		
Seiso			
1	¡Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
2	¿Hay partes de las máquinas o equipos sucios? ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?		
3	¿Está la tubería tanto de aire como eléctrica sucia, deteriorada; en general en mal estado?		
4	¿Está el sistema de drenaje de los residuos de tinta o aceite obstruido (total o parcialmente)?		
5	¿Hay elementos de la luminaria defectuosos (total o parcialmente)?		
6	¿Se mantienen las paredes, suelo y techos limpios, libres de residuos?		
7	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, virutas?		
8	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?		
9	¿Existe una persona o equipo de personas responsable de supervisar las operaciones de limpieza?		
10	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?		

Seiketsu			
1	¿La ropa que usa el personal es inapropiada o está sucia?		
2	¿Las diferentes áreas de trabajo tienen la luz suficiente y ventilación para la actividad que se desarrolla?		
3	¿Hay algún problema con respecto a ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?		
4	¿Hay alguna ventana o puerta deteriorada?		
5	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comida y espacios habilitados para fumar?		
6	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		
7	¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?		
8	¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?		
9	¿Se consideran futuras normas como plan de mejora clara de la zona?		
10	¿Se mantienen las 3 primeras S (¿eliminar innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?		
Shitsuke			
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?		
2	¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?		
3	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?		
4	¿Se utiliza el material de protección para realizar trabajos específicos (arnés, casco)?		
5	¿Cumplen los miembros de la comisión de seguimiento el cumplimiento de los horarios de las reuniones?		
6	¿Está todo el personal capacitado y motivado para llevar a cabo los procedimientos estándares definidos?		
7	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		
8	¿Se están cumpliendo los controles de stocks?		
9	¿Existen procedimientos de mejora, son revisados con regularidad?		
10	¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		

Fuente: Tomado de Morales (2018).

Implementación de la metodología 5s en el taller de mantenimiento para herramientas en la hacienda bananera María Cecilia de la Compañía Diximant. Universidad de Guayaquil Facultad de Ingeniería Industrial.
<https://bit.ly/3f8bZXD>. Morales Márquez Heriberto Onofre.

Anexo 3: Resultados de aplicar la lista de inspección 5 S

UA	Clasificar										X
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
3	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
4	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
5	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	4
6	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
7	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
8	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
9	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	5
10	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4
Promedio											4.7

UA	Ordenar										X
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
8	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
10	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Promedio											1.7

UA	Limpiar										X
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
10	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Promedio											2.1

UA	Estandarizar										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	X
1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
7	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	3
9	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
10	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
Promedio											2.3

UA	Disciplinar										
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	X
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
4	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
6	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
8	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
9	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
10	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
Promedio											2.5

Resultados de evaluación 5S

5S	Título	Promedio
Clasificar (Seiri)	“Separar lo necesario de lo innecesario”	4.7
Ordenar (Seiton)	“Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio”	1.7
Limpiar (Seiso)	“Limpiar el puesto de trabajo y los equipos y prevenir la suciedad y el desorden”	2.1
Estandarizar (Seiketsu)	“Formular las normas para la consolidación de las 3 primeras S “	2.3
Disciplinar (Shitsuke)	“Respetar las normas establecidas”	2.5
	Puntaje 5S	13.3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Guía de entrevista al jefe de producción

¿Cuál considera usted que es el problema principal en el área de producción de la empresa la Empresa Fabril SRL Piura?

La baja productividad

¿Cuenta la empresa con un plan de producción?

No

¿Cuenta con indicadores de gestión del proceso productivo?

No

¿Cuenta la empresa con certificaciones de calidad?

No

¿Cómo considera Usted el nivel de satisfacción de los clientes?

Bueno

¿Cómo considera el desempeño de su personal?

Regular

¿La empresa ofrece capacitación a los trabajadores?

No

¿Se cumplen con los objetivos de la empresa?

No

¿Qué estrategias utilizan en la gestión de la empresa?

Ninguna

¿Considera importante un plan de mejora para aumentar la productividad de la empresa?

Si

Anexo 5: Cuestionario al personal de producción

El desarrollo del presente cuestionario busca saber, de parte del personal de la empresa sobre de su conformidad o no del proceso productivo. Marque con una (X) la respuesta que Ud. crea conveniente de acuerdo a la siguiente escala: (1) Nunca, (2) Muy pocas veces, (3) Algunas veces, (4) Casi siempre (5) Siempre.

Ítems	1	2	3	4	5
01. ¿La Misión, Visión y objetivos institucionales son dados a conocer constantemente por los supervisores de la empresa?					
02. ¿La empresa imparte constantemente capacitaciones?					
03. ¿Considera que deben estar supervisados muy de cerca?					
04. ¿Está Ud. familiarizado con las actividades del proceso de producción?					
05. ¿Está Ud. involucrado directamente en las decisiones que se deben tomar en el proceso?					
06. ¿Considera que se producen mermas en el proceso productivo?					
07. ¿Considera usted que la empresa utiliza técnicas desfasadas en el proceso de producción?					
08. ¿Está de acuerdo que se deben utilizar nuevas modernas en las actividades del proceso de producción					
09. ¿Hay procedimientos regulares de limpieza de las partes externas de los equipos?					
10. ¿ Los supervisores utilizan instrumentos de control durante el proceso productivo					

Anexo 6. Propuesta de mejora

“Propuesta del ciclo de Deming para mejorar la productividad de la línea de producción de una Empresa Agroindustrial - Piura 2020”

1. Propuesta de investigación

1.1. Fundamentación

La propuesta de investigación se realiza con el fin de proponer una mejora en la línea de producción en la que se presentan problemas de mermas y gastos innecesarios que afectan a la productividad de la empresa Agroindustrial.

1.2. Objetivos de la propuesta

Aumentar la productividad actual en la línea de producción de una Empresa Agroindustrial - Piura 2020, mediante un plan de mejora continua según el ciclo DEMING.

1.2.1. Desarrollo de la propuesta

La empresa Agroindustrial presenta problemas en el envasado de granos en las líneas de producción lo que origina pérdida por mermas de materia prima por lo que la principal propuesta sería la implementación de una máquina en la etapa de envasado ya que reduciendo las mermas disminuye el costo de producción, así mismo propondremos un plan de producción lo que nos permitirá planear las compras de insumos para ubicarlos en una zona preparada cerca de la línea de esa manera tendremos a la mano lo requerido por la producción así mismo propondremos un plan de mantenimiento preventivo para reducir los tiempos de parada.

La propuesta tendrá su aplicación en el área de producción en el proceso de envasado de granos de la empresa Agroindustrial, la misma que está compuesta por varias secciones como la sala de recepción y control de calidad, sala de procesos, sala de envasado, depósito de almacenamiento y la sala de despacho.

El diagnóstico de la situación actual de la empresa revela las deficiencias que existen en el proceso productivo y otros factores que influyen en la producción y por tanto en la productividad de la empresa Agroindustrial. La propuesta se elabora teniendo en cuenta la problemática existente y la información científica obtenida de un análisis documental.

El principio fundamental es proponer un conjunto de acciones que permitan mejorar los procesos productivos de la empresa, para contribuir al incremento de la productividad, buscando alcanzar la excelencia a través de la eliminación de desperdicios y en general de todo consumo innecesario de recursos, para obtener mejoras en este indicador proponemos estas diferentes metodologías como Ciclo Deming, las 5S, TPM y plan de compras.

Ciclo de Deming propuesto

Etapa	Acciones	Resultados
Análisis del proceso productivo actual		Se observó que el proceso productivo es mayormente manual, con equipos básicos y mecánicos, también se pudo observar que el personal no es diestro en algunas etapas del proceso por la alta rotación de personal.
Análisis de las causas que estarían afectando la productividad		Entre las principales causas que estarían afectando a la productividad tenemos: alto porcentaje de mermas, paradas de la línea de producción

Planear	Cálculo de la productividad	En cuanto al indicador de la productividad se determinará por turno la capacidad de producción promedio y el costo de fabricación por turno y de esta manera se determinará la productividad actual en bolsas envasadas/soles
	Propuestas de mejora	En cuanto a las propuestas de mejora se sugiere mejorar las actividades de control de calidad y de envasado, así aplicar la metodología 5S y TPM, lo que permitirá reducir costos de producción y aumentar la productividad también se propone un plan de producción por campaña para alinear las compras a tiempo, así como un plan de mantenimiento.
Hacer	Instalar una máquina en la etapa de llenado	
	Cálculo de requerimiento de materiales según plan de producción.	
	Plan de mantenimiento	

Etapa	Acciones	Resultados
Verificar	Nivel de merma	
	Productividad	
	Tiempo de paradas de línea de producción	
Actuar	Estandarizar procesos	

Fuente: Elaboración Propia

Planificación para la posible implementación de las herramientas de mejora

La 5s y el TPM son una metodología que permiten lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral, permite alcanzar mejoras reales dentro de la línea de producción de mango en conserva. A continuación, presentamos la propuesta de mejora.

Compromiso de la alta Dirección:

El compromiso de la alta dirección es vital ya que sin la autorización y concientización de la gerencia acerca de los beneficios que supone la propuesta de mejora es imposible lograr una mejora continua ya que estos procesos no solo es una herramienta sino también una filosofía de trabajo y de mejora continua para la empresa.

Se ha demostrado con la experiencia que el 80 % del éxito en la aplicación de 5S depende del nivel de compromiso que asuma la alta dirección, ya que sin su apoyo este proceso se interrumpirá y posteriormente llegara al grado de paralizarlo.

En esta etapa se deberá realizar una serie de reuniones con la gerencia para establecer los objetivos que se desean alcanzar.

Para poder lograr un plan de Mejora Continua exitosa de las 5S y TPM es muy importante tener en consideración los siguientes aspectos:

1. Definir equipo responsable: definir equipo que coordinará la implementación y mantenimiento del sistema 5S, generando procedimientos, áreas aplicables y responsable.
2. Capacitación y difusión: capacitar a la gente involucrada a seguir el buen hábito del medio ambiente de calidad requerido por la organización.
3. Diseñar 5S y TPM: eliminar lo necesario, ordenar, identificar, clasificar, limpiar, mantener, lubricar y ajustar.
4. Acciones correctivas: elaboración de planes para corregir y prevenir no conformidades.
5. Seguimiento: monitoreo y revisiones internas del área.
6. Mantenimiento y mejora.

TPM

Es uno de los otros pilares que se tomara en cuenta para la propuesta del plan de mejora continua. Para ello se propone el uso de unas tarjetas.

Uso de tarjetas para señalar anomalías

Con el objetivo de hacer visibles las anomalías descubiertas se colocarán tarjetas (ver figura N° 1) cerca de estas en el área responsable del cumplimiento (área de producción). Así pues, se usarán tarjetas verdes para las anomalías que pueden ser resueltas por el personal de la línea y tarjetas rojas para aquellas que requieren la intervención de mantenimiento.

The image shows two TPM (Total Productive Maintenance) cards side-by-side. Both cards have a header with 'TPM' and 'Mantenimiento Planeado'. The left card is red and labeled 'TARJETA ROJA (Mantenimiento) LUGAR DE ANORMALIDAD'. The right card is green and labeled 'TARJETA VERDE (Producción) LUGAR DE ANORMALIDAD'. Both cards have a form with the following fields: Línea: _____, Sección: _____, Equipo: _____, Número de control: _____, Fecha: __/__/__, Encontrado por: _____, and Descripción: _____.

Capacitación

Dentro de este pilar se considerará capacitar al gerente general, al jefe de recurso humanos, jefe de producción y a los operarios, considerando a la técnica de las 5S y al TPM.

Reunión de cierre

Al concluir cada campaña se realizará una reunión en las que se discutirán los logros alcanzados y acciones de mejora.