



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**PLAN DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO
UTILIZANDO EL CICLO DEMING PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANGO DE
LA EMPRESA GANDULES INC. SAC.
LAMBAYEQUE 2017.**

**PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor:

Quevedo Campos Luis Carlos

Asesor:

Dr. Vásquez Coronado Manuel Humberto

Línea de investigación:

Gestión de Operaciones y Logística

Pimentel – Perú

2018

**PLAN DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO UTILIZANDO
EL CICLO DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
EN LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANGO DE LA
EMPRESA GANDULES INC. SAC. LAMBAYEQUE 2017.**

Aprobación del Jurado

Quevedo Campos Luis Carlos

**Mg. Arrascue Becerra Manuel
Presidente del Jurado de Tesis**

**Mg. Larrea Colchado Luis
Secretario del Jurado de Tesis**

**Mg. Carrascal Sánchez Jenner
Vocal del Jurado de Tesis**

DEDICATORIA

Dedico la siguiente tesis al hacedor de todo lo presente, Dios, por brindarme salud e iluminar mi mente para así conseguir con éxito todas mis aspiraciones y metas en esta vida.

A mis padres que me vieron nacer, crecer y ahora a punto de dar un gran paso en mi vida profesional por el cual he luchado tanto y que sin su apoyo incondicional no lo hubiera logrado. Muchas gracias queridos padres.

A nuestra universidad, a la plana docente, por acogerme y darme sus enseñanzas sin poner obstáculos y hacerlo de la manera más sencilla pero didáctica para saber llegar a nosotros, muchas gracias.

Quevedo Campos Luis

AGRADECIMIENTO

Principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme las fuerzas para poder culminar con este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados, a mis padres Carmen y Luis que gracias a su apoyo incondicional, por estar conmigo en todo momento, a mi familia que con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona.

Finalmente quiero expresar mi más grande y sincero agradecimiento a todos y cada uno de mis profesores que me dieron las enseñanzas necesarias para afrontar la nueva etapa que está por venir; de manera especial y sincera a mi asesor Dr. Vásquez Coronado Manuel, por dirigirme día a día a la culminación de este trabajo de forma satisfactoria.

Quevedo Campos Luis

**PLAN DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO UTILIZANDO EL CICLO
DEMING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANGO DE LA EMPRESA
GANDULES INC. SAC. LAMBAYEQUE 2017.**

**PLAN OF IMPROVEMENT OF THE PRODUCTION PROCESS USING THE
DEMING CYCLE TO INCREASE PRODUCTIVITY IN THE MANUFACTURE
OF MANGO PRESERVES OF THE COMPANY GANDULES INC. SAC.
LAMBAYEQUE 2017.**

Luis Carlo Quevedo Campos¹

Resumen

La presente investigación fue realizada en la empresa Gandules Inc. SAC, la cual se tomará la línea de conserva de mango; el principal problema está en el área de producción, donde se originan una serie de desperdicios, así como las paradas de la línea de producción por fallas, por reproceso, por falta de materia prima, entre otras causas; por lo que el principal objetivo de la presente investigación es “Proponer un plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo DEMING para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de la empresa GANDULES INC. SAC.”, la cual la empresa debe realizar todos sus procesos de manera ordenada y eficiente logrando disminuir costos ya que implementaremos una maquina peladora (PL6M), logrando una mayor rentabilidad que será reflejado en su VAN Y TIR. El tipo de investigación es Aplicada Descriptiva y el diseño No Experimental Propositiva. En el presente estudio la población está conformada por personas responsables del área de producción, la muestra para nuestra investigación es de tipo no probabilístico, la cual involucra los procesos críticos del área de producción de la empresa Gandules Inc. SAC.

Palabras clave: Incremento, Productividad, Producción.

¹ Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email qcamposl@crece.uss.edu.pe Código ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4604-1345>

Asbtract

The present investigation was carried out in Gandules Inc. SAC, which will take the mango canning line; the main problem is in the production area, where a series of wastes originate, as well as the production line stops due to failure, reprocessing, lack of raw material, among other causes; so the main objective of this research is "Propose a plan to improve the production process using the DEMING cycle to increase the productivity in the manufacture of mango preserves of the company GANDULES INC. SAC. ", Which the company must perform all its processes in an orderly and efficient way to reduce costs since we will implement a peeling machine (PL6M), achieving greater profitability that will be reflected in your VAN AND TIR. The type of research is Descriptive Applied and the Proposed Non-Experimental design. In this study, the population is made up of people responsible for the production area, the sample for our research is non-probabilistic, which involves the critical processes of the production area of Gandules Inc. SAC.

Key Words: Increase, Productivity, Production.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
ASBTRACT	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. Realidad problemática.....	12
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.3.1. Productividad	19
1.3.2. Ciclo Deming	21
1.4. Formulación del Problema	34
1.5. Justificación e importancia del estudio	34
1.6. Hipótesis.....	35
1.7. Objetivos	35
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	36
2.1. Tipo y diseño de la investigación	36
2.2. Población y Muestra.....	36
2.3. Variables y operacionalización	37
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	40
2.5. Procedimientos de análisis de datos	41
2.6. Aspectos éticos.....	41
2.7. Criterios de rigor científico	42
III. RESULTADOS.....	43
3.1. Diagnóstico de la empresa.....	43
3.2. Propuesta de investigación3	78
3.3. Discusión de resultados	104

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
4.1. Conclusiones.....	106
4.2.Recomendaciones	106
REFERENCIAS	107
ANEXOS	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Herramientas y en qué fase del ciclo se usa:.....	22
Tabla 2: Acciones correctivas y preventivas del Ciclo Deming	23
Tabla 3: Operacionalización de la variable dependiente.....	38
Tabla 4: Operacionalización de la variable independiente.....	39
Tabla 5: Hoja de Control de Merma.....	59
Tabla 6: Cantidad de Promedio de Deficiencias del proceso de mango del mes de mayo.....	61
Tabla 7: Control Calibre de cáscara	62
Tabla 8: Kg de Merma.....	64
Tabla 9: Hoja de Control de Ocurrencia en la Producción de conserva de Mango	65
Tabla 10: Detalle de las pérdidas mensuales.....	66
Tabla 11: Margen de utilidad	67
Tabla 12: Guía de observación.....	68
Tabla 13: Evaluación de los criterios de las 5s	69
Tabla 14: Resultados actuales de los criterios de las 5s.....	70
Tabla 15: Producción actual.....	75
Tabla 16: Mano de obra directa.....	75
Tabla 17: Cálculo de costo de producción en presentación de Frasco de 42 oz (peso neto 1200 kg).....	76
Tabla 18: Ciclo de Deming Aplicado a la empresa Gandules INC, SAC	79
Tabla 19: Etiqueta verde para cajas con objetos necesarios.....	82
Tabla 20: Etiqueta roja para cajas con objetos innecesarios	82
Tabla 21: Horario de limpieza de área de trabajo	83
Tabla 22: Formato de conformidad de limpieza	85
Tabla 23: Resultados propuestos de los criterios de las 5s.....	87
Tabla 24: Muestra amplia sobre el descubrimiento de siete tipos de anomalías.....	90
Tabla 25: Distribución lógica de responsabilidades de mantenimiento y mejoras entre el personal operativo.	92
Tabla 26: Plan de compras	94
Tabla 27: Plan de producción.....	96
Tabla 28: Calculo de requerimiento de materiales.....	97

Tabla 29: Cálculo de costo de materia prima y materiales.....	98
Tabla 30: Evaluación económica por la compra de la maquinaria.....	99
Tabla 31: Evaluación económica	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo Deming.....	25
Figura 2: Modelo de mejora continua	27
Figura 3: Mejora continua y ciclo Deming	29
Figura 4: Organigrama de la empresa Gandules INC SAC.	45
Figura 5: Organización general del departamento de producción de la empresa Gandules INC SAC.	46
Figura 6: Distribución actual de la empresa Gandules INC SAC.	55
Figura 7: Etapas del proceso de conserva de mango.....	56
Figura 8: Diagrama de operaciones del proceso de conserva de mango.....	57
Figura 9: Generación de merma durante el proceso de mango.	58
Figura 10: Radar de la situación actual de las 5s	71
Figura 11: Análisis de las causas que estarían afectando a la productividad del proceso de conserva de mango.	74
Figura 12: Contenedor plástico	83
Figura 13: Bandejas.....	86
Figura 14: Jaba para mermas.....	86
Figura 15: Radar propuesto de las 5s	87
Figura 16: Comparación de radares 5s	88
Figura 17: Tarjeta para señalar anormalidades.....	89
Figura 18: Propuesta de mejora en el proceso de elaboración.	93

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Cruz (2007), en un artículo en México, indicó que el efecto catalizador que tiene la participación activa del trabajador en la mejora continua produce grandes beneficios en: Competencia, solución de problemas y optimización de los procesos productivos. Estas herramientas mantienen una sólida correlación con resultados positivos a la solución de problemas dentro de la empresa, índice de satisfacción del personal y aumento de la productividad aplicando las herramientas de mejora continua exitosamente.

La FAO (2016) sostiene que el entorno es cada día más competitivo, exige a que las empresas constantemente busquen alternativas de mejora que les permita día a día ser más competitivas y poder de esta manera permanecer en el mercado. Los costos es un tema que durante décadas ha preocupado al sector empresarial ha sido siempre un tema que ha dado mucho que hacer, todas las empresas buscan diversas alternativas para la reducción de costos, se busca reducir costos en el abastecimiento, en la producción así como en la distribución de productos, pero tal vez una de las principales causas de generación de costo es durante la producción porque es en esta etapa donde se destina el mayor consumo o uso de recursos y esta situación se agrava cuando gran parte de los procesos productivos se realizan de manera manual. Hoy en día gracias al avance tecnológico se podría decir que no hay proceso que no se pueda automatizar el cual permita reducir los costos de producción principalmente por el uso intensivo de mano de obra o por la generación de mayor desperdicio por la falta de precisión.

Ayuni & Matheus (2013), en un artículo en Lima, menciona que uno de los principales problemas de la empresa son las demoras en los tiempos de entrega del producto, identificándose que las principales causas se deben es a la carencia de métodos y herramientas adecuados para el desarrollo del proceso productivo y a un notorio despilfarro de los recursos. Al encontrar los indicadores del proceso de producción, se encontró una baja eficiencia de 40% operativa en la fabricación de enfriadores de aceite, debido a que las líneas de producción estaban desbalanceadas y existía una inadecuada distribución de las áreas en el taller.

Hednote (2008), en un artículo en Lima, indica que para mejorar los procesos se debe de utilizar diferentes herramientas y mejoras, como el funcionamiento automático de una máquina o conjunto de máquinas, encaminado a un fin único, en el cual el hombre tiene mínima participación, ya que estas puedan funcionar de forma independiente o semiindependiente del control humano. También es la utilización de técnicas y equipos para realizar procesos industriales en forma óptima y de manera automática lo cual ha permitido aumentar la productividad, la eficacia, calidad del producto, reducir el trabajo al ser humano ya que se han transferido tareas, realizadas habitualmente por los operarios a un conjunto de elementos tecnológicos. La demanda de los mercados europeos durante los últimos años, ha crecido considerablemente surgiendo un factor clave para el éxito competitivo de los negocios.

Es por ello Hednote (2008) manifiesta que en una economía como la peruana, mejorar la eficiencia de las cadenas logísticas de productos de exportación es esencial en la medida que Perú se trace como meta ser más competitivo en mercados regionales y globales y en cambiar la composición del portafolio de exportación para hacerlo más diversificado. Perú ha tomado esa agenda con mucha determinación. Sin embargo, más allá de los recientes esfuerzos públicos y privados para mejorar la infraestructura y la provisión de servicios de producción, transporte y logística.

En el Perú la mayoría de las empresas industriales todavía no están automatizadas en su totalidad, la actividad económica de nuestro país como es de conocimiento público tiene como uno de los ejes fundamentales de su desarrollo la agricultura, actividad que viene evolucionando a través del tiempo transformando materias primas (frutas, verduras y hortalizas), en un producto apto para el consumo, siendo la automatización la que enfrenta dificultades para ser adquirida por la mayoría de las industrias realizando nuevos estudios, nuevas aplicaciones, innovando instalaciones de tal manera que permita aumentar y mejorar la productividad. (Briceño, 2016).

En el área de la empresa agroindustrial Gandules Inc. SAC., en la que se realizó esta investigación se puede observar que tiene diversos problemas durante el desarrollo de sus procesos; se tomó como base de estudio el área de producción de conserva de mango la cual consta de 4 líneas (selección, pelado, corte y envasado). Durante el proceso de producción se

puede observar que la mayor parte de pérdida o merma (descarte) se encuentra en la línea de pelado, esto debido a que el proceso es realizado en su totalidad por personal femenino con la ayuda de un cuchillo generando que el proceso no sea estandarizado.

Otro de los puntos observados es que cada una de las líneas son muy independientes una de la otra y esto genera tres problemas:

- Demora en el traslado de la materia prima de una línea a otra.
- Tiempos ociosos a la espera del producto.
- El número de personal empleado solo para traslado de las jabs con el producto de una línea a otra.
- Inestabilidad del personal.

Con propuesta de mejora del proceso de elaboración de conserva de mango se reducirán los problemas de la empresa, relacionados con la producción, lo que permitirá aumentar su productividad, crecimiento y desarrollo.

1.2. Trabajos previos

Gacharná y Gonzáles (2013) en un estudio realizado en Bogotá – Colombia titulado “Propuesta de mejoramiento del sistema productivo en la empresa de confecciones Mercy empleando herramientas de Lean Manufacturing” tuvo como objetivo mejorar las entregas retrasadas a clientes, por medio de la disminución de desperdicios en el proceso productivo que no agreguen valor al producto y que ayuden a disminuir tiempos, costos y posibles riesgos potenciales para la organización. Se realizó un análisis bajo las diferentes herramientas de Lean Manufacturing a fin de entender el estado actual del proceso productivo de la empresa. A través de la simulación realizada en la empresa bajo el experimento de tiempos, se evidenció en los modelos de Promodel (situación actual y situación propuesta) que había una reducción del tiempo de ciclo del 12%, el cual influye positivamente a la mejora del indicador del takt time, ya que se redujo en un 20% el tiempo de ensamble que constituía el cuello de botella que mayor afectaba al flujo de producción identificado anteriormente para la empresa Mercy.

Rodríguez (2011) en un estudio realizado en Guayaquil – Ecuador titulado Análisis y Propuestas de Mejoras de Productividad en el Proceso de Producción de la Compañía ECUASAL C.A.” Tesis de Pregrado, Con la finalidad de conocer de la implementación de propuestas técnicas al sistema de producción en el área de taller y mantenimiento de equipos y maquinarias que nos permita la optimización de los recursos y minimice costos de producción con un producto competitivo en el mercado. Entre sus propuestas plantearon la compra de un sistema de bombeo de las mismas características al actual para renovación del existente pero mantener el otro sistema como una alternativa en posibles paralizaciones; la compra de las maquinarias, equipos del taller mecánico para que los trabajos se realicen en la planta y que sean de primera calidad permitiendo alcanzar un mayor nivel de eficiencia en el sistema de producción vigente. Según sus indicadores económicos ponen de manifiesto la factibilidad de la inversión.

Imery (2011) en un estudio realizado en Guatemala se realizó un estudio titulado Proceso Productivo y Reducción de Costos para la Producción Lechera, Ubicada en la Finca San Luis del Municipio de Patulul Suchitepéquez Tesis de Pregrado, con la finalidad de evaluar el proceso productivo y la reducción de costos de la producción lechera, en una sala de ordeño ubicada en la Finca San Luis, del municipio de Patulul, departamento de Suchitepéquez.

El Autor planteó la posibilidad de incorporar tecnología mediante la utilización del ordeño mecánico, ya que mejora la calidad de la leche y el proceso será eficiente, además de sembrar y elaborar el silo en la propia finca y así mismo mejorar la conversión de nutrientes en la leche, ya sea produciendo más leche por nutrientes ingeridos o similar cantidad de leche por menos nutrientes; para mejorar la rentabilidad del proceso y reducir significativamente los costos variables de la finca.

El aporte de esta investigación para el estudio, es mejorar constantemente los procesos productivos optimizando los recursos disponibles para determinar procedimientos más eficientes y obtener productos de mejor calidad, de buen rendimiento, a bajo costo, que permita lograr competitividad y rentabilidad en el mercado, además de establecer medidas y acciones relacionadas con la seguridad e higiene.

Gutiérrez (2013), en un estudio en Chile denominado Plan de Mejora Continua en el área de Producción de una empresa de alimentos balanceados, la metodología o herramientas que empleó es el diagrama de Pareto que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los generan. El análisis causa y efecto, las 5 s y el ciclo PHVA Cuantificado los indicadores había que elegir.

Los resultados obtenidos por Gutiérrez mediante la planificación e implementación de mejoras, se logró un aumento en los niveles de eficiencia de 50% a 70%, eficacia de 71% a 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2. Además se logró reducir los tiempos ociosos en un 4%, los índices de mantenimiento producción en un 1.2% y el índice de material reprocesado en un 0.02%. En relación a los costos de calidad, el objetivo era mantener el costo de calidad como el de inicio del proyecto, ya que maneja un 11% respecto a los costos totales, se invirtieron los costos de buena calidad de un 30% a un 70%.

Salazar (2013), en un estudio en Venezuela titulado “Diseño de estrategias para la Implementación del plan de Mejora Continua propuesto por Deming en el área de Alimentos y Bebidas, concluyó que a través de la observación, inspecciones y entrevistas se pudieron identificar factores que afectan directamente el rendimiento de los alimentos y bebidas utilizados en los restaurantes involucrados en la investigación los cuales de acuerdo al levantamiento efectuado en sitio tienen que ver con: Despacho de alimento a punto de descomposición, Cuartos de almacenamiento deteriorados, Ausencia de talleres para capacitación y actualización del personal que manipula alimentos, Falta de control de acceso a los sitios destinados al resguardo de alimentos.

Castillo (2014), en su investigación en Colombia denominada “Diseño de investigación del incremento de productividad en la unidad de ventas industriales de una empresa comercializadora de adhesivos”, mediante el modelo de gestión por procesos, muestra el enfoque por procesos como el modelo de gestión que orienta a una organización hacia la identificación y definición de sus procesos para gestionarlos de manera sistemática y estructurada, buscando que trabajen integrados y armonizados para obtener una operación global eficaz y productiva. Para mejorar la productividad en la Unidad de Ventas Industriales se desarrolla la metodología de gestión por procesos: identificar los procesos, establecer tipos de proceso, elaborar un mapa de procesos y definir el control de procesos. La productividad se mide por medio de los indicadores seleccionados para el efecto.

Álvarez y Gonzales (2012) en un estudio realizado en Lima – Perú en su tesis análisis y mejora de procesos en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Planteo la mejora de los procesos con el fin de optimizar los mismos en términos de aumento de la producción, reducción de costos, incremento de la calidad y de la satisfacción del cliente. Utilizaron la herramienta SMED para la reducción de tiempos durante el cambio de formato, como resultado se plantearon mejoras relacionadas a la eliminación de tiempos por traslados de herramientas, ajustes de equipos y un plan de capacitación de los operarios; así se logró reducir el tiempo por paradas en planta en un 52%.

Gómez y Gonzalez (2010) en un estudio realizado en Lima – Perú en su Artículo “Elaboración e Implementación de un Plan de Mejora Continua en el Área de Producción de AGROINDUSTRIAS KAIZEN”. El proyecto se basa en la implementación de un plan de mejora continua en una empresa de producción de alimentos balanceados para animales de crianza familiar, aplicando la metodología PHVA.

La propuesta de este artículo tuvo como conclusión que mediante la planificación e implementación de mejoras, se logró un aumento en los niveles de eficiencia de 50% a 70%, eficacia de 71% a 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2 Además se logró reducir los tiempos ociosos en un 4%, los índices de mantenimiento producción en un 1.2% y el índice de material reprocesado en un 0.02%.

Carpio (2009) en un estudio realizado en la universidad de Piura en su tesis “Desarrollo de una planta de salsa de mango en la región Piura”, se tomó como objetivo de cada capítulo es demostrar la viabilidad del mismo, enfocando temas importantes para el inicio de todo proyecto en cuanto a planta de producción se refiere, para ello se intentó desarrollar temas como: Localización, distribución, operación, diseño, etc.; basándose en realizar la mayor producción posible a menor costo y con la mínima aparición de tiempos “ociosos” a lo largo del proceso, de tal manera que nos asegure un rendimiento adecuado en su funcionamiento. Como condición se expresa que la exportación se verá beneficiada totalmente debido a la demanda del mango en Estados Unidos, motivo por el cual generará mayor ingreso económico y mayores fuentes de trabajo para el Perú.

Almeida (2013) en su investigación en Trujillo denominado "Diseño de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex", indica que se determinaron el diseño e implementación de un proceso de mejora continua en la fabricación de prendas de vestir en la empresa Modetex con el objetivo de asegurar una excelente calidad del producto, tiempos de respuesta más cortos y la minimización de costos que son aspectos claves para posicionarse en un mercado que cada vez exige mayor flexibilidad y variedad.

Los resultados obtenidos por Almeida determinan de forma real que se ha diseñado adecuadamente el sistema de mejora continua utilizando metodologías como PHVA, 5 "S" y sistemas de Manufactura flexible; lo que dio como efecto el aumento de la eficiencia, mejora de la calidad, reducción de sobrecostos y reducción en los tiempos de entrega de los productos hacia los clientes.

Lozano (2015), en su investigación en Trujillo titulado "Implementación del ciclo de mejora continua Deming para incrementar la productividad de la empresa León", buscó implementar el ciclo de mejora continua Deming en el proceso productivo para incrementar la productividad de la empresa Calzados León, a través de la aplicación de herramientas de la gestión de la calidad como 5 "s", fichas de control y capacitación en aspectos motivacionales y de buenas prácticas de manufactura; puesto que actualmente la productividad es baja.

En su investigación en Chiclayo titulada "Mejora de productividad en el área de producción de carteras de una empresa de accesorios", señala La corriente en que se sustenta la presente investigación es la mejora continua, aplicando herramientas tales como Brainstorming, 5W, AMFE, 5S, QFD, Taguchi, Graficas de Control de Calidad, apoyadas como base en la metodología del ciclo PHVA. (Arana, 2014).

Permitió mejorar la productividad del área en un 1.01%, respecto al nivel calculado al inicio del proyecto, que generaría un ahorro mensual, expresado en S/. 10 mil soles, siendo una metodología de mejora constante. (Arana, 2014).

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Productividad

Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008) Es el valor de los productos (bienes y servicios), dividido entre los valores de los recursos (salarios, costo de equipo, etcétera) que se han usado como insumos.

$$Productividad = \frac{\text{Productos}}{\text{Insumos}}$$

$$P1 = \frac{\text{Producción (unidades, precios, cantidades)}}{\sum \text{recursos (H - H, H - M, unidades de material, \$)}}$$

Tipos de productividad

Según (Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) se divide en:

Producto De Materia Prima: elementos esenciales extraídos de la naturaleza para elaborar determinados productos. Recursos humanos, mineros, forestales, entre otros.

$$M.P = \frac{\text{Precio de Venta Unitario x Nivel de Producción}}{\text{Costo Total de Materia Prima}}$$

Producto De Mano de Obra: es el trabajador industrial que con su capacidad de creación, sus conocimientos y fuerza de trabajo, utiliza la materia prima, aprovecha el capital y la tecnología para dinamizar la fabricar y producir.

$$M.O = \frac{\text{Precio de Venta Unitario x Nivel de Producción}}{\text{Costo de Hora de M.O x N° de horas empleadas}}$$

Producto Del Capital: menciona que es el aumento que se produce en la cantidad de producto cuando se incrementa en una unidad el capital invertido en la producción, manteniendo constantes el resto de los factores. es el elemento fundamental para

instalación y desarrollo de una industria. Mediante él se adquiere las materias primas, las máquinas y se paga a los trabajadores.

$$\textit{Productividad del Capital} = \frac{\textit{Producción Obtenida}}{\textit{Insumos de Capital}}$$

Incremento de la productividad:

Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008). Para incrementar la productividad, se tratará que la razón de salida a entrada sea lo más grande posible. Si la empresa ha logrado obtener productividad, podrá incrementar si tiene en cuenta los factores que puedan incidir en su productividad.

En cuanto a los materiales pueden lograrse importantes incrementos en la productividad mediante:

- La mejora en el rendimiento del material: producción de productos útiles o de material utilizado.
- Dependiendo de ello de la selección adecuada de material correcto, su calidad, el control del proceso y el control de los productos rechazados.
- Mejoramiento de la gestión de existencias para evitar que se mantengan reservas excesivas.

$$\textit{Productividad Total} = \frac{\textit{Precio de Venta Unitario} \times \textit{Nivel de Producción}}{\textit{Costo de M.O} + \textit{Costo Total de M.P} + \textit{Depreciación} + \textit{Gastos.}}$$

La Mejora de Procesos en la Empresa:

Ogayar & Galante (2013). Los datos recopilados del seguimiento y la medición de los procesos deben ser analizados con el fin de conocer las características, variabilidad y evolución de los procesos. De este análisis se obtendrá información relevante para conocer:

- a. Qué procesos no alcanzan los resultados planificados
- b. Dónde existen oportunidades de mejora

Cuando un proceso no alcanza los objetivos, la organización deberá analizar las causas y establecer las medidas correctivas oportunas para asegurar que las salidas del proceso sean conformes y que se inicia una senda de mejora.

Puede ocurrir que un proceso alcance los resultados deseados, pero aún así se localicen oportunidades de mejora en dicho proceso. En este caso, la oportunidad de mejora se traducirá en un incremento de su capacidad y/o eficiencia.

En cualquier caso hay que establecer una metodología de trabajo que sistematice esta búsqueda de la mejora: el ciclo PDCA (Plan – Do – Check – Act) Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

1.3.2. Ciclo Deming

Ogayar & Galante (2013). El ciclo PDCA, definido por Deming, permite sistematizar la búsqueda de la mejora en la organización y para ello utiliza diversas herramientas, cada una de las cuales está diseñada para ser utilizada en una fase concreta del ciclo.

A continuación se muestra una lista no exhaustiva de estas herramientas y en qué fase del ciclo se usa se muestra a continuación en la siguiente tabla N° 1:

Tabla 1*Herramientas y en qué fase del ciclo se usa:*

	PLANIFICAR	HACER	VERIFICAR	ACTUAR
Estratificación	■		■	
Hoja de control e incidencias	■	■	■	
Gráficos CEP			■	
Histograma			■	
Diagrama de Pareto	■			
Diagrama Ishikawa	■			
Diagrama de correlación	■			
Diagrama de árbol	■	■		
Diagrama de relaciones	■			
Diagrama de afinidades	■			
Diagrama de Gantt				■
Diagrama PERT	■			■
Diagrama de decisiones				■
Brainstorming	■			■
AMFE	■			■
QFD	■			■
Diseño de experimentos (DDE)	■			■
Diagramas de flujo	■			■
Análisis de valor	■			■
Lean Management	■			■

Fuente: Ogayar & Galante (2013).

Tras mejorar un proceso hay que estabilizarlo eliminando la variabilidad del proceso. Este proceso se realiza mediante la verificación de las medidas adoptadas en la fase DO del ciclo PDCA. Con esta comprobación se sabrá si las medidas adoptadas han sido eficaces o no.

Detectar las ineficiencias y las oportunidades de mejora conduce a introducir acciones correctivas y preventivas y ello conduce a la siguiente tabla N° 2:

Tabla 2

Acciones correctivas y preventivas del Ciclo Deming

	Determinar las causas de los problemas.
P	Evaluar la necesidad de tomar acciones. Determinar las acciones necesarias.
D	Implantar las acciones
C	Revisar la eficacia de las acciones tomadas.
A	Actuar como consecuencia de la revisión.

Fuente: Ogayar & Galante (2013).

Ciclo PDCA de Deming, que consta de cuatro pasos: planear, desarrollar, comprobar y actuar, que son la base del mejoramiento continuo (el mejoramiento continuo, también conocido como kaizen, busca mejorar constantemente maquinaria, materiales, utilización de mano de obra y métodos de producción a través de la aplicación de sugerencias e ideas de los equipos de la compañía). Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008).

El ciclo Deming o ciclo de mejora, actúa como guía para llevar a cabo la mejora continua y lograr de una forma sistemática y estructurada la resolución de problemas. Está constituido básicamente por cuatro actividades: planificar, realizar, comprobar y actuar, que forman un ciclo que se repite de forma continua. También se le conoce como ciclo PDCA, siglas en inglés de Plan, Do, Check, Act. Dentro de cada fase básica pueden diferenciarse distintas subactividades: (Bernal, 2011)

1. Plan (Planificar)

- Identificar a los clientes y sus prioridades.
- Identificar un proyecto adecuado, basado en los objetivos de la empresa, así como en las necesidades y retroalimentación de los clientes.
- Identificar las características cruciales para la calidad (CTQ: critical to quality) que el cliente considera que influyen más en la calidad.

2. Do (Hacer)

- Determinar cómo medir el proceso y cómo se ejecuta.
- Identificar los procesos internos claves que influyen en las características cruciales para la calidad y medir los defectos que se generan actualmente en relación con esos procesos.

3. Check (Verificar)

- Determinar las causas más probables de los defectos.
- Entender por qué se generan los defectos, identificando las variables clave que tienen más probabilidades de producir variaciones en los procesos.

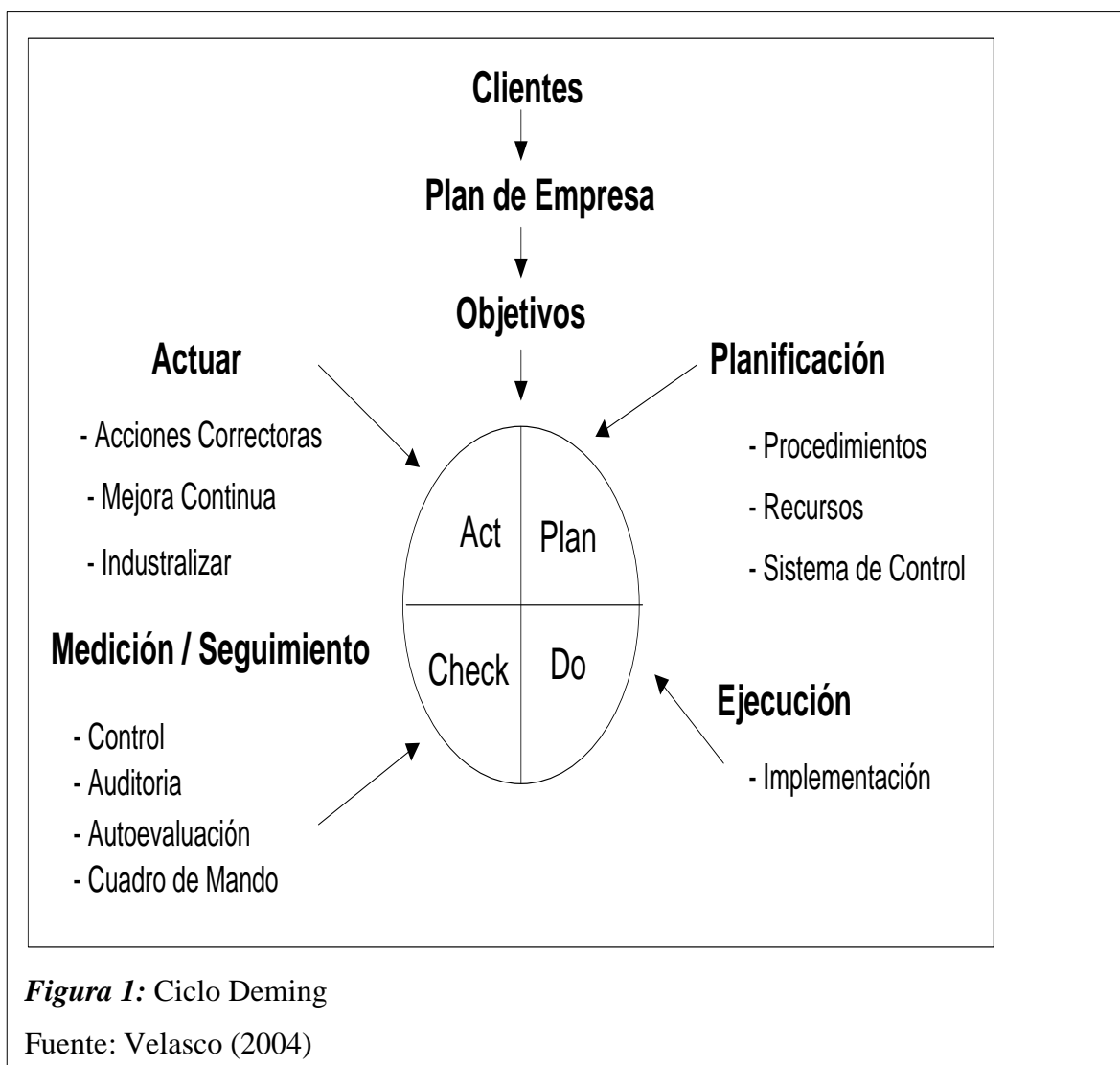
4. Act (Actuar)

- Identificar los medios para eliminar las causas de los defectos.
- Confirmar las variables clave y cuantificar sus efectos en las características cruciales para la calidad.
- Modificar los procesos para estar dentro de los límites apropiados.

5. Control (C)

- Determinar cómo mantener las mejoras.

Fijar herramientas para que las variables clave se mantengan dentro de los límites máximos de aceptación en el proceso modificado.



Mejora continua

García (2012), define a la mejora continua, como "mejora mañana lo que puedas mejorar hoy, pero mejora todos los días". Alcanzar los mejores resultados, no es labor de un día. Es un proceso progresivo en el que no puede haber retrocesos. Han de cumplirse los objetivos de la organización, y prepararse para los próximos requerimientos superiores. Por lo que necesitaremos obtener un rendimiento superior en nuestra tarea y resultados del conjunto de la organización.

Bonilla, Díaz, Kleeberg, & Noriega (2012), afirman que la mejora continua es una estrategia empresarial utilizada para elevar el desempeño de los procesos y consecuentemente la satisfacción de los usuarios, y como tal está constituida por una serie de programas de acción y uso de recursos; puede desarrollarse en los niveles operativos, tácitos y estratégicos.

La estrategia encamina a los miembros de la organización a superar de manera sistemática los niveles de productividad y calidad, reduciendo los costos y tiempos de respuestas, mejorando los índices de satisfacción de los clientes y consumidores, para, esa forma elevar los rendimientos sobre la inversión y la participación de la empresa en el mercado. Mejorar de manera continua implica reducir constantemente la variabilidad de los procesos, ya que estos son los principales generadores del desperdicio.

La implantación de la mejora continua fortalece el aprendizaje de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, la participación activa de todo el personal y promueve la cultura de calidad. Las empresas deben utilizar plenamente las capacidades intelectual y creativa y la experiencia de todos sus colaboradores. Ha finalizado la hora en que unos pensaban y otros solo trabajaban, en las empresas competitivas, todos tienen el deber de poner lo mejor de sí para el éxito de la corporación. Sus puestos de trabajo, su futuro y sus posibilidades de desarrollo personal y laboral dependen plenamente de ello. (Bonilla, Diaz, Kleeberg, & Noriega, 2012).

Aguilar Morales (2010), señala que la mejora continua se refiere al hecho de que nada puede considerarse como algo terminado o mejorado en forma definitiva. Estamos siempre en un proceso de cambio, de desarrollo y con posibilidades de mejorar. La vida no es algo estático, sino más bien un proceso dinámico en constante evolución, como parte de la naturaleza del universo. Y este criterio se aplica tanto a las personas, como a las organizaciones y sus actividades. El esfuerzo de mejora continua, es un ciclo interrumpido, a través del cual identificamos un área de mejora, planeamos cómo realizarla, la implementamos, verificamos los resultados y actuamos de acuerdo con ellos, ya sea para corregir desviaciones o para proponer otra meta más retadora. Este ciclo permite la renovación, el desarrollo, el progreso y la posibilidad de responder a las necesidades cambiantes de nuestro entorno, para dar un mejor servicio o producto a nuestros clientes o usuarios. (Aguilar Morales, 2010).

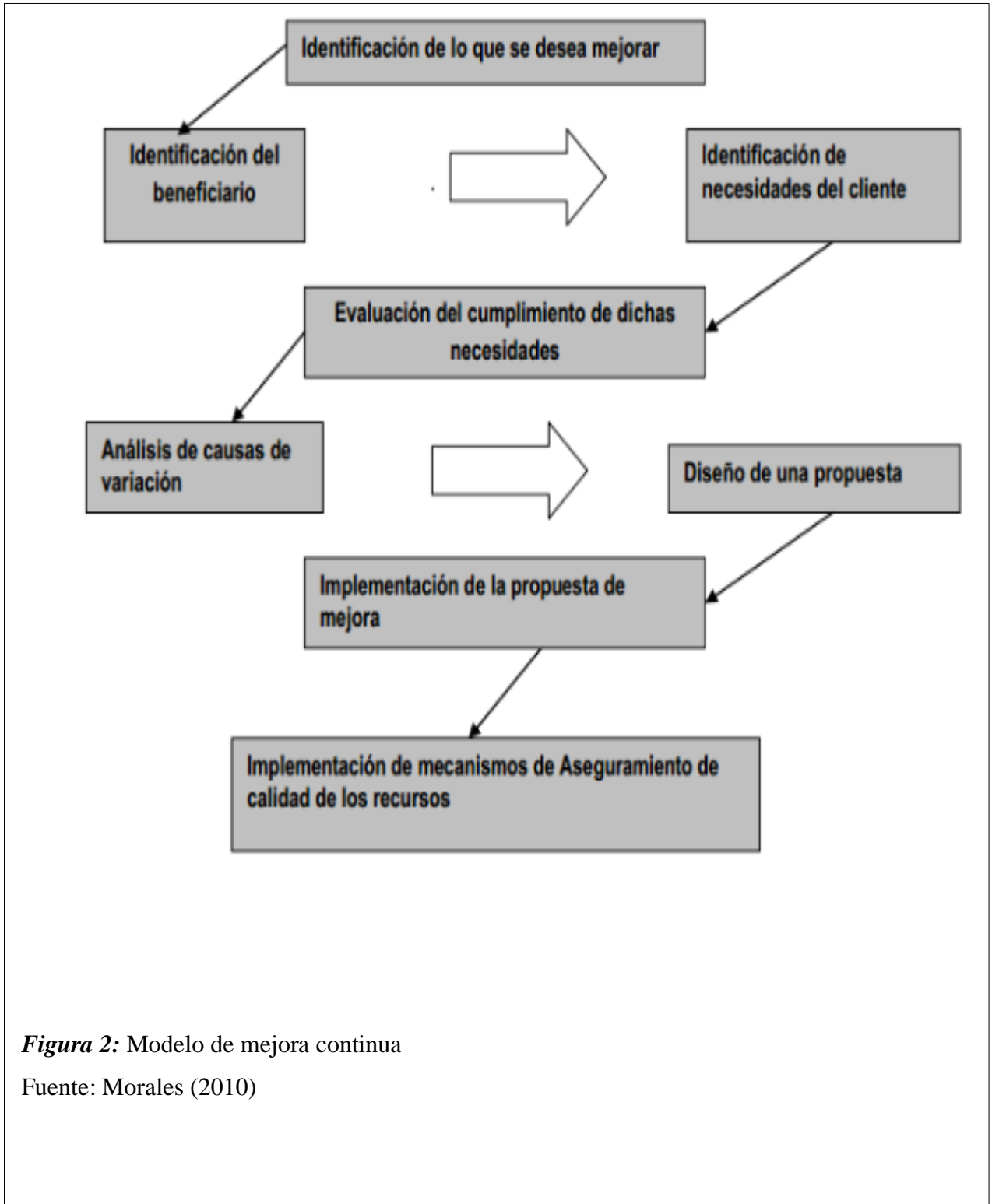


Figura 2: Modelo de mejora continua

Fuente: Morales (2010)

Por otra parte Turnero Astros (2012), afirma que la mejora continua es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo. La Mejora continua en el desempeño global de una organización debería ser un objetivo permanente en ésta.

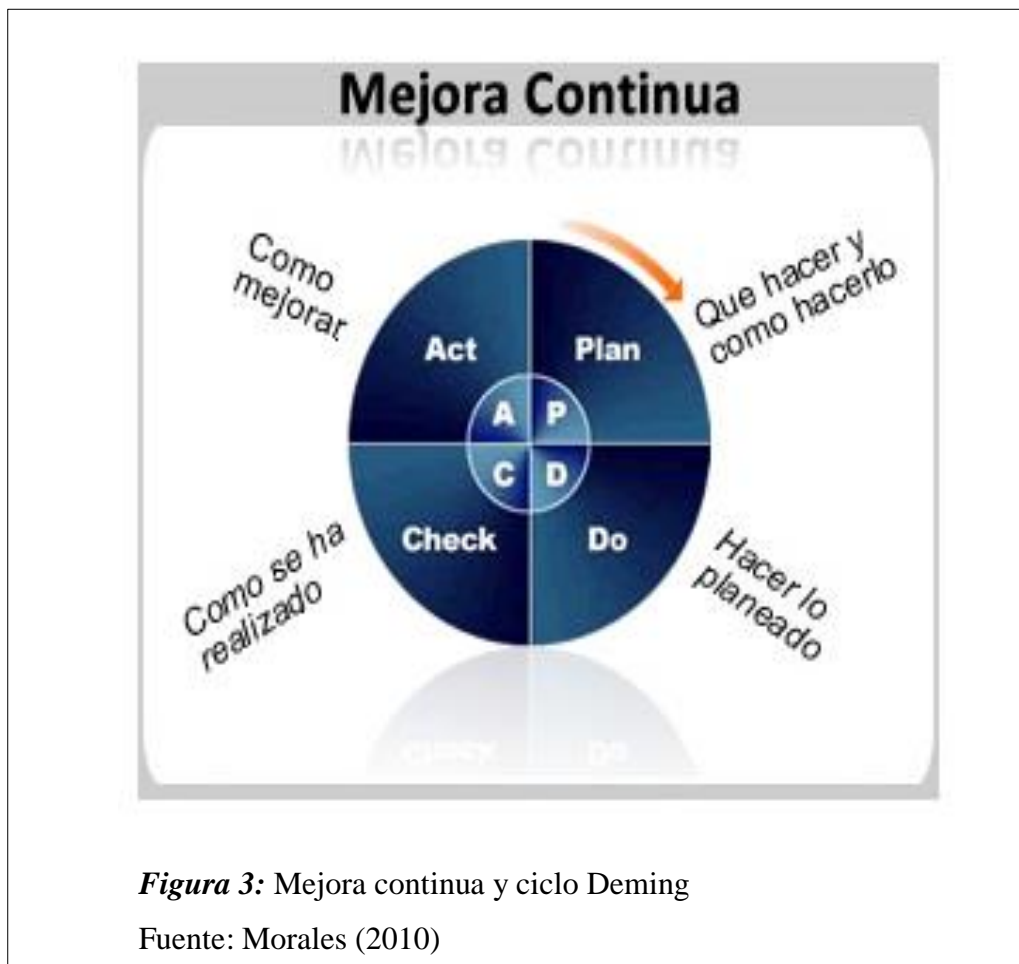
Su importancia del mejoramiento continuo:

- Contribuye a mejorar las debilidades y afianzar las fortalezas de la organización.
- Se logra ser más productivos y competitivos en el mercado.

Relación entre el Ciclo Deming y la mejora continua

Mejora continua se relaciona con la organización ya ha tenido que haber definido su firme intención, por parte de la dirección, para el desarrollo de actividades de mejora. Una vez se ha superado esta etapa, la siguiente consiste en un diseño instruccional para inculcar el espíritu continuo al personal desde la formación. Una vez esto se vaya desarrollando y ya teniendo un líder responsable de la filosofía dentro de la compañía, se procede con la herramienta de reconocimiento de problemas, que siempre es un buen punto de origen para implementar un proceso de mejora continua es decir el ciclo Deming. (Bernal, 2014)

Basado en un concepto ideado por Walter A. Shewhart, el Ciclo PDCA constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, también se lo denomina espiral de mejora continua y es muy utilizado por los diversos sistemas utilizados en las organizaciones para gestionar aspectos tales como calidad. (Bernal, 2014)



La interpretación de la relación de este ciclo con mejora continua es muy sencilla: cuando se busca obtener algo, lo primero que hay que hacer es planificar cómo conseguirlo, después se procede a realizar las acciones planificadas (hacer), a continuación se comprueba qué tal se ha hecho (verificar) y finalmente se implementan los cambios pertinentes para no volver a incurrir en los mismos errores (actuar). Nuevamente se empieza el ciclo planificando su ejecución pero introduciendo las mejoras provenientes de la experiencia anterior.

Según Sosa Pulido (2009), define que la mejora continua es una nueva cultura de trabajo que desarrollan algunas empresas para todo su personal, y es entendida como la actitud que tiene la gente al no permitir que las cosas sean como han sido, buscando una mejor forma de trabajar y de lograr resultados óptimos.

Saben que todo lo que ahora realizan siempre podrá mejorarse, con menos esfuerzo, menos recursos, menos tiempo y con más calidad, este convencimiento es que lleva a la

búsqueda y encuentro, casi siempre, de nuevas formas de desempeñarse. Para lograr este cambio trascendental, las organizaciones trabajan en dos líneas de acción muy clara y contundente:

Lograr que el personal esté motivado a buscar siempre una mejor manera de trabajar.

Lograr que el personal obtenga la capacitación para encontrar esas nuevas formas de trabajar y, en consecuencia, obtener resultados óptimos.

Mejora Continua de procesos

Bonilla, Diaz, Kleeberg, & Noriega (2012), afirman que la mejora continua de los procesos es una estrategia de la gestión empresarial que consiste en desarrollar mecanismos sistemáticos para mejorar el desempeño de los procesos y, como consecuencia elevar, el nivel de satisfacción de los clientes internos o externos y de otras partes interesadas (stakeholders). La satisfacción de un cliente o parte interesada se puede expresar de la siguiente manera:

$$\text{SATISFACCION} = \frac{\text{CALIDAD PERCIBIDA}}{\text{EXPECTATIVA}}$$

En este sentido, la satisfacción debe entenderse como la relación entre la calidad del servicio o producto, percibida por el cliente, y las expectativas del cliente; así, la mejora continua debe basarse la medición de los procesos de sus resultados, de esta manera estará cuidando la satisfacción continua sus clientes y la optimización de los recursos utilizados para tal fin.

La mejora continua se fundamenta en una cultura organizacional sólida de profundos valores, donde es primordial de aquellos que es el enfoque al cliente; es también vital contar con un liderazgo de la alta dirección que apoye reconozca las iniciativas del persona.

Desde el punto de vista de la participación jerárquica la alta dirección establece la visión, y los objetivos estratégicos, las políticas, y proporcional apoyo material y reconocimientos para que las metas Kaizen se logren; la administración media despliega las metas estratégicas y las convierte en metas de proceso a fin de orientar a los supervisores y trabajadores; asimismo, proporciona diestra miento y capacitación para desarrollar

habilidades en el uso de metodologías y herramientas para el mejoramiento, también debe motivar la participación y la creatividad.

Los supervisores y trabajadores que de manera natural opten por participar en el proceso de mejoramiento continuo pueden conformar equipos de mejora para desarrollar oportunidades de mejora identificadas en su proceso o área de trabajo. (Bonilla, Diaz, Kleeberg, & Noriega, 2012).

Herramientas básicas de la mejora continua

Bonilla, Diaz, Kleeberg, & Noriega (2012), informan que las herramientas básicas pueden ser gráficas, diagrama causa-efecto, curva de Pareto, hoja de verificación, histograma, diagrama de dispersión y cartas de control.

Diagrama Causa y efecto

Bonilla, Diaz, Kleeberg & Noriega (2012), informan lo siguiente:

- Definición: El diagrama causa-efecto es una descripción de la causa de un problema que se conjugan en la forma de una espina de pescado y qué le sirve a los equipos de mejora para analizar y discutir los problemas las principales causas de problemas en las organizaciones se agrupan generalmente en seis aspectos medio ambiente medio de control maquinaria
- Mano de obra y materiales y métodos de trabajo.
- Aplicación: Es utilizado para analizar la relación causa efecto comunicarla y facilitar la solución de problemas, desde el síntoma la causa y la solución

Curva de Pareto

Bonilla, Diaz, Kleeberg & Noriega (2012), informan lo siguiente:

- Definición: Es un diagrama que se utiliza para determinar el impacto, la influencia o el defecto que tienen determinados elementos sobre un aspecto.
- Aplicación: El diagrama de Pareto permite clasificar los elementos (problemas o defectos) en función de su impacto en la organización.

Hoja de verificación

Bonilla, Diaz, Kleeberg & Noriega (2012), señalan:

- Definición: La definición de un problema es considerada universalmente como el paso inicial de cualquier actividad para solucionar problemas o mejorar continuamente.
- Aplicación: Se emplea cada vez que un equipo inicia un esfuerzo de resoluciones de problemas. Esa herramienta se puede utilizar durante las fases de medición y análisis del ciclo para mejorar el proceso.

5s

Rajadell & Sanchez (2010), señalan que la implantación de las 5s tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa:

- Aspecto sucio de la planta: Maquinas, instalaciones, herramientas, etc.
- Desorden: Pasillos ocupados, herramientas sueltas, cartones, etc.
- Falta de instrucciones y señales comprensibles por todos.
- No usar elementos de seguridad: Gafas, auriculares, guantes, etc.
- Falta de espacio en la zona de los almacenes.

Ventajas de aplicar las 5S's son:

- La extraordinaria simplicidad de los conceptos que maneja.
- El gran componente visual y de alto impacto en corto tiempo para el personal, lo cual permite mejorar su participación en nuevas iniciativas de mejora.
- Facilita la comunicación con el resto de empleados, porque como es sabido, los materiales, componentes y equipos que no se usan se convierten en obstáculos que dificultan las relaciones personales.
- Evita reclamaciones de los clientes relativas a la calidad de los productos. (Rajadell & Sanchez, 2010).

TPM

Rajadell & Sanchez (2010), afirman que la productividad de una planta industrial está directamente ligada al correcto funcionamiento de las máquinas. Obviamente, si una línea se para por un fallo de una de sus máquinas, la productividad disminuirá. Un

análisis detallado de la instalación permite la medida de la importancia relativa de cada uno de los factores que puedan provocar averías, y la puesta en marcha en la eliminación de los mismos, para mantener equipos e instalaciones a un nivel óptimo.

Objetivo: (Mantenimiento Productivo Total), es asegurar que el equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones y que continuamente produzca componentes de acuerdo con los estándares de calidad en un tiempo de ciclo adecuado. La idea fundamental es que la mejora y buena conservación de los activos productivos es una tarea de todos, desde los directivos hasta los ayudantes de los operarios.

Desde una perspectiva estrategia, los objetivos más destacados del TPM son los siguientes:

- Implicar en la implementación del TPM a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos (ingeniería y diseño, producción y expedición y mantenimiento).
- Promover el TPM mediante actividades autónomas en pequeños grupos, fortaleciendo el trabajo en equipo, el incremento de la moral del trabajador y la creación de un espacio donde cada persona puede aportar lo mejor de sí, con el fin de conseguir un entorno creativo de trabajo, seguro y agradable.
- Construir en capacidades competitivas sostenibles en el tiempo gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, la flexibilidad y la reducción de los costes operativos.

Tipos de mantenimiento industrial:

- Mantenimiento correctivo: Es la forma desordenada de aplicar los medios y recursos de todo tipo a los de reparaciones, ajustes y recambios.
- Mantenimiento Preventivo: Es la reducción del número de paradas derivadas de averías imprevistas. En su planteamiento tradicional, el mantenimiento

preventivo se basa en paradas programadas para realizar una inspección detallada y para sustituir las piezas desgastadas.

- Mantenimiento Predictivo: Consiste en la detención y diagnóstico de averías antes que éstas se produzcan, con el fin de programar paradas para reparaciones en los momentos oportunos. En otras palabras, sirve para diagnosticar las condiciones del equipo cuando está en marcha y determinar cuándo requiere mantenimiento, basándose en que normalmente las averías no se producen de golpe, sino que suelen avisar mediante una cierta evolución. Entre sus principales objetivos de mantenimiento preventivo son:
 - Reducir averías y accidentes que causan los equipos.
 - Reducir los tiempos y costes de mantenimiento.
 - Incrementar los tiempos operativos y la producción.
 - Mejorar la calidad de los productos y servicios.

1.4. Formulación del Problema

¿Cómo la propuesta de mejora del proceso productivo contribuirá a incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de la empresa Gandules Inc. SAC?

1.5. Justificación e importancia del estudio

La presente investigación se realizó con el fin de proponer una mejora en la línea de producción de conservas de mango en la que se presentan problemas de mermas y gastos innecesarios que afectan a la productividad de la empresa Gandules Inc. SAC. Por lo que se plantearon las propuestas técnicas de mejora.

La presente investigación se justifica teóricamente por que permitirá aplicar conocimientos, técnicas y herramientas propias de la Ingeniería Industrial, también servirá de base para dar inicio a otras investigación de similares.

Se justifica desde el punto de vista ambiental porque se diseñará el proceso productivo de tal manera que las operaciones sean lo más eficientemente posible teniendo en cuenta el

consumo de agua, los desperdicios de materia prima entre otros factores que estén relacionados con el consumo de recursos productivos.

1.6. Hipótesis

Con el desarrollo e implementación de la propuesta de mejora en el proceso productivo, si se incrementará la productividad en la elaboración de conserva de mango de la empresa Gandules Inc. SAC. Lambayeque 2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General:

Diseñar un plan de mejora de mejora en el proceso productivo utilizando el ciclo DEMEIMG para aumentar la productividad en la elaboración de conservas de Mango en la empresa Gandules Inc. SAC. Lambayeque 2016.

1.7.2. Objetivos específicos:

- a) Analizar el proceso actual en la elaboración de conserva de mango para identificar las causas que estarían afectando a la productividad.
- b) Determinar la productividad actual en la elaboración de conserva de mango.
- c) Diseñar un plan de mejora continua según el ciclo de DEMING que permita aumentar la productividad actual en la elaboración de conserva de mango.
- d) Calcular el beneficio costo de la propuesta de mejora.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

Según en su libro (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), esta investigación fue de tipo aplicada, descriptiva.

Aplicada, porque depende de los descubrimientos y avances de la investigación de otros autores y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. También busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar.

Descriptiva, porque especifica las propiedades, las características o perfiles importantes de grupos o empresas, también usa estudios comparativos, longitudinales, transversales, de encuesta (cita). Porque se va describir la problemática y tiene como objeto describir las dos variables, tanto el reducir costos de producción, como la mejora del proceso productivo en la elaboración de conservas de Mango de la empresa Gandules Inc. SAC. Lambayeque 2016.

Diseño de investigación

En esta investigación el diseño de investigación es no experimental, transversal y cuantitativa, es decir en que no se manipularon en forma intencional las variables que se están estudiando si no que se observaron los elementos ya existentes en la situación problemática de la deficiente productividad en la empresa.

2.2. Población y Muestra

Población

Para la realización de este proyecto de investigación, la población está constituida por la empresa Gandules Inc. SAC.

Muestra

La muestra tomada fueron los trabajadores del área de producción y los procesos en la elaboración de conservas de mango.

2.3. Variables y operacionalización

Variable Dependiente: Productividad

Variable Independiente: Plan de mejora del proceso productivo.

Tabla 3*Operacionalización de la variable dependiente.*

Variable Dependiente	Dimensiones	Indicadores	Técnicas de recolección de datos.	Instrumentos de recolección de datos.
Productividad	Factor Humano	Producción / H-h Producción / costo de M.O	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos
	Factor Máquina	Producción /Costos de operación de maquinaria	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4*Operacionalización de la variable independiente*

Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores ítems	Técnicas de recolección de datos.	Instrumentos de recolección de datos.
Plan de Mejora	Planificar	Planificación de la producción	Entrevista	Guía de entrevista
	Hacer	Cumplimiento De los planes	Observación	Guía de observación
	Verificar	Control del Proceso productivo	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos, Cuestionario
	Actuar	Planteamiento de mejora	Análisis de documentos	Guía de análisis de documentos

Fuente: Elaboración propia.

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

Las técnicas y los instrumentos para obtener información teniendo en cuenta el tipo de investigación fueron:

Observación: Esta técnica es un elemento fundamental de todo proceso de investigación. Se utilizó la observación directa, en ella se apoyó el investigador para obtener datos actuales de la empresa Gandules Inc. SAC. El instrumento utilizado fue la Guía de Observación-

Encuesta: Llamada también entrevista cuestionario, las preguntas son bastante precisas, acordes con indicadores identificados, las preguntas que se realizan deben mantener un orden determinado Instrumentos: se utilizará los siguientes instrumentos. Se utilizó como instrumento el Cuestionario.

Análisis Documentarios: Se revisará los registros de producción y los tiempos que se emplea en cada etapa del proceso de elaboración. Se empleó el instrumento de Guía de análisis documentario.

Validación

En cuanto a la validez o exactitud con que se mide la variable en estudio, “se dice que un instrumento es válido cuando mide el concepto o la variable que se planifica medir (Blanco, 2015). El investigador debe responder a la pregunta ¿que mide el instrumento escalar? Tal como afirma Ruiz (2010) la validez no “es materia de presunción sino de demostración empírica”, el autor afirma que la validez de contenido no puede expresarse cuantitativamente a través de un índice o coeficiente, ya que la misma responde a un juicio. Es posible afirmar que la validez de contenido es un tipo de validez adecuado en la construcción de esta escala, insistiendo en que la misma tiene una significación teórica. Como parte del estudio técnico para determinar la validez de la escala en proceso de diseño, se realizó el ejercicio de operacionalización, de descomposición teórica de la variable, que busca a través de la generación de un alto número de reactivos o ítems (en este caso 90) una representación del universo teórico del contenido del constructo estudiado. Esto sumado a la validez discriminante, la cual si tiene un valor numérico para cada ítem, y cuyo procedimiento

es parte de la técnica de construcción de la escala Likert, permite entonces definirla como un instrumento altamente válido. Adicionalmente la técnica de construcción de la escala Likert no recurre al juicio de expertos o jueces, como si es requerido por otros tipos de instrumentos, como la escala Thurstone por ejemplo. Se realizó la validación de los instrumentos utilizando la técnica de juicio de expertos.

Confiabilidad

Según Arnaldo (2012) indica que la confiabilidad es la propiedad según la cual un instrumento aplicado a los mismos fenómenos, bajo las mismas condiciones, arroja resultados congruentes.

2.5. Procedimientos de análisis de datos

Los datos se recolectarán y se utilizarán mediante las técnicas precisadas con sus respectivos instrumentos, se utilizarán algunas herramientas como: Word y Excel, presentarlos en cuadros, gráficos y con sus respectivas interpretaciones.

2.6. Aspectos éticos

Los criterios éticos que se tomó en cuenta para la investigación son los determinados por Noreña, Alcaraz-Moreno, Rojas y Rebolledo-Malpica (2012) que a continuación se detallan:

a) Consentimiento informado

La presente investigación cuenta con el respaldo del Gerente General de la Empresa Gandules ING SAC.

b) Confidencialidad

Los datos a obtener serán en la misma empresa para la transparencia de los datos a recolectar, los cuales solo se trabajarán en esta investigación con la confidencialidad que requiriere para beneficio de la misma empresa y no serán usados para otros fines.

c) Observación participante

El investigador actuó con prudencia durante el proceso de acopio de los datos asumiendo su responsabilidad ética para todos los efectos y consecuencias que se derivarán de la interacción establecida con los sujetos participantes del estudio.

2.7. Criterios de rigor científico

a) **Credibilidad mediante el valor de la verdad y autenticidad**

Los trabajadores realizarán su encuesta y no se modificará ningún dato lo que permitirá generar confianza y credibilidad en la investigación.

b) **Transferibilidad y aplicabilidad**

Se incentivará al personal para que contesten con honestidad y total transparencia con datos fiables y posibles datos de estudio. Con la posibilidad de extender los resultados del estudio con menores costos en la productividad.

c) **Consistencia para la replicabilidad**

Descripción detallada del proceso de recogida, análisis e interpretación de datos. El personal y altos directivos serán firmes en sus respuestas y en el momento de vaciar los datos éstos resultarán fiables para la investigación.

d) **Confiabilidad y neutralidad**

Los resultados de la investigación garantizarán la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes. Los trabajadores de la empresa durante la encuesta analizarán detenidamente las preguntas y luego procederán a iniciar el llenado de la encuesta.

e) **Relevancia**

Evalúa el logro de los objetivos planteados. Se llegarán a realizar las conclusiones del trabajo con la finalidad de tener relación con los objetivos y validando la hipótesis planteada.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general

Reseña Histórica

Gandules es una corporación fundada el 22 de marzo del 2002, dedicada a la elaboración y exportación de productos alimenticios. En dicha época inicia sus labores en Planta Chiclayo, ubicada en el Parque Industrial, con el proceso de frijoles en conservas y congelados.

Actualmente, la empresa cuenta con una moderna planta procesadora en el distrito de Jayanca - Lambayeque, adyacente a nuestros campos de cultivo, los que cuentan con un sistema de irrigación por goteo. Formada por un conjunto de profesionales orientados a lograr un desarrollo sostenible del sector agroindustrial en nuestra región.

Gandules, es una empresa exportadora de alimentos, comprometida con el cumplimiento de estándares nacionales e internacionales para garantizar el cumplimiento de los requisitos de inocuidad y calidad de sus productos teniendo como referencia las normas legales aplicables orientadas a brindar confianza y satisfacción del cliente.

Entre los principales productos en diversas presentaciones que elabora, se encuentra: frijol de palo verde, zarandaja, pimientos (rojos-verdes-amarillos), jalapeños, (rojos-verdes), páprika o Green chili, sweet banana, cherry peppers (rojos-verdes), mango, palta, maíz dulce, entre otros. Empleando a casi 4,000 trabajadores en todas las etapas de la cadena productiva.

Exporta a clientes en más de 40 países, entre los que destaca Estados Unidos con el más del 70% del mercado, mediante los clientes: Goya, La Fe, Roland. Asimismo en otros países como Inglaterra, España, Francia, Finlandia, Suecia.

Misión

Gandules Inc. SAC., es un equipo comprometido con la elaboración de productos alimenticios competitivos generando rentabilidad para la empresa, contribuyendo al desarrollo agroindustrial del país, y cumpliendo las normas internacionales de calidad y

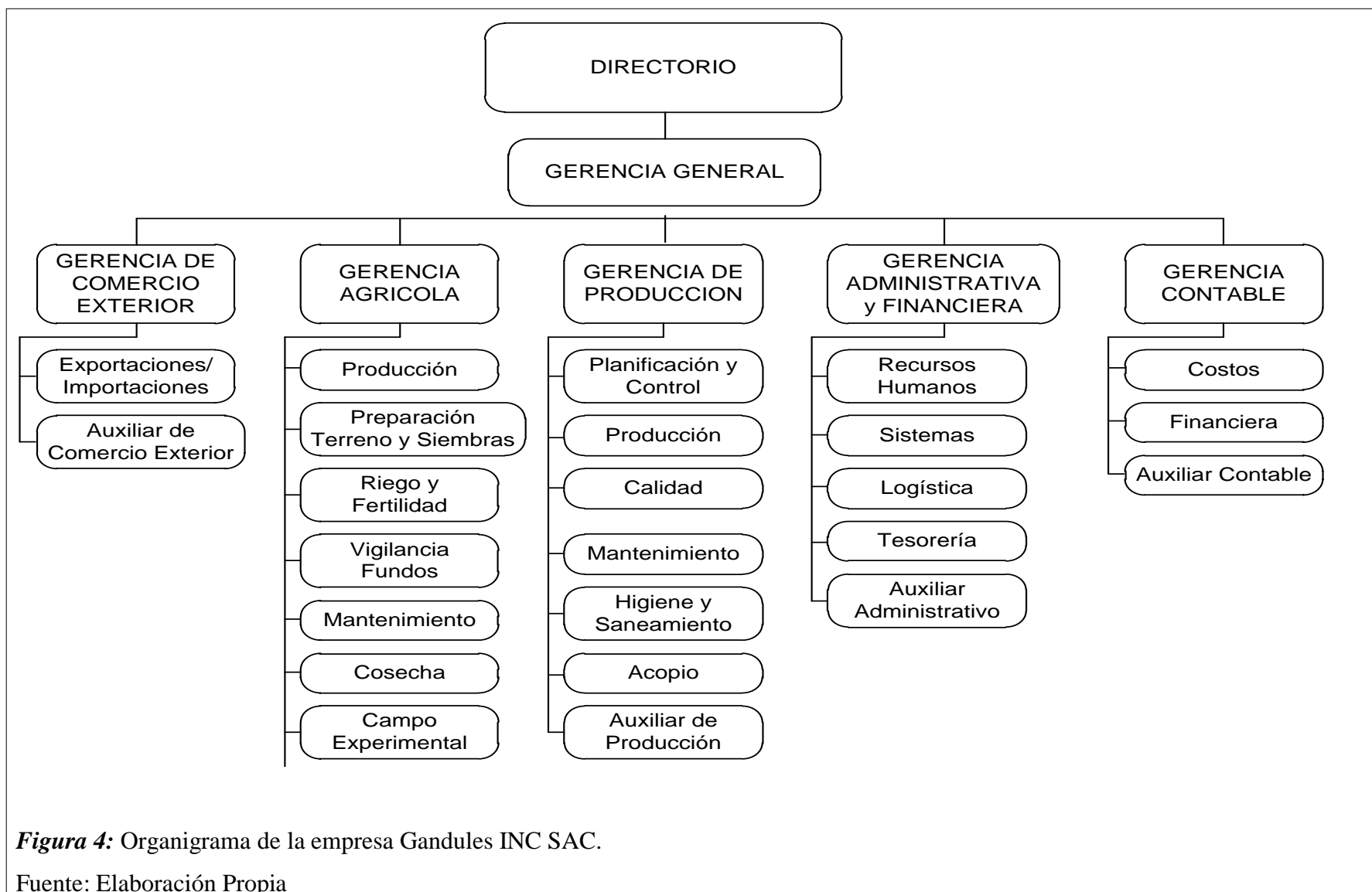
exigencias de nuestros clientes; buscando la mejora continua de los procesos productivos y considerando al talento humano como principal actor de nuestras operaciones.

Visión

Ser un equipo que interiorice, comparta los objetivos y logre estandarizar los procesos productivos mejorando los rendimientos y productividad promedio Nacional; cumpliendo los estándares de seguridad alimentaria y seguridad industrial establecidos.

Ser un equipo innovador y promotor que lidere los cambios que generen mayores oportunidades de diversificación y desarrollo de unidades de negocios eficientes, rentables y competitivos superando los estándares de rendimientos y productividad del sector agro exportador nacional.

Organigrama



Organización general del departamento de producción

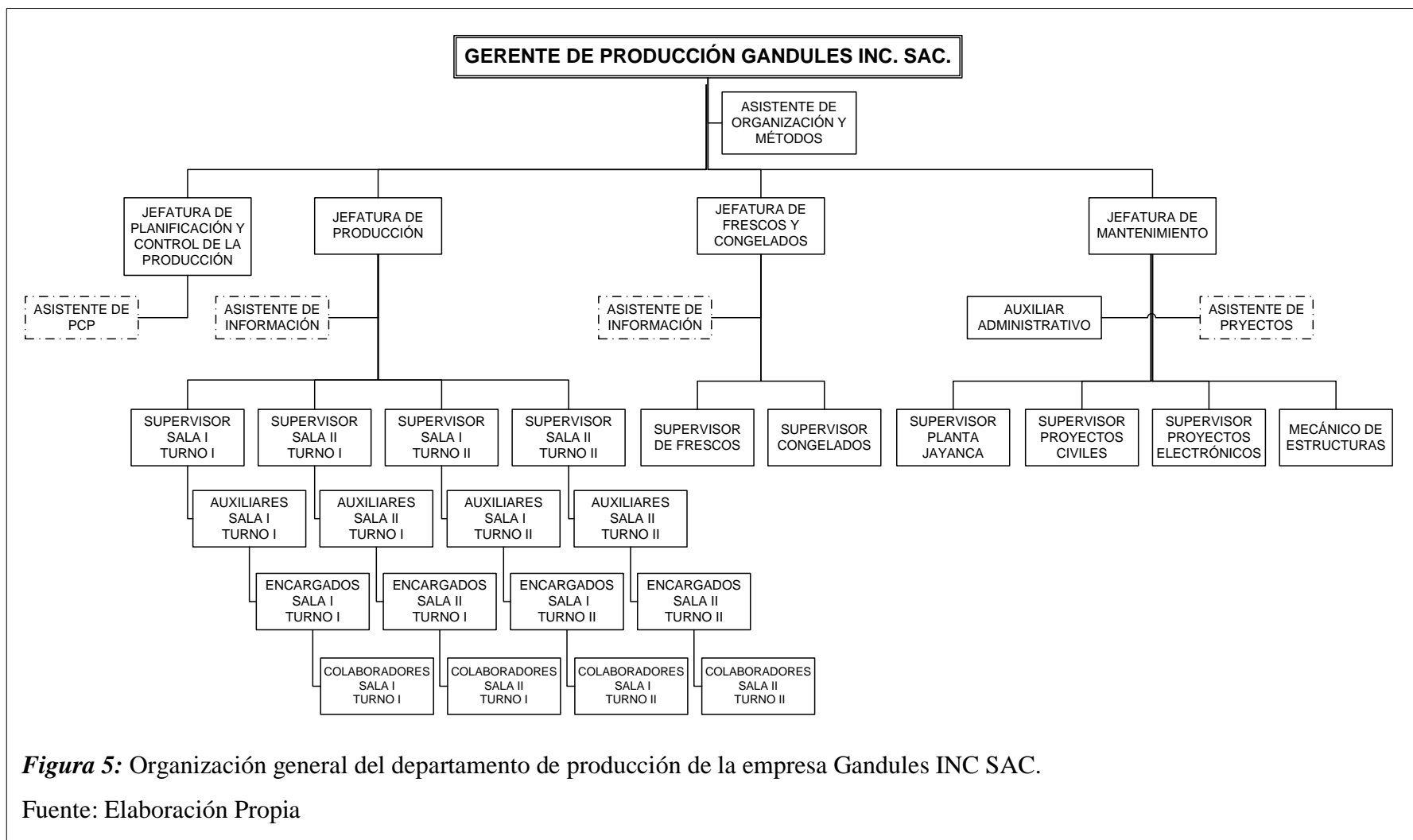


Figura 5: Organización general del departamento de producción de la empresa Gandules INC SAC.

Fuente: Elaboración Propia

Descripción de puestos: Dirección de producción

a. Gerente de producción

Planificar el desarrollo y crecimiento sostenible del departamento de producción industrial. Dirigir y controlar los departamentos a su cargo de manera que se logren los objetivos establecidos optimizando el uso de los recursos empleados. Realizar el seguimiento de la consecución de los objetivos establecidos.

b. Asistente de organización y métodos

Analizar, diseñar e implementar las mejoras en los procesos productivos, puestos de trabajo y métodos de trabajo a fin de alcanzar los objetivos de cada área y de la organización.

c. Jefatura de producción

Impulsar el desarrollo del departamento mediante la continua implementación de mejoras a los procesos, promoviendo cambios que generen mayores oportunidades de diversificación y desarrollo de nuevas unidades de negocio; logrando la combinación óptima de los factores de producción, capacitación y entrenamiento del personal.

d. Auxiliar de información

Apoyar a la jefatura de producción registrando y emitiendo información confiable y oportuna, mediante un procesamiento eficiente y eficaz, de los datos que permitan un adecuado control de la información.

e. Supervisor de producción

Lograr que los procesos productivos se realicen de manera continua, reducir el costo total del proceso, mantener y superar los rendimientos y productividad de la campaña anterior. Informar al jefe de producción las desviaciones, dudas o errores durante el proceso y acciones correctivas en cuanto a operaciones, calidad y costos.

Descripción de puestos: Auxiliares de producción

a. Responsable de recepción de materia prima

Mantener la materia prima en condiciones óptimas de recepción, ordenando y despachando la materia prima (a proceso) bajo el sistema PEPS. Identificar los lotes de materia prima clasificados o seleccionados en la parte superior central del lote.

b. Auxiliar de materia prima

Entregar a proceso un producto acondicionado, que cumpla con las especificaciones dadas por control de calidad, de lo contrario reportar de manera inmediata, al supervisor de producción.

c. Auxiliar de proceso

Apoyar al supervisor de producción, enviando y reportando diariamente información confiable de los productos elaborados, que permitan un adecuado control de la información. Verificar las condiciones de los equipos de trabajo, para el desarrollo de sus labores. Evaluar y controlar la productividad de mano de obra. Evaluar las condiciones en que se realizaron los procesos para emitir el informe de paradas y desviaciones.

d. Responsable de autoclaves

Supervisar y controlar el proceso de tratamiento térmico de cada uno de los productos de la planta dentro de los parámetros establecidos, con la finalidad de conseguir la esterilidad comercial del producto. Diseñar procesos alternativos para corregir desviaciones en el proceso en coordinación con el supervisor de calidad.

e. Auxiliar de semiterminado

Realizar trabajos operativos de distribución de personal, organización, evaluación de operación, flujo de línea y control de producción de semiterminado aproximados; a través de envase como también emite resultados confiables al supervisor de producción que permitan un adecuado control de la información.

Descripción de puestos: Encargados de producción

a. Encargado de recepción de materia prima

Organizar y delegar funciones a los colaboradores de su área, para la ejecución de labores de manera eficiente, cumpliendo con los instructivos especificados.

b. Encargado de materia prima

Organizar, controlar y apoyar a los colaboradores de materia prima en el desarrollo de sus labores.

c. Encargado de proceso

Organizar a los colaboradores de proceso y llevar a cabo la producción diaria programada.

d. Encargado de control de insumos y suministros

Registrar y controlar los insumos y suministros directos e indirectos, reportando información oportuna y confiable.

e. Encargado de marmitas

Preparar el líquido de gobierno para las líneas de producción y llenar el formato "Control de preparación de líquido de gobierno", que especifica el número de marmita, el batch, el formato del producto, la hora de inicio, la hora final, cantidad de insumos y los parámetros del líquido de gobierno.

f. Encargado de control de envases

Reportar información confiable al supervisor de producción con la finalidad de tener el control de mermas y de envases vacíos, coordinando el consumo y devolución de envases con el área de almacén.

g. Encargado de cerradoras

Controlar el funcionamiento de las máquinas cerradoras, verificando que los cierres de los envases sean los establecidos por el departamento de aseguramiento de la calidad.

h. Encargado de autoclaves

Controlar el tratamiento térmico de los distintos productos en conserva, informando al responsable de autoclaves cualquier problema en el área.

i. Encargado de semiterminado

Organizar a los colaboradores y determinar la cantidad de ingresos, salidas y descartes de envases; reportando de manera diaria al auxiliar del área.

Descripción de puestos: Colaboradores de producción

a. Colaboradores de recepción materia prima

Estibar la materia prima que ingresa a planta, colocándola en parihuelas, verificando e informando al responsable de recepción el peso por lote.

b. Colaboradores de materia prima

Registrar, seleccionar y despeciolar la materia prima que ingresa al área de materia prima, de acuerdo a la producción, utilizando las jabas adecuadas.

c. Colaboradores de proceso

Desarrollar las labores operativas en las líneas de proceso, verificando que esté en condiciones para ser procesado, de acuerdo a las especificaciones.

d. Colaboradores de control de envases

Identificar los envases con un código de acuerdo al producto, para ser desinfectados y trasladados al área de proceso (línea de envasado).

e. Colaboradores de autoclaves

Trasladar en canastillas adecuadamente y controlar el producto que ingresa a autoclaves; verificando que salga con un tratamiento térmico adecuado.

f. Colaboradores de semiterminado

Cumplir con las labores de codificar, limpiar y paletizar en el área de semiterminado, logrando la mayor protección del producto.

Distribución de planta

a) Ubicación de planta

La planta de producción está ubicada en zona rural rodeada de toda la extensión agrícola de sembríos, de propiedad de la empresa, y colinda con la carretera panamericana norte, alejada de fuentes que representen peligros de contaminación directa al producto. El perímetro externo de la planta está delimitado por un cerco vivo en las parte laterales. La parte anterior cuenta con un cerco que delimita el establecimiento de la vía pública.

El material utilizado para la construcción de las instalaciones, asegura que estos sean sólidos, manteniéndose en buen estado de conservación y procurando la hermeticidad de la planta.

b) Vestuarios y casilleros

La planta cuenta con vestuarios y casilleros, tanto como para hombres y mujeres, los cuales se encuentran ubicados lejos de las áreas de recepción de materia prima y proceso, evitando de esta manera la contaminación cruzada.

El personal utiliza los vestuarios para el cambio de la ropa de trabajo y depositan sus pertenencias en los respectivos casilleros asignados.

Se lleva a cabo inspecciones periódicas de todos los casilleros del personal para verificar el estado de conservación, orden y limpieza.

c) Servicios higiénicos y aseo del personal

Se cuenta con servicios higiénicos habilitados para su uso (lavamanos, agua a flujo continuo, jabón desinfectante, toallas de papel para secado de manos, inodoros y duchas) alejados de las áreas de manipulación de alimentos, sin acceso ni comunicación directa.

Se encuentran bien iluminados y ventilados y las puertas presentan cierre automático, se cuenta con agua fría y caliente. El agua residual es enviada a las lagunas de oxidación, asimismo los residuos sólidos son retirados con suficiente frecuencia, para evitar algún tipo de contaminación.

La zona de lavado de manos está provista de carteles que indican el correcto lavado de manos así como su importancia. Se cuenta con un responsable de mantener la limpieza en la zona y controlar el aseo de los operarios.

d) Lavado de manos, pediluvio, rodiluvio

Antes del ingreso a la sala de proceso se cuenta con una estación para facilitar el lavado de manos del personal, en donde se dispone de agua a flujo continuo, jabón desinfectante, secadores automáticos y/o papel toalla para el secado de manos. Se cuenta con instalaciones para el lavado de botas del personal y un pediluvio que contiene solución clorada. El cambio de la solución se realiza según la frecuencia establecida. Las estaciones de lavado de manos cuentan con puertas de cierre automático, las paredes del lavamanos y lava botas son de cerámica blanca fácilmente lavables.

Se han colocado rótulos fácilmente comprensibles que señalen las instrucciones del lavado de manos y botas.

Se cuenta con un rodiluvio para facilitar la desinfección de las ruedas de los vehículos, que ingresan con insumos, materias primas, vehículos de embarque o vehículos de visitantes. La desinfección de la ruedas, si el caso lo requiere, se realiza mediante rociado con solución clorada.

e) Almacenamiento y disposición de residuos sólidos

Se cuenta con instalaciones para el almacenamiento de residuos sólidos generados por la actividades de producción y administrativas, antes de su eliminación, de manera que se evita la contaminación de los productos, agua, equipos, edificios o vías de acceso. La zona de residuos se encuentra ubicada lejos de las áreas de proceso.

Para evitar la acumulación de desechos y formación de malos olores, desarrollo de plagas, etc. Diariamente los residuos son transportados y dispuestos en la zona de desechos por personal de limpieza externa. La evacuación de los residuos hacia el relleno sanitario es realizada por una empresa de terceros autorizada, según la frecuencia requerida, registrándoles la evacuación de residuos sólidos.

f) Almacenamiento de sustancias peligrosas

Se tienen identificado un lugar destinado para el almacenamiento de las sustancias peligrosas utilizadas para el proceso de producción así como los materiales de limpieza y saneamiento. Se encuentran identificadas y alejados de los ambientes de producción.

g) Iluminación de las áreas de trabajo

Se dispone de luminarias en número adecuado que facilitan la visibilidad en determinadas condiciones, éstas están ubicadas a 5m de altura aproximadamente y cuentan con protectores para prevenir la caída de vidrio al producto en caso de ruptura.

La ubicación de las luminarias ha sido determinada de acuerdo al ambiente de trabajo (zona de inspección, de proceso, almacenamiento, etc.), teniendo en cuenta la fuente de luz, los colores y la reflectividad de las paredes.

h) Ventilación

Las instalaciones cuentan con ventanas para la ventilación del ambiente, evitar el calor excesivo así como la condensación del vapor de agua; estas cuentan con malla rashell para prevenir el ingreso de insectos, roedores y aves.

El área de proceso tiene instalado campanas extractoras para evitar la condensación del vapor de agua.

i) Instalaciones eléctricas

Las instalaciones eléctricas cumplen los requisitos de seguridad para el operario. Se cuenta con instalaciones eléctricas a prueba de agua que permite una rápida y correcta higienización. No se permiten cables sueltos sobre las líneas de elaboración, para evitar algún tipo de accidente laboral.

j) Abastecimiento de agua

El agua utilizada en planta para los procesos procede del subsuelo y se realiza el tratamiento previo a su utilización; se lleva registro del control de cloro en agua de proceso.

El abastecimiento es suficiente para las actividades de producción, limpieza, desinfección, uso en servicios higiénicos, lavado de manos, entre otros usos.

Las instalaciones de agua y equipo han sido construidas e instaladas de tal modo que se evita el contra flujo.

Se cuenta con cisternas para almacenamiento de agua potable, estas son mantenidas bajo llave con sus respectivas tapas para evitar su adulteración. La calidad microbiológica del agua es verificada mediante el envío de muestras a laboratorios externos.

k) Equipos y utensilios

Los equipos y utensilios que están en contacto directo con los alimentos están contruidos en acero inoxidable.

Los transportadores disponen de fajas lisas, sin grietas, de PVC sanitario y en algunos casos de fajas modulares de polietileno, de fácil limpieza y resistentes a la corrosión y a los desinfectantes.

Los equipos y transportadores están diseñados adecuadamente y de fácil desmontaje para las actividades de limpieza profunda.

Las uniones o sellos de los equipos son pulidos, de fácil limpieza y se tiene prohibida la soldadura de puntos.

Los transportadores son accionados por moto reductores eléctricos, protegidos por guardas e instalados adecuadamente para evitar la contaminación del alimento con lubricantes.

La distribución de los equipos y líneas de proceso dentro de la planta permiten una buena circulación del personal, de los materiales y de los equipos de limpieza, así como también son fácil acceso de todas las partes de las máquinas para su higienización y mantenimiento.

l) Evacuación de efluentes y de aguas residuales

La planta cuenta con sistemas de evacuación de efluentes y aguas residuales independientes:

Aguas negras

Procedentes de servicios higiénicos del personal y comedor. Son canalizadas hacia redes cloacales para su tratamiento respectivo (laguna de oxidación).

Aguas grises

Procedentes del proceso. Contienen contaminantes orgánicos propios del producto elaborado, insumos y químicos de limpieza, los cuales son tratados y acondicionados para su depuración (pozas de sedimentación).

Aguas blancas

Procedentes de la refrigeración. No contienen materia orgánica ni otros contaminantes; son eliminadas sin necesidad de tratamiento de depuración.

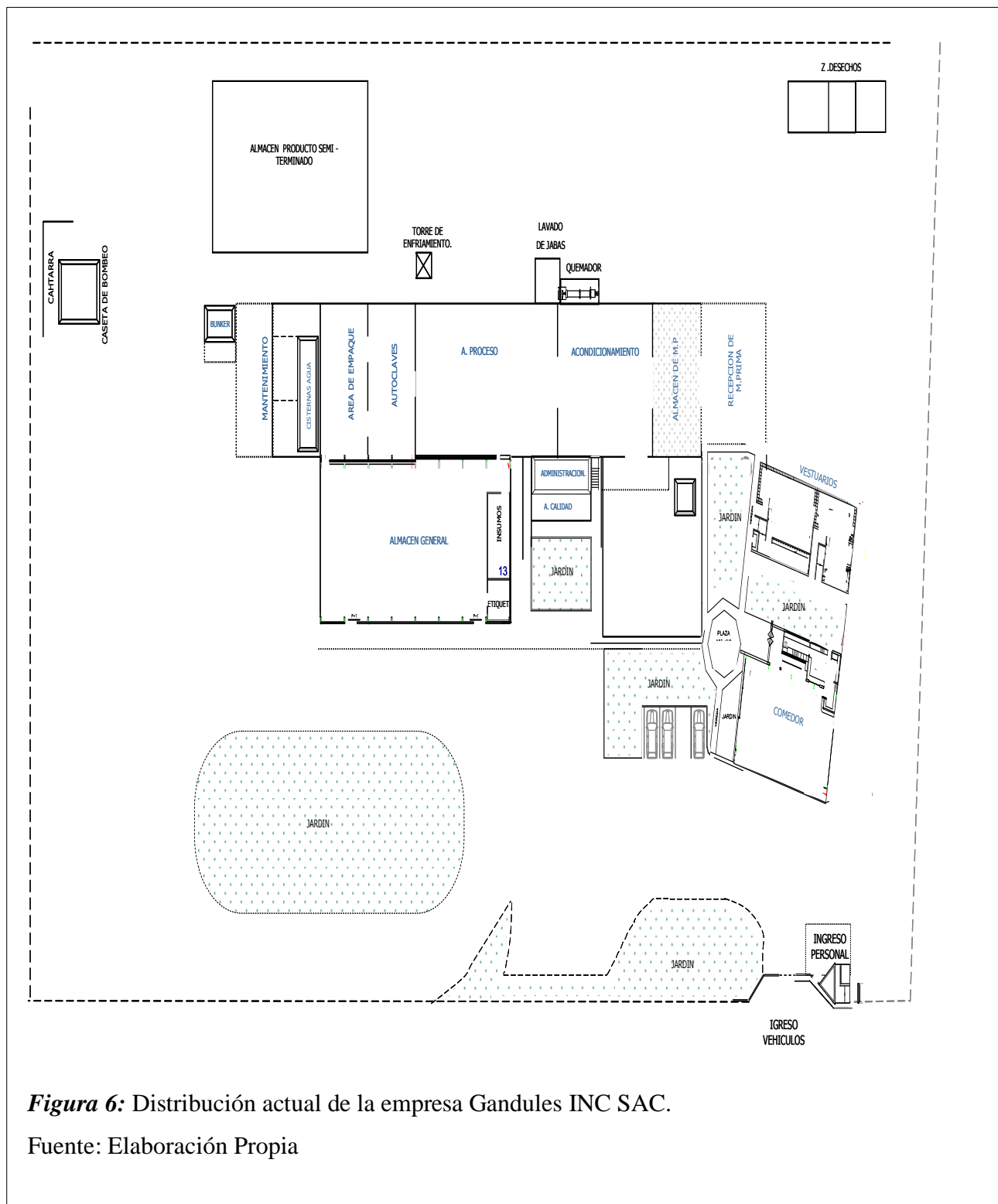


Figura 6: Distribución actual de la empresa Gandules INC SAC.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Descripción del proceso Productivo

Etapa		N° Ops	Tipo de proceso	Observación
Selección		22	Manual	Proceso rapido
Lavado y desinfección		4	Manual	Demora en la preparación del liquido clorado.
Pelado		32	Manual	Presencia de merma, deficiente pelado, cascara muy gruesa.
Des huesado		10	Manual	Pepa con pulpa impregnada.
Corte en tiras		10	Manual	Corte no estandarizado
Escaldado		4	Manual	Proceso rapido
Envasado		26	Manual	Proceso lento, personal demora escogiendo las tiras mas adecuadas.
Pesado		2	Manual	Requiere precisión se cambian tiras constantemente
Adición de líquido de gobierno			Mecánico	Proceso rapido.
Exhausting			Mecánico	Proceso rapido.
Cerrado		3	Manual	Precisión en el cerrado
Autoclaveado		3	Mecanico	Requiere control de tiempo.
Codificado		14	Manual	Proceso lento, personal con alta rotación.
		136		

Figura 7: Etapas del proceso de conserva de mango

Fuente: Elaboración Propia

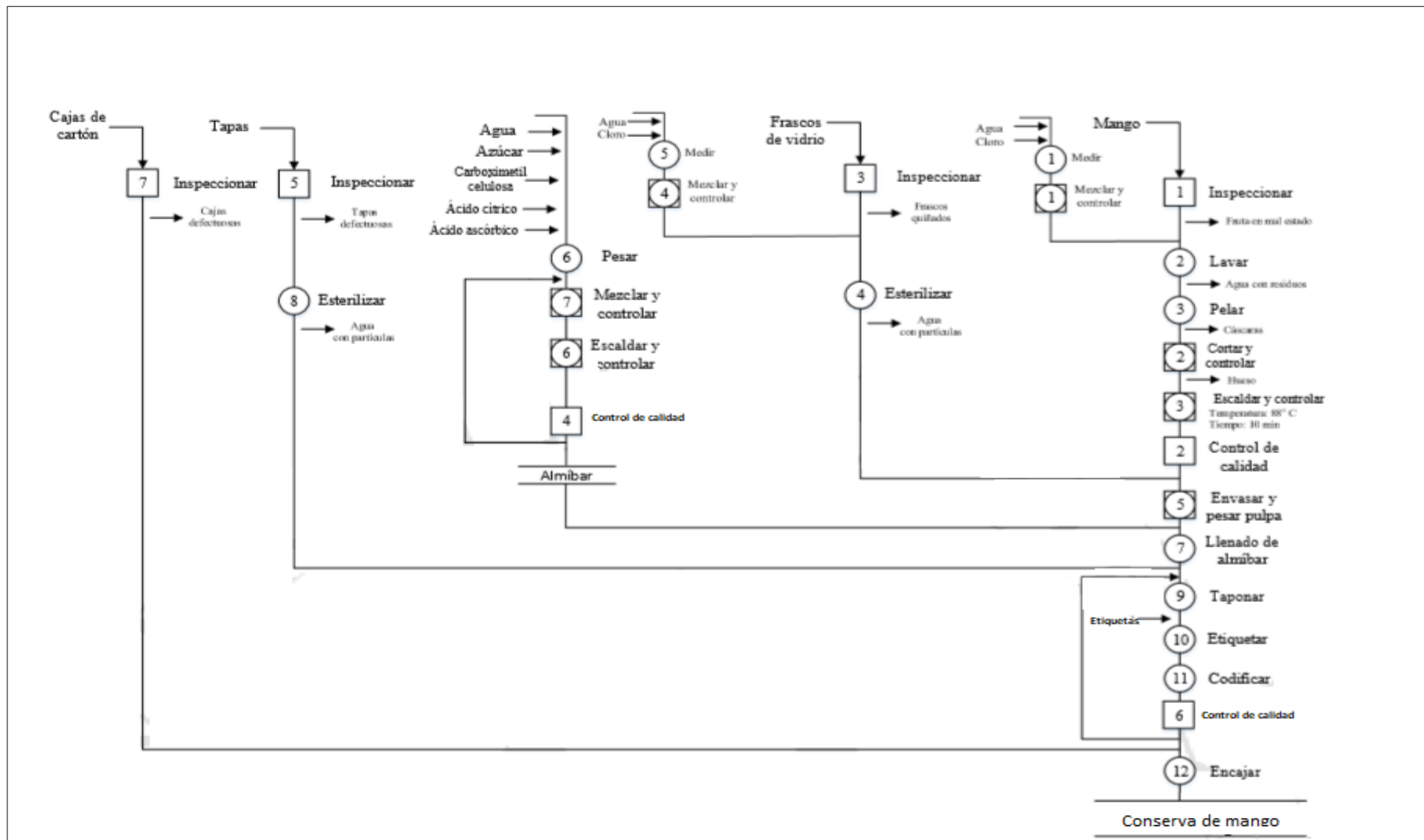


Figura 8: Diagrama de operaciones del proceso de conserva de mango

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Análisis de la problemática

La siguiente gráfica muestra la tendencia en cuanto a la generación de merma que se realizó entre mayo y junio del presente año, en dicho control y análisis se puede detectar que hay una tendencia creciente en cuanto a la generación de merma en un 0.05%, esto es debido a que el personal nuevo que ingresa no tiene la habilidad suficiente para pelar el mango y es lo que estaría generando más merma en el proceso; a continuación se presenta la gráfica de generación de merma durante el periodo de estudio:

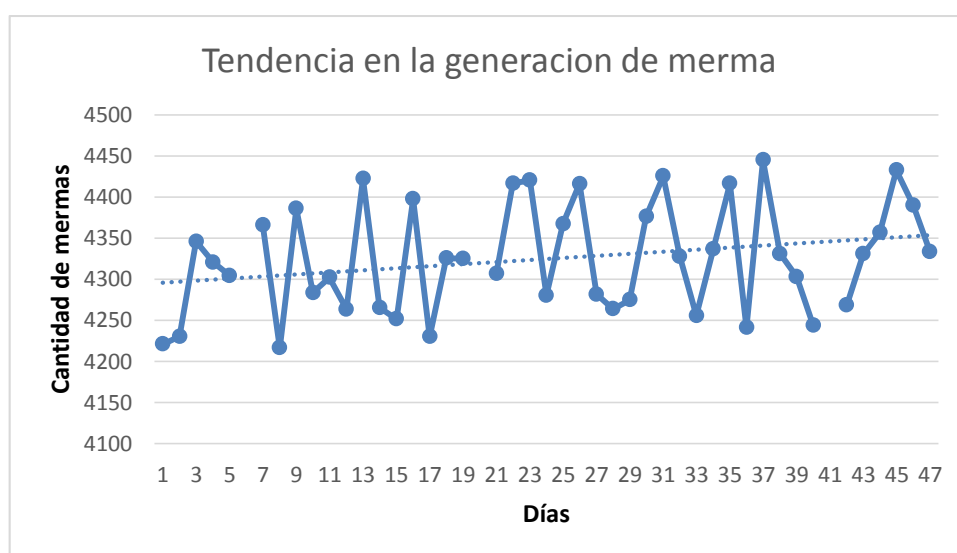


Figura 9: Generación de merma durante el proceso de conserva de mango.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5

Hoja de Control de Merma

Fecha	Kg de MP utilizada por turno	Produccion frascos por turno	Kg MP en producto terminado	Eficiencia Fisica	Merma	Incremento Porcentual	Kg. De cascara (35.5 %)	Kg. De Pepa (37.5 %)	kg. Mal corte (27.0 %)
02-may	6585	2919	2364	0.35904	4221		1498	1583	1140
03-may	6600	2925	2369	0.35899	4230	0.22%	1502	1586	1142
04-may	6779	3004	2433	0.35894	4346	2.72%	1543	1630	1173
05-may	6739	2986	2419	0.35890	4320	-0.58%	1534	1620	1166
06-may	6713	2974	2409	0.35883	4304	-0.37%	1528	1614	1162
07-may									
08-may	6808	3015	2442	0.35871	4366		1550	1637	1179
09-may	6574	2911	2358	0.35866	4216	-3.43%	1497	1581	1138
10-may	6837	3027	2452	0.35859	4386	4.02%	1557	1645	1184
11-may	6678	2956	2394	0.35855	4283	-2.33%	1521	1606	1157
12-may	6706	2968	2404	0.35849	4302	0.43%	1527	1613	1162
13-may	6646	2941	2382	0.35845	4263	-0.89%	1514	1599	1151
14-may	6893	3050	2471	0.35842	4422	3.72%	1570	1658	1194
15-may	6647	2941	2382	0.35837	4265	-3.55%	1514	1599	1152
16-may	6625	2931	2374	0.35833	4251	-0.32%	1509	1594	1148
17-may	6852	3031	2455	0.35828	4397	3.43%	1561	1649	1187
18-may	6591	2915	2361	0.35823	4230	-3.81%	1502	1586	1142
19-may	6739	2980	2414	0.35817	4325	2.26%	1536	1622	1168
20-may	6738	2979	2413	0.35811	4325	-0.01%	1535	1622	1168
21-may									
22-may	6708	2965	2402	0.35802	4306		1529	1615	1163
23-may	6879	3040	2462	0.35797	4416	2.55%	1568	1656	1192
24-may	6884	3042	2464	0.35793	4420	0.08%	1569	1657	1193
25-may	6666	2945	2385	0.35786	4280	-3.16%	1519	1605	1156
26-may	6800	3004	2433	0.35780	4367	2.03%	1550	1638	1179
27-may	6876	3037	2460	0.35777	4416	1.12%	1568	1656	1192
28-may	6666	2944	2385	0.35772	4282	-3.04%	1520	1606	1156
29-may	6638	2931	2374	0.35766	4264	-0.42%	1514	1599	1151
30-may	6655	2938	2380	0.35761	4275	0.26%	1518	1603	1154
31-may	6812	3007	2436	0.35756	4376	2.37%	1554	1641	1182
	6735	2975	2410	0.35784	4325	0.05%	1535	1622	1168

Fecha	Kg de MP utilizada por turno	Produccion frascos por turno	Kg MP en producto terminado	Eficiencia Fisica	Merma	Incremento Porcentual	Kg. De cascara (35.5 %)	Kg. De Pepa (37.5 %)	kg. Mal corte (27.0 %)
01-jun	6888	3040	2462	0.35750	4425	1.13%	1571	1660	1195
02-jun	6735	2972	2407	0.35744	4328	-2.21%	1536	1623	1168
03-jun	6622	2922	2367	0.35739	4256	-1.66%	1511	1596	1149
04-jun	6748	2977	2411	0.35733	4337	1.91%	1540	1626	1171
05-jun	6871	3031	2455	0.35730	4416	1.83%	1568	1656	1192
06-jun	6598	2910	2357	0.35724	4241	-3.97%	1506	1590	1145
07-jun	6914	3049	2470	0.35717	4445	4.81%	1578	1667	1200
08-jun	6736	2970	2406	0.35711	4331	-2.57%	1537	1624	1169
09-jun	6692	2950	2390	0.35705	4303	-0.64%	1528	1614	1162
10-jun	6600	2909	2356	0.35700	4244	-1.37%	1507	1591	1146
11-jun									
12-jun	6637	2924	2368	0.35687	4268		1515	1601	1152
13-jun	6733	2966	2402	0.35681	4331	1.46%	1537	1624	1169
14-jun	6773	2983	2416	0.35675	4357	0.60%	1547	1634	1176
15-jun	6890	3034	2458	0.35668	4432	1.74%	1573	1662	1197
16-jun	6823	3004	2433	0.35663	4390	-0.96%	1558	1646	1185
17-jun	6735	2965	2402	0.35582	4334	-1.28%	1538	1625	1170
	6735	2975	2410	0.35784	4325	0.05%	1535	1622	1168

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla anterior se ha podido determinar que en promedio la merma en cuanto a cascara, pepa y mal corte se ha incrementado en un 0.05 % esto tal vez por las deficiencias en cuanto al pelado o por la alta rotación de personal.

También se ha determinado que la eficiencia de la materia prima es de un 35.78 % y que el porcentaje de merma es de 64.22 % siendo de este último 35.5 % cascara, 37.5 % pepa y 27.0 % tiras de mango mal cortadas; en cantidades promedios seria:

$$\text{Eficiencia física} = \frac{\text{Kg DE PRODUCTO TERMINADO}}{\text{Kg DE MP UTILIZADA POR TURNO}}$$

Tabla 6*Cantidad de Promedio de Deficiencias del proceso de mango del mes de mayo*

Detalle	Cantidades	Unid. Medida	%
Materia Prima consumida por turno	6735	kg.	
Frascos producidos por turno	2975	Frascos	
Materia Prima en producto terminado	2410	Kg.	35.78%
Merma	4325	Kg.	64.22%
Kg de cascara	1535	Kg.	35.49%
Kg de pepa	1622	Kg.	37.50%
Kg de tiras mal cortadas	1168	Kg.	27.01%

Fuente: Elaboración Propia

Según la tabla 6 evidenciamos los diferentes porcentajes de las deficiencias en el proceso de producción de conserva de mango entre ellas tenemos la cantidad de tiras mal cortadas en un 27.01%, las mermas son muy altas en un 64.22%.

Control de calibre de cascara de mango:

Con la finalidad de demostrar que es la etapa de pelado de mango la que está generando la mayor cantidad de merma durante el proceso se ha realizado un control del calibre de mango durante el periodo de estudio lográndose obtener la siguiente tabla N°7:

Tabla 7*Control Calibre de cáscara*

Fecha	Merma	Kg. De cáscara (35.5 %)	Muestra 1 en mm	Muestra 2 en mm	Muestra 3 en mm	Promedio en mm
02-may	4221	1498	3	4	6	4
03-may	4230	1502	4	5	3	4
04-may	4346	1543	3	4	3	3
05-may	4320	1534	4	4	4	4
06-may	4304	1528	6	4	6	5
07-may						
08-may	4366	1550	3	4	4	4
09-may	4216	1497	3	4	5	4
10-may	4386	1557	3	3	3	3
11-may	4283	1521	6	6	4	5
12-may	4302	1527	4	4	3	4
13-may	4263	1514	4	3	6	4
14-may	4422	1570	6	4	4	5
15-may	4265	1514	3	3	6	4
16-may	4251	1509	6	6	6	6
17-may	4397	1561	4	6	3	4
18-may	4230	1502	6	6	5	6
19-may	4325	1536	3	5	5	4
20-may	4325	1535	5	4	5	5
21-may						
22-may	4306	1529	4	3	3	3
23-may	4416	1568	6	4	4	5
24-may	4420	1569	5	4	6	5
25-may	4280	1519	3	5	3	4
26-may	4367	1550	3	4	3	3
27-may	4416	1568	4	3	4	4
28-may	4282	1520	4	3	6	4
29-may	4264	1514	4	6	3	4
30-may	4275	1518	5	3	5	4
31-may	4376	1554	6	6	6	6

Fuente: Elaboración Propia

Fecha	Merma	Kg. De cascara (35.5 %)	Muestra 1 en mm	Muestra 2 en mm	Muestra 3 en mm	Promedio en mm
01-jun	4425	1571	4	3	5	4
02-jun	4328	1536	3	5	3	4
03-jun	4256	1511	4	6	4	5
04-jun	4337	1540	5	4	3	4
05-jun	4416	1568	4	5	4	4
06-jun	4241	1506	4	6	3	4
07-jun	4445	1578	5	6	5	5
08-jun	4331	1537	4	3	4	4
09-jun	4303	1528	3	3	5	4
10-jun	4244	1507	6	3	5	5
11-jun						
12-jun	4268	1515	3	6	3	4
13-jun	4331	1537	6	6	5	6
14-jun	4357	1547	5	4	5	5
15-jun	4432	1573	4	4	5	4
16-jun	4390	1558	5	6	3	5
17-jun	4334	1538	6	4	6	5
	4325	1535				4.37

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar de la tabla anterior en promedio el grosor de la cáscara tiene 4.37 mm superando al máximo según estándares de 3.00 mm, entonces si relacionamos el grosor de la cáscara con la cantidad de merma en cáscara tenemos que cuando la cáscara tiene un grosor de 4.37 mm se obtiene en promedio 1535 kg de cascara por día como merma, entonces si lográramos reducir al máximo de 3.00 mm con la implementación de una maquina peladora la cantidad de merma seria de 1054 kg logrando reducir 481 kg. Por día y si lo proyectamos en un mes seria 12506 kg por mes lo que significaría 11270 frascos por mes más de producción ya que en cada frasco ingresa 0.81 kg de pulpa de mango.

Merma cáscara en kg.	Espesor de la cáscara en mm
1535	4.37
X	3.00

Tabla 8

Kg de Merma

Tipo de proceso	Kg. De merma en cáscara por turno	Calibre
Manual	1535	4.37
Mecánico	1054	3.00
Diferencia	481	

Fuente: Elaboración Propia

Kg. de materia prima aprovechable por día =	481 kg
Kg. de materia prima aprovechable por mes =	12506 kg / mes
Kg. de merma por mal corte (27%) =	3376.62 Kg/mes
Kg. De pepa (37.5%) =	4689.75
Total de frascos adicionales por mes =	5481 frascos/ mes

La cantidad de frascos perdidos no producidos:

Cantidad perdida = 5481 frascos / mes * 5.44 S/. / frasco

La empresa deja de ganar = S/. 29816.64 / mes

Control de paradas de la línea de producción

Otro análisis que se realizó fueron las paradas de la línea de producción por diversos motivos como atascos de fajas, falta de materia prima, demora en la entrega de insumos, etc. logrando obtener el siguiente resultado:

Tabla 9*Hoja de Control de Ocurrencia en la Producción de conserva de Mango*

Día	Hora Inicio	Hora Termino	Tiempo	Detalle de la Ocurrencia	Área responsable
03-abr	09:00	09:15	15 min	Revisión de motor de arrastre de faja por sonido fuerte	Mantenimiento
04-abr					
05-abr	03:15	03:50	35 min	Demora en traer el cloro para el lavado afecto a todo el personal	Logística
06-abr					
07-abr					
08-abr	10:05	10:25	20 min	Falta de materia prima	Logística
09-abr					
10-abr					
11-abr					
12-abr					
13-abr	11:55	12:30	25 min	Para por perdida de temperatura en exhausting	Mantenimiento
14-abr					
15-abr					
16-abr					
17-abr					
18-abr	03:15	03:21	6 min	Demora en traer materia prima de almacén	Logística
19-abr					
20-abr	09:28	10:22	54 min	Falla en codificadora	Mantenimiento
21-abr					
22-abr					
23-abr					
24-abr					
25-abr					
26-abr	04:05	04:51	46 min	Falta de tapas formato 230	Logística
27-abr					
28-abr					
29-abr					
30-abr					
			201 min		

Fuente: Elaboración Propia

Nota: en los espacios en blanco de la tabla 9 no se producen fallas ni demoras.

De la tabla anterior se pudo determinar que el tiempo perdido total fue de 201 min en el periodo de 27 días por diversos motivos, esto nos permitió determinar que en promedio se pierde 7.4 min por turno – día.

Tabla 10

Detalle de las pérdidas mensuales

Periodo de evaluación	27	días
Tiempo perdido total	201	min
Tiempo perdido por turno	3.72	min / turno
Estimación de tiempo perdido por mes	193.44	min / mes
Estimación de tiempo perdido por mes	3	hrs / mes
Capacidad de producción	2975	frascos / turno
Turno	11	horas
Refrigerio	1	hora
Horas efectivas	10	horas / turno
Producción por hora	298	frascos / hora
Perdida de producción por mes	894	frascos / mes
Utilidad perdida	S/. 4863.36	Soles / mes

Fuente: Elaboración Propia

La utilidad perdida se estimó considerando el valor EXW de cada frasco y considerando un incremento en el costo de fabricación del 40 % correspondiente al resto de costos de producción como gastos operativos y financieros.

Tabla 11

Margen de utilidad

Detalle	S/. / frasco
Costo de fabricación	11.11
Costo de producción	15.55
Precio de venta EXW	21.00
Margen Utilidad	5.44

Fuente: Elaboración Propia

Utilidad perdida = 894 frascos / mes * 5.44 S/. / Frasco

Utilidad perdida = 4863.36 soles / mes

3.1.3.1.Resultados de la aplicación de los instrumentos

Resultados de la observación

Tabla 12

Guía de observación

Aspecto observado	Si	No	Observaciones
SEIRI – Clasificar			
Hay equipos o herramientas que no se utilizan o son innecesarios en el área de trabajo	x		
Existen herramientas en males estado o inservibles	x		
Están los pasillos bloqueados dificultando el transito	x		
En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios	x		
SEITON – Organizar			
Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de un lugar asignado	x		
Están los materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario	x		
Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos	x		
SEISO – Limpieza			
Existen fugas de aceite, aire, agua en el área	x		
Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, banquillos, etc.)	x		
Están equipos y/o herramientas sucios	x		
SEIKETSU – Estandarizar			
El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada. Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo		x	
Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva	x		
Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados		x	
SEIKETSU – Autodisciplina			
El personal conoce las 5S's. Han recibido capacitación acerca de éstas.		x	
Se aplica la cultura de las 5S's. Se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza		x	
Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño. Se implementaron las medidas correctivas		x	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13

Evaluación de los criterios de las 5s

Criterios de Evaluación		
0 = Siempre 1= Casi siempre 2 = Muchas veces 3 = Algunas veces 4 =Casi nunca 5 = Nunca		
SEIRI - Clasificar "Mantener solo lo necesario"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay equipos o herramientas que no se utilicen o innecesarios en el área de trabajo?	3	
¿Existen herramientas en males estado o inservibles?	2	
¿Están los pasillos bloqueados dificultando el transito?	1	
¿En el área hay cofias, cubre bocas, papeles, etc. que son innecesarios?	3	
SEITON - Organizar "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Hay materiales y/o herramientas fuera de su lugar o carecen de un lugar asignado?	1	
¿Están los materiales y/o herramientas fuera del alcance del usuario?	2	
¿Le falta delimitación e identificación al área de trabajo y a los pasillos?	3	
SEISO - Limpieza "Un área de trabajo impecable"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿Existen fugas de aceite, aire, agua en el área?	2	
¿Existe suciedad, polvo o basura en el área de trabajo (pisos, paredes, ventanas, banquillos, etc.)?	0	
¿Están equipos y/o herramientas sucios?	1	
SEIKETSU - Estandarizar "Todo siempre igual"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora

¿El personal conoce y realiza la operación de forma adecuada? ¿Sólo están las carpetas con la documentación necesaria para las operaciones en las estaciones de trabajo	1	
¿Se realiza la operación o tarea de forma repetitiva?	1	
¿Las identificaciones y señalamientos son iguales y estandarizados?	2	
SEIKETSU – Autodisciplina "Seguir las reglas y ser consistente"		
Descripción	Calificación	Comentarios y notas para el siguiente nivel de mejora
¿El personal conoce las 5S's? ¿Han recibido capacitación acerca de éstas?	2	
¿Se aplica la cultura de las 5S's? ¿Se practican continuamente los principios de clasificación, orden y limpieza?	1	
¿Completó la auditoria semanal y se graficaron los resultados en el pizarrón de desempeño? ¿Se implementaron las medidas correctivas?	2	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14

Resultados actuales de los criterios de las 5s

Criterio a evaluar de 5S	Puntuación Obtenida	Puntuación Máxima
Clasificar	2.25	5
Organizar	2.00	5
Limpiar	1.00	5
Estandarizar	1.33	5
Autodisciplina	1.67	5

Fuente: Elaboración Propia

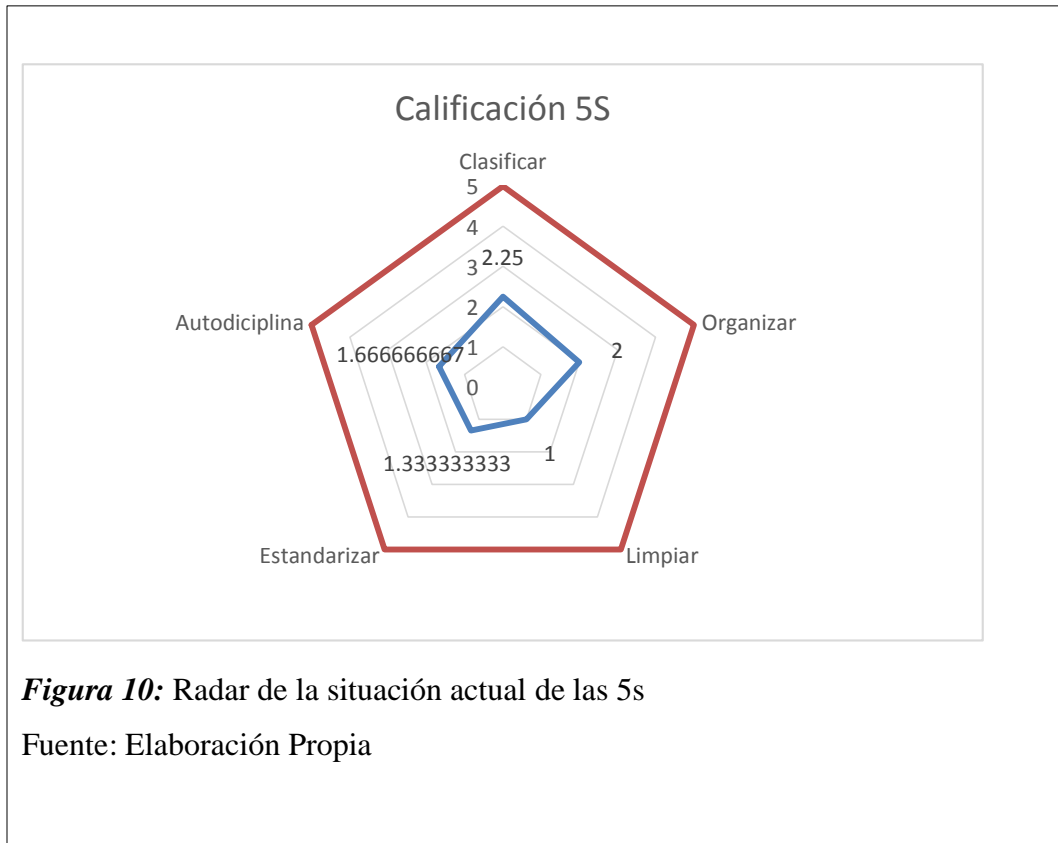


Figura 10: Radar de la situación actual de las 5s

Fuente: Elaboración Propia

Durante la observación del proceso se determinó que se utiliza gran cantidad de personal principalmente mano de obra femenina y que en diferentes etapas del proceso se genera diversos tipos de merma ya sea en la etapa de pelado de deshuesado o de corte en tiras pero es la etapa de pelado la que genera mayor cantidad de merma innecesariamente esto debido a que las peladoras la mayoría son nuevas y demoran en adaptarse a esta tarea lo que genera que la cascara de mango que debe de salir entre un 1 y 3 mm salga en la mayoría de casos entre 3 y 6 mm por lo que se estaría desperdiciando pulpa de mango en la cascara; a continuación se presenta un resumen de la observación por cada etapa del proceso.

Resultados de la entrevista

Entrevista

1. ¿Considera que el proceso actual de elaboración de conserva de mango es eficiente?

Se podría decir que no, porque se puede evidenciar que durante el proceso hay un alto porcentaje de merma, personal que por momentos no tiene materia prima ya sea porque no se realiza adecuadamente el reabastecimiento de materia prima a la línea de producción o porque la cantidad que se compra a los proveedores no es la adecuada teniendo en algunos casos dejar de producir para realizar limpieza de áreas de trabajo, de máquinas o equipos; otro caso muy frecuente es que las máquinas o equipos que utilizamos fallan constantemente ya sea por atascos, rompimiento de fajas, etc y esto ocasiona la acumulación de productos en la línea de producción la paralización de la producción hasta que se repare los equipos y la situación se agrava cuando el personal de mantenimiento se encuentra ocupado con otras labores de reparación.

2. ¿Qué etapa del proceso considera que es la menos improductiva del proceso total?

Bueno yo considero que la etapa menos productiva del proceso es la de pelado manual debido a que en esta etapa se emplea casi el 23 % del total de operarios utilizados en todo el proceso, es la etapa que actualmente utiliza la mayor cantidad de personal generando un alto costo al proceso si se reemplazara el personal por una máquina peladora estoy seguro que se logrará reducir el costo y aumentar la productividad.

3. ¿Qué factores considera usted que estaría afectando a la productividad en la elaboración de conserva de mango?

La falta de materia prima, fallas de máquinas, falta de equipos o tecnología moderna y la alta rotación de personal.

4. ¿Qué factor considera usted que estaría generando más costo de producción y que afecte significativamente a la productividad?

El uso intensivo de mano de obra en el proceso, existiendo hoy en la actualidad tecnología moderna y automatizada que podría mejorar el proceso, reducir costos y aumentar la productividad.

5. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar el proceso de elaboración de conserva de mango para aumentar la productividad?

Elaborando un plan de producción que permita planificar el abastecimiento oportuno de materia prima así como realizando un plan de mantenimiento para las maquinas o equipos que se utilizan en el proceso o también podría ser cambiando algunas etapas del proceso donde se emplea gran cantidad de mano de obra para reducir costos.

De la entrevista realizada al Ing. Richard Díaz, se llegó a la conclusión que el proceso no es productivo porque se puede evidenciar que se utiliza gran cantidad de mano de obra principalmente en la etapa de pelado y que en esta etapa es donde se genera la mayor cantidad de merma lo que también estaría afectando a la productividad serían las fallas en las maquinas o equipos lo que genera paradas en la línea de producción así mismo los tiempos muertos por falta de materia prima o por la demora en algunos materiales para la producción. El Ingeniero de planta menciona que si se modificará el proceso empleando maquinaria moderna se podría producir más y reducir costos así mismo también menciona que si se implementa un plan de producción se podría mejorar el abastecimiento de materiales, materia prima u otros materiales que se utilizan en la producción, también indica que un plan de mantenimiento preventivo podría mejorar el rendimiento de las maquinas o equipos y que un buen plan de capacitación al personal sería necesario para reducir la merma.

3.1.3.2.Herramientas de diagnóstico

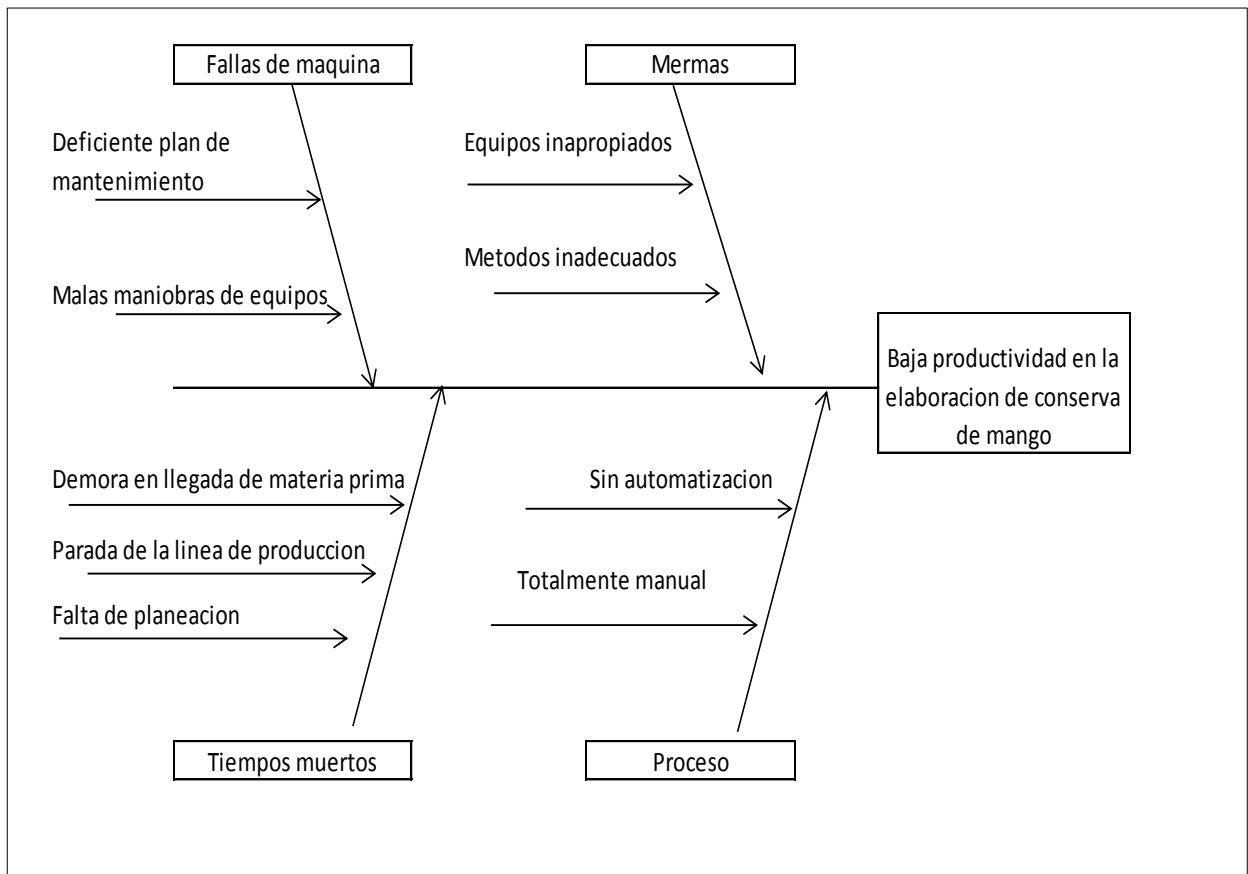


Figura 11: Análisis de las causas que estarían afectando a la productividad del proceso de conserva de mango.

Fuente: Elaboración Propia

Del análisis de causa y efecto se podría concluir que lo que estaría afectado a la productividad del proceso de conserva de mango es el exceso de merma que se genera durante el proceso principalmente en la etapa de pelado que es la etapa de mayor uso de personal, otro factor sería la falta de un plan de mantenimiento, falta o demora de materia prima, los métodos inapropiados en la manipulación de la materia prima así como algunos equipos deficientes.

3.1.4. Situación actual de la productividad

Capacidad de producción:

Tabla 15

Producción actual

Capacidad de Producción Promedio por Turno=	3027 frascos
Capacidad de Producción Promedio por Día=	6054 frascos

Fuente: Elaboración Propia

Costo de mano de obra directa por unidad:

Turno de : 10 horas
Costo de MO extra: 25 % y 35 %
Nro de trabajadores en la línea de producción: 140 operarios y 1 auxiliar

Tabla 16

Mano de obra directa

Personal	Cant	Sueldo	Hras extras al 25%	Hras extras al 35%	Essalud	Total Por mes
Operarios	140	850	230.21	0.00	97.22	164839.79
Auxiliar	1	1200	325	0.00	137.25	1662.25
TOTAL	141					166502.04

Fuente: Elaboración Propia

Costo de MOD por dia = 6403.92 S/. / dia
Costo de MOD por unidad= 1.06 S/. / unidad

Para poder determinar la productividad actual del proceso se realizó un análisis de costos logrando obtener el siguiente resultado:

Tabla 17*Cálculo de costo de producción en presentación de Frasco de 42 oz (peso neto 1200 g)*

N°	Detalle	Cant. Unit.	UM	Cu	S/. por frasco	S/. por Turno	S/. por Día	S/. por Mes	S/. por Año
1.0	MATERIA PRIMA	2.258672	Kg	0.8	1.8069	5469.60	10939.20	284419.20	S/. 3,413,030.40
2.0	MATERIALES DIRECTOS				7.8500	23761.95	47523.90	1235621.40	S/. 14,827,456.80
2.1	Envase	1	unidad	7.36	7.3600	22278.72	44557.44	1158493.44	S/. 13,901,921.28
2.2	Tapa	1	unidad	0.48	0.4800	1452.96	2905.92	75553.92	S/. 906,647.04
2.3	Etiqueta	1	unidad	0.01	0.0100	30.27	60.54	1574.04	S/. 18,888.48
3.0	MOD				1.0578	3201.96	6403.92	166502.04	S/. 1,998,024.50
4.0	CIF				0.3969	1201.53	2403.06	62479.66	S/. 749,755.95
4.1	Azúcar	0.0585	Kg	2.4	0.1404	424.99	849.98	22099.52	S/. 265,194.26
4.2	Ácido Cítrico	0.0018	Kg	1.44	0.0026	7.85	15.69	407.99	S/. 4,895.89
4.3	Ácido ascórbico	0.00039	Kg	100	0.0390	118.05	236.11	6138.76	S/. 73,665.07
4.4	Cloruro de calcio	0.00078	Kg	20	0.0156	47.22	94.44	2455.50	S/. 29,466.03
4.5	Agua	0.3286	Lt	0.09	0.0296	89.52	179.04	4655.07	S/. 55,860.79
4.6	Cloro	0.00001	kg	160	0.0016	4.84	9.69	251.85	S/. 3,022.16
4.7	MOI				0.1355	410.10	820.21	21325.40	S/. 255,904.75
4.8	Paños para secado				0.0052	15.87	31.73	825.00	S/. 9,900.00
4.9	Estrech Fill				0.0038	11.54	23.08	600	S/. 7,200.00
4.10	Indumentaria				0.0079	23.99	47.98	1247.50	S/. 14,970.00
4.11	Depreciacion				0.0157	47.56	95.12	2473.08	S/. 29,677.00
5.0	COSTO DE FABRICACION				11.11	33635.04	67270.09	1749022.30	S/. 20,988,267.65

Fuente: Elaboración Propia

El análisis de los costos se realizó el 10 de mayo obteniendo una producción de 3027 frasco por turno y un consumo de 6837 kg de materia prima lo que nos permitió calcular el costo de producción por frasco por turno, por día, por mes y por año según la tabla anterior. El detalle de los costos está en anexos.

Con los datos de la tabla anterior la productividad actual del proceso sería de:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{Producción}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

Productividad = 3027 frascos / 33635 soles

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

La propuesta de investigación se realizó con el fin de proponer una mejora en la línea de producción de conservas de mango en la que se presentan problemas de mermas y gastos innecesarios que afectan a la productividad de la empresa Gandules Inc. SAC.

3.2.2. Objetivos de la propuesta

- a) Aumentar la productividad actual en la elaboración de conserva de mango mediante un plan de mejora continua según el ciclo DEMING.

3.2.3. Desarrollo de la propuesta

La empresa Gandules INC, SAC. presenta problema en la elaboración de conserva de mangos en las líneas de producción lo que origina perdida de merma de materia prima por lo que la principal propuesta seria la implementación de una maquina peladora en la etapa de pelado ya que reduciremos el costo de producción, así mismo propondremos un plan de producción lo que nos permitirá planear las compras de insumos para ubicarlos en un almacén de piso de esa manera tendremos a la mano lo requerido por la producción así mismo propondremos plan de mantenimiento preventivo para reducir los tiempos de parada.

La propuesta tendrá su aplicación en el área de producción en el proceso de elaboración de conserva de mango de la empresa Gandules INC S.A.C, la misma que está compuesta por las secciones de sala de recepción y lavado, sala de procesos, sala de empaque, cámaras 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 “Gandules INCSAC”. La propuesta se elabora teniendo en cuenta la problemática existente y la información científica obtenida de las fuentes bibliográficas.

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.

Tabla 18

Ciclo de Deming Aplicado a la empresa Gandules INC, SAC

Etapa	Acciones	Resultados
Planear	Análisis del proceso productivo	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 a la productividad	Entre las principales causas que estarían afectando a la productividad tenemos: alto porcentaje de mermas, paradas de la línea de producción
	Calculo de la productividad	En cuanto al indicador de la productividad se determinó que por turno la capacidad productiva es en promedio 3027 frascos y el costo de fabricación por turno es de 33635 soles por los que la productividad actual es de 0.089 frascos / soles
	Propuestas de mejora	En cuanto a las propuestas de mejora tenemos el cambio del proceso de pelado manual a mecánico, así como metodología 5s y TPM, lo que nos 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 el uso de una maquina peladora modelo PL6M con capacidad de 35-40 mangos por minuto y calibre de cascara entre 1 - 3 mm	
	Calculo 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 5´s 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's y TPM es muy importante tener en consideración los siguientes aspectos:

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

1) Las 5S's

Reunión de apertura de campaña

Al inicio de cada campaña se desarrollará una reunión de apertura la cual será dirigida por el líder del frente 5S's. En ella se comunicará el objetivo de la campaña, se definirá responsabilidades, se revisará el plan de implementación, se establecerá los canales de comunicación entre los miembros del frente 5S's y se confirmará la disponibilidad de recursos necesarios para la campaña en ejecución.

A. Seiri (Clasificación)

Tiene como fin tener al alcance los elementos únicamente indispensables para las tareas que se efectúan aledañas a la zona del Plan. Para ello se identificará los elementos innecesarios y necesarios a los cuales se les colocará una etiqueta en cajas de cartón (ver tabla N° 16 y la tabla N° 17). En ella se especificará el motivo por el cual el objeto en cuestión ha sido catalogado como innecesario (obsoleto, malogrado, sobrante, desconocido) además de la medida de acción

a tomar (descarte, devolución, depósito). El destino de los objetos innecesarios deberá ser validado por el líder del frente.

Tabla 19

Etiqueta verde para cajas con objetos necesarios

Fecha:		Numero de Caja: _____
Área:		
Lugar de disposición:		
Decisión:		
Comentario:		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20

Etiqueta roja para cajas con objetos innecesarios

Fecha:		Numero de Caja: _____
Área:		
Lugar de disposición:		
Decisión:		
Comentario:		

Fuente: Elaboración Propia

B. Seiton (Orden)

Luego que los objetos identificados como innecesarios han sido retirados del área, previa validación del líder del frente, se procede a ubicar los elementos necesarios en lugares accesibles. Para ello se tendrán las siguientes consideraciones:

- Las herramientas y equipos que son requeridos en tareas críticas deben ser organizados en contenedores plástico (ver figura N° 10).
- El contenedor elegido debe ser rotulado, de manera que se especifique la tarea crítica. Por ejemplo “Herramientas para cambio de bobina” o “Llaves para apriete en rodajera”.
- Los elementos necesarios, no requeridos en tareas críticas, serán organizados en contenedores según categorías y/o subcategorías.

- El contenedor elegido debe ser rotulado con la categoría o subcategoría. Por ejemplo llaves, tuercas y pernos, lijas, entre otros.
- Elementos de limpieza, se ubicará en una parte visible del área de producción, colocando una etiqueta con su respectivo nombre.



C. Seiso (Limpieza)

En esta implementación, la limpieza se llevara a cabo cada vez que ingresan al turno laboral a la salida de este. Por ello en la tabla N° 18 se establecen los horarios dentro de los cuales se debe llevar a cabo de forma efectiva la limpieza.

Tabla 21

Horario de limpieza de área de trabajo

	Horario
Limpieza inicial	7:00 a.m. – 7:15 a.m.
Limpieza medio turno	10:00 a.m. – 10:15 a.m.
Limpieza final	12:45 a.m. – 13:00 p.m.

Fuente: Elaboración propia

Además de la limpieza se debe controlar que al final las herramientas y los materiales pertenecientes estén correctamente colocados en sus lugares designados y con sus colores particulares.

Para ello se genera el Formato de Conformidad de Limpieza (Tabla N° 19) que consta de una lista de verificación de los aspectos que se deben evaluar al momento de terminada la limpieza.

El líder de las 5S's gestionará el aprovisionamiento de las herramientas e insumos para la ejecución.

D. Seiketsu (Estandarización) y Shitsuke (Disciplina)

Una vez que se ha establecido la forma adecuada de organización del área de trabajo, esta debe ser utilizada como modelo, donde la ubicación de las herramientas y los materiales de trabajo debe quedar claramente establecida como la correcta para los operarios.

Para poder mantener el estado obtenido a través de las tres primeras “s” se deben cumplir ciertos puntos:

- Se colocará en un tablero de desempeño afiches en el que se muestren el antes y después de la propuesta del Plan de las 5S's, con la finalidad de comunicar al personal los logros alcanzados con la implementación.
- Estas normas deben tomar en cuentas las medidas de seguridad necesarias, las labores a ser realizada, los tiempos para que se realice la labor.
- El personal debe estar preparado para asumir nuevos retos dentro de sus puestos de trabajo y sobre la gestión de este.
- La limpieza del estado final de las tres primeras “s” se debe mantener.

Tabla 22

Formato de conformidad de limpieza

FORMATO DE CONFORMIDAD DE LIMPIEZA																						
Fecha _____																						
Turno _____	operarios _____																					
Hora _____		_____																				
Área _____																						
<table border="1"><thead><tr><th colspan="2">CUMPLE</th><th rowspan="2">ACTIVIDADES</th></tr><tr><th>SI</th><th>NO</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td>Materiales en lugares asignados</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Lavador limpio</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Piso limpio</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Máquina y equipos limpios</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Basura clasificada</td></tr></tbody></table>			CUMPLE		ACTIVIDADES	SI	NO			Materiales en lugares asignados			Lavador limpio			Piso limpio			Máquina y equipos limpios			Basura clasificada
CUMPLE		ACTIVIDADES																				
SI	NO																					
		Materiales en lugares asignados																				
		Lavador limpio																				
		Piso limpio																				
		Máquina y equipos limpios																				
		Basura clasificada																				

Fuente: Elaboración propia

- Enseñar a los operarios a detectar de manera autónoma nuevas herramientas y darles control sobre la determinación de la ubicación de éstas.

Otro punto en tomar en cuenta es en la etapa de pelado, ya que se derrama materia prima, según en lo análisis. Para ello proponemos lo siguiente:

- Colocar bandejas, de esta manera evitaremos pérdida de la materia prima, por lo tanto, habrá menos pérdida en lo económico



Figura 13: Bandejas

Fuente: Elaboración propia

Para llevar una mejor limpieza y orden, en la etapa de cortado, según en lo análisis detectados en el objetivo dos, daremos la siguiente propuesta:

- Colocar jabas rojas al costado del operario a la hora de cortar la materia prima (mango), así mismo indicar al operario el uso que se le dará a la jaba, es decir, los desechos cortados serán votados al interior de la jaba, de esta manera el ambiente laboral de la empresa estará en orden y limpio.



Figura 14: Jaba para mermas

Fuente: Elaboración propia

Resultado de la posible aplicación de las 5s

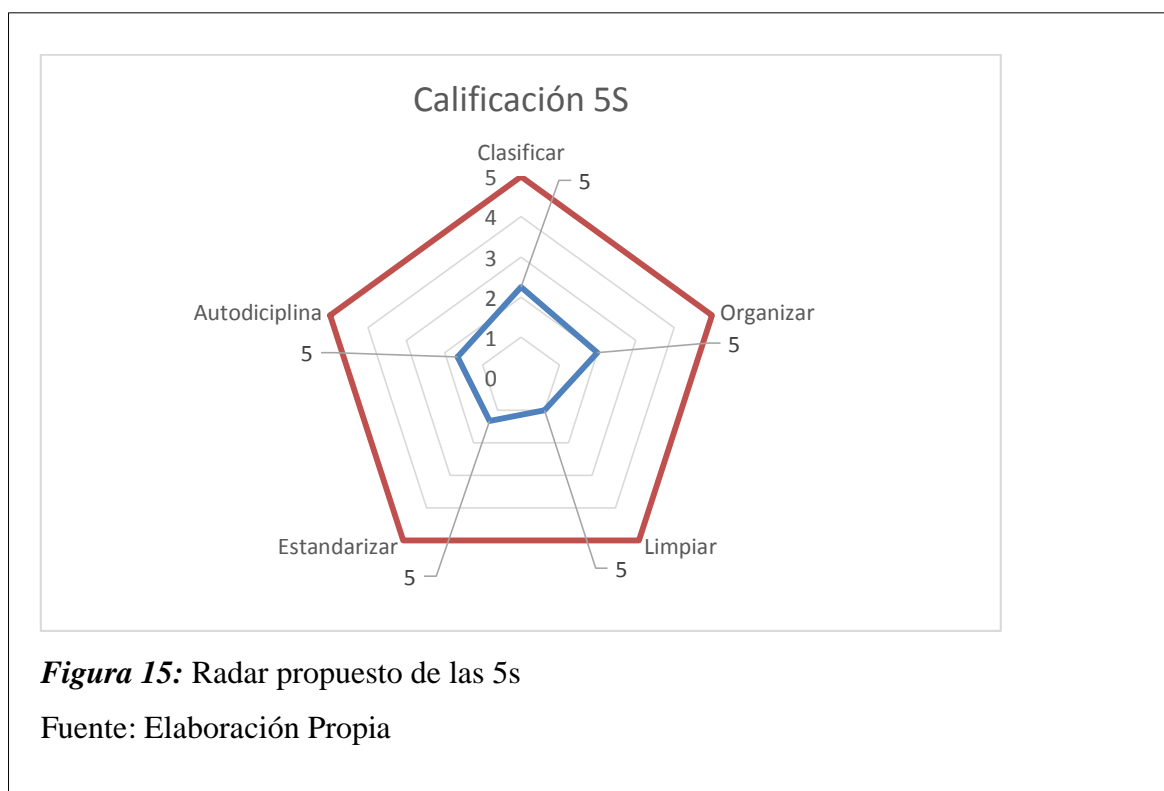
El resultado de la posible implementación de las 5s es la siguiente:

Tabla 23

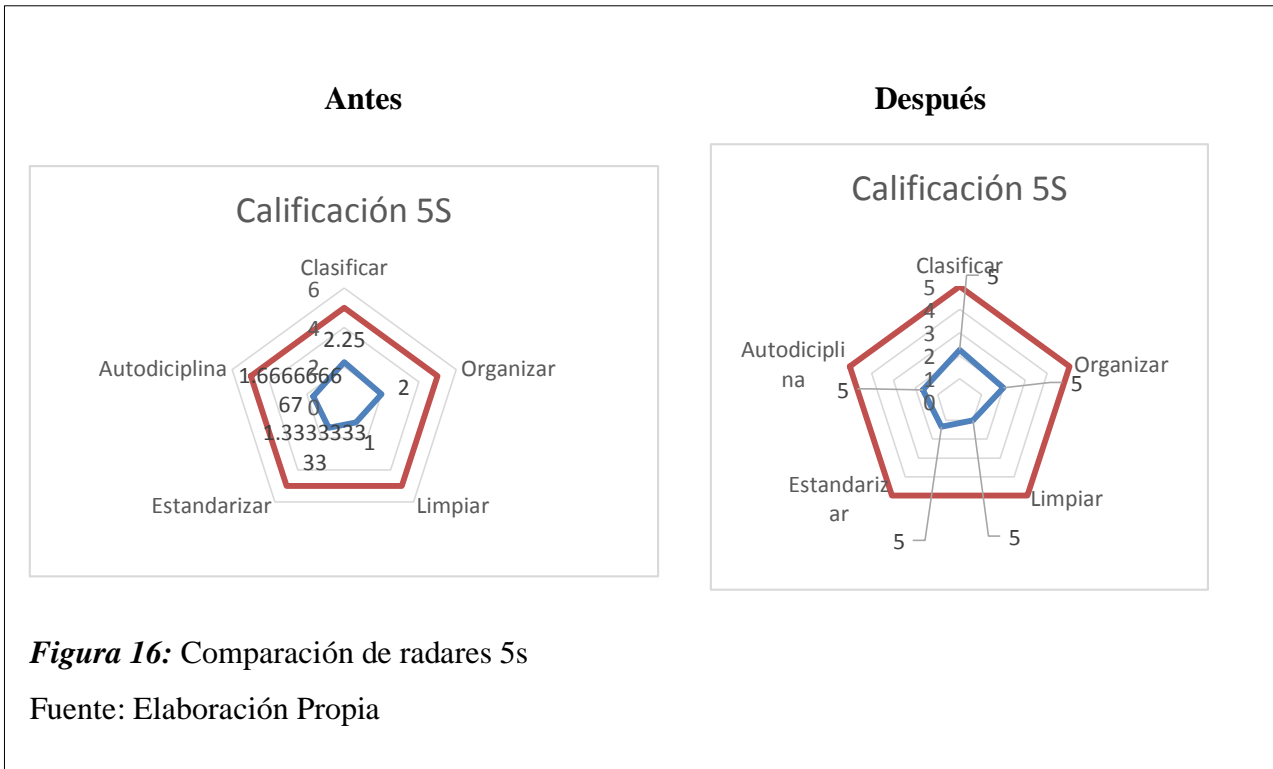
Resultados propuestos de los criterios de las 5s

Criterio a evaluar de 5S	Puntuación Máxima
Clasificar	5
Organizar	5
Limpiar	5
Estandarizar	5
Autodisciplina	5

Fuente: Elaboración Propia



Comparación del índice de radar de las 5s



2) 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° 13) 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 cards side-by-side. The left card is red and labeled 'TARJETA ROJA (Mantenimiento)'. The right card is green and labeled 'TARJETA VERDE (Producción)'. Both cards have a white label with the following text: 'TPM Mantenimiento Planeado', 'LUGAR DE ANORMALIDAD', 'Línea: _____', 'Sección: _____', 'Equipo: _____', 'Número de control: _____', 'Fecha: __/__/__', 'Encontrada por: _____', and 'Descripción: _____'. Each card has a hole punch at the top.

Figura 17: Tarjeta para señalar anomalías

Fuente: Elaboración propia

3) Capacitación

Dentro de este pilar se considerara 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.

Tabla 24

Muestra amplia sobre el descubrimiento de siete tipos de anomalías

Pequeñas deficiencias	
– Contaminantes	Polvo, suciedad, aceite, grasa, oxido,
– Daños	pintura.
– Holguras	Fisura, aplastamientos, picaduras
– Flojedad	Sacudidas, ladeos, excentricidad,
– Fenómenos anormales	desgaste, distorsión,
	corrosión
	Cintas, cadenas
	Ruido inusual, sobrecalentamiento,
	vibración, olores
– Adhesión	extraños, descoloraciones, presión o
	corriente incorrecta
	Bloqueos, agarrotamiento, disfunciones,
	escamas

Incumplimiento de las condiciones básicas	
Lubricación	Insuficiente, suciedad, no identificada,
Suministro de lubricante	inapropiada, fugas de lubricante
	Suciedad, daños puertitas de lubricación
Indicadores de nivel de aceite	deformadas, tubos de lubricación defectuosos.
	Suciedad, daños, fugas, no identificación del nivel correcto.
Apretado	Tuercas y pernos: holgura, omisiones, pasado de roscas, demasiado largos, machacados, corroídos, arandela inapropiada, tuercas orejetas al revés.

Puntos inaccesibles	Construcción de la máquina, cubiertas, disposición, apoyos, espacio.
– Limpieza	
– Chequeo o inspección	Cubiertas, construcción disposición, posición
– Lubricación	Posición de la entrada de lubricantes, construcción, altura .
– Apretado de pernos	Cubiertas, construcción, disposición, tamaño y apoyos.
– Operación	Disposición de máquina, posición de válvulas, palancas
– Ajuste	Posición de indicadores de presión, termómetros
Lugares inseguros	Desequilibrados, rampas, elementos que sobresalen
– Suelos	
– Pasos	Demasiados inclinados, irregulares, escamado, corrosión
– Luces	Oscuras, mala posición, sucias o pantallas rotas
– Dispositivo de levantamiento	Desplazadas, cubiertas rotas, sin mecanismo de seguridad

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente tabla (ver N° 21) veremos la distribución lógica de responsabilidades de mantenimiento y mejoras en el personal operativo y el de mantenimiento. Como podrá apreciarse es en limpieza y mantenimiento diario donde podemos implantar la mayor cantidad de actividades de mantenimiento autónomo.

Tabla 25

Distribución lógica de responsabilidades de mantenimiento y mejoras entre el personal operativo.

Actividad	Mantenimiento / Mejora	Personal Producción	Personal Mantenimiento
Producción	Reparación y ajuste	√	
	Operación	√	
Mantenimiento Autónomo	Limpieza	√	
	Engrase	√	
	Aprietes mecánicos	√	
	Otros diarios	√	
Mantenimiento Preventivo	Inspecciones y comprobaciones	√	√
	Actividades periódicas de mantenimiento		√
Mantenimiento Correctivo	Averías reparables desde puesto de trabajo	√	
	Averías no reparables desde puesto de trabajo		√
Mejoras	Operativas	√	√
	Automatización y calidad		√
	Chequeos y concepción global		√

Fuente: Elaboración propia

4) Propuesta de compra de maquina peladora para reducir el porcentaje de merma de materia prima:

Según el análisis realizado el proceso de pelado es el que genera mayor cantidad de merma y a la vez el mayor costo de producción por lo que se propone la instalación de una maquina peladora tipo PL6M que tiene una capacidad de pelado de 35 a 40 mangos por minutos y un calibre de cascara de 1 a 3 mm, con la implementación de esta máquina se podrá reducir de 136 personas a 106 personas lo que significaría un ahorro en costos de mano de obra y un aumento en la capacidad productiva.

Etapas	Nº Oper	Tipo de proceso
Selección 	22	Manual
Lavado y desinfección	4	Manual
Pelado 	2	Mecánico
Des huesado 	10	Manual
Corte en tiras 	10	Manual
Escaldado	4	Manual
Envasado 	26	Manual
Pesado 	2	Manual
Adición de líquido de gobierno		Mecánico
Exhausting 		Mecánico
Cerrado 	3	Manual
Autoclaveado	3	Mecánico
Codificado 	14	Manual
	106	

Figura 18: Propuesta de mejora en el proceso de elaboración.

Fuente: Elaboración Propia

5) Plan de compras según plan de producción:

La segunda propuesta será la implementación de un plan de compras por campaña para cumplir con el plan de producción y evitar paradas de línea de producción por falta o demora de materia prima e insumos según lo registrado durante el periodo de estudio:

Pronostico método de índices estacional:

Tabla 26

Plan de compras

Producción de frascos por campaña sin ventas del año 2017					
Año \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Año 2014	85350	105258	126945	97584	415137
Año 2015	75210	99050	134021	89524	397805
Año 2016	95004	101209	138942	95789	430944

Producción promedio mensual con estimación del año 2017					
Año \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Año 2014	103784	103784	103784	103784	415137
Año 2015	99451	99451	99451	99451	397805
Año 2016	107736	107736	107736	107736	430944
Año 2017	112500	112500	112500	112500	450000

Calculo de los índices de pronóstico					
Año \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	
Año 2014	0.822379	1.0142	1.223162	0.940258	
Año 2015	0.75625	0.995965	1.347605	0.90018	
Año 2016	0.881822	0.939417	1.289652	0.889109	

Promedio	0.82015	0.983194	1.286807	0.909849
-----------------	---------	----------	----------	----------

Pronóstico mensual para el año 2017

Año \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Frascos	92267	110609	144766	102358	450000

Fuente: Elaboración Propia

Para determinar el promedio mensual de la producción es la siguiente:

Para el mes de Enero año 2014: $415137 / 4 = 103784$

Para el mes de Enero año 2015: $397805 / 4 = 99451$

Para calcular los índices de pronósticos:

Para el mes de Enero año 2014: $85350 / 103784 = 0.822379$

Para el mes de Enero año 2015: $75210 / 99451 = 0.75625$

Para calcular el pronóstico para el año 2017:

Para el mes de Enero año 2017: $112500 * 0.82015 = 92267$

Para el mes de Febrero año 2017: $112500 / 0.983194 = 110609$

6) Planificación de la producción:

Tabla 27

Plan de producción

Plan de producción					
Detalla	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Total
Producción frascos	92267	110609	144766	102358	450000
Días laborables	26	26	26	26	
Producción frascos por día	3549	4254	5568	3937	
Capacidad de producción frascos por turno	2900	2900	2900	2900	
Eficiencia del sistema	0.92	0.92	0.92	0.92	
Capacidad de producción real frascos por turno	2668	2668	2668	2668	
Turnos requeridos	1.330108	1.59453	2.086924	1.475579	
Turnos con redondeo	1	1.5	2	1.5	
Horas Extras		4		4	
Personal Actual	106	106	106	106	
Personal a contratar			106		
Costo de contrato (S/. 50.00 / ope)			5300		
Costo de despido (S/.30.00/ope)				3180	
Costo de mano de obra directa normal (S/.947.22)	100405.3	100405.3	200810.6	100405.3	
Costo de mano de obra directa normal (S/.3.95/hh)		50244		50244	
COSTO TOTAL S/.	100405.3	150649.3	206110.6	153829.3	610994.6

Fuente: Elaboración Propia

Cálculo de requerimiento de materiales

Tabla 28

Calculo de requerimiento de materiales

Detalle	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Materia prima requerida	174048	208648	273079	193083
con la eficiencia del 42.94 %				
Envase	100290	120228	157354	111259
Tapa	100290	120228	157354	111259
Etiqueta	100290	120228	157354	111259
Azúcar (0.0585 kg / frasco)	5867	7033	9205	6509
Ácido Cítrico (0.0018 kg/frasco)	181	216	283	200
Ácido ascórbico (0.00039 kg /frasco)	39	47	61	43
Cloruro de calcio (0.00078 kg/frasco)	78	94	123	87
Agua (0.3286 litros/frasco)	32955	39507	51707	36560
Cloro (0.00001 kg/frasco)	1.00	1.20	1.57	1.11

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular el requerimiento de materiales es el siguiente:

Para el mes de Enero año 2017 en materia prima (mango): $92267 * 0.81 / 0.4294 = 174048$

Para el mes de Enero año 2017 en envases: $92267 / 0.92 = 100290$

Para el mes de Enero año 2017 en azúcar: $92267 * 0.0585 / 0.92 = 5867$

En cuanto a los materiales hay que tener cuidado ya que en la mayoría de los casos los proveedores establecen cantidades fijas de compra por ejemplo las etiquetas se venden en millares y no en unidades esto se debe de considerar para manejar inventarios.

Tabla 29*Cálculo de costo de materia prima y materiales*

Insumos	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Materia prima (0.8 s/. /KG)	139238.39	166918.60	218463.45	154466.66
Envase (s/. 7.39/ frasco)	741144.09	888481.49	1162846.60	822201.73
Tapa (0.48 s/. / tapa)	48139.26	57709.22	75529.96	53404.17
Etiqueta (0.01 s/. / unid)	1002.90	1202.28	1573.54	1112.59
Azúcar (2.4 s/. / kg)	14080.73	16879.95	22092.51	15620.72
Ácido Cítrico (1.44 s/. / kg)	259.95	311.63	407.86	288.38
Ácido ascórbico (100 s/. / kg)	3911.32	4688.87	6136.81	4339.09
Cloruro de calcio (20 s/. / kg)	1564.53	1875.55	2454.72	1735.64
Agua (0.09 s/. / litros)	2965.98	3555.61	4653.59	3290.36
Cloro (160 s/. / kg.)	160.46	192.36	251.77	178.01
COSTO TOTAL EN SOLES	952467.62	1141815.56	1494410.81	1056637.35

Fuente: Elaboración Propia

Costos de materia prima y materiales:

Para el mes de Enero año 2017 en materia prima (mango): $174048 * 0.8 = 139238.39$ Para el mes de enero año 2017 en envases: $100290 * 7.39 = 741144.09$ Para el mes de enero año 2017 en tapas: $100290 * 0.48 = 48139.26$ **Variación porcentual de la productividad con la implementación de la maquinaria**

Productividad actual de la empresa:

$$\text{frascos} = \text{costo frascos} \times \text{producción}$$

$$\text{frascos} = S/21.44 \times 3027 \text{ frascos}$$

$$\text{frascos} = 64898.88$$

$$\text{Costo de producción} = 28165.44$$

$$\text{Productividad} = \frac{64898.88}{28165.44}$$

$$\text{Productividad} = 2.3$$

Productividad de la empresa con la implementación:

$$\text{frascos} = \text{costo frascos} \times \text{producción}$$

$$\text{frascos} = S/21.44 \times 3324 \text{ frascos}$$

$$\text{frascos} = 71266.56$$

$$\text{Costo de producción} = 27395.59$$

$$\text{Productividad} = \frac{71266.56}{27395.59}$$

$$\text{Productividad} = 2.6$$

El incremento de la producción sería:

$$\Delta = \frac{2.6 - 2.3}{2.3} \times 100$$

$$\Delta = 13 \%$$

Evaluación económica de la propuesta:

Evaluación económica para la compra de la maquinaria:

La compra de la maquina peladora PL6M tiene un costo de S/.500000 con una vida útil estimada de 5 años, esto quiere decir que la depreciación anual de la maquina seria de 100000 y mensual de 8339 soles por mes.

El costo operativo de la maquina peladora seria:

Tabla 30

Evaluación económica por la compra de la maquinaria

Detalle	Soles / mes
Depreciación de maquina	8334.00
Costo operativo mano de obra	5894.44
Mantenimiento	500.00
Costo total operativo	14728.44

Fuente: Elaboración Propia

Beneficio esperado por la implementación de la maquina:

Según el análisis realizado en la etapa de resultados se obtuvo que la implementación de una maquina peladora generaría un ahorro en cuanto al aprovechamiento de la materia prima ya que la dicha maquina permitirá pelar la cascara con mayor precisión y menos espesor aprovechando de esa manera la mayor cantidad de pulpa de mango los resultados obtenidos fueron:

Kg. de materia prima aprovechable * día (2 turnos)	=	481. kg
Kg. Adicionales de materia prima aprovechable por mes	=	12506 kg
Total de frascos adicionales producidos por mes	=	15440 frascos

Evaluación económica por el plan de compras:

El beneficio que se espera obtener por el plan de compras para satisfacer el plan de producción se verá reflejado en la disminución de la pérdida de tiempo o parada de la línea de producción que según análisis en la etapa de resultados actualmente en promedio se pierde 192.4 min/mes, que es los mismo 3 horas por mes por diversas razones. Para este punto se tomará el tiempo perdido solo por la demora en la entrega de materiales o de materia prima y no se considerar los tiempos perdidos por otras causas.

Tabla 31

Evaluación económica

Área	Minutos	%
Logística	107	53.23%
Mantenimiento	94	46.77%
Total	201	100.00%
Periodo de evaluación	26	Días
Tiempo perdido total	201	Min
Tiempo perdido por turno	6	min / día
Estimación de tiempo perdido por mes	192.4	min / mes
Estimación de tiempo perdido por mes	3	hrs / mes
Capacidad de producción	894	frascos / mes
Turno	11	Horas

Refrigerio	1	Hora
Horas efectivas	10	horas / turno
Producción por hora	298	frascos / hora
Perdida de producción por mes	894	frascos / mes
Utilidad perdida	S/. 4,863.36	Soles / mes

Fuente: Elaboración Propia

Si tomamos en cuenta que el 53.23 % corresponde a logística entonces de los 4863.36 soles, 2588.77 soles correspondería a la mejora en cuanto al plan de compras.

Beneficio total esperado:

Por la implementación de maquinaria con rentabilidad = 29816.64 soles / mes

Por el plan de compras = 2588.77 soles / mes

Beneficio esperado total = S/. 32405.41 / mes

Costos de la propuesta

Costo total operativo de la maquinaria = 14328.44

Descripción	Valor Anual
1Pc	S/. 4,000.00

Costo operativo de la
maquinaria S/. 126875.65

1 Practicante de
producción S/. 14484

maquina comprada S/. 500000

Remuneración		Cantidad		
Mensual	Cargo	de puestos	Meses	Total
Unitaria (s/.)				
S/. 850.00	Practicante	1	12	14484
	TOTAL			14484

Beneficio costo de la propuesta

La razón beneficio/costo permite saber si la propuesta presente tendrá un resultado positivo para los accionistas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$B/C = \text{Beneficios} / \text{Costos}$$

$$B/C = 837160 / 686141.28$$

$$B/C = 1.22$$

Se obtiene 1.22, lo que indica que la propuesta debe ser considerada por los accionistas

Flujo de caja

Costo Total de la Maquinaria

S/ 500,000

Beneficio esperado por la implementación de la maquinaria

Anual	S/ 837,160
<u>Costo operativo + practicante</u>	
Practicante Producción	S/ 14484
Costo total operativo	S/ 197608.9
PC	S/ 4,000.00
Anual	S/ 212092.9

Tabla 32:

Calculo del VAN y TIR

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos por incremento de Prod.		416160	416160	416160	416160	416160
Ingreso por ahorro de personal		421000	421000	421000	421000	421000
TOTAL INGRESOS		837160	837160	837160	837160	837160
Costo de la maquina	500000					
Instalación de la maquina	40000					
Compra de 01 PC	4000					
Depreciación		100000	100000	100000	100000	100000
Mantenimiento de la máquina		9600	9600	9600	9600	9600
Energía eléctrica		17275.6584	17275.6584	17275.6584	17275.6584	17275.6584
Operador de la máquina		70733.28	70733.28	70733.28	70733.28	70733.28
01 PRACTICANTE		14484	14484	14484	14484	14484
TOTAL EGRESOS		212092.938	212092.938	212092.9384	212092.938	212092.938
Utilidad Bruta		625067.062	625067.062	625067.0616	625067.062	625067.062
Impuesto a la renta		187520.118	187520.118	187520.1185	187520.118	187520.118
Utilidad neta		437546.943	437546.943	437546.9431	437546.943	437546.943
Depreciación		100000	100000	100000	100000	100000
Flujo de Caja Neto	-544000	537546.943	537546.943	537546.9431	537546.943	537546.943

Fuente: Elaboración propia

VAN: S/.92,373.50

TIR: 95%

3.3. Discusión de resultados

La presente investigación hemos recolectado información para solucionar los problemas que tiene la Gandules Ins SAC. De la entrevista realizada al Ing. Richard Díaz, se llegó a la conclusión que el proceso no es productivo porque se puede evidenciar que se utiliza gran cantidad de mano de obra principalmente en la etapa de pelado y que en esta etapa es donde se genera la mayor cantidad de merma lo que también estaría afectando a la productividad serían las fallas en las maquinas o equipos lo que genera paradas en la línea de producción así mismo los tiempos muertos por falta de materia prima o por la demora en algunos materiales para la producción y Del análisis de causa y efecto se podría decir que lo que estaría afectado a la productividad del proceso de conserva de mango el exceso de merma que se genera durante el proceso principalmente en la etapa de pelado que es la etapa de mayor uso de personal, deficiencia de equipos.

Por lo cual será comparada con el desempeño de las otras tesis que hayan aplicado las mejoras en la Productividad:

Quezada & Villegas (2013). Este proyecto nace de la necesidad de la empresa por ser más competitivos en el mercado internacional de un producto derivado del acero, es por ello que la empresa responsable de su manufactura busca la disminución de los costos generados por los siete desperdicios, obtuvimos que los defectos contaban con el 64.1% del total de los costos por desperdicios del año 2012. Por otra parte también se desarrollan las soluciones e implementación de la mejora y por último la forma de estandarizar el proceso y controlarlo para que no vuelvan a surgir dichas causas del problema.

Los autores plantearon que este artículo se plasma un caso de investigación empírica, mediante la metodología DMAIC. La cual les ayudó a diagnosticar tanto las necesidades del cliente, las causas raíz (sistema de mantenimiento deficiente y la falta de existencia de un sistema de inspección de materia prima) que propiciaban los defectos en un proceso. Es decir, al disminuir la variabilidad del proceso. Aunque el disminuir la variabilidad se tienen que

considerar muchos factores como: ambiente natural de trabajo, características de la materia prima, el factor humano, factor maquinaria, etc.

La propuesta de este artículo tuvo como conclusión del proyecto en Abril 2013 se tuvo un total de 0.86 Kg/TON de desperdicio y en Abril 2012 se tuvo un total de 3.19 Kg/TON con lo que hubo una reducción del 73% de desperdicios. Por lo tanto no solo se cumplió con el objetivo (reducción de un 65% de los desperdicios) sino que la superamos por un 8% del objetivo planteado. En cambio en el aspecto económico se proyectó una reducción del 2%, en cambio se redujo el costo un 5% con respecto al 2012, superando el objetivo general un 3% de lo estimado.

Gómez y Gonzalez (2010). El proyecto se basa en la implementación de un plan de mejora continua en una empresa de producción de alimentos balanceados para animales de crianza familiar, aplicando la metodología PHVA.

La propuesta de este artículo tuvo como conclusión que mediante la planificación e implementación de mejoras, se logró un aumento en los niveles de eficiencia de 50% a 70%, eficacia de 71% a 93% y la productividad de mano de obra en un 9.92 a 13.2 Además se logró reducir los tiempos ociosos en un 4%, los índices de mantenimiento producción en un 1.2% y el índice de material reprocesado en un 0.02%. En relación a los costos de calidad, el objetivo era mantener el costo de calidad como el de inicio del proyecto, ya que maneja un 11% respecto a los costos totales, se invirtieron los costos de buena calidad de un 30% a un 70%.

Esta investigación es muy importante para mi investigación porque demuestra la confiabilidad de nuestra propuesta en la mejora continua basado en herramienta del ciclo Deming, para reducir los desperdicios en el área de producción y me da a conocer como validar mi información.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- a. Se analizó el proceso actual de producción a través de la observación directa y de la entrevista realizada al supervisor de producción y se determinó que las principales causas que estarían afectando a la productividad sería la merma que se genera principalmente en la etapa de pelado representado un 35.5 % de la merma total y un 22.8 % de la materia prima que ingresa al proceso. Otra de las causas que estaría afectando a la productividad sería los tiempos de parada de la línea de producción generado principalmente por la demora en la entrega de materia prima e insumos así como por algunas fallas en cuanto a los equipos. En relación a esto últimos se determinó que en promedio se pierde por turnos 6 min y se deja de producir 894 frascos por mes.
- b. La productividad actual del proceso de conserva de mango es de 0.089 frascos por sol, lo que estaría indicado que por cada sol que se invierte en la producción se logra obtener 0.089 frascos de producto terminado.
- c. Teniendo en cuenta la metodología de DEMING se propone la modificación en el área de pelado manual por un sistema mecánico de marca italiana con capacidad de 35 a 40 mangos por minuto y con una calibre de cascara d 1 a 3 mm así mismo se propone la implementación de un plan de producción que permita llevar a cabo un plan de compras.
- d. En cuanto al beneficio costo se determinó que por la implementación de las 5s y de una maquina peladora la empresa se beneficiara económicamente en 837160 soles por mes y en cuanto a la implementación de un plan de compras el beneficio será de 2588.77 soles por mes

4.2. Recomendaciones

- a. Se recomienda a la gerencia implementar la presente propuesta de optimización al corto plazo. Si por motivos económicos no pudiere hacerse de forma inmediata, a menos se recomienda iniciar por la implementación y capacitación en su uso de todas las herramientas que se entregan con el presente trabajo.
- b. Analizar, medir y establecer objetivos de rendimientos para determinar las oportunidades de mejora e identificando las mejores prácticas de las herramientas.
- c. Se recomienda mantener la continuidad de las mejoras realizadas en la presente investigación, volver a aplicar el ciclo de Deming en el área de producción y que sean incorporados a los procesos no solo los operadores, sino también los supervisores, los jefes de Guardia y los gerentes de las áreas de Procesos y Mantenimiento, con la finalidad de obtener las mejoras que aun queden pendientes.
- d. De acuerdo al análisis de beneficio-costos obtuvimos que la cantidad de inversión que se utilizará con la propuesta, se recuperará en menos de un mes por lo cual esto traerá beneficio a la empresa, ya que así también se reducirá los costos de producción.

REFERENCIAS

- Acedo Sánchez, J. (2010). *Control Avanzado de procesos*. Madrid: Diaz de Santos S.A.
- Achema, D. d. (2009). La automatización de procesos, impulsora de múltiples sectores industriales. *La automatización de procesos, impulsora de múltiples sectores industriales*. Link Industrial.
- Alvarez Reyes, C., & Gonzales, P. D. (2012). *Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa*. Lima: Tesis para optar el Título de Ingeniera Industrial.
- Briceño Garmendia, C. (26 de Abril de 2016). *Análisis Integral de Logística en Perú*. Obtenido de Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.: http://ww2.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/facilitacion_comercio_exterior/Analisis_Integral_Logistica_Peru.pdf
- Carpio Vallejos, F. V. (2009). *Desarrollo de Planta de salsa de Mango en la región Piura*. Piura: Tesis - Facultad de Ingeniería - Universidad de Piura.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *Administración de Operaciones - Producción y cadena de suministros*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Deming Edwards, W. (2014). *Calidad, productividad y competitividad*. Madrid: Diaz de Santos.
- FAO. (10 de Septiembre de 2016). *Ingeniería económica aplicada a la Industria de conservas*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/docrep/003/v8490s/v8490s07.htm>
- Gabriel., U. (16 de Mayo de 2007). *Análisis de los costos de producción en la empresa*. Obtenido de <http://www.gestiopolis.com/analisis-de-los-costos-de-produccion-en-la-empresa/>
- Gacharná Sánchez, V. P., & Gonzáles Negrete, D. C. (2013). *Propuesta de Mejoramiento del Sistema Productivo en la Empresa de Confecciones Mercy empleando Herramientas de Lean Manufacturing*. Bogotá: Tesis - Pontificia Universidad Javeriana - Facultad de Ingeniería Industrial.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Hernandez Vasquez, N. (2015). *"Propuesta de mejora de la Producción para la Empresa Tubos y Postes Chiclayo S.R.L. Aplicando la teoría de Restricciones"*. Chiclayo: Tesis - Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Facultad de Ingeniería.
- Imery Chacón , R. M. (Agosto de 2011). *Usac Tricentenario - Universidad de San Carlos de Guatemala*. Recuperado el 25 de febrero de 2016, de <http://biblos.usac.edu.gt/library/index.php?title=565582>
- Kanawaty George, J. (2006). *Introducción al Estudio del Trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo (OIT). Ginebra: 4ª edición.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de Operaciones - Procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Educación - Octava Edición.
- Lefcovich, M. (17 de Marzo de 2005). *Consultor en Administración de Operaciones - Especialista en Kaizen, Lean Management , TQM y Costos*. Obtenido de Gestión de la productividad -: <http://www.gestiopolis.com/gestion-productividad/>
- Mauricio., L. (10 de Septiembre de 2016). *Gestiopolis*. Obtenido de Análisis crítico de la reducción de costos en la empresa. : <http://www.gestiopolis.com/analisis-critico-de-la-reduccion-de-costos-en-la-empresa/>
- Niebel Benjamin, G. (1990). *Ingeniería Industrial. Metodos, Tiempo y movimientos*. Mexico: Alfaomega.
- Pastor Paredes, J. L. (2012). *Costeo Absorbente y Directo-Variable*. Lima: Universidad de San Martín de Porres.
- Rodriguez Jaime, B. (2011). *Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil*. Recuperado el 25 de febrero de 2016, de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4130>
- Salazar López, B. (10 de Septiembre de 2016). *Herramientas para el Ingeniero Industrial*. Obtenido de <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>
- Sánchez Pérez, J. (2011). *Diseño e Implementación de un Sistema de Automatización para mejorar la Producción de Carreteros en la Empresa la Casa de Tornillo SRL*. Chiclayo - Lambayeque: Tesis - Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - Facultad de Ingeniería Industrial.
- Torre, J. (2014). En el Perú, la mano de obra es barata; y por eso cuesta mas justificar sistemas de automatización. *GESTION*.

- Valenzuela, C. (2014). *Determinación del costo unitario, una herramienta financiera eficiente en las empresas*. México: Ebba Isabela Escareño Alvarez.
- Veritas Bureau, F. (2009). *Logística Integral*. Madrid: Fundación Confemetal - 2º Edición.
- Wigodski, J. (14 de Julio de 2010). *Población y Muestra*. Obtenido de <http://metodologiaeninvestigacion.blogspot.pe/2010/07/poblacion-y-muestra.html>
- William, C. (9 de Febrero de 2011). *Automatización Industrial* . Obtenido de <https://automatizacionindustrial.wordpress.com/2011/02/09/queeslaautomatizacionindustrial/>

ANEXOS

ANEXO A

Entrevista a profundidad al supervisor de la línea de conserva de mango Empresa Gandules INC SAC

Estimado colaborador el presente instrumento de investigación tiene como principal objetivo identificar los principales problemas y oportunidades de mejora que se podrían dar en el proceso de elaboración de conserva de mango, por lo que se solicita a Usted nos apoye con las respuestas que se han planteado para tal fin.

Nombre completo: Ing. Richard Díaz Torres

Cargo que ocupa: Supervisor de producción

Años de servicio en la empresa: 3 años

6. ¿Considera que el proceso actual de elaboración de conserva de mango es eficiente?

Se podría decir que no, porque se puede evidenciar que durante el proceso hay un alto porcentaje de merma, personal que por momentos no tiene materia prima ya sea porque no se realiza adecuadamente el reabastecimiento de materia prima a la línea de producción o porque la cantidad que se compra a los proveedores no es la adecuada teniendo en algunos casos dejar de producir para realizar limpieza de áreas de trabajo, de máquinas o equipos; otro caso muy frecuente es que las máquinas o equipos que utilizamos fallan constantemente ya sea por atascos, rompimiento de fajas, etc y esto ocasiona la acumulación de productos en la línea de producción la paralización de la producción hasta que se repare los equipos y la situación se agrava cuando el personal de mantenimiento se encuentra ocupado con otras labores de reparación.

7. ¿Qué etapa del proceso considera que es la menos improductiva del proceso total?

Bueno yo considero que la etapa menos productiva del proceso es la de pelado manual debido a que en esta etapa se emplea casi el 23 % del total de operarios utilizados en todo el proceso, es la etapa que actualmente utiliza la mayor cantidad de personal generando un alto costo al proceso si se remplazara el personal por una maquina peladora estoy seguro que se logrará reducir el costo y aumentar la productividad.

8. ¿Qué factores considera usted que estaría afectando a la productividad en la elaboración de conserva de mango?

La falta de materia prima, fallas de máquinas, falta de equipos o tecnología moderna y la alta rotación de personal.

9. ¿Qué factor considera usted que estaría generando más costo de producción y que afecte significativamente a la productividad?

El uso intensivo de mano de obra en el proceso, existiendo hoy en la actualidad tecnología moderna y automatizada que podría mejorar el proceso, reducir costos y aumentar la productividad.

10. ¿Cómo cree usted que se podría mejorar el proceso de elaboración de conserva de mango para aumentar la productividad?

Elaborando un plan de producción que permita planificar el abastecimiento oportuno de materia prima así como realizando un plan de mantenimiento para las maquinas o equipos que se utilizan en el proceso o también podría ser cambiando algunas etapas del proceso donde se emplea gran cantidad de mano de obra para reducir costos.

ANEXO B
COSTOS

3.0.- Costo de mano de obra directa por unidad:

Capacidad de Produccion Promedio por Turno=	3027 frascos	3027		
Capacidad de Produccion Promedio por Dia=	6054 frascos	2451.87	0.411196	
Materia prima consumida=	6837 kg	0.0147258		
Eficiencia fisica =	35.86%			
Turno de :	10 horas			
Costo de MO extra:	25 % y 35 %			
Nro de trabajadores en la linea de produccion: 140 operarios y 1 auxiliar				

Personal	Cant	Sueldo	Hras extras al 25%	Hras extras al 35%	Essalud	Total Por mes
Operarios	140	850	230.21	0.00	97.22	164839.79
Auxiliar	1	1200	325	0.00	137.25	1662.25
TOTAL	141					166502.04
						1177.43

Costo de MOD por dia =	6403.92 S/. / dia
Costo de MOD por unidad=	1.06 S/. / unidad

4.7.- Costo de mano de obra indirecta por unidad:

Personal	Cant	Sueldo	Hras extras al 25%	Hras extras al 35%	Essalud	Total Por mes
Tecnicos de calidad	3	1200	325	0.00	137.25	4986.75
Mantenimiento	1	1500	406.25	0.00	171.56	2077.81
Supervisor	1	4000	1083.33	0.00	457.5	5540.83
Jefe de Produccion	1	8000		0.00	720	8720.00
TOTAL	6					21325.40

Costo de MOI por día=

820.21 S/. / día

Costo de MOI por unidad=

0.14 S/. / unidad

4.8.- Calculo de otros costos como indumentaria y depreciaciones

DESCRIPCION	1- Recepcion y Selección	2- Lavado y desinfeccion	3.- Linea de pelado de mango	4.- Linea de desgusado de mango	5.- Linea de corte en tiras	6.- Linea de envasado de mango en tiras	7.- Linea de escaldado del producto	8.- Linea de cerrado	9.- Lavado de envases	10.- Peraracion de liquido de gobierno	11.- Autoclaveado	12.- Codificado y etiquetado	Total
Numero de personal	22	4	32	10	10	26	4	9	4	2	3	14	140
Personal utiliza													
Guantes	18	5	30	9	9	20	4	6	3	1	3		108
Guardapolvo	18	5	30	9	9	20	4	6	3	1	3	6	114
Cofia cubrir cabello	18	5	30	9	9	20	4	6	3	1		6	111
Delantal	18	5	30	9	9	20	4	6	3	1			105
Botas	18	5	30	9	9	20	4	6	3	1	3	6	114
Mascarilla descartable				18	18	40	8	12	6				102
Casco											3		3
Toca descartable											3		3
Tapones para evitar ruido											3		3
Paños para secado												10	10
Estrech Fill												1	1
Zapato													0
Equipos													
Faja transportadora	1		1	1	1	1	1	1				1	8
Jabas plasticas	100	40	50	18	18	5	6	6	10				253
Parihuela de madera	2		1									1	4
Resipiente de acero inoxidable		1											1
Cuchillo pelador de mango			30										30
Afilador de cuchillos			1										1
Cuchillo ovalado				9									9
Cuchillo recto					9								9
Tabla de picar plastica					9								9
Balanza para el pesado de los frascos						1							1
Jarra plastica								1					1
Balde Pastico								2					2
Tina para el lavado de los frascos									2				2
Ph										1			1
Brix										1			1
Jarras pequeñas										2			2
Marmarita de 900 ml										2			2
Autoclave											3		3
Canastillas											5		5
Cintas de esterilizacion											1		1
Tablero											2		2
Lapicero											2		2
Plumon de pizarra											1		1
Maquina codificadora												1	1
Maquina de aire a presión												1	1
Estocka												1	1
Montacarga													0

Linea de Pelado de Mango

ETAPAS DEL PROC	CANTIDAD DE OPERARIOS	MONTO TOTAL PAGADO MENSUAL (Soles)
Selección	22	25903.40
Lavado y desinfección	4	4709.71
Pelado de mango	32	37677.67
Deshuesado	10	11774.27
Corte en tiras	10	11774.27
Lavado de envases	4	4709.71
Envasado y pesado	26	30613.10
Escaldado	4	4709.71
Líquido de gobierno	3	3532.28
Cerrado	9	10596.84
Autoclaveado	3	3532.28
Codificado	14	16483.98
Total a pagar		166017.22

CALCULO DE COSTOS POR INDUMENTARIA MENSUAL

RESUMEN DE INDUMENTARIA	CANTIDAD	UM	COSTO UNIT	TOTAL	TIEMPO DE VIDA	COSTO POR MES
Botas (pares)	138	Par	45	6210	12 meses	517.50
Guardapolvo	138	Unidad	35	4830	12 meses	402.50
Delantal	135	Unidad	28	3780	12 meses	315.00
Casco	3	Unidad	50	150	12 meses	12.50
TOTAL						1247.5

CALCULO DE COSTOS DE DEPRECIACION MENSUAL

RESUMEN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Cantidad	Costo Unit S/.	Costo Total	Vida util en años	Depreciacion por Mes
Faja transportadora de (completa con sus accesorios y motor	9	3500	31500	3	875.00
Maquina codificadora	1	5400	5400	3	150.00
Maquina de aire a presión	1	8000	8000	3	222.22
Estocka	2	870	1740	3	48.33
Autoclave	1	8000	8000	3	222.22
Canastillas	4	200	800	3	22.22
Marmitas de 900 lt	2	1500	3000	3	83.33
Ph	1	150	150	1	12.50
Brix	1	350	350	1	29.17
Cuchillo pelador de mango	30	20	600	1	50.00
Afilador de cuchillos	1	300	300	1	25.00
Cuchillo ovalado	9	30	270	1	22.50
Cuchillo recto	9	28	252	1	21.00
Tabla de picar plastica	9	15	135	1	11.25
Balanza	1	550	550	1	45.83
Jabas plasticas	253	30	7590	1	632.50
TOTAL			68637		2473.08

PELATRICE per MANGO Mod. PL6M

La macchina pelatrice semiautomatica con sei teste di lavorazione è dedicata alla pelatura del mango. La PL6M è una macchina ad alimentazione manuale dotata di meccanismo pneumatico che permette la pelatura esterna: in questo modo tutti i frutti, anche se non calibrati, possono essere agevolmente pelati con il massimo rendimento. La macchina è dotata di un quadro elettrico corredato da due inverter: uno per la regolazione della velocità del frutto e uno per la velocità della lama. La macchina è costituita da una struttura interamente in acciaio inox. Tutti i componenti della macchina sono facilmente intercambiabili; tutte le parti a contatto con il frutto sono realizzate con materiali alimentari.

PELADORA para MANGO Mod. PL6M

La máquina peladora semiautomática con seis cabezas de procesamiento está destinada a pelar el mango. El PL6M es una máquina de alimentación manual de pelado exterior de todas las frutas sin necesidad de calibrado y aunque estas frutas tengan formas irregulares logrando el máximo rendimiento. La máquina está dotada con un cuadro eléctrico equipado por dos inverter: uno para la regulación de la velocidad de la fruta y el otro para regular la velocidad de la cuchilla. La máquina está construida en acero inoxidable y todos sus componentes son fácilmente intercambiables y todas las partes en contacto con el fruto se elaboran con productos alimenticios.



La macchina PL6M è dotata di:
Nastro prodotto pelato.
Dimensioni:
Largh. 200 mm;
Lungh. 2200 mm.

La máquina PL6M está equipada con:
Cinta producto pelado.
Dimensiones:
Anchura 200 mm;
Longitud 2200 mm.

PND

FRUIT PROCESSING MACHINERY

CARATTERISTICHE TECNICHE Mod. PL6M

CAPACITA' PRODUTTIVA:	circa 35-40 frutti/min.
Peso:	circa 650 kg
Profondità:	1000 mm circa
Larghezza (escluso nastro):	2100 mm circa
Altezza:	1700 mm circa
Tensione di servizio:	380 V. trifase
Potenza installata:	1,65 Kw
Alimentazione pneumatica:	7 bar
Calibro frutto:	H 110-150mm; Ø 90-110mm
Spessore buccia:	1-3 mm
Aliment. Idrica:	P 2,5 bar 0,6 lt/min
Consumo aria:	6 bar 190 lt/min
Operatore impiegato:	1



Costruita secondo la Direttiva Macchine
2006/42/CE e seguenti (D.P.R. 459/96).

Vantaggi:

- Spessore buccia regolabile;
- Variazione della velocità di produzione e rotazione del frutto tramite inverter;
- Semplice e veloce manutenzione e regolazione della macchina;
- Quadro elettrico costruito secondo le norme CEE/IP 65.



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Mod. PL6M

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN:	aprox. 35-40 frutas/min.
Peso:	aprox. 650 kg
Profundidad:	1000 mm aprox.
Anchura (cinta no incluida):	2100 mm aprox.
Altura:	1700 mm aprox.
Tensión de servicio:	380 V. trifásico
Potencia:	1,65 Kw
Alimentación Neumática:	7 bar
Calibre frutos:	H 110-150mm; Ø 90-110mm
Espesor piel:	1-3 mm
Consumo de agua:	P 2,5 bar 0,6 lt/min
Consumo aire:	6 bar 190 lt/min.
Operador empleado:	1

Costruita según la Directiva Máquinas
2006/42/CE y siguientes (D.P.R. 459/96).

Ventajas:

- Espesor cáscara ajustable;
- Variación de la velocidad de producción y rotación del fruto por inverter;
- Simple y veloz mantención y regulación de la máquina;
- Cuadro eléctrico construido según las normas CEE/IP 65



PND SRL
Via Brancaccio, 11
I 84018 Scafati SA - Italia
tel +39 081 850 3368
fax +39 081 856 51 68
email: info@pndsrl.it
www.pndsrl.it

