



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PELADO DE MANGO PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA MEBOL S.A.C., 2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTORES:**

CABALLERO ARMAS, José Ángel.

FLORES LAGUNA, Delmer.

**ASESOR METODOLÓGICO:**

Dr. DARÍO CORREA RIOFRÍO

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2018**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Que nos mantiene bajo su cuidado,  
manteniéndonos firme en el tiempo  
e iluminando nuestros caminos.

### **A NUESTROS PADRES**

Por su incondicional: “tú puedes hijo”, y por  
ese amor y cariño que me mantuvieron a flote  
hasta concluir esta travesía.

### **A NUESTRAS ESPOSAS E HIJOS:**

Por qué siempre estuvieron a nuestro  
lado, formaron parte de este gran reto,  
siendo el motor que nos impulsó para el  
cumplimiento del mismo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestra universidad por toda la formación recibida en el transcurso de los años de estudios en ella, a nuestros profesores, de quienes tuvimos dicha de ser sus alumnos, que el trayecto nos nutrieron de sabiduría y dieron fortaleza para cada una de nuestras competencias como ingenieros, y de cordial manera al Mg. Darío Correa Riofrio. Así mismo recalcar de manera muy grata a la empresa que nos permitió consolidar este trabajo, Mebol S.A.C, y dentro de ella en Especial al Ing. Sergio Quiroz.

## **PÁGINA DEL JURADO**

-----  
**PRESIDENTE**

Dr. Alex Antenor Benites Aliaga

-----  
**SECRETARIO**

Mg. Dario Alfonso Correa Riofrio

-----  
**VOCAL**

Mg. Santos Santiago Javez Valladares

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros Jose Angel Caballero Armas con DNI N° 45688366 y Delmer Flores Laguna DNI N° 41213560, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.

Así mismo, declaramos también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Trujillo, 2018

**Jose Angel Caballero Armas**

**Delmer Flores Laguna**

## ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PÁGINA DEL JURADO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas	15
1.4. Justificación	28
1.5. Problema	29
1.6. Hipótesis	29
1.7. Objetivos	29
1.7.1. Objetivos general	29
1.7.2. Objetivos específicos	29
II. METODO	30
2.1. Tipo y diseño de investigación	30
2.1.1. Tipo de estudio	30
2.1.2. Diseño de investigación	30
2.2. Operacionalización de variables	31
2.2.1. Identificación de variables	31
2.2.2. Variables y su operacionalización	32
2.3. Población, muestra y muestreo	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	33
2.5. Métodos de análisis de datos	34

2.6. Aspectos éticos	34
III. RESULTADOS	35
3.2. Diagnóstico del estado actual de la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa MEBOL S.A.C.	35
3.2.2. Generalidades de la empresa	35
3.2.3. Organigrama de MEBOL SAC	36
3.2.4. Diagrama de operaciones de proceso productivo mango congelado	37
3.2.5. Productividad actual de la empresa	38
3.3. Identificación de los factores influyentes que se dan en la productividad del proceso de pelado de mango congelado de la empresa Mebol S.A.C.	42
3.3.2. Diagrama de casusa efecto para el proceso de pelado de mango	42
3.3.3. Diagrama de Pareto	43
3.4. Proposición e implementación de un plan de mejora en base a la Metodología De Deming.	44
3.4.2. Planear	44
3.4.2.1. Diagrama de análisis de proceso de pelado de mango	45
3.4.2.2. Estudio de tiempos para el proceso de pelado:	46
3.4.2.3. Diagrama de recorrido:	50
3.4.2.4. Diagrama bimanual del proceso de pelado de mango:	51
3.4.2.5. Técnica interrogativa para examinar las propuestas de mejora:	52
3.4.3. Hacer y verificar	59
3.4.4. Actuar	67
3.5. Evaluación comparativa de los resultados obtenidos antes y después de realizar la implementación del plan de mejora.	71
3.6. Prueba de hipótesis	73
IV. DISCUSIONES	76
V. CONCLUSIONES	78
VI. RECOMENDACIONES	79
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

ANEXOS	80
A1. Encuesta de matriz de priorización	83
A2. Resultados de encuesta de matriz de priorización	83
A3. Simbología de diagramas de procesos	84
B1. Ciclo de Deming	85
B2. Simbología para diagrama de flujo	85
B3. Diagrama de Ishikawa.	86
B4. Herramienta de pelado (Pre Test)	86
B5. Herramienta de pelado (Post Test)	87
C.1. Registro de control diario de la producción	88
C.2. Diagrama de Ishikawa	89
C.3. Ciclo de Deming	89
C.4. Siete pasos para ejecutar Ciclo de Deming	90
C.5. Diagrama de Pareto	90

## RESUMEN

La presente investigación titulada “**Mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad de la empresa Mebol S.A.C., 2018**”, enmarcado en las teorías de productividad y el ciclo de mejora Deming, para este trabajo de investigación tuvimos que aplicamos la metodología del ciclo de mejora de Deming, con una investigación de tipo pre experimental la cual aplicamos a nuestra muestra, que fue el proceso de pelado de mango del proceso productivo de producción de mango congelado. Para lo cual empleamos las técnicas de observación de campo, observación directa, lluvia de ideas y análisis de la información, acompañado de herramientas propias de la metodología del ciclo de Deming. Con lo cual se obtuvimos mejoras significativas en la productividad, como resultados finales obtuvimos una productividad mejora del 43% en la mano de obra, 19 % en la materia prima y 162% en la herramienta de pelado, respecto de las encontradas en su situación inicial.

**Palabras claves:** Mejoramiento de proceso y productividad.

## ABSTRACT

This research entitled “**Improvement of mango peeling process to increase the productivity of the company Mebol S.A.C., 2018**”, framed in the theories of productivity and the improvement cycle Deming, for this research work we had to apply The methodology of the Deming improvement cycle, with a pre-experimental type investigation which we applied to our sample that was the mango peeling process of the production process of frozen mango. For this we use the techniques of field observation, direct observation, brainstorming and analysis of the information accompanied by tools typical of the Deming cycle methodology. With which we obtained significant improvements in productivity, productivity was obtained an improvement of 43% in the workforce, 19% in the raw material and 119% in the stripping tool, respect those found in their situation initially.

**Key Word:** Process improvement and productivity.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

La productividad en estos tiempos se torna estancada tanto para las economías avanzadas y en los estados unidos de américa. Y existe una dirección de pensamiento de que se mantendrá así. Grandes inventos como el motor de combustión y otros avances no se pueden volver a inventar, según esto, debemos aceptar que el progreso en estos tiempos será más lento.

Las compañías que obtienen óptimos resultados, a veces son las que tienen un gran capital financiero, siendo multinacionales y por ende registrando más patentes, aventajan a su competencia en cuanto a productividad, conforme a un ascendente número de investigaciones realizadas.

Dan Andrews, economista de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y considerado un principal investigador de la disparidad en la productividad declaro: “Ha sucedido algo que ha provocado una divergencia entre la productividad de las empresas ubicadas en la vanguardia de la productividad internacional y el resto de ellas”, la pregunta importante a realizarse que señala es : cuales son los mecanismos que existen detrás, y que acciones puede tomar la política para dar una solución (EL FINANCIERO, 2016).

En esta última media década, el producto IQF de mango congelado peruano, ha tenido una majestuosa aprobación en el mercado global, en la campaña del año 2015-2016 alcanzó un volumen de 32 000 TM, mostrando una tasa de crecimiento de un casi 28% en el año último.

“Se debe resaltar que las campañas de mango en el Perú de los años 2014-2015, sufrieron dificultades, las anomalías en el clima que se presentaron en las campañas mencionadas afectaron las exportaciones, bajando el volumen total de exportación de mango congelado un 12%, equivalente a 24914 TM, en esta campaña la demanda rebaso casi cinco veces la oferta disponible. Para la campaña siguiente del año 2015-2016 el rendimiento fue mejor, la empresa agroindustrial Camposol S.A. se consolida como líder en la agroindustria del congelado con un incremento del 37%, equivalente a 4406 TM. Para la temporada 2016-2017 se espera todo el potencial de rendimiento agrícola, esperándose el equilibrio entre oferta y demanda.

Para Camposol S.A. los principales mercados para el mango IQF son América del norte con 52%, Continente asiático con 24% y el continente europeo con 22%; quedando un 2% exportado a países de Latinoamérica” (FRESHPLAZA, 2016).

Las exportaciones de mango congelado en el Perú en diciembre de 2017 alcanzaron los U\$ 62.3 millones a un precio a la baja de U\$ 1.68 kilo.

Siendo las principales empresas exportadoras (%FOB) : Camposol S.A. (14%), Viru S.A. (9%), Agrícola y ganadera Chavín de Huantar S.A. (6%), Mebol S.A.C. (6%), Agroindustrias AIB S.A. (5%), Empresa Agro Export Ica S.A.C. (5%), Procesadora Peru S.A.C. (5%), Sunshine Export S.A.C.(5%), Agroworld S.A.C. (5%) (Koo, 2018).

En la empresa Mebol S.A.C., dentro del proceso de producción de mango congelado encontramos la etapa de pelado de mango, que es la etapa inicial del proceso y que tiene como fin retirar la cascara del fruto de mango para la continuación del proceso productivo, en esta etapa se puede denotar actividades que no agregan valor y despilfarros, lo que producen un elevado descarte de pulpa y cascara de mango, esto puede darse por la existencia de mano de obra no calificada así como métodos y herramientas de trabajo no estándares. El tiempo que se toma un operario en pelar una jaba de 20 kg aproximado de peso con fruto de mango, varía entre los 20 a 25 minutos, esto acompañado de la ausencia de capacitación, desorden en las líneas de pelado, ausencia de inspección de materia prima, ausencia de compromiso por parte del personal, el poco espacio para el proceso en esta etapa y el empleo de herramientas que no son apropiadas para el proceso de pelado de mango conllevan a tener resultados no propicios en la productividad de la compañía. (Ver figura 03. Aplicación de diagrama de Ishikawa).

Cabe mencionar que la producción de mango congelado, es una producción estacionaria con un proceso sensible, La estacionalidad de la producción de mango congelado inicia desde mediados de noviembre y se extiende como máximo hasta el mes de marzo.

Presentándose esta problemática se proyecta solucionar los problemas antes mencionados, determinando métodos adecuados para la elaboración de un

mejoramiento del proceso de pelado de mango, apuntando incrementar la productividad de la empresa.

## 1.2. Trabajos previos

En este trabajo se ha recopilado los siguientes antecedentes de estudio.

JARA MINAYA (2017), en su tesis **“Incremento de la productividad en la producción del maracuyá, mediante el enfoque de Mejora Continua, en la finca Vista-Horizonte ubicada en la provincia de Santo Domingo de los sáchilas”**. Quito (Ecuador), con el objetivo del incremento en la productividad de la producción del fruto de maracuyá, a través de la adecuación del ciclo de PDCA enfocado en la mejora continua, aplicando la metodología de implementación del ciclo PDCA.

Se obtienen las siguientes conclusiones de la investigación: en condiciones agrícolas iguales, pero con procesos ya modificados, la productividad total se vio mejorada en un 51%, la productividad física disminuyó en 29%, obteniéndose una productividad valorizada con un incremento del 25%.

YEPEZ VACA (2018), en su tesis **“Diseño de un sistema de control de producción basado en la filosofía Lean Manufacturing o manufactura esbelta para incrementar la productividad en el proceso productivo de la empresa Arena Confecciones”**. Quito, Ecuador. con el objetivo: basándose en filosofía Lean Manufacturing diseñar un sistema de control de la producción.

De esta tesis se obtuvieron las siguientes conclusiones: en primer lugar, realizaron el diagnóstico inicial encontrando los siguientes despilfarros: exceso de procesos e inventarios, tiempos de espera y movimientos innecesarios, transportes innecesarios, con ello la productividad estaba en un 62.96 %. Aplicando herramientas de Lean Manufacturing esta empresa puede bajar de los 27 pasos actuales a 23, y disminuir de 10 pasos con despilfarros a 2. Obteniéndose en el proceso una productividad del 91.30%.

LAZO LUJAN (2016), en su investigación **“Mejora del proceso productivo para incrementar la productividad de la línea de pulpa de piña, en la empresa Esmeralda Corp. S.A.C., en el distrito de San Juan De Miraflores, en el año 2016.”**

Perú (Lima), con el objetivo: mejorar el proceso productivo y aumentar la productividad de la compañía aplicando los métodos: Diagrama de pescado, TAK TIME y Ciclo de DEMING. Se obtuvieron las siguientes conclusiones: La aplicación de la mejora de los procesos productivos influyeron significativamente en la productividad de la línea de pulpa de piña con un incremento del 17%.

RODRÍGUEZ MARTÍNEZ (2011), en su tesis **“Propuesta de un Sistema de Mejora Continua para la Reducción de Mermas en una Procesadora de Vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su Productividad y Competitividad”**. Perú (Lima). Aplicando Mejora Continua y TQM (Gestión de Calidad Total) con el objetivo de aumentar la productividad y competitividad. Se obtienen las siguientes conclusiones: Su tesis aporta en este trabajo porque tiene enfoque en la disminución de mermas, además la autora concluye que el proyecto que presento se considera viable, ya que el tiempo para recuperar la inversión es de 5 años. Con la esta inversión de S/ 875 456.00 se lograría obtener un incremento en la productividad del proceso del 20%.

REYES LOZANO (2015), en su tesis : **“implementación del Ciclo De Mejora Continua Deming para incrementar la productividad de la empresa Calzados León en el año 2015”**. Perú, Trujillo. Con el objetivo de incrementar la productividad implementando el ciclo de mejora continua del proceso. Aplicando las metodologías del Ciclo de Deming (PDCA) se obtuvo las siguientes conclusiones la productividad de mano de obra dentro del proceso productivo se incrementará en un 25% y la productividad de materia prima en un 4% gracias a las contribuciones de las mejoras implementadas.

CASTAÑEDA HUAMÁN & JUÁREZ SUYÓN (2016), en su tesis **“Propuesta De Mejora De La Productividad En El Proceso De Elaboración De Mango Congelado De La Empresa Procesadora Perú SAC, Basado En Lean Manufacturing”**. Chiclayo, con el objetivo de incrementar la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado aplicando la metodología de Lean Manufacturing se obtuvo las siguientes conclusiones: la productividad con esta propuesta se incrementaría en un 5%

de la actual, la productividad del proceso para la producción de mango congelado incrementaría a 4.64 kilogramos/ hora-hombre.

### **1.3. Teorías relacionadas**

PROCESO PRODUCTIVO, En una compañía el proceso productivo se define como la necesidad de un conjunto de operaciones con el fin de transformar y elaborar un producto o diseñar un servicio específico. La transformación de materias primas en productos terminados es un proceso que tiene que ser previamente estudiado y planificado, ya que de ello dependerá la calidad final del producto, así como los recursos que se emplearan y la precisión en costos para la ejecución. En la etapa de la modificación de las materias primas o materiales, estos siguen una cadena de modificaciones consecutivas hasta que se logra obtener el producto final. Por ello, en una compañía productiva, ingresan una serie de elementos que se denominan factores, los cuales al transformarse se convierten en elementos de salida denominados productos.

De este punto, el proceso productivo aumenta el valor del elemento en sí, además de convertir materias primas en productos terminados para su comercialización. Un claro ejemplo de ello podemos mencionar al pan, cuyas materias primas: agua, sal, levadura y harina, luego del proceso de transformación que lo transforman en pan, este producto terminado para el cliente final, tiene mucho más valor que los insumos de los que está compuesto.

Las compañías mediante el proceso productivo convierten materias primas para transformarlos en productos finales dirigidos a la venta del consumidor.

Para la empresa la fase más importante por la que un producto pasa es el proceso de producción. Es de suma importancia el cálculo de tiempos necesarios y saber planificar de manera correcta. De este modo se podrá realizar previsiones acertadas de producción, comercio y distribución del producto terminado, sirviendo también, realizar un óptimo control de inventario, ya que se calculará en función de la demanda, los materiales necesarios en el tiempo como como productos o materias primas necesarias.

Reducir costos dentro de un proceso productivo es un objetivo primordial de las compañías. La compañía puede jugar con el precio final del producto terminado; dependiendo del aumento de capacidad de producción, los costos de producción pueden

bajar. La eficiencia a nivel de producción dentro de la compañía, permitirá la optimización del empleo de recursos, lo que se reflejará como ganancia para la misma y el cliente.

## ETAPAS DEL PROCESO PRODUCTIVO

- **DISEÑO DEL PROCESO**, en esta etapa el equipo de trabajo realiza una lluvia de ideas definiendo la presentación y comercialización del producto. Se inicia realizando bocetos y preliminares diseños, hasta que se obtiene el final, el cual será ofertado. En el diseño de proceso encontramos la producción que contempla al proceso de transformación de materias primas hasta obtener el servicio o bien final y la distribución de productos, que es la fase final donde se destina el servicio o bien en el mercado, se puede realizar de distintos modos y la compañía escogerá según el tipo de producto que esta oferte y según sus políticas y ética. Pudiendo tomar una decisión entre el comercio al por mayor o menor, redes sociales, publicidad en radio entre otros.
- **DIAGRAMA DE PROCESOS**, “Esta herramienta de análisis, muestra de manera gráfica los pasos que se dan en manera consecutiva de las actividades que contribuyen a un proceso productivo. Se identifican mediante símbolos, según corresponda la naturaleza de la actividad, considerándose información necesaria para el análisis como cantidades necesaria, distancias de traslado y tiempos requeridos. Bajo fin analítico y como apoyo en el descubriendo y para suprimir ineficiencias del proceso se clasifican las acciones o actividades del proceso en cinco categorías: en términos de operaciones, transporte, inspección, demoras y almacenaje” (Carro Paz, y otros, 2013). Ver Anexo A3.
- **DIAGRAMA ANALÍTICO**, según Niebel & Freivalds (2009), En general, el diagrama analítico denota mucho mayor detalle que el diagrama de procesos de operación. Por ello es normal que no se tenga en cuenta el ensamble completo del proceso productivo. En un principio es usado para cada etapa del proceso productivo, de esta manera se obtendrá un ahorro máximo en posesos de aplicación a una fase o estación específica de trabajo o en la producción que se realizan en ellos. El valor especial que tiene este diagrama analítico lo podemos denotar cuando decimos que podemos registrar costos ocultos no productivos que a simple observación no se pueden apreciar, El analista puede enfocarse en minimizar con medidas los costos no

productivos, como distancias recorridas innecesarias, almacenajes temporales y retrasos.

MEJORA DE PROCESO, “La mejora de los procesos, denota optimización de la efectividad y la eficiencia, fortaleciendo mecanismos internos, también mejorando los controles con el fin de dar respuesta a la demanda de los futuros clientes, los actuales y las eventualidades de los mismos. Para compañías con sistemas de jerarquía convencional y estructura tradicional es todo un reto la mejora de procesos” (Galindo Paravecino, 2015).

COMO MEJORAR UN PROCESO, existen dos modos, A) Hacer que suceda conforme queremos que ocurra, para conseguir la mejora de un proceso primero hay que hacerlo ocurrir. Se tiene que considerar:

- Determinar la forma de ejecución del proceso. Se definen el conjunto instrucciones o pautas sobre cómo debe darse la ejecución del proceso.
- Efectuar las actividades del proceso. Siguiendo las pautas y las instrucciones que se establecieron en el punto anterior.
- Verificar que el proceso se haya ejecutado conforme la previsión (considerando las instrucciones y pautas).
- Certificar que, en la repetición siguiente, el proceso se va a ejecutar conforme a las instrucciones y pautas. Se deben considerar las desviaciones con respecto a las instrucciones o pautas y como se pueden evitar en un futuro próximo.

Considerando estas fases mencionadas existe garantía de que hay un modo definido de realizar las cosas y que ciertamente el proceso se ajusta a este modo establecido; y B) Mejorarlos una vez que lo hemos hecho ocurrir, puede darse que, a pesar de seguir adecuadamente las actividades ya establecidas para el proceso, puedan seguir presentándose problemas como quejas, mermas en el proceso y otros, o el proceso en si no pueda adaptarse a las necesidades del cliente (se requiera reestructuración del proceso). En estos casos es necesario aplicar un ciclo de mejora.

Para Euskalit (2016), “una medida de mejora es toda acción que tiene por destino el cambio de la forma en que queremos que suceda un proceso. Por lógica estas mejoras deben reflejarse positivamente en los indicadores que se tienen en el proceso. Como ejemplo podemos tomar el indicador de porcentajes de tornillo fuera de rango, que se

estaba dando en un 16%, realizando acciones de mejora, el porcentaje para este indicador de tornillos fuera de rango, es de 5%”.

Según principios de Total Quality para obtener mejoras en los procesos de una determinada compañía se usan diferentes técnicas, algunas basadas en imaginación y creatividad, otras en métodos concretos o estadísticas, pero todas cumplen con el fin de mejorar los procesos en donde son aplicadas.

Poder explicar todas las técnicas no sería posible en un solo texto y por ello existen muchas fuentes de información redactadas por especialistas. Para mejorar un proceso podemos aplicar el ciclo de PDCA (Planear, Hacer, verificar y Actuar):

- Planear objetivos de mejora dentro del proceso y la forma de como alcanzarlos.
- Realizar las actividades planeadas con el fin de mejorar el proceso.
- Verificar si las actividades de mejora son efectivas.
- Actualizar con las mejoras que demostraron efectividad la nueva forma de hacer que suceda el proceso.

## MEJORAS QUE SE PUEDEN DAR EN UN PROCESO

- Mejoras en el funcionamiento, busca que el proceso sea más eficaz o más eficiente, mejorando para ello la forma en que funciona el proceso.

Podemos decir que buscamos que sea más eficaz cuando por ejemplo queremos mejorar el porcentaje de pernos fuera de rango, para esta mejora son de utilidad herramientas clásicas como el diseño de experimentos, resolución de problemas, sistema de sugerencias y otras que se basan en datos; y hablamos de que sea más eficiente cuando por ejemplo buscamos disminuir despilfarros del elemento dieléctrico ”Y”, y para ellos son de utilidad las herramientas que se citan para mejorar la eficacia, que son complementadas por otras que están dirigidas a la disminución de derroches como las cinco eses o los 5W+H, en donde los datos también son parte importante para esta mejora.

- Mejoras en estructura, esto implica de mejorar el proceso con sentido crítico, aportes creativos e imaginación. Como ejemplo de ello podemos destacar:

La redefinición de los resultados generados del proceso, redefinición de los destinatarios, de las expectativas, de los intervinientes, así como también la redefinición de la secuencia de actividades.

“Estas mejoras son de fundamento conceptual y las técnicas y herramientas que usualmente se emplean son de carácter conceptual o creativo. Entre ellas podemos mencionar: La casa de la calidad, Análisis de Valor, Encuestas al usuario final, Herramientas de gestión de calidad, reingeniería y otras” (Euskalit, 2016).

CICLO DE DEMING, Velasco Sanchez (2010), lo define como una clásica disciplina que es de mucho provecho para la gestión por procesos dentro de la compañía, permitiendo la mejora de la calidad dentro de ellos. Escalante (2006), afirma que el ciclo de Deming o PDCA es un proceso de mejora, una instrucción lógica que nos permite hacer frente a cualquier eventualidad solucionando los problemas. Mejía (2006), nos complementa el concepto definiéndolo como una teoría dirigida de forma ordenada para optimizar la productividad de los procesos de la compañía o empresa con el fin de satisfacer al cliente final.

Con estos conceptos previos, podemos decir que el ciclo de Deming es una metodología que va lograr la mejora de los procesos dentro de la empresa, optimizando los recursos a disposición con la orientación de lograr la satisfacción de los clientes.

“El ciclo de Deming este compuesto con 04 etapas o fases: Planear, donde describimos el proceso y se define la problemática; Hacer, es el análisis de métodos de medición, definición de variables de importancia, evaluación de volumen de proceso y optimización del mismo; Verificar, es la validación de la mejora y Actuar donde se establecen los controles de seguimiento del proceso” (Escalante, 2006).

Velasco Sanchez (2010), “el planear está dirigido a la fijación de los objetivos y la decisión de estrategias para lograr los mismos; Hacer es realizar la implementación de la mejora con el fin de alcanzar los objetivos planteados; Comprobar es la verificar resultados y Actuar es regresar al planificar con el fin de ver si la mejora que se implementó funciona”.

Con estos conceptos, definimos que el ciclo de Deming se compone de cuatro etapas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.

- PLANIFICAR, “es la fase inicio donde determinamos objetivos y métodos, para ello antes se tuvo que realizar estudio de la situación actual” (Cuatrecasas, 2010).

“Se basa en la determinación de la situación actual y la planificación de cómo se planteará el problema. Esto implica revisar procesos que están involucrados para obtener el diagnóstico de desempeño actual, con ello podemos obtener un punto para comparar la efectividad de mejora. Esta fase requiere de mucho más tiempo por su importancia. Se debe considerar lo siguiente: aceptación de que existe una problemática, definirla con claridad, analizarla y determinar las causas posibles de este problema” (Carro Paz, y otros, 2012).

- HACER, “en esta fase las acciones ya establecidas en el plan de mejora deben de ser implementadas. Para implementar este plan de mejora, esta etapa también involucra formar y capacitar al personal” (Cuatrecasas, 2010).

Para Carro Paz, y otros (2012), “es seleccionar e implementar el plan de mejora, para los problemas que no satisfagan los requerimientos, las necesidades y expectativas de la compañía o clientes, se deben dar inicio a acciones inmediatas de corrección. Las soluciones se evalúan bajo cuatro criterios básicos: la solución debe seleccionarse en base a la capacidad evitando la reaparición del problema a solucionar, se considera resuelto un problema cuando este ya no vuelve a presentarse; la solución debe dar cara a la causa-raíz del problema; la solución tiene que ser rentable y finalmente debe considerarse un tiempo adecuado para implementar la solución”.

- VERIFICAR, “en esta fase se da valoración a las actividades que se realizaron y su eficiencia, así mismo se valida el nivel de cumplimiento de objetivos” (Cuatrecasas, 2010).

Para Carro Paz, y otros (2012), “Se debe realizar el estudio a los resultados, aplicando mediciones a los indicadores, como también se puede ejecutar una comparación directa, con el fin de definir si la solución que es desarrollada está bien”.

- ACTUAR, “es la última fase, que se basa en identificar algunos aspectos que deben cambiar, mejorar o estandarizar”(Cuatrecasas, 2010).

Para Carro Paz, y otros (2012), “Esta fase se centra en la última decisión para repetir el ciclo, abandonarlo o cambiarlo. Si se define que se debe adoptar el cambio realizado, deben trazarse acciones que aseguren que la implementación de la mejora pueda mantenerse en el tiempo”.

Entre las herramientas para la mejora continua del Ciclo de PDCA, tenemos:

➤ Diagramas de Flujo, “es un método para representar gráficamente el proceso, se muestra esquemáticamente con la utilización de símbolos estándares, graficando el proceso realizado con el fin de un resultado establecido; Esto estructura el proceso permitiéndonos comprenderlo, así como notar sus problemas y puntos críticos” (Miranda, Chamorro, & Rubio, 2016). Ver anexo B2.

Con lo descrito anteriormente, ponemos decir que la herramienta de diagrama de flujo, permite graficar procesos que se dan dentro de una determinada empresa, describiendo detalladamente las dificultades y acciones que se pueden realizar para la solución de ellas.

➤ Histogramas, Bonilla, Días, & Otros (2010), “lo definen como un esquema de barras, con el fin de dar explicación de la tendencia de una variante en grupo de datos, usualmente es usado para definir capacidades de proceso, basandose en el analisis de cumplimientos de parametros establecidos, con el fin de lograr el entendimiento de la variación de particularidades tecnicas de un determinado proceso”.

Para Miranda, Chamorro, & Rubio (2016), “dan como concepto que es una gráfica que sirve para interpretar datos de un problema, permitiendo el análisis de una manera clara la distribución en este y la deducción del resultado obtenido”. Esto es complementado por Escalante (2006), “que nos da una afirmación que es un gráfico de barras, que permite la descripción de distribución del conjunto de datos”.

“Es una forma práctica de dar explicación a datos recolectados, para poder elaborarlo, deben considerar lo siguiente: Recolectar el número total de datos, se calcula el rango

de ellos, se calcula el ancho de las barras que conformaran el histograma, determinar límites de barras, fijación de los puntos medios si se piensa graficar la curva normal, finalmente trazar el histograma” (Demetrio, 2014).

Como definición final concluimos, es representar gráficamente un conjunto de datos, deduciendo resultados y obteniendo una visión clara del comportamiento de factores de una problemática del proceso.

➤ Hojas de recolección de datos, Miranda, Chamorro, & Rubio (2016), “definen esta herramienta, como utilizadas usualmente para elaboración de histogramas, se tratan de documentos donde se realizan registros de las actividades que se dan dentro de un proceso con el fin de solucionar problemáticas”.

➤ Hojas de verificación, Escalante (2006), “[...] formatos con el fin de mostrar, la obtención y evaluación de información, el principal objeto es la estandarización agilizando la evaluación y exposición de la información. Entre los modelos que se usan tenemos: para el registro de defectos y cantidades, localización de defectos, visualizar distribuciones, verificación de procedimientos dados”.

Para Bonilla, Días, & Otros (2010), “es la conceptualización de una problemática como inicio para darle una solución, ya que permite la descripción detalladas de las causas de la problemática, lo que conlleva a que las soluciones se empiezan a visualizar, esta metodología es viable a aplicarse en la implantación del ciclo de mejora”. Concluimos que la definición de las hojas de verificación son una herramienta que suministra la información mediante un proceso simple, y es muy útil para resolver problemáticas de un proceso.

➤ El Diagrama de Kaoru Ishikawa, El diagrama de Kaoru Ishikawa, conocido mundialmente como diagrama causa-efecto o diagrama del pescado, lleva el nombre del ingeniero japonés que lo creo, obteniendo gran éxito para el análisis de problemáticas.

Según Niebel & Freivalds (2009), “la metodología se basa en la identificación de una problemática o evento no deseado, que viene a ser el efecto o la cabeza del pescado, luego se identifican los factores que contribuyen a este, que vienen a ser las causas que

se enlazan a la cabeza como un esqueleto de pescado; estas causas se clasifican según el autor en: mano de obra, maquinarias, metodología, medio ambiente, administración, independiente cada una se subdivide en subcausas, así hasta describir todas las posibles”. Ver Figura B3.

Según lo descrito dar como definición del diagrama de Kaoru Ishikawa como un tipo de herramienta que facilita la clasificación de causas de una problemática, permitiendo la identificación de la interrelación entre ellas.

➤ La lluvia de Ideas, conocido también como brainstorming; para Bonilla, Días, & Otros (2010), “es una metodología que se emplea para la obtención de ideas que permitan el alcance de las metas propuestas y para plantear temas. Como particularidades de esta herramienta se tiene: a mayor cantidad de ideas propuestas será más factible el entendimiento y por ende la solución del problema; En su aplicación se consideran cuatro líneas básicas: lo primero no se deben tolerar las críticas toda idea es importante, las ideas no deben ser censuradas, a mayor cantidad de ideas mayor posibilidad de solución y siempre se debe de promover la creatividad en ideas nuevas”.

Con el fin de fundamentar este proyecto, también se está considerando los siete pasos de la metodología ciclo de Deming

➤ Primer paso: Selección del problema, Se considera problema a la respuesta que no tiene encaje con los parámetros dentro del proceso, haciendo que disminuya el desempeño del mismo. En este paso inicial debemos de denotar las posibles soluciones a los problemas, las actividades más importantes que ello implica son: reflexionar sobre las políticas de la empresa (las estrategias, objetivos visión y misión); caracterizar y describir el proceso al cual apunta la intención de mejorarlo, de todos los problemas a mejorar elegir el principal.

Para Demetrio (2014), “significa que, de los datos ya obtenidos, definir el problema, de este modo generar una descripción adecuada del problema que identificamos”.

➤ Segundo paso: Clarificar y subdividir el problema, para Bonilla, Días, & Otros (2010), “este segundo paso significa comprender a fondo el problema, de esta manera establecer la meta; poder interpretar el problema va a implicar: entender el impacto de

la problemática, esto es importante ya que teniendo una visión clara del impacto, de esta manera podemos ver la determinación del efecto del mismo; definir variables considerando cuantificar sus causas y problemáticas; subdivisión del problema en partes para una mejor comprensión, siendo aconsejable partir el mismo en subproblemas, permitiendo de este modo se dé un estudio a detalle y la determinación de factores del proceso que tengan relación con la problemática”.

En este paso para Demetrio (2014), “es el análisis de condiciones actuales. En un inicio se clasifica los problemas para el estudio de estas condiciones, lo principal conocer como sucede la problemática, como es su actuar, como se hace presente y si esta ocurre en toda la empresa o un área determinada, para ello es necesario subdividirla en su dimensión exacta”.

➤ Tercer Paso: Analizar las causas de su raíz, para Bonilla, Días, & Otros (2010), “consta en estudiar las causas de la problemática, se denotan las siguientes actividades: trabajar en una lista organizada las causas de la problemática, esto puede llevarse a cabo mediante matrices de afinidad; podemos valernos del famoso diagrama del pescado de Kaoru Ishikawa para poder determinar causas y efecto; en el análisis de criticidad de causa raíz, se identifican las causas principales de la problemática a solucionar; realizar la gráfica de Pareto con el fin de priorizar la clasificación de las causas raíces, de este modo se tendrá una mejor visión al momento de dar alternativas”.

Según Demetrio (2014), “es el proceso mediante el cual se identifican las causas, el fin de este paso es centrar y estudiar las causas reales que originan el problema; si tan solo se busca solución del efecto la problemática podrá aparecer de nuevo”.

➤ Cuarto paso: Establecer nivel exigido (metas), en este paso, Bonilla, Días, & Otros (2010), “consideran la producción del cronograma de desarrollo de la mejora a implementar, en él detallaran la secuencia de actividades que se desarrollaran, para elaborarlo se debe considerar lo siguiente: recolectar datos, crear las soluciones posibles, seleccionar las mejores propuestas, evaluar resultados y estandarizarlos. En este paso es primordial controlar los tiempos para éxito de las actividades en cada fase”. Demetrio (2014), “describe que este paso se trata de la implantación de soluciones de retención, implica conocimiento del problema a profundidad con el fin de suprimir consecuencias, aunque sea en forma provisional. Aquí se consideran lo siguientes

indicaciones: seguridad en la implementación de soluciones eventuales y tomar en cuenta las recomendaciones e ideas para la mejor alternativa de solución”.

➤ Quinto Paso: Definir y programar las soluciones, Bonilla, Días, & Otros (2010), “considera que las soluciones deben proponerse, seleccionarse y esquematizarse, con el fin de proponer alternativas de solución que tengan relación a las causas raíces de la problemática. Se dan dos modos de comprender las soluciones: buscar la solución general a la problemática o encontrar una solución a cada causa raíz; ello implica: proposición de alternativas para dar solución, recopilación de estas alternativas y la planificación del implementar la solución escogida”.

Según Demetrio (2014), “este paso se fundamenta en evaluar y analizar las causas más importantes, apoyándose de eventos reales los cuales sirven para que podamos tener una visión clara de la problemática y la creación de soluciones”.

➤ Sexto paso: Implantar y verificar las soluciones, Bonilla, Días, & Otros (2010), “en este paso la finalidad es la implementación y verificación de los resultados obtenidos, aquí se tiene que implantar la solución que se propuso en el quinto paso, luego analizamos los resultados con el fin de corroborar si están acorde a los objetivos que se establecieron”.

Según Demetrio (2014), “define al sexto paso en comprobar las causas que se seleccionaron de la problemática, el fin de ello es no se inviertan recursos para buscar soluciones a causas que en realidad no dan origen a la problemática”.

➤ Séptimo paso: Establecimiento de acciones de garantía, Bonilla, Días, & Otros (2010), “este paso final busca estandarizar y establecer controles. El fin de ello es que pueda mantener en el tiempo con garantía la mejor propuesta de solución. Se denotan las siguientes acciones: estandarizar procedimientos e instrucciones, comprometer al personal brindándole capacitaciones, fijar herramientas y técnicas para el control, el reconocimiento y publicación de los resultados que se dan con la mejora”.

PRODUCTIVIDAD, “se le define como el nivel de rendimiento con los que han sido empleados los recursos a disposición, con el fin de lograr objetivos predeterminados. La

finalidad es la producción de productos a un costo menor, haciendo uso eficiente de los recursos básicos de producción: materiales, hombres y maquinas” (Vásquez Gervasi, 2012).

Dentro de un proceso productivo existe necesidad de medición del rendimiento de los componentes utilizados que están ligados a la producción.

Seguidamente, podemos definir que la productividad es el resultado de la división entre la producción lograda en un tiempo específico y cantidad de recursos o insumos que han sido utilizados para conseguirla.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{PO: Produccion obtenida}}{Q: \text{Cantidad de recursos utilizados}}$$

Podemos decir que la cantidad de recursos utilizados se pueden tomar como MO (mano de obra), MP (materia prima) o total invertido.

Como se pueden medir los recursos:

La MP (materia prima o materiales) pueden medirse en lb, kg, ft2, etc.

Las máquinas y herramientas se miden en horas-máquina.

Para MO (mano de obra) se consideran las horas-hombre.

Con lo anterior podemos hablar también de:

➤ **PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES**, es el resultado de la relación que se da, de los recursos utilizados y las unidades que fueron fabricadas con estos.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos utilizados de MP}}$$

“sí una modista maestra con experiencia corta 12 atuendos con una sola pieza de seda, de la que otra modista con menos experiencia solo puede conseguir 09, podemos decir que en las manos de la modista maestra, la pieza de seda se utilizó con 33.33% más productividad” (Hernández, Llamas, & Garro, 2009).

➤ PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA, el empleado a través de su trabajo diario es quien se encarga de la transformación de las materias primas, el total de unidades producidas. La cantidad total que produce, es la que define la productividad en MO (mano de obra):

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos utilizados de MOD}}$$

“Si un ejecutivo de una financiera produce 25 letras de liquidación de créditos de hipotecas por hora, y ha este proceso se le realiza una mejora teniendo en cuenta en cumplir los requisitos de calidad, adaptándose metodologías y procesos productivos al puesto que han sido generados por mejores sistemas administrativos de trabajo, para que pueda producir 35 letras por hora, se podrá decir que la productividad de este proceso aumento 40%” (Hernández, Llamas, & Garro, 2009).

Los autores también definen que la productividad es el resultado del coeficiente de salidas e ingresos (salidas/ ingresos); también se puede decir que es la relación producción obtenida e insumos utilizados.

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

“Uno de los conceptos más comunes de la productividad: hacer más con menos; se dice que algo es más productivo cuando este genera un resultado a favor o este es más útil. Cuando se fija en incrementar la productividad en una compañía, esta incrementa su rentabilidad. Una de los primeros pasos en una compañía para el diagnóstico de la eficiente utilización de recursos en ella, es medir la productividad” (Fleitman, 2008).

Los resultados que sobresalen asociados a indicadores que tienen el fin la medición de puntualidad, asistencia, actitudes de trabajo, uso acertado del tiempo, trabajo en equipo no tienen el por qué premiarse con bonos de productividad u incentivos, ya que todos deben de cumplirlos como hábitos dentro de su labor.

#### **1.4. Justificación**

Teóricamente la presente investigación servirá como antecedente para aquellos estudiantes que deseen realizar investigaciones similares a esta; debido a la escasa información de mejora de procesos en el beneficio agroindustrial. Este proyecto de investigación contribuye soluciones hábiles al ámbito común de las empresas agroindustriales contribuyendo conocimientos de gran valor orientadas al ciclo de mejora en los procesos, basándose en el uso de técnicas y herramientas de innovación, obteniendo de este modo el máximo provecho de los recursos materiales, tecnológicos y humanos, apuntando a incrementar la productividad y la optimización en gestión de recursos.

De un punto de vista científico se fundamenta en utilizar la metodología del ciclo de Deming, esta metodología nos permitirá mejorar los procesos dentro de una compañía, así como también está dirigida a optimizar los recursos que esta tiene disponibles, con el fin de garantizar la satisfacción del cliente final, este método permite que la compañía alcance resultados inmediatos en rentabilidad, competitividad y productividad.

Desde el punto de vista institucional, en la actualidad las compañías buscan constantemente iniciativas que sean viables para cumplir las demandas establecidas por los clientes, buscando en lo posible la menor cantidad de desperdicios en sus procesos, como es el caso de la compañía MEBOL S.A.C., bajo estudios se ha determinado al ciclo de Deming como medida de acción para lograr objetivos de la mejora del proceso de la etapa de pelado de mango en proceso productivo de mango IQF, disminuyendo los desperdicios de las líneas de pelado, a fin de incrementar la productividad.

En lo que respecta al punto de vista social, en la metodología del ciclo de Deming el fundamento primordial del proceso de desarrollo de este, promueve una necesidad de mejorar constantemente, sea personalmente o en el ámbito laboral; incentivándonos a dejar de lado prácticas equivocadas, buscar ideas para la solución de problemáticas y despertando un espíritu activo para el desarrollo de acciones de mejora, dejando de lado los hábitos que no nos suman progreso.

## **1.5. Problema**

¿De qué forma el mejoramiento del proceso de pelado de mango, incidirá en la productividad de la empresa Mebol S.A.C.?

## **1.6. Hipótesis**

El mejoramiento del proceso de pelado de mango incrementará la productividad de la empresa MEBOL S.A.C.

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivos general**

Elaborar el mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad en la empresa MEBOL S.A.C.

### **1.7.2. Objetivos específicos**

- Diagnosticar el estado actual de la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa Mebol S.A.C.
- Identificar los factores influyentes que se dan en la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa Mebol S.A.C.
- Proponer e implementar un plan de mejora, en base a la metodología del ciclo de Deming.
- Evaluar comparativamente los resultados obtenidos antes y después de realizar la implementación del plan de mejora.

## II. METODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación

#### 2.1.1. Tipo de estudio

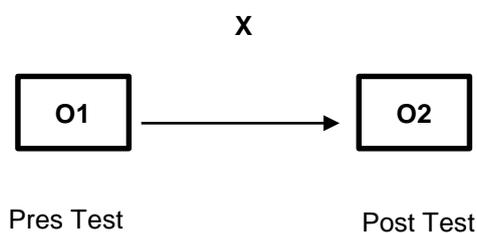
Esta investigación realiza un estudio aplicado, recurre al uso de fuentes teóricas y conocimientos de gestión empresarial y productiva a través del ciclo de Deming a fin de dar una solución a la realidad problemática a la compañía que estamos estudiando. Así también Experimental, se enfoca en el incremento de la productividad con el mejoramiento del proceso de pelado de mango y longitudinal, porque la información a obtenerse es pre y post el mejoramiento.

#### 2.1.2. Diseño de investigación

Pre-experimental, pues estudia el contraste del comportamiento de la productividad (Variable Dependiente), antes y después de implementar el mejoramiento del proceso de pelado a través del Ciclo de Deming (X), en este estudio se trabajará con una sola muestra (G); aplicándose un pre-test y post-test luego de haber aplicado el estímulo.

Detalle del diseño de investigación:

**G01X02**



**G:** Muestra o Grupo

**O1, O2:** Observación de la Productividad del proceso de pelado de mango

**X:** Mejoramiento del proceso de pelado a través del Ciclo de Deming.

## **2.2. Operacionalización de variables**

### **2.2.1. Identificación de variables**

**Variable Independiente, Tipo Cualitativa:** Mejoramiento del proceso de pelado de mango usando la metodología del ciclo de Deming, este ciclo está compuesto de cuatro fases, se basa en la identificación de los principales problemas para darles una solución de mejora, este ciclo muestra un alto nivel de validez y confianza, la medición se da mediante la planificación de las actividades que se propusieron, la valoración y validación de la ejecución de cada una de las actividades propuestas y el control mediante la estandarización de los procedimientos. Galindo Paravecino (2015).

**Variable Dependiente, Tipo Cuantitativa:** La Productividad, definida como la medida de eficiencia que es el resultado de la relación entre la cantidad de producto terminado producido y los recursos o materias primas utilizadas, podemos denotar que podemos realizar estas mediciones en base a productividad de la herramienta de pelado de mango, productividad de mano de obra y productividad de materia prima. Vásquez Gervasi (2012).

## 2.2.2. Variables y su operacionalización

**Tabla 1: Operacionalización de las variables**

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
<b>Mejoramiento de proceso</b>	“La mejora de los procesos, denota optimización de la efectividad y la eficiencia, fortaleciendo mecanismos internos, también mejorando los controles con el fin de dar respuesta a la demanda de los futuros clientes, los actuales y las eventualidades de los mismos. Para compañías con sistemas de jerarquía convencional y estructura tradicional es todo un reto la mejora de procesos” (Galindo Paravecino, 2015).	Proceso que busca mejorar el proceso productivo del pelado de mango en la empresa Mebol S.A.C. usando la metodología del Ciclo de Deming, este ciclo identifica 4 dimensiones básicas que lo caracterizan: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.	<b>Planificar</b>	Actividades propuestas	Nominal
			<b>Hacer y Verificar:</b> es la ejecución y evaluación de la estrategia de mejora ejecutada.	(N° de actividades ejecutadas / N° de actividades propuestas) x100	Razón
			<b>Actuar:</b> se realiza un seguimiento al proceso	Procedimientos estandarizados.	Nominal
<b>Productividad</b>	“Se le define como el nivel de rendimiento con los que han sido empleados los recursos a disposición con el fin de lograr objetivos predeterminados. La finalidad es la producción de productos a un costo menor, haciendo uso eficiente de los recursos básicos de producción: materiales, hombres y maquinas” (Vásquez Gervasi, 2012).	Uso eficiente de los recursos utilizados en el proceso de producción de mango congelado IQF, que es medido mediante: Productividad de mano de obra, Productividad de materia prima y la productividad de la herramienta de pelado de mango.	<b>Productividad de mano de obra</b>	Producción por día/ horas hombre empleada	Razón
			<b>Productividad de materia prima</b>	Producción por día/ MP empleada	Razón
			<b>Productividad de herramienta de pelado</b>	Kg de MP procesada/ horas hombre empleada	Razón

**Fuente:** Elaborado por los autores.

### **2.3. Población, muestra y muestreo**

En este trabajo se ha considerado, la población está conformada por el proceso productivo de mango congelado de la empresa MEBOL S.A.C., para efecto de la investigación se toma como muestra la etapa de pelado de mango del proceso de producción de mango congelado, siendo un muestreo no probabilístico por conveniencia.

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

Con el objetivo de obtener el alcance de los objetivos específicos planteados, en este proyecto utilizaremos las técnicas y herramientas siguientes:

- A fin de diagnosticar el estado actual de la productividad de la empresa MEBOL S.A.C., emplearemos como técnica la observación de campo y haremos uso de la herramienta fichas de registro de producción (ver anexo C1), en la cual registran la producción diaria y se calcula la productividad de mano de obra, materia prima y herramienta de pelado, también registraremos los procesos mediante el diagrama de operaciones (DOP).
- Para identificar los factores influyentes en la productividad del proceso de pelado de mango en la empresa Mebol S.A.C. haremos uso de las técnicas de la observación directa y lluvia de ideas; así mismo haremos uso de las herramientas: el diagrama de Kaoru Ishikawa (ver anexo C2) y hojas de recolección de datos.
- Para proponer e implementar el plan de mejoramiento se emplearemos la técnica del análisis de la información y la metodología del ciclo de Deming, empleando herramientas propias es esta metodología (ver anexo C3), determinaremos el estudio de tiempos, también registraremos el diagrama de recorrido, diagrama de análisis de proceso (DAP) y el diagrama bimanual.
- A fin de determinar la productividad después de la implementación del plan de mejora, emplearemos como técnica la observación de campo y haremos uso de la herramienta fichas de registro de la producción (ver anexo C1).

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

### **A) Análisis descriptivo:**

De acuerdo con las escalas de las variables a estudiar (nominal y/o razón), se realizará el levantamiento de la información necesaria valiéndonos de la recopilación de datos a través de las herramientas que propusimos; se calculará según la naturaleza de las escalas: su mediana, moda, tabulando los datos obtenidos en gráfico de barras, gráficos circulares o tablas de frecuencias, lo cual dependerá de la naturaleza de los resultados obtenidos.

### **B) Análisis ligado a la hipótesis:**

Para la prueba de hipótesis inicialmente se realizará la prueba de normalidad, afín de determinar el comportamiento, para luego aplicar la prueba t-student.

## **2.6. Aspectos éticos**

Los investigadores de este proyecto están comprometidos a respetar la propiedad intelectual, así como también asumen la responsabilidad de la confiabilidad de los datos que la compañía nos proporcionó, la veracidad de los resultados obtenidos fruto del mejoramiento del proceso, y a no revelar la identificación de los empleados que fueron involucrados en la participación de este estudio.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.2. Diagnóstico del estado actual de la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa MEBOL S.A.C.**

##### **3.2.2. Generalidades de la empresa**

MEBOL SAC se encuentra dentro del rubro agroindustrial de las compañías de producción peruanas, enfocada al proceso y comercio de productos a granel y retail, así mismo da garantía a sus clientes mediante controles, seguimiento de trazabilidad y calidad aplicados desde la siembra en campo.

Se consolida como parte del grupo de Industrias alimentarias MB, que se originó alrededor de los años 1987. Esta compañía durante sus primeros seis años, básicamente se dedicó a los enlatados en conservas. Su especialización en productos de mermelada, se introdujo alrededor del año mil novecientos noventa y tres. A periodos del año 1995, la compañía se introduce a sus líneas de producción, la producción de confitado de frutas. El proyecto de estas líneas y la diversificación como negocio en sí de estos productos nuevos le dieron el éxito como compañía. A mediados de este año crean la compañía Mebol S.A.C., que fue dada como una estrategia de comercio, inclinándose a la inversión de fondos agrícolas de fresa y estructurando plantas para congelamiento de fruta orientados a la exportación de la misma. Cabe mencionar que como compañía global IAMB es una compañía líder en productos de mermeladas abarcando localmente el noventa por ciento.

Actualmente Mebol SAC tiene una participación en el mercado de exportaciones del producto de mango congelado del 6%.

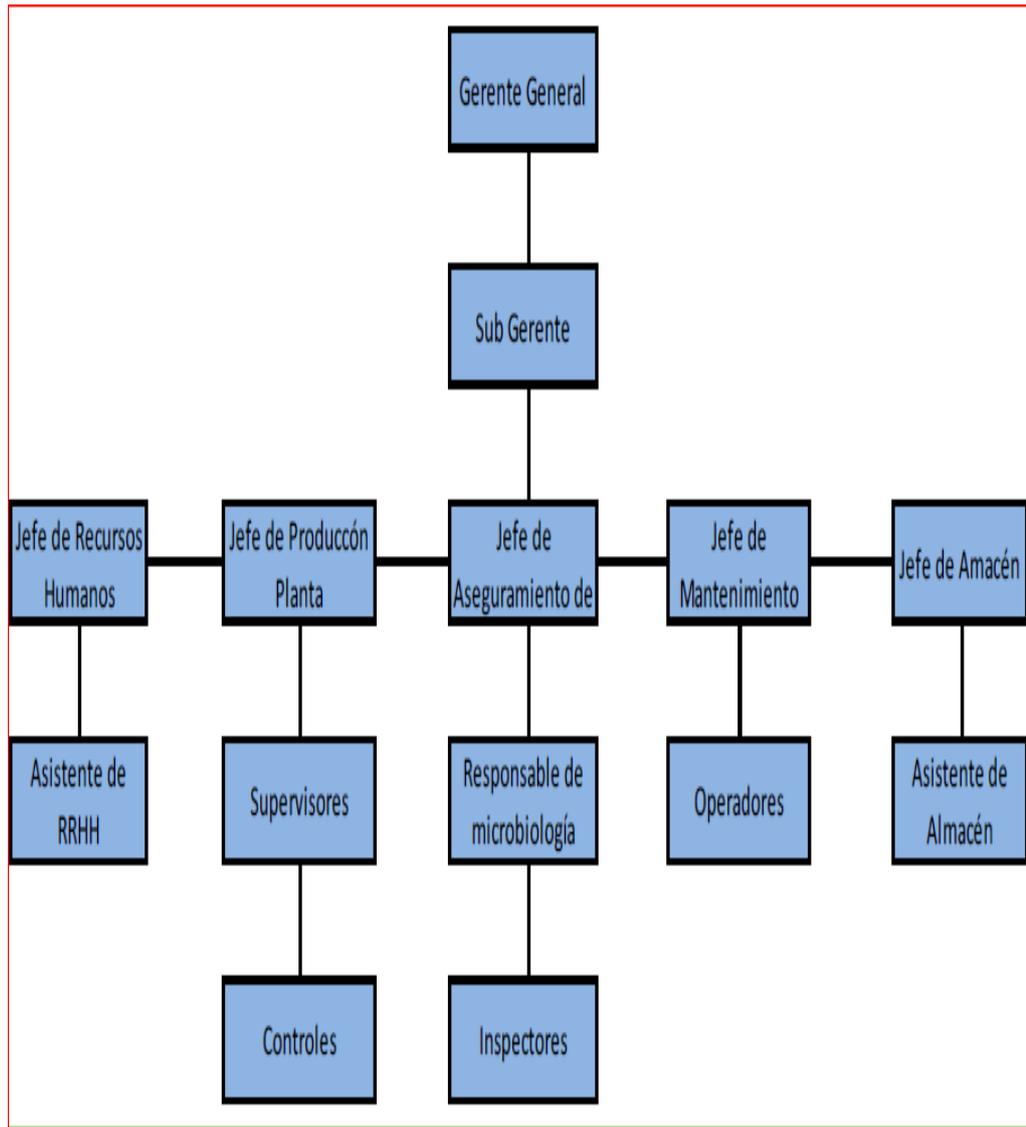
##### **Misión**

Lograr mediante la excelencia de operación, la innovación constante y el desarrollo de nuestro personal, se brinde a nuestros compradores alimentos sanos y diferenciación en nuestros productos a todos los consumidores del planeta, obteniendo un impacto real y de forma positiva en la ventura de la colectividad donde se viene trabajando creando sostenibilidad para el valor de inversión.

## Visión

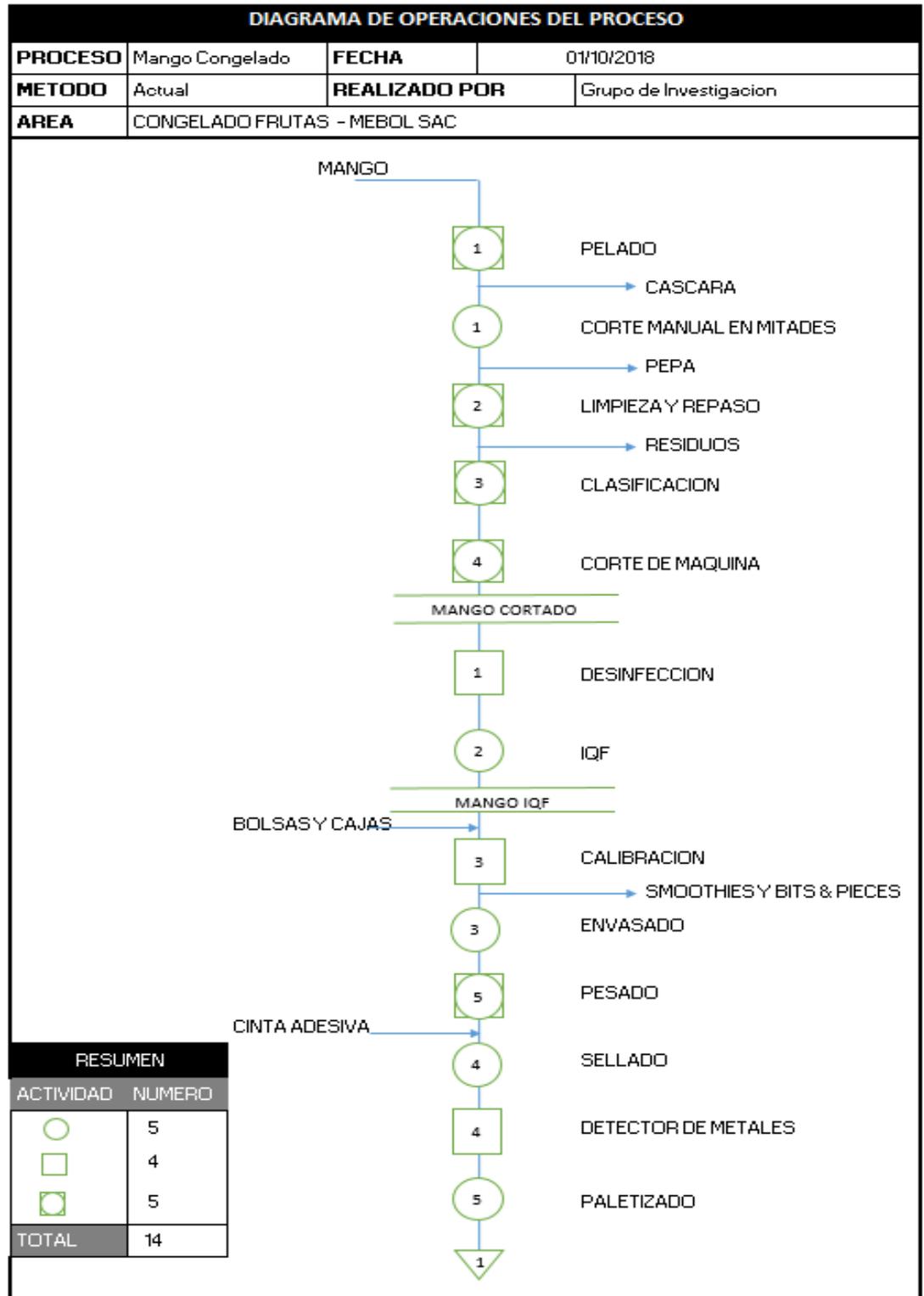
Consolidarse como un proveedor de vanguardia y referencia de alimentos inocuos y frescos para todos los hogares de este planeta.

### 3.2.3. Organigrama de MEBOL SAC



**Figura 1: Organigrama organizacional de la Empresa MEBOL SAC**  
**Fuente: Area de Recursos Humanos, MEBOL SAC.**

### 3.2.4. Diagrama de operaciones de proceso productivo mango congelado



*Figura 2: DOP de producción de mango congelado.*

*Fuente: Elaborado por los autores.*

### 3.2.5. Productividad actual de la empresa

#### Productividad de mano de obra

Para obtener la productividad de mano de obra tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 24 días laborables. Estas fichas registraban 250 trabajadores en el proceso de mango congelado, en un turno de 10 horas diarias.

Se calculo a través del indicador fijado en nuestra matriz operacional de la variable, que es la relación entre la producción que se obtuvo y la cantidad de hrs. empleadas.

**Tabla 2: Productividad inicial de mano de obra en la empresa Mebol S.A.C.**

DIA	TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO (kg)	HORAS HOMBRE EMPLEADA	PRODUCTIVIDAD (Kg/ HH op)
1	9879	2500	3.95
2	9783	2500	3.91
3	9773	2500	3.91
4	9777	2500	3.91
5	9754	2500	3.90
6	9720	2500	3.89
7	10671	2500	4.27
8	10635	2500	4.25
9	10651	2500	4.26
10	10653	2500	4.26
11	10634	2500	4.25
12	10656	2500	4.26
13	11625	2500	4.65
14	11621	2500	4.65
15	11638	2500	4.66
16	11653	2500	4.66
17	11646	2500	4.66
18	11652	2500	4.66
19	12791	2500	5.12
20	12801	2500	5.12
21	12794	2500	5.12
22	12783	2500	5.11
23	12790	2500	5.12
24	12782	2500	5.11
PROMEDIO			4.49 Kg/ HH

*Fuente: Elaborado por los autores.*

**Interpretación:** Se observa que dentro de las fechas estudiadas con respecto a la productividad de mano de obra en la empresa Mebol S.A.C., tenemos una variación de 3.89 kg/HH a 5.12 Kg/HH. Obteniendo dentro del rango de fechas analizadas un promedio de la productividad de mano de obra para la empresa Mebol S.A.C. de 4.49 Kg/HH.

### **Productividad de materia prima**

Para obtener la productividad de la materia prima tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 24 días laborables.

Se calculo a través del indicador fijado en nuestra matriz operacional de la variable, que es la relación entre la producción obtenida y la cantidad de materia prima que se empleó.

**Tabla 3: Productividad inicial de materia prima en la empresa Mebol S.A.C.**

<b>DIA</b>	<b>TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO (Kg)</b>	<b>MATERIA PRIMA EMPLEADA (kg)</b>	<b>PRODUCTIVIDAD MP</b>
1	9879	22688	0.44
2	9783	22679	0.43
3	9773	22657	0.43
4	9777	22693	0.43
5	9754	22654	0.43
6	9720	22651	0.43
7	10671	26586	0.40
8	10635	26586	0.40
9	10651	26587	0.40
10	10653	26587	0.40
11	10634	26586	0.40
12	10656	26586	0.40
13	11625	27733	0.42
14	11621	27732	0.42
15	11638	27730	0.42
16	11653	27734	0.42
17	11646	27734	0.42

18	11652	27734	0.42
19	12791	30037	0.43
20	12801	30038	0.43
21	12794	30036	0.43
22	12783	30037	0.43
23	12790	30037	0.43
24	12782	30039	0.43
<b>PROMEDIO</b>			0.42 Kg PT/ Kg MP

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Interpretación:** Se observa que dentro de las fechas estudiadas con respecto a la productividad de la materia prima en la empresa Mebol S.A.C., tenemos un promedio de 0.42 Kg de producto terminado por Kg de materia prima empleada.

#### **Productividad de herramienta de pelado**

Para obtener la productividad de la herramienta de pelado tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 24 días. Los registros mostraban 60 peladores en turnos de 10 horas diarias.

Se calculo a través del indicador fijado en nuestra matriz operacional de la variable, que es la relación la cantidad de materia prima empleada en el turno y las horas hombre de los peladores.

**Tabla 4: productividad Inicial de herramienta de pelado de la empresa Mebol S.A.C.**

<b>DIA</b>	<b>MATERIA PRIMA EMPLEADA (Kg)</b>	<b>HORAS HOMBRE EMPLEADA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD MP</b>
1	22688	600	37.81
2	22679	600	37.80
3	22657	600	37.76
4	22693	600	37.82
5	22654	600	37.76

6	22651	600	37.75
7	26586	600	44.31
8	26586	600	44.31
9	26587	600	44.31
10	26587	600	44.31
11	26586	600	44.31
12	26586	600	44.31
13	27733	600	46.22
14	27732	600	46.22
15	27730	600	46.22
16	27734	600	46.22
17	27734	600	46.22
18	27734	600	46.22
19	30037	600	50.06
20	30038	600	50.06
21	30036	600	50.06
22	30037	600	50.06
23	30037	600	50.06
24	30039	600	50.06
<b>PROMEDIO</b>			44.59 kg MP/HH pelado

**Fuente:** Elaborado por los autores.

**Interpretación:** Se observa que dentro de las fechas estudiadas con respecto a la productividad de la herramienta de pelado que utilizan en el proceso de pelado de mango en la empresa Mebol S.A.C., tenemos un promedio de 44.59 kg de mango pelado por hora hombre empleada.

A partir de los resultados obtenidos se pudo concluir con el siguiente diagnóstico inicial de la productividad en la empresa Mebol S.A.C.

**Productividad de mano de obra equivalente a 4.49 Kg/ HH**

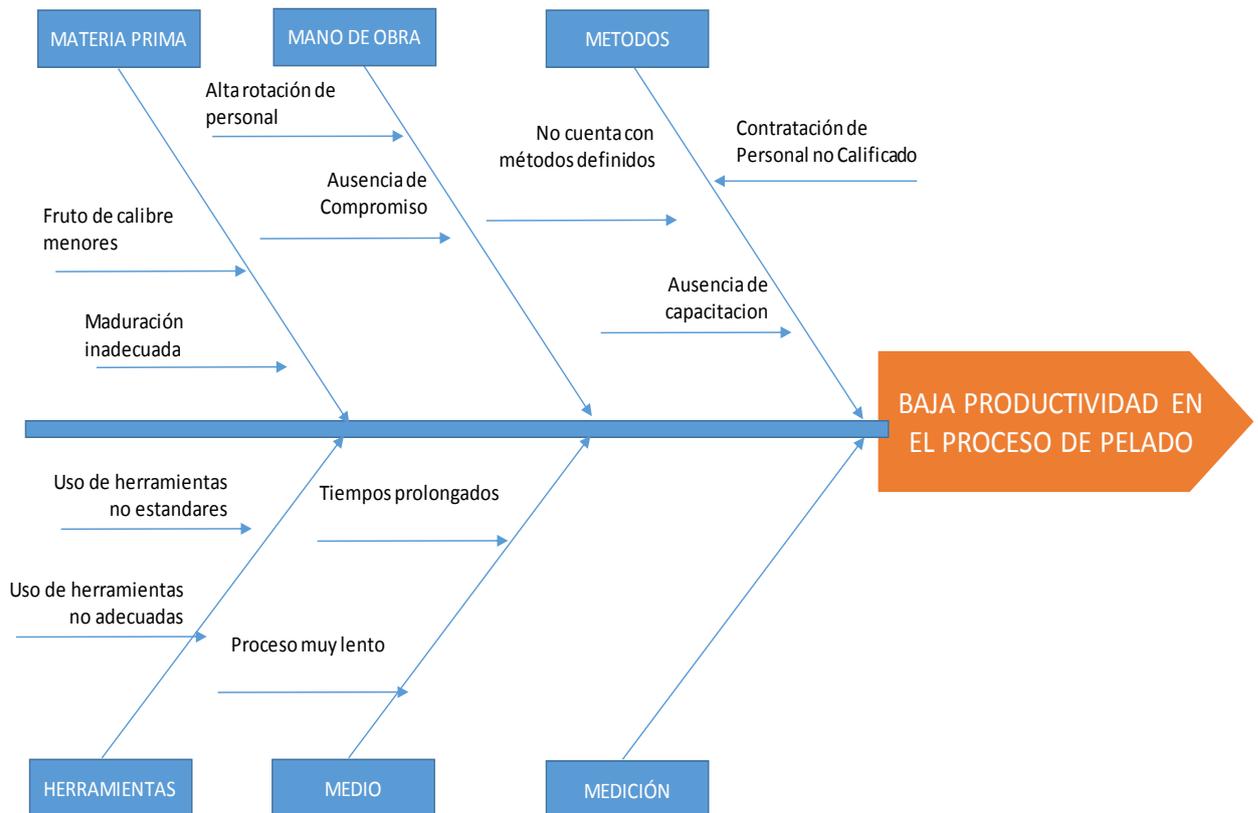
**Productividad de materia prima equivalente a 0.42 Kg PT/ Kg MP**

**Productividad de herramienta de pelado equivalente a 44.59 kg MP/ HH Pelado.**

### 3.3. Identificación de los factores influyentes que se dan en la productividad del proceso de pelado de mango congelado de la empresa Mebol S.A.C.

#### 3.3.2. Diagrama de casusa efecto para el proceso de pelado de mango

Así mismo realizamos el diagrama causa y efecto para determinar, cuáles son las causas más influyentes que tienen efecto sobre este proceso de mango.



**Figura 3: Diagrama de ishikawa.**

**Fuente: Elaboración propia.**

Con el diagrama de Ishikawa, podemos tener un panorama más claro de las causas que tienen impacto en el proceso de pelado, a fin de seguir con el desarrollo de nuestro proyecto para aplicar el ciclo de mejora.

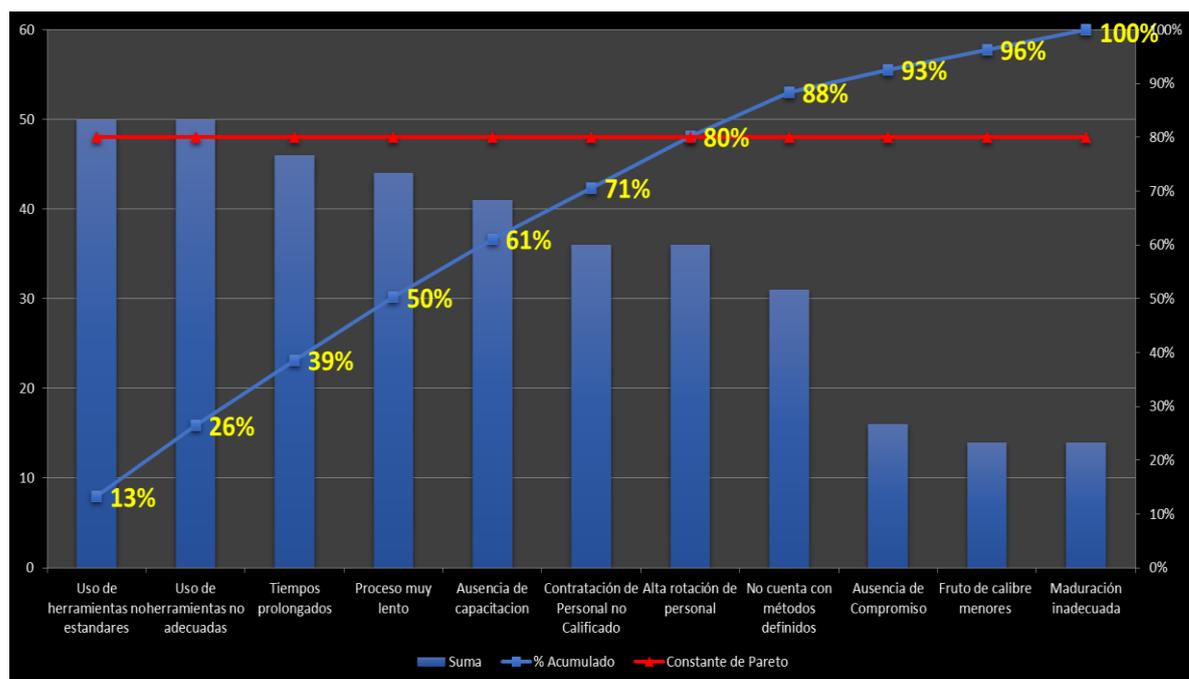
### 3.3.3. Diagrama de Pareto

**Tabla 5: Priorización de las causas raíces del proceso de pelado de mango.**

Ítem	Causa	Suma	% Impacto	% Acumulado
8	Uso de herramientas no estándares	50	13%	13%
9	Uso de herramientas no adecuadas	50	13%	26%
10	Tiempos prolongados	46	12%	39%
11	Proceso muy lento	44	12%	50%
3	Ausencia de capacitación	41	11%	61%
1	Contratación de Personal no Calificado	36	10%	71%
4	Alta rotación de personal	36	10%	80%
2	No cuenta con métodos definidos	31	8%	88%
5	Ausencia de Compromiso	16	4%	93%
6	Fruto de calibre menores	14	4%	96%
7	Maduración inadecuada	14	4%	100%
	Total	378		

**Fuente:** Elaborado por los autores.

**Interpretación:** Se observa que la causa raíz número ocho y nueve (Uso de herramientas no estándares, Uso de herramientas no adecuadas) son las más significativas con un 13% de impacto, seguido Tiempos prolongados con un 12%, Proceso muy lento con un 12%, Ausencia de capacitación con 11%, Contratación de Personal no Calificado, con un 10% y finalmente Alta rotación de personal con un 10%, todas estas causas representan el 80% de participación.



**Figura 4:** Diagrama de Pareto de las Priorización de las causas raíces del proceso de pelado de mango

**Fuente:** Elaborado por los autores.

El diagrama de Pareto nos muestra en esencia que debemos enfocarnos en 07 causas raíces de los cuales los más significativo son: Uso de herramientas no estándares, uso de herramientas no adecuadas, seguido de tiempos prolongados proceso muy lento, ausencia de capacitación, contratación de Personal no Calificado y finalmente Alta rotación de personal.

Tomando como base estas 07 causas raíces, y en colaboración con apoyo del equipo de trabajo del proceso productivo de mango congelado, se persiguió con el siguiente objetivo, a fin de enunciar las actividades que fueran implementadas, así como las propuestas para la gerencia, con el objetivo de mejorar la productividad de la empresa Mebol S.A.C.

### **3.4. Proposición e implementación de un plan de mejora en base a la Metodología De Deming.**

#### **3.4.2. Planear**

En esta etapa se inició con una reunión con todos los involucrados del equipo de producción de mango congelado, dando alcances necesarios para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, gracias a su participación pudimos priorizar las causas de nuestro diagrama de Ishikawa, A fin de proponer las soluciones que implementaremos en el plan de mejora, para ello hicimos uso de un cuestionario (ANEXO A1) que fue llenado por todo el equipo de trabajo involucrados en el proceso de mango congelado, enfocado directamente al proceso de pelado.

### 3.4.2.1. Diagrama de análisis de proceso de pelado de mango

Para identificación de los factores influyentes del proceso de pelado de mango, inicialmente se realizó un diagrama de análisis del proceso de pelado de mango.

Diagrama de Análisis de Procesos Antes del estudio											
Diagrama N° 01	Hoja N°01	Actividad	Actual	Nº							
Objeto: Proceso productivo.		Operación	○	3							
		Transporte	⇒	2							
		Espera	D	0							
		Inspección	□	1							
		Almacenamiento	▽	0							
Actividad: PROCEDIMIENTO DE PELADO DE MANGO		Distancia (mts.)			0						
		Tiempo (min)			26.917704						
		% de actividades productivas			83%						
Lugar: MEBOL SAC		% de actividades improductivas			17%						
Descripción	Distancia (mts.)	Tiempo (min)	⇒	○	D	□	▽	Productivo	Improductivo	Total	
Coger el cuchillo de corte		0.69		●				1		1	
Coger el mango		1.45		●				1		1	
Pelar el mango		17.14		●				1		1	
Botar residuos de cascaras		2.41	●						1	1	
Verificar pelado		2.94				●		1		1	
Colocar en banda transportadora		2.29	●					1		1	
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>26.918</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
								<b>Porcentajes</b>	<b>83%</b>	<b>17%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 5: DAP de proceso de pelado de mango.**

**Fuente: Elaborado por los autores.**

Aquí identificamos que el tiempo más significativo que se da en el proceso de pelado de mango, es el trabajo neto que realiza el trabajo al pelar una jaba con fruto de mango, esto fue un factor muy importante que tenemos que considerar para el estudio.

### 3.4.2.2. Estudio de tiempos para el proceso de pelado:

Para determinar el estudio de tiempos determinaremos la muestra y luego determinamos las tomas, consecuentemente determinaremos el tiempo promedio, luego el tiempo normal y finalmente el tiempo estándar

**Tabla 6: Determinación de la muestra – estudio de tiempos.**

TIEMPO OBSERVADO PROMEDIO Y CÁLCULO DE MUESTRAS, DEL PROCEDIMIENTO DE PELADO DE MANGO - MEBOL SAC																		
ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS							PROM	SUMA (X1+... +X7)	(X1)^2	(X2)^2	(X3)^2	(X4)^2	(X5)^2	(X6)^2	(X7)^2	SUMA X2	CALCULO "n"
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7											
Coger el cuchillo de corte	0.5	0.51	0.5	0.5	0.54	0.52	0.51	0.51	3.58	0.25	0.2601	0.25	0.25	0.2916	0.2704	0.2601	1.83	7.02
Coger el mango	1.2	1.2	1.2	1.15	1.15	1.15	1.2	1.18	8.25	1.44	1.44	1.44	1.3225	1.3225	1.3225	1.44	9.73	4.41
Pelar el mango	12.2	12.5	12.4	12.4	12.3	12	12.1	12.27	85.90	148.84	156.25	153.76	153.76	151.29	144	146.41	1054.31	1.84
Botar residuos de cascaras	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.77	12.40	3.24	3.24	2.89	3.24	3.24	2.89	3.24	21.98	6.50
Verificar pelado	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.14	15.00	4.41	4.41	4.84	4.41	4.84	4.84	4.41	32.16	5.33
Colocar en banda transportadora	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.86	13.00	3.61	3.61	3.61	3.24	3.24	3.24	3.61	24.16	7.10

**Fuente:** Elaborado por los autores.

*De la Tabla 7, se muestra que la cantidad de tomas será de 7, para poder empezar con la determinación del tiempo Estándar.*



*Determinación de los factores de Westinghouse, para el proceso de pelado de mango:*

**Tabla 7: Determinación de la Valoración del ritmo del trabajo Westinghouse.**

tabla :  
valoración

**Valoración del ritmo del trabajo Westinghouse**

Factores	Coger el cuchillo de corte		Coger el mango		Pelar el mango		Botar residuos de cascaras		Verificar pelado		Colocar en banda transportadora	
Habilidad	C1	0.06	E1	-0.05	C2	0.03	D	0.00	C1	0.06	E1	-0.05
Esfuerzo	C2	0.02	D	0	C2	0.02	C2	0.02	C2	0.02	D	0
Condiciones	E	-0.03	C	0.02	C	0.02	C	0.02	D	0.00	C	0.02
Consistencias	C	0.01	D	0	B	0.03	B	0.03	D	0.00	D	0
<b>TOTAL</b>		<b>0.06</b>		<b>-0.03</b>		<b>0.1</b>		<b>0.07</b>		<b>0.08</b>		<b>-0.03</b>

**Fuente:** Elaborado por los autores – factores de Westinghouse

**Tabla 8: Determinación del Tiempo estándar.**

TIEMPO ESTÁNDAR, DEL PROCEDIMIENTO DE PELADO DE MANGO - MEBOL S.A.C.												
ACTIVIDAD	(TO) TIEMPO OBSERVADO EN MIN.							PROM.	Valoración del ritmo del trabajo	(TN) Tiempo normal	SUPLEMENTOS	(TM) TIEMPO ESTÁNDAR
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7					
Coger el cuchillo de corte	0.5	0.51	0.5	0.5	0.54	0.52	0.51	0.51	0.06	0.54	0.27	0.69
Coger el mango	1.2	1.2	1.2	1.15	1.15	1.15	1.2	1.18	-0.03	1.14	0.27	1.45
Pelar el mango	12.2	12.5	12.4	12.4	12.3	12	12.1	12.27	0.1	13.50	0.27	17.14
Botar residuos de cascaras	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.7	1.8	1.77	0.07	1.90	0.27	2.41
Verificar pelado	2.1	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.14	0.08	2.31	0.27	2.94
Colocar en banda transportadora	1.9	1.9	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	1.86	-0.03	1.80	0.27	2.29
											TIEMPO TOTAL	26.918

**Fuente:** Elaborado por los autores – factores de Westinghouse, Tabla 08

El tiempo para el procesamiento de 1 jaba de 20 Kg de mango es de 26.918 minutos.

### 3.4.2.3. Diagrama de recorrido:

Determinamos el recorrido del producto mediante sus distintos procesos y en la siguiente figura se presenta el diagrama de recorrido del procesamiento de mango congelado.

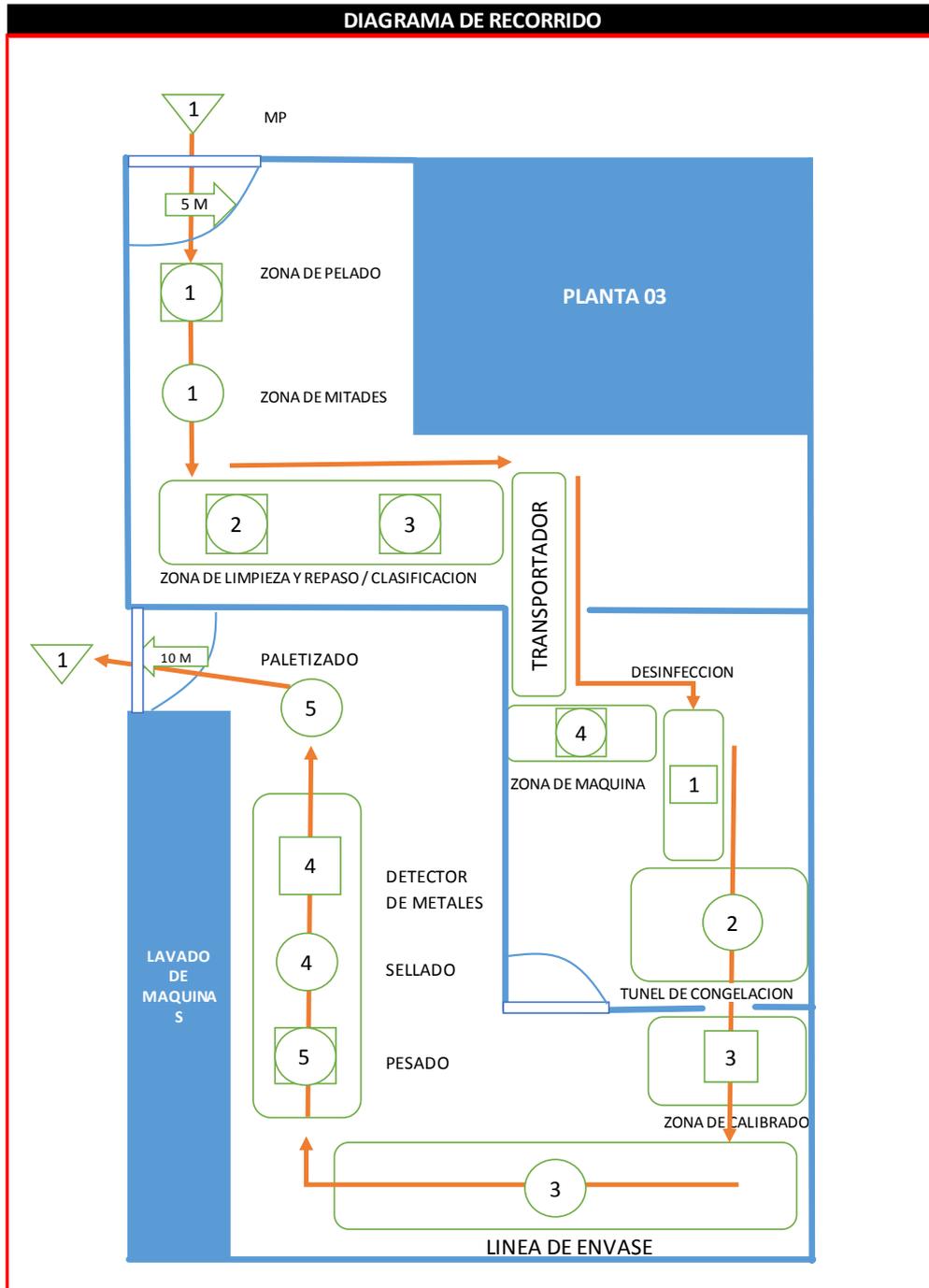


Figura 7: Elaborado por autores.

### 3.4.2.4. Diagrama bimanual del proceso de pelado de mango:

DIAGRAMA BIMANUAL									
Diagrama N°: 3 Hoja N°: 3					Disposición del lugar de trabajo				
Máquina: CH - 3									
Operación: CORTE DE MANGO									
Lugar: AREA PELADO									
Operario: SANTOS RAMIREZ									
Fecha: 22/11/18									
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Traslada a coger el mango		●			●				Coge cuchilla
Coge el mango	●							●	Sostienen cuchilla
Traslada al mango		●						●	Sostiene cuchilla
Coge el mango	●				●				Introduce cuchilla en el mango
Gira el mango	●				●				Introduce cuchilla en el mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Verifica el pelado	●				●				Verifica el pelado
Tira a la banda transportadora		●							
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	M.I.		M.D.		M.I.		M.D.		
○	10		10						
⇒	3		0						
D			0						
▽			2						
TOTAL	13		12						

Figura 8: Elaborado por autores.

### 3.4.2.5. Técnica interrogativa para examinar las propuestas de mejora:

**Tabla 9: Etapa: Preguntas preliminares y de fondo - propósito**

ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - PROPÓSITO		Preliminares		Fondo				
Operaciones de mejora	Descripción	¿Qué se hace en realidad?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Cuál es el procedimiento inicial del servicio?	¿Por qué se hace?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Que debería hacerse	
1	Coger el cuchillo de corte	En esta operación se procede a tomar el cuchillo de corte	Se coge la herramienta de trabajo	Para poder realizar el pelado	Coger el cuchillo	Para proceder con el pelado	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora
2	Coger el mango	En esta operación sirve para agarrar el mango que va ser pelado	Se coge el mango que se va a pelar	Para empezar a pelar el mango	Coger de la bandeja	Para empezar a pelar	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora
3	Pelar el mango	Se procede el pelado	Se quita la cascara del mango	Porque es el procedimiento de pelado	Contar con el mango y el cuchillo	Porque es la herramienta con la que se cuenta	Se podría buscar herramientas que permitan disminuir los tiempos	Se debe buscar una herramienta de corte adecuada para el proceso de pelado
4	Botar residuos de cascara	Se corta las tiras de la cascara del mango que sale del pelado	Se retira las tiras del pelado	Para ayudar a seguir pelando	Luego del pelado se quita las tiras	Para no interrumpir el proceso de corte	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora
5	Verificar pelado	Se revisa que el pelado este conforme	Se controla que el pelado este conforme	Para evitar que el producto tenga reprocesos	Ver que no contenga cascara	Para evitar reprocesos	Debería evitarse con una nueva herramienta	Se debe buscar una herramienta de corte adecuada para el proceso de pelado que evite muchas verificaciones
6	Colocar en banda transportadora	Se procede a colocar en la banda transportadora	Se coloca el mango para su siguiente etapa	Para que continúe con el proceso siguiente	Luego de pelado se coloca en la faja	Para que continúe el siguiente proceso	Actualmente es la manera adecuada de transporte	Actualmente es la manera adecuada de transporte

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 10: Etapa: Preguntas preliminares y de fondo - lugar**

ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - LUGAR			Preliminares		Fondo	
	Operaciones de mejora	Descripción	¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	¿En que otro lugar podría hacerse?	¿En qué lugar debería hacerse?
1	Coger el cuchillo de corte	En esta operación se procede a tomar el cuchillo de corte	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar
2	Coger el mango	En esta operación sirve para agarrar el mango que va ser pelado	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar
3	Pelar el mango	Se procede el pelado	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar
4	Botar residuos de cascaras	Se corta las tiras de la cascara del mango que sale del pelado	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar
5	Verificar pelado	Se revisa que el pelado este conforme	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar
6	Colocar en banda transportadora	Se procede a colocar en la banda transportadora	Se hace en el área de corte	Porque es el lugar idóneo para el proceso	En el mismo lugar	En el mismo lugar

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 11: Etapa: Preguntas preliminares y de fondo - lugar**

ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - SUCESIÓN			Preliminares		Fondo		
	Operaciones de mejora	Descripción	¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	Porque se hace entonces	¿Cuándo podría hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?
1	Coger el cuchillo de corte	En esta operación se procede a tomar el cuchillo de corte	Cuando se recepciona las jabas	Porque es el momento que inicia el proceso	Porque es el momento que inicia el proceso	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo
2	Coger el mango	En esta operación sirve para agarrar el mango que va ser pelado	Cuando se empieza al corte	Porque es el momento indicado	Porque es el momento indicado	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo
3	Pelar el mango	Se procede el pelado	Cuando se cuenta con la herramienta y el mango	Porque es el momento indicado	Porque es el momento indicado	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo
4	Botar residuos de cascaras	Se corta las tiras de la cascara del mango que sale del pelado	Cuando ya la cascara empieza a colgar	Porque de no hacerlo dificulta el proceso de corte	Porque de no hacerlo dificulta el proceso de corte	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo
5	Verificar pelado	Se revisa que el pelado este conforme	Cuando se termina el pelado	Porque no hay otra operación de control	Porque no hay otra operación de control	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo
6	Colocar en banda transportadora	Se procede a colocar en la banda transportadora	Cuando luego de verificar, que se encuentre en buenas condiciones	Para que el proceso continúe	Para que el proceso continúe	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 12: Etapa: Preguntas preliminares y de fondo - persona**

ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - PERSONA			Preliminares		Fondo	
	Operaciones de mejora	Descripción	¿Quién lo hace?	¿Porque lo hace esa persona?	¿Que otra persona podría hacerlo?	¿Quién debería hacerlo?
1	Coger el cuchillo de corte	En esta operación se procede a tomar el cuchillo de corte	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
2	Coger el mango	En esta operación sirve para agarrar el mango que va ser pelado	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
3	Pelar el mango	Se procede el pelado	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
4	Botar residuos de cascaras	Se corta las tiras de la cascara del mango que sale del pelado	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
5	Verificar pelado	Se revisa que el pelado este conforme	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
6	Colocar en banda transportadora	Se procede a colocar en la banda transportadora	El personal de pelado	Porque es la persona asignada para esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 13: Etapa: preguntas preliminares y de fondo - persona**

ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - MEDIOS			Preliminares		Fondo	
	Operaciones de mejora	Descripción	¿Cómo se hace?	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Que otro modo podría hacerse?	¿Cómo debería hacerse?
1	Coger el cuchillo de corte	En esta operación se procede a tomar el cuchillo de corte	Se coge la herramienta de trabajo	Para poder realizar el pelado	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
2	Coger el mango	En esta operación sirve para agarrar el mango que va ser pelado	Se coge el mango que se va a pelar	Para empezar a pelar el mango	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
3	Pelar el mango	Se procede el pelado	Se quita la cascara del mango según como se va retirando la cascara	Porque es el procedimiento de pelado	Se debería trabajar con cuchillas apropiadas para la función	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte
4	Botar residuos de cascaras	Se corta las tiras de la cascara del mango que sale del pelado	Se retira las tiras del pelado	Para ayudar a seguir pelando	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
5	Verificar pelado	Se revisa que el pelado este conforme	Se controla que el pelado este conforme	Para evitar que el producto tenga reprocesos	Debería evitarse esta operación	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte
6	Colocar en banda transportadora	Se procede a colocar en la banda transportadora	Se coloca el mango para su siguiente etapa	Para que continúe con el proceso siguiente	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 14: Etapa: preguntas preliminares y de fondo - persona**

Operaciones de mejora	ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - PROPÓSITO		ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - LUGAR		ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - SUCESION		ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - PERSONA		ETAPA: PREGUNTAS PRELIMINARES Y DE FONDO - MEDIOS	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Que debería hacerse?	¿En que otro lugar podría hacerse?	¿En qué lugar debería hacerse?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	¿Quién debería hacerlo?	¿Que otro modo podría hacerse?	¿Cómo debería hacerse?
Coger el cuchillo de corte	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Coger el mango	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Pelar el mango	Se podría buscar herramientas que permitan disminuir los tiempos	Se debe buscar una herramienta de corte adecuada para el proceso de pelado	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	Se debería trabajar con cuchillas apropiadas para la función	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte
Botar residuos de cascaras	Es como se debe empezar el proceso	De la misma manera como se hace ahora	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Verificar pelado	Debería evitarse con una nueva herramienta	Se debe buscar una herramienta de corte adecuada para el proceso de pelado que evite muchas verificaciones	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	Debería evitarse esta operación	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte
Colocar en banda transportadora	Actualmente es la manera adecuada de transporte	Actualmente es la manera adecuada de transporte	En el mismo lugar	En el mismo lugar	Es el momento indicado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento idóneo	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora

**Fuente:** Elaborado por los autores

**Tabla 15: Cuadro de soluciones propuestas para las causas raíces**

causa raíz N°	ELEMENTO	CAUSA PRIMARIA	IMPACTO	SOLUCIÓN TÉCNICA INTERROGATIVA	IMPLEMENTACIÓN	PROPUESTA
8	Herramientas	Uso de herramientas no estándares	Baja productividad en el proceso de pelado	Inversión en nuevas herramientas para el proceso de pelado	X	
9	Herramientas	Uso de herramientas no adecuadas		Inversión en nuevas herramientas para el proceso de pelado	X	
10	medio	Tiempos prolongados		Inversión en nuevas herramientas para el proceso de pelado	X	
11	medio	Proceso muy lento		Inversión en nuevas herramientas para el proceso de pelado	x	
3	mano de Obra	Ausencia de capacitación		Capacitar al personal		x
1	mano de Obra	Contratación de Personal no Calificado		Establecer Programa de incentivo por cumplimiento de metas.		X
4	mano de Obra	Alta rotación de personal		Establecer Programa de incentivo por cumplimiento de metas.		X

**Fuente:** Elaborado por los autores con apoyo del equipo de producción de la empresa Mebol S.A.C.

**Interpretación:** Con este cuadro tenemos 04 causas raíces que requieren implementación en el proceso y 03 causas raíces a las que daremos propuestas a la gerencia de la compañía, a fin de que puedan ser aprobadas y estandarizarse en el tiempo. En el anexo B4, podemos observar la herramienta que utilizaban para el proceso de pelado de fruto de mango.

**Número de actividades propuestas de la fase actuar: 03**

- 1.- Inversión en nuevas herramientas para el proceso de pelado
- 2.- Capacitar al personal
- 3.- Establecer Programa de incentivo por cumplimiento de metas

### 3.4.3. Hacer y verificar

#### Implementación de nueva herramienta de pelado de mango

Para esta implementación, inicialmente se encargó al supervisor monologar una herramienta de pelado de mejor calidad que permita un avance adecuado en esta etapa de proceso, como respuesta se presentó la propuesta de un cuchillo pelador de fruta más indicado para realizar el proceso de pelado de mango, a continuación, fotografía grafica de la herramienta propuesta para la mejora del proceso de pelado de mango.



**Figura 9:** Cuchillo pelador de fruta y hortalizas comprado para muestra.

**Fuente:** Recopilado por los autores.

Previa aprobación por la gerencia se compró la herramienta a fin de poder realizar las muestras respectivas, dentro del proceso de pelado de mango.

En el anexo B5 podemos observar la nueva herramienta propuesta para realizar el pelado de fruto de mango.

Con esta esta herramienta se procedió como parte del Hacer y verificar de la metodología del ciclo de Deming, a ejecutar pruebas de pelado de mango con apoyo de los trabajadores encontrando los siguientes resultados mostrados:

**TABLA 16: Hoja De Observación De Tiempos De Pelado De Mango**

TIEMPO ESTÁNDAR, DEL PROCEDIMIENTO DE PELADO DE MANGO - MEBOL SAC												
ACTIVIDADES	(TO) TIEMPO OBSERVADO EN MIN.							PROM.	Valoración del ritmo del trabajo	(TN) Tiempo normal	SUPLEME NTOS	TIEMPO ESTÁNDAR (TM)
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7					
Coger el cuchillo de corte	0.5	0.51	0.5	0.5	0.54	0.52	0.51	0.51	0.06	0.54	0.27	0.69
Coger el mango	0.8	0.82	0.82	0.83	0.8	0.83	0.84	0.82	-0.03	0.80	0.27	1.01
Pelar el mango	4.2	4.5	4.4	4.3	4.2	4	4.1	4.24	0.1	4.67	0.27	5.93
Botar residuos de cascara	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.77	0.07	0.83	0.27	1.05
Verificar pelado	0.18	0.18	0.16	0.18	0.16	0.17	0.18	0.17	0.08	0.19	0.27	0.24
Colocar en banda transportadora	1.1	1.2	1.2	1.1	1	1	1.1	1.10	-0.03	1.07	0.27	1.36
											TIEMPO TOTAL	10.27

**Fuente:** Elaborado por los autores.

**Interpretación:** Con la hoja de observación obtenemos que el tiempo promedio de pelar una jaba de 20 kg con fruto de mango 10.27 minutos, lo que es una mejora del 61.84 % con respecto al tiempo inicial testado.

**(DAP) Nuevo diagrama de análisis de proceso**

Diagrama de Análisis de Procesos Antes del estudio											
Diagrama Nº 01	Hoja Nº01	Actividad		Actual	Nº						
Objeto: Proceso productivo.		Operación		○	3						
		Transporte		⇒	2						
		Espera		D	0						
		Inspección		□	1						
		Almacenamiento		▽	0						
Actividad: PROCEDIMIENTO DE PELADO DE MANGO - MEBOLSAC		Distancia (mts.)			0						
		Tiempo (min)			10.26639						
		% de actividades productivas			83%						
Lugar: EMPRESA BACKUS TRUJILLO		% de actividades improductivas			17%						
Descripción	Distancia (mts.)	Tiempo (min)	⇒	○	D	□	▽	Productivo	Improductivo	Total	
Coger el cuchillo de corte		0.69		●				1		1	
Coger el mango		1.01		●				1		1	
Pelar el mango		5.93		●				1		1	
Botar residuos de cascaras		1.05	●						1	1	
Verificar pelado		0.24				●		1		1	
Colocar en banda transportadora		1.36	●					1		1	
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>10.27</b>	<b>2</b>	<b>3</b>		<b>1</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
								<b>Porcentajes</b>	<b>83%</b>	<b>17%</b>	<b>100.00%</b>

**Figura 10:** Nuevo Diagrama de análisis de proceso.

**Fuente:** Recopilado por los autores. - Tabla 17

## Nuevo diagrama bimanual

DIAGRAMA BIMANUAL									
Diagrama N°: 3 Hoja N°: 3					Disposición del lugar de trabajo				
Máquina: CH - 3									
Operación: CORTE DE MANGO									
Lugar: AREA PELADO									
Operario: SANTOS RAMIREZ									
Fecha: 22/11/18									
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	○	⇒	D	▽	○	⇒	D	▽	DESCRIPCION MANO DERECHA
Traslada a coger el mango		●			●				Coge cuchilla
Coge el mango	●							●	Sostiene cuchilla
Traslada al mango		●						●	Sostiene cuchilla
Coge el mango	●				●				Introduce cuchilla en el mango
Gira el mango	●				●				Introduce cuchilla en el mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Coge el mango	●				●				Corta cascara de mango
Verifica el pelado	●				●				Verifica el pelado
Tira a la banda transportadora		●							
RESUMEN									
METODO	ACTUAL				PROPUESTO				
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
○	10	10	7	7					
⇒	3	0	3	0					
D	0	0	0	0					
▽	0	2	0	2					
TOTAL	13	12	10	9					

**Figura 11:** Nuevo Diagrama Bimanual.

**Fuente:** Recopilado por los autores.

## Implementación de una distribución adecuada del área de trabajo en el proceso de pelado de mango

Con ello se calculamos el número de peladores para mantener la línea estable, inicialmente la empresa contaba con 60 personas en el proceso de pelado de mango, de los cuales 44 son peladores (trabajadores directamente pelando mango, trabajando 10 horas diarias por 06 días semanales), el resto de personal se concentraba como apoyo en líneas haciendo labores de repaso, pues la herramienta que se utilizaba no permitía el pelado correcto del mango dejando líneas de cascara, que otro personal en línea tenía que repasar con el objetivo de corregir estas desviaciones, a fin de no afectar la calidad del producto.

**Tabla 17: Propuesta Para Implementación Para Mejora En Líneas De Pelado**

<b>PROPUESTA PARA IMPLEMENTACIÓN DE MEJORA EN LÍNEAS DE PELADO</b>	
<b>Considerando: Utilización de Nueva herramienta de pelado</b>	
Tiempo de pelado por jaba de 20 kg	10.27 min
Tentativa de jabas posibles peladas por operario	4.8 jaba/hora
Materia prima Para producción	20000 TM
Jabas para pelado por turno	1000 jabas
Horas de turno	10 horas
Jabas posibles por hora-operario	48 jabas
Personal requerido en pelado	21 peladores

**Fuente:** Elaborado por los autores.

**Interpretación:** Con los resultados obtenidos de las nuevas herramientas de pelado, y considerando un avance de operario de 4.8 jabas por hora, para cubrir la producción del turno de 20 TM de materia prima solo serían necesarios 21 peladores

Esta propuesta fue enviada y aprobada por la jefatura inmediata, la cual con coordinación con gerencia emitieron la aprobación de la compra de 21 cuchillos peladores de fruto, así como las ordenes de trabajo para reducción de las líneas del área de pelado, con esta implementación las líneas de pelado se redujeron a dos las cuales serían más ordenadas y existirán menos despilfarros de tiempos como de materia prima.

### **Propuesta de programa de incentivos por cumplimiento de metas**

Para que el personal tenga mejor motivación y a fin de que se familiarice rápidamente con esta nueva herramienta de trabajo se presenta la propuesta de incentivos por cumplimiento de metas.

Como sabíamos el nuevo promedio de jabas por hora que puede pelar un operario en pelado era de 4.8, se propone a la jefatura del área se pueda implementar un bono de 10 nuevos soles si el pelador logra mantener el récord de 5.8 jabas/hora.

<b>PROGRAMA DE INCENTIVOS POR CUMPLIMIENTO DE METAS</b>	
<b>Objetivo:</b>	Mejorar el avance del personal de pelado
Promedio de jabas peladas por hora	4.8 jaba/hora
<b>Meta</b>	5.8 jaba/hora
<b>Bonificación diaria</b>	10 soles

Esto se sustenta considerando que si el operario cumple la meta, implica que va a pelar en el día de labor, como mínimo de 58 jabas, contra las 48 que normalmente pelaría. Esta diferencia de 10 jabas valorizada a la productividad de 0.42 kg de PT/ Kg MP por el costo de venta a U\$ 1.68 por Kg según Koo (2018) al tipo de cambio, sería un aprovechamiento de 479.81 soles ( 10 jbs x 20 Kg x 0.42 x U\$ 1.68 x S/ 3.40). Con esto podemos decir que el bono de 10 soles ofrecidos por cumplimiento de meta solo es el 2.08 % de la ganancia a obtenerse.

A fin de que realizar el seguimiento y propuesta pueda ser implementada, se propone también la implementación del siguiente formato de control de destajo, a fin de que se pueda

realizar un seguimiento dentro del proceso de pelado del avance y control de jabas peladas por operarios. El cual debe ser validado por un responsable en la línea y el jefe de turno.

<b>MEBOL SAC</b>			Código	
		<b>CONTROL DE DESTAJO</b>	Revisión	
			Fecha de vigencia:	
			Página	

**PRODUCTO:** MANGO                      **FECHA:** \_\_\_\_\_                      **TURNO:** \_\_\_\_\_

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	JABAS POR HORA										TOTAL JABAS
		7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	
1												
2												
3												
4												
5												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
TOTALES												

\_\_\_\_\_  
 RESPONSABLE

\_\_\_\_\_  
 JEFE DE TURNO

**Figura 12: Formato de control de destajo para propuesta de programa de incentivos en el área de pelado de mango.**

**Fuente:** Elaborado por los autores.

Esta propuesta fue presentado a la jefatura del área, afín de que sea presentada a la gerencia, se espera de su aprobación para que puede ser implantada dentro del proceso productivo.



Esta propuesta fue presentada a la jefatura del área a fin de que sea validada y aprobada, con el fin de dar una inducción correcta al personal y no tenga incertidumbres durante la campaña de mango.

Como conclusión podemos decir que en la etapa de hacer y verificar tenemos el siguiente resultado:

$(\text{N}^\circ \text{ de actividades ejecutadas} / \text{N}^\circ \text{ de actividades propuestas}) \times 100$

$(03 \text{ de actividades ejecutadas} / 03 \text{ actividades propuestas}) \times 100$

Como resultado tenemos un cumplimiento de 100%

#### **3.4.4. Actuar**

Aquí estudiaremos los resultados después de la implementación de las actividades, a fin de poder compararlos en nuestro siguiente objetivo, para poder evaluar si mejoró la productividad, en cuanto mejoró y si cumplimos con la propuesta de mejoramiento.

#### **Productividad de mano de obra**

Para obtener la productividad de mano de obra tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, para lo cual se solicitó apoyo al área de producción para la información. Se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 20 días laborables.

**Tabla 18:** Productividad de mano de obra en la empresa Mebol SAC después de mejoramiento del proceso

DIA	TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO (Kg)	HORAS HOMBRE EMPLEADA	PRODUCTIVIDAD (Kg/ HH op)
1	12190	1800	6.77
2	11268	1800	6.26
3	11267	1800	6.26
4	10243	1800	5.69
5	11085	1800	6.16
6	11871	1800	6.60
7	10671	1800	5.93
8	12165	1800	6.76
9	12095	1800	6.72
10	12165	1800	6.76
11	10900	1800	6.06
12	12050	1800	6.69
13	12120	1800	6.73
14	10250	1800	5.69
15	11200	1800	6.22
16	11900	1800	6.61
17	12150	1800	6.75
18	11978	1800	6.65
19	12115	1800	6.73
20	12148	1800	6.75
PROMEDIO			6.44 kg/HH

*Fuente: Elaborado por los autores con apoyo del area de produccion.*

**Interpretación:** Se observa que la productividad después del mejoramiento del proceso, considerando que actualmente en el turno laboran 180 operarios trabajando 10 horas diarias, datos recopilados de los registros de producción, se obtuvo un promedio de 6.44 kg/HH.

### **PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA**

Para obtener la productividad de la materia prima tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 20 días laborables.

**Tabla 19: Productividad materia prima en la empresa Mebol SAC después del mejoramiento del proceso de pelado de mango.**

DIA	TOTAL DE PRODUCTO TERMINADO	MATERIA PRIMA EMPLEADA	PRODUCTIVIDAD MP
1	12190	24830	0.49
2	11268	22995	0.49
3	11267	22533	0.50
4	10243	21340	0.48
5	11085	22623	0.49
6	11871	23277	0.51
7	10671	22695	0.47
8	12165	24253	0.50
9	12095	23893	0.51
10	12165	24525	0.50
11	10900	21800	0.50
12	12050	23627	0.51
13	12120	25250	0.48
14	10250	19712	0.52
15	11200	22857	0.49
16	11900	23333	0.51
17	12150	24300	0.50
18	11978	24954	0.48
19	12115	24724	0.49
20	12148	23820	0.51
PROMEDIO			0.50 kg PT/ Kg MP

**Fuente:** Elaborado por los autores con apoyo del area de produccion.

**Interpretación:** Se observa que dentro de las fechas estudiadas con respecto a la productividad de la materia prima en la empresa Mebol SAC, valiéndonos del reporte diario de producción, tenemos un promedio de la productividad de la materia prima de 0.50 kg de producto terminando por kg de materia prima empleada.

### **Productividad de herramienta de pelado**

Para obtener la productividad de la herramienta de pelado tuvimos que hacer uso de las fichas de registro de producción de la empresa, se tomó los datos de las fichas de registro de producción de 20 días laborables.

Se calculo a través del indicador fijado en nuestra matriz operacional de la variable, que es la relación la cantidad de materia prima empleada en el turno y las horas hombre de los peladores.

**Tabla 20: productividad de la herramienta de pelado después del mejoramiento del proceso de pelado.**

DIA	MATERIA PRIMA EMPLEADA (kg)	HORAS HOMBRE EMPLEADA	PRODUCTIVIDAD MP
1	24830	200	124.15
2	22995	200	114.98
3	22533	200	112.67
4	21340	200	106.70
5	22623	200	113.12
6	23277	200	116.39
7	22695	200	113.48
8	24253	200	121.27
9	23893	200	119.47
10	24525	200	122.63
11	21800	200	109.00
12	23627	200	118.14
13	25250	200	126.25
14	19712	200	98.56
15	22857	200	114.29
16	23333	200	116.67
17	24300	200	121.50
18	24954	200	124.77
19	24724	200	123.62
20	23820	200	119.10
PROMEDIO			116.84 Kg MP/ HH Pelado

**Fuente:** Elaborado por los autores con apoyo del area de produccion.

**Interpretación:** Se observa que dentro de las fechas estudiadas con respecto a la productividad de la herramienta de pelado que ahora utilizan en el proceso de pelado de mango en la empresa Mebol SAC, considerando la nueva distribución de 20 operarios por 10 horas diarias, tenemos un promedio de 116.84 kg de mango pelado por HH empleada. A partir de los nuevos resultados que obtuvimos después del mejoramiento del proceso de pelado de mango, pudimos concluir para la empresa Mebol SAC

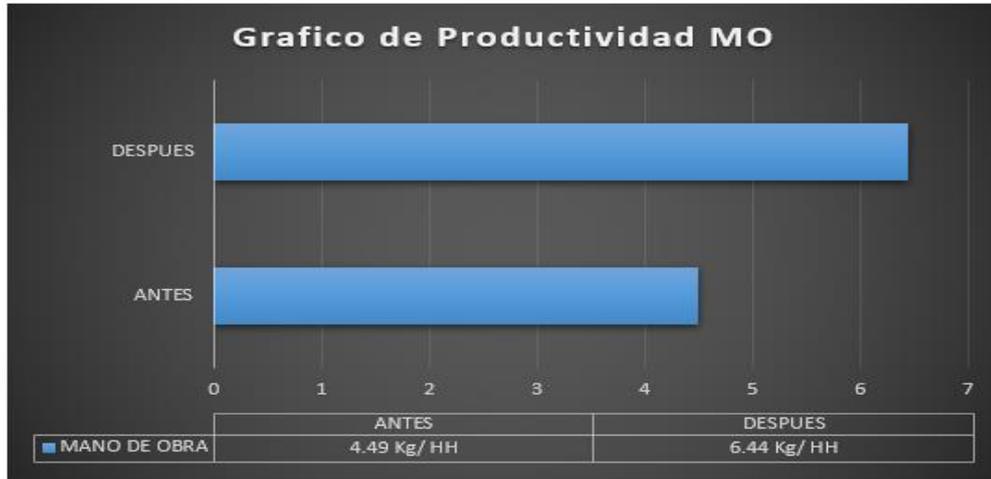
**Productividad de mano de obra equivalente a 6.44 Kg/ HH**

**Productividad de materia prima equivalente a 0.50 Kg PT/ Kg MP**

**Productividad de herramienta de pelado equivalente a 116.84 kg MP/ HH Pelado**

**3.5. Evaluación comparativa de los resultados obtenidos antes y después de realizar la implementación del plan de mejora.**

**Productividad de mano de Obra antes y después:**

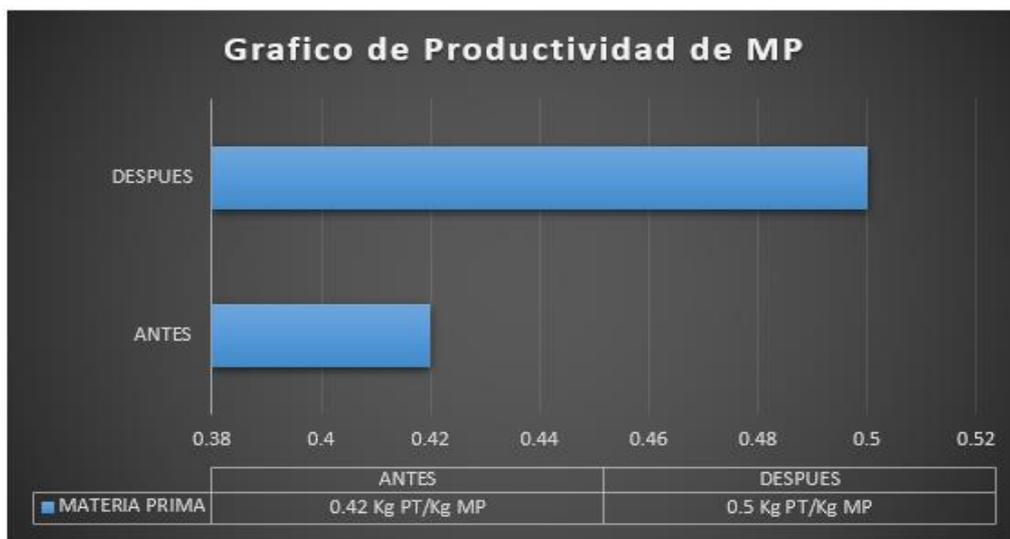


*Figura 14: Evolución de la productividad de mano de obra.*

**Fuente:** Elaborado por los autores.

En la figura 14, se puede denotar que la productividad de la mano de obra se ve incrementada en 1.95 Kg/HH, equivalente a una mejora de 43% con respecto a la productividad antes de la implementación de mejora.

**Productividad de Materia Prima y después:**

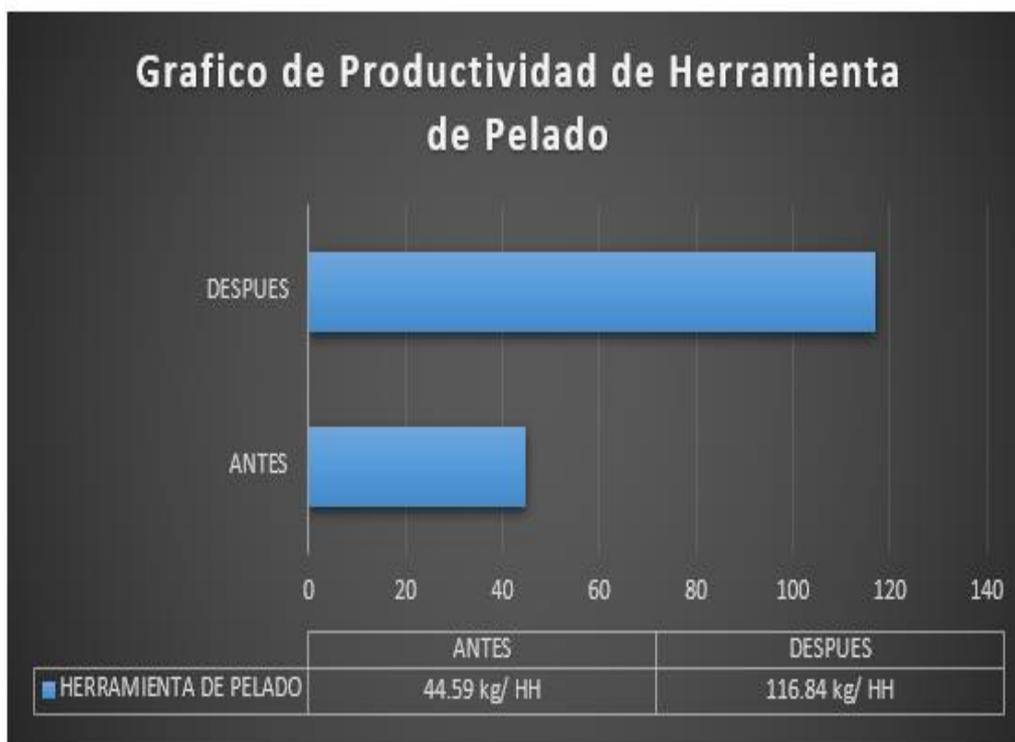


*Figura 15: Evolución de la productividad de materia prima.*

**Fuente:** Elaborado por los autores.

En la figura 15, se puede denotar que la productividad de materia prima se ve incrementada en 0.08 kg PT/kg MP, equivalente a una mejora de 19% con respecto a la productividad antes de la implementación de mejora, esto significa que tenemos más aprovechamiento del fruto para obtener producto terminado.

#### Productividad de herramienta de pelado antes y después:



**Figura 16:** Evolución de la productividad de la herramienta de pelado.

**Fuente:** Elaborado por los autores.

En la figura 16, se puede denotar que la productividad de la herramienta de pelado se ve incrementada en 71.89 kg/HH, equivalente a una mejora de 162% con respecto a la productividad antes de la implementación de mejora, esto significa que la nueva herramienta de pelado mejora notablemente con el avance de pelado de mango.

### 3.6. Prueba de hipótesis

Para el análisis estadístico, como paso inicial se realizó una prueba de normalidad:

**Tabla 21: Datos de la variación de la productividad**

PRODUCTIVIDAD	PRE TEST	POST TEST	DIFERENCIA
MANO DE OBRA (kg/HH)	4.49	6.44	1.95
MATERIA PRIMA (KgPT/KgMP)	0.42	0.50	0.08
HERRAMIENTA DE PELADO (Kg/HH)	44.59	116.84	72.25

Fuente: Elaborado por los autores.

- **Prueba de normalidad:**

**H1:** Los datos no presentan un comportamiento normal.

**H01:** Los datos presentan un comportamiento normal.

Factores de criterio para determinar normalidad:

Si cuando significancia (P) corresponde

**$P < 0,05$  se aprueba H1**

**$P \geq 0,05$  se aprueba H01**

**Tabla 22: Prueba de normalidad**

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,378	3	.	,768	3	,051

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics 24

Como resultado de un valor  $p = 0.051$   $H_0$ , donde indica consecuentemente que estos no denotan un comportamiento normal. Los datos sobrepasan a 0.05 por ello se usa la prueba Shapiro - Wilk, y se puede dar como conclusión que los datos tienen un comportamiento normal, por tanto se probó la hipótesis con la prueba paramétrica de t-student.

- **Prueba de hipótesis:**

Como se tiene que los datos son normales, aplicaremos la prueba t-student, ingresaremos al Software con nombre IBM SPSS Statistics 24 las productividades pre test y post test respectivamente de el mejoramiento del proceso de pelado de mango de la empresa MEBOL S.A.C.

El mejoramiento del proceso de pelado de mango incrementará la productividad de la empresa MEBOL S.A.C.

**Para ello se definen de hipótesis, lo siguiente:**

**H2:** El mejoramiento del proceso de pelado de mango incrementará la productividad de la empresa MEBOL S.A.C.

**H02:** El mejoramiento del proceso de pelado de mango no incrementará la productividad de la empresa MEBOL S.A.C.

Criterio para determinar hipótesis:

Si:

**$p < 0,05$  se aprueba H2**

**$p \geq 0,05$  se aprueba H02**

**Tabla 23: Prueba de hipótesis**

		Prueba de muestras emparejadas								
		Diferencias emparejadas				95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
Par		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior				
1	PRODUC.lo - PRODUC.If	24,76000	41,13817	23,75114	-126,95289	77,43289	-1,042	2	,047	

Fuente: IBM SPSS Statistics 24

La prueba de T-Student, de Promedios diferencias medias (promedios) de las productividades obtenidas antes y después de la aplicación de del mejoramiento del proceso de pelado de mango de la empresa MEBOL S.A.C., establece un valor t de -1,042 el cual está dentro del intervalo de confianza de la prueba del 95% (-126,95289- 77,43289), además de ello la prueba tiene un nivel de significancia de 0.047 que es menor a 0.05, lo cual nos permite aceptar la hipótesis, **H2** la cual muestra que las diferencias de medias es significativa y no al azar como lo manifiesta la hipótesis nula. Por lo cual podemos concluir las productividades del proceso de pelado de mango incrementará la productividad de la empresa MEBOL S.A.C; son significativamente mayores que las productividades antes de la aplicación del mejoramiento del proceso de pelado de mango.

#### **IV. DISCUSIONES**

Inicialmente diagnosticamos el estado actual de la productividad del proceso de pelado encontrando a la compañía con una productividad de mano de obra de 4.49 Kg/ HH, productividad de materia prima de 0.42 Kg PT/Kg MP y productividad de herramienta de pelado de 44.59 kg/ HH. Estos resultados de investigación tiene coincidencia con la tesis de JARA MINAYA (2017), quien para el diagnóstico inicial del estado actual de la productividad del proceso realiza la descripción de la empresa, aplicando herramientas del ciclo de Deming como diagramas de operaciones del proceso productivo, recopilando información, valiéndose de la observación de campo y el análisis documentario, así mismo para la medición de la productividad hizo uso de los indicadores de dimensión, Jara Minaya, obtiene una productividad total tomando valores de ingresos y el de egresos, encontrando una productividad total del 22%. Los resultados obtenidos de la situación actual en nuestra investigación van acordes con que la productividad “Se le define como el nivel de rendimiento con los que han sido empleados los recursos a disposición con el fin de lograr objetivos predeterminados” (Vásquez Gervasi, 2012).

Para la identificación de los factores influyentes que se dan en el proceso de pelado de mango, encontramos que el tiempo de pelado es el de mayor influencia dentro del proceso de pelado de mango, así mismo, identificamos que como las causas mas relevantes que tienen efecto en este proceso tenemos dentro de herramientas, que las herramientas con las que contaban eran herramientas no estándares, en medio en este existía desorden y una mala distribución, así también la deficiencias en la mano de obra, métodos y materia primas, esta realidad tuvo coincidencia con la investigación de LAZO LUJAN (2016), que para la elaboración de mejoras de procesos productivos, debe de realizarse el Análisis de una situación inicial, aplicando el diagrama de Ishikawa para la identificación de los factores mas influyentes que tienen efecto en el proceso a fin de poder dar priorización a las causas raíces y elaborar un plan de mejora, esto conlleva la participación del grupo de trabajo para obtener resultados favorables, en nuestro caso pudimos identificar valiendo de este diagrama y el diagrama de análisis de proceso que el tiempo tenia implicancia en el uso de la herramienta no estándar para esta actividad . Esta realidad es apoyada Según Niebel & Freivalds (2009), “la metodología del diagrama de Ishikawa se basa en la identificación de una problemática o evento no deseado, que viene a ser el efecto o la cabeza del pescado, luego se identifican los factores que contribuyen a este, que vienen a ser las causas que se

enlazan a la cabeza como un esqueleto de pescado”.

Para la proposición e implementación del plan de mejora aplicando la metodología del ciclo de Deming, inicialmente se tuvo que priorizar las causas raíces, a fin de obtener el diagrama de Pareto, donde se identificó que el uso de herramientas no estándares tenía un impacto mayoritario con 13%, como uno de las siete causas principales, se propuso la implementación y propuestas para la solución de estas causas, como parte de hacer y verificar se ejecutaron implementaciones y propuestas, y se evaluaron los resultados post test a estas implementaciones de mejora, obteniendo los siguientes resultados: productividad e mano de obra de 6.44 Kg/ HH, productividad de materia prima de 0.50 Kg PT/Kg MP y productividad de herramienta de pelado de 116.84 kg/ HH; estos realidad tienen coincidencia con la tesis de la tesis de RODRÍGUEZ MARTÍNEZ (2011), quien valiéndose del ciclo de mejora continua, recalca que debemos considerar el análisis de los flujos de trabajo, fijar los objetivos, desarrollar las actividades de mejora logrando el involucramiento de los actores del proceso y el seguimiento de los mismos para una evaluación futura de resultados; Esto lo refuerza Escalante (2006), afirmando que el ciclo de Deming o PDCA es un proceso de mejora, una instrucción lógica que nos permite hacer frente a cualquier eventualidad solucionando los problemas.

Finalmente diagnosticamos el estado de la productividad del proceso de pelado después de haber ejecutado el mejoramiento del proceso, aquí encontramos los siguientes resultados en la compañía: productividad de mano de obra mejorada al 43 %, productividad de materia mejorada al 19% y productividad de herramienta de pelado al 162%. Estos resultados de investigación tienen coincidencia con la tesis de REYES LOZANO (2015), aplicando la mejora del proceso productivos con la metodología del ciclo de Deming, logra en su investigación mejorar la productividad de mano de obra mejora en un 24 % y la materia prima en 4%. En ambos casos se denota que la aplicación del ciclo de Deming para mejorar la productividad tiene resultados positivos, esto también infiere que para obtener resultados positivos es necesario la aplicación de métodos como el diagrama de Ishikawa para realizar el análisis técnico de la problemática y así poder proponer las actividades de mejora en relación a las causas de mayor significancia, que tienen efectos en el proceso productivo.

Con respecto a la hipótesis que se planteó en un inicio, los resultados que se obtuvieron dieron sustento que la aplicación del ciclo de mejora de Deming mejoro la productividad.

## V. CONCLUSIONES

Se Diagnostico el estado actual de la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa Mebol S.A.C, encontrándose los siguientes resultados iniciales (pre test): una productividad de mano de obra equivalente a 4.49 Kg/ HH, una productividad de materia prima equivalente a 0.42 Kg PT/Kg MP y una productividad de herramienta de pelado equivalente a 44.59 kg/ HH.

Se identifico los factores influyentes que se dan en la productividad del proceso de pelado de mango de la empresa Mebol S.A.C, la actividad con mayor influencia en esta etapa, es el tiempo que se toma el operador en pelar el fruto de mango, así mismo se identificó como factores influyentes dentro de este proceso: que la causa raíz número ocho y nueve (Uso de herramientas no estándares, Uso de herramientas no adecuadas) son las más significativas con un 13% de impacto, seguido Tiempos prolongados con un 12%, Proceso muy lento con un 12%, Ausencia de capacitación con 11%, Contratación de Personal no Calificado, con un 10% y finalmente Alta rotación de personal con un 10%.

Se propuso e implemento un plan de mejora, en base a la metodología del ciclo de Deming, en planear se realizó la priorización de las causas raíces, encontrándose como principal causa el uso de herramientas no estándares, con un 13% de representacion en el Pareto, aplicando diagramas de analisis, el estudio de tiempos, diagrama de recorrido, diagramas bimanuales y la tecnica interrogativa para las propuestas de las mejoras, se implementó la inversión en nuevas herramientas de pelado y el establecimiento de una distribución de líneas de pelado acorde a los nuevos resultados, y así como también se presentaron dos propuesta: programa de incentivo por cumplimiento de metas y la inducción adecuada al personal ingresante. Así mismo se estudiaron los resultados post test encontramos: la productividad de mano de obra equivalente a 6.44 Kg/ HH, una Productividad de materia prima equivalente a 0.50 Kg PT/Kg MP y Productividad de herramienta de pelado equivalente a 116.84 kg/ HH.

Se evaluó comparativamente los resultados encontrándose una mejora Productividad de mano de obra equivalente al 43% de la inicial, una Productividad mejorada de materia prima equivalente al 19% de la inicial y mejora en la Productividad de herramienta de

pelado equivalente a al 162 % de la inicial.

Por los resultados obtenidos en el transcurso de esta investigación se concluye que la aplicación del ciclo de mejora continua de Deming aumentó la productividad del proceso productivo de pelado de mango en la empresa Mebol SAC.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Es importante que para iniciar un mejoramiento de proceso, describir inicialmente todos los detalles que involucran al proceso, valiéndose de las técnicas mencionadas en esta investigación, así como los instrumentos y herramientas propias de del ciclo de Deming. Es importante tener una buena descripción del procesos para la identificación de las posibles mejoras o fallos que se den en este.

La participación e involucramiento de las partes interesadas del proceso productivo son indispensables para mantener este mejoramiento en el tiempo. Debe existir disciplina y compromiso por parte de todos en la compañía, la integración apuntando al objetivo de mantener la mejora en el tiempo debe ser primordial para seguir mejorando los resultados en un futuro.

La cultura de mejora continua, teniendo base teórica el ciclo de Deming descrito en esta investigación, debe de ser tomado con énfasis en la alta dirección de la compañía, de esta manera no solo pueden mejorar el proceso productivo si no replicarlo para otras áreas.

A los futuros investigadores se les recomienda persuadir a la alta dirección, para que se acceder a la información necesaria y obtención de fotografías dentro de las instalaciones, las compañías tienen a tener mucho celo para compartir la información y en algunos casos se nos restringe, debe recalcar que los resultados obtenidos son a beneficio de la compañía, a su vez se verán reflejados en la mejora de sus indicadores y procesos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONILLA, E., DÍAS, B. Y OTROS. (2010).** Mejora Continua De Los Procesos: Técnica Y Herramientas. 1ra Edición. Editorial: Fondo Universitario De U. De Lima.
- JUÁREZ, J. Y CASTAÑEDA, D (2017).** Propuesta De Mejora De La Productividad En El Proceso De Elaboración De Mango Congelado De La Empresa Procesadora Perú S.A.C., Basado En Lean Manufacturing. Pimentel: Universidad Señor De Sipán, 2017. Tesis Para Titulación.
- CUATRECASAS, L. (2010).** Gestión Integral De La Calidad: Implantación, Control Y Verificación. Profit Editorial De Barcelona, 2010. 9788492956920.
- DEMETRIO, SOSA . 2014.** Conceptos Y Herramientas Para La Mejora Continua. Segunda. Mexico. Editores Noriega De Limusa, 2014. Pag. 22-26. 9786070505997.
- EL FINANCIERO. 2016.** [EN LÍNEA] 28 DE 10 DEL 2016. [CITADO EL: 05 DE 05 DEL 2018.] <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/productividad-en-el-mundo-sera-lenta>.
- EDGARDO, ESCALANTE. (2006).** Análisis Y Mejoramiento De La Calidad. 1ra Edición. Edit. De Lisuma, Mexico.
- EUSKALIT. 2016. Gestión Y Mejora De Procesos.** [En Línea] Octubre De 2016. [Citado: 02 De 07 Del 2018.] <https://www.euskalit.net/pdf/folleto5.pdf>.
- FANEITE, JOEL. 2013.** Juego De Herramientas Del Método Pdca. [En Línea] 21 De 04 Del 2013. [Citado: 21 De Julio Del 2018.] <https://es.slideshare.net/JoeloRoss/juego-de-herramientas-del-mtodo-pdca>
- JACK, FLEITMAN. (2008).** Evaluación Integral Para Implantar Modelos De Calidad. Edit. Pax De Mexico. 968860920x.
- FRESHPLAZA. 2016.** [EN LÍNEA] 11 DE 08 DEL 2016. [CITA EL 07 DE 05 DEL 2018.] <https://www.freshplaza.es/article/99556/per%c3%ba-la-producci%c3%b3n-de-mango-peruano-congelado-crece-casi-un-28-procent>.
- GALINDO , JOSÉ ARMANDO. 2015.** MEJORA E INNOVACIÓN DE PROCESOS. [EN LÍNEA] 09 DE NOVIEMBRE DEL 2015. [CITADO EL: 01 DE JUNIO DEL 2018.] <https://www.linkedin.com/pulse/mejora-e-innovación-de-procesos-josé-armando-galindo-paravecino/>

- HERNÁNDEZ, ENRIQUE, LLAMAS, IGNACIO Y GARRO, NORA. 2009.** Productividad Y Mercado De Trabajo En Mexico. Primera Edición. Editorial Plaza Y Valdez, 2009.
- JARA, JAVIER. (2017).** Incremento De La Productividad En La Producción Del Maracuyá, Mediante El Enfoque De Mejora Continua, En La Finca Vista Horizonte Ubicada En La Provincia De Santo Domingo De Los Tsáchilas. Quito: Epn. Ecuador.
- KOO, WILFREDO. 2018.** AGRODATAPERU. [EN LÍNEA] 5 DE FEBRERO DEL 2018. [CITADO EL: 26 DE MAYO DEL 2018.] <https://www.agrodataperu.com/2018/02/mango-trozos-peru-exportacion-2017-diciembre.html>
- LAZO LUJAN, JULIANA MARILYN. 2016.** Mejora Del Proceso Productivo Para Incrementar La Productividad De La Línea De Pulpa De Piña, En La Compañía Esmeralda Corp S.A.C, En El Distrito De Sjm, En El Año 2016. Ucv. Lima : S.N., 2016. Tesis.
- BRAULIO, MEJÍA (2006).** Gerencia De Los Procesos Para La Organización Y El Control Interno De Empresas De Salud. Editorial Ecoe Edic. De Bogota. Quinta.
- MIRANDA, F., RUBIO, S. Y CHAMORRO, ANTONIO, S. 2016.** Calidad Y Excelencia. Primera. Mexico : Editorial Delta, 2016. 978-84-16383-53-5.
- NIEBEL, W. Y F., ANDRIS.** Ing. Industrial: Métodos, Estándares Y Diseño Del Trabajo. Edición Onceava. México. 2009. 9789701509937.
- PACHECO TRUJILLO, LEONARDO. 2017.** Ciclo De Calidad De Deming. 23 De Marzo De 2017.
- PAZ, CARRO; GÓMEZ, D. G.** Diseño Y Selección De Procesos. Administración De Las Operaciones Undmp, Faces, 2013, Vol. 08, Vol. 23.
- LOZANO, MICHAEL. (2015).** Implementación Del Ciclo De Mejora Continua Deming Para Incrementar La Productividad De La Empresa Calzados León En El Año 2015. Perú, Ucv Trujillo.
- R. MARTÍNEZ, CYNTHIA.** Propuesta De Un Sistema De Mejora Continua Para La Reducción De Mermas En Una Procesadora De Vegetales En El Departamento De Lima Con El Objetivo De Aumentar Su Productividad Y Competitividad. (2011) Perú, Lima Upc.
- ROJAS, DAVID, CORREA, A. Y GUTIÉRREZ ROA, F. (2012).** Sistemas De Control De Gestión. Colombia: Editorial Edic. De La U, 2012. Págs. 51-53.
- VÁSQUEZ GERVASI, OSCAR. 2012.** Ingeniería De Métodos. Chiclayo : S.N., 2012.

**VELASCO, J. (2010).** Gestión De La Calidad. 2ª Edición. España: Ediciones Pirámide, 2010.  
9788436823622.

**YEPEZ VACA, REMIGIO ALBERTO. 2018.** Diseño De Un Sistema De Control De Producción Basado En La Filosofía Lean Manufacturing Para Incrementar La Productividad En La Empresa Arena Confección 2008. UTE de Ecuador . Facultad: Ciencias De La Ingeniería. Quito : S.N., 2018. Tesis.

## ANEXOS

### A1. Encuesta de matriz de priorización

**Tabla 24: Encuesta de matriz de priorización - MEBOL S.A.C.**

Encuesta de matriz de priorización - MEBOL SAC				
EMPRESA	:	MEBOL SAC		
Área	:	Congelado		
Etapa	:	Pelado de Mango		
Nombre :	_____			
Marca con una (X) según su criterio de significancia del problema.				
<b>Valorización</b>	<b>Puntaje</b>			
Alto	5			
Regular	3			
Bajo	1			
En las siguientes causas considere el nivel de prioridad que afecten directamente al proceso de pelado.				
Causa Raíz	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
1	Contratación de Personal no Calificado			
2	No cuenta con métodos definidos			
3	Ausencia de capacitación			
4	Alta rotación de personal			
5	Ausencia de Compromiso			
6	Fruto de calibre menores			
7	Maduración inadecuada			
8	Uso de herramientas no estandares			
9	Uso de herramientas no adecuadas			
10	Tiempos prolongados			
11	Proceso muy lento			

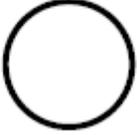
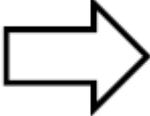
### A2. Resultados de encuesta de matriz de priorización

**Tabla 25: Resultados de encuesta de matriz de priorización - MEBOL S.A.C.**

Encuesta para priorización - MEBOL SAC													
EMPRESA	:	MEBOL SAC											
Área	:	Congelado											
Etapa	:	Pelado de Mango											
Nivel	Calificación												
Alto	5												
Regular	3												
Bajo	1												
AREA	resultado de encuestas - causas	Contratación de Personal no Calificado (1)	No cuenta con métodos definidos (2)	Ausencia de capacitación (3)	Alta rotación de personal (4)	Ausencia de Compromiso (5)	Fruto de calibre menores (6)	Maduración inadecuada (7)	Uso de herramientas no estandares (8)	Uso de herramientas no adecuadas (9)	Tiempos prolongados (10)	Proceso muy lento (11)	
PRODUCCION DE MANGO	Ruben Chavez Polo	5	3	5	5	1	1	1	5	5	5	3	3
	Hernan More Sanchez	3	3	5	3	1	1	1	5	5	3	3	3
CONGELADO	Rina Ramirez	3	3	2	3	1	1	1	5	5	5	5	5
	Hilda Ramos	3	5	2	3	1	3	3	5	5	3	5	5
Etapa De Pelado de Mango	Luz Baños	3	3	3	3	3	1	1	5	5	5	5	5
	Maria Vasquez	3	3	4	3	3	1	1	5	5	5	5	5
	Frank Sierralta	5	3	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5
	Soler Quezada	5	3	5	5	1	3	3	5	5	5	5	5
	Delmer Flores	3	3	5	3	3	1	1	5	5	5	5	5
	Avelardo Plumer	3	2	5	3	1	1	1	5	5	5	3	3
<b>Calificación Total</b>		36	31	41	36	16	14	14	50	50	46	44	

### A3. Simbología de diagramas de procesos

**Tabla 26: Simbología estándar para elaboración de diagrama de procesos**

OPERACIÓN	Se utiliza cuando a las características del objeto se modifican, se crea o agrega algo, también cuando está en preparación para otra actividad (una operación siguiente, un transporte, una inspección o el almacenaje). También se puede dar en el momento que entrega o recibe información o planifica algo.	
TRANSPORTE	Se utiliza cuando un grupo de materiales u objeto se mueven de un lugar a otro, a excepción de cuando los movimientos realizados son propios de la inspección u operación.	
INSPECCIÓN	Se utiliza cuando el grupo de objetos u objeto están siendo examinados para corroborar la calidad o verificar la misma, o también comprobar cualquiera de sus características.	
DEMORA	Se utiliza para reflejar la interferencia en el flujo de un grupo de objetos o un objeto, retardando el paso siguiente o planeado.	
ALMACENAJE	Utilizado cuando los objetos u objeto son protegidos contra el movimiento o uso sin autorización, utilizado en mayoría para definir almacenamiento de los objetos.	
ACTIVIDAD COMBINADA	Se utiliza para reflejar una actividad conjunta en la misma estación de trabajo y por el mismo personal, normalmente conocido con operación – inspección.	

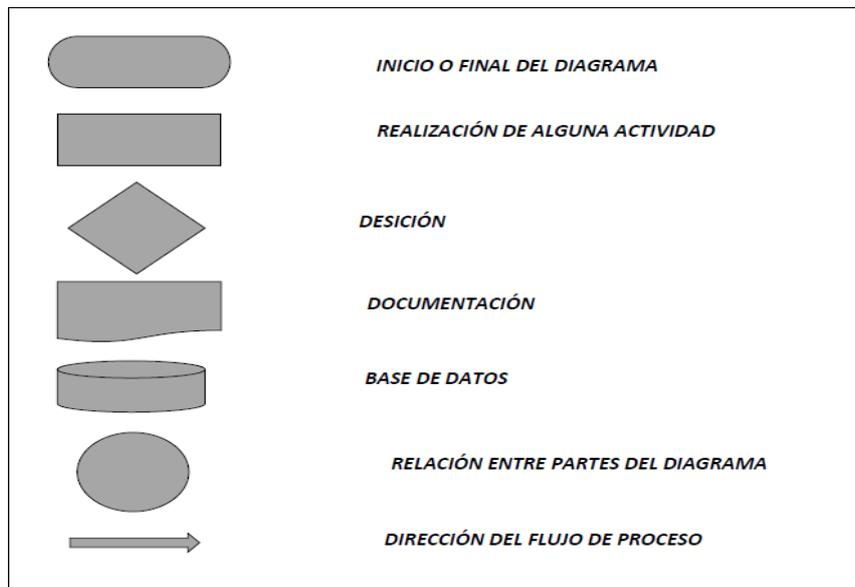
**Fuente:** (Carro Paz, y otros, 2013).

## B1. Ciclo de Deming



**Figura 17: Ciclo de Deming.**  
**Fuente: (Pacheco Trujillo, 2017).**

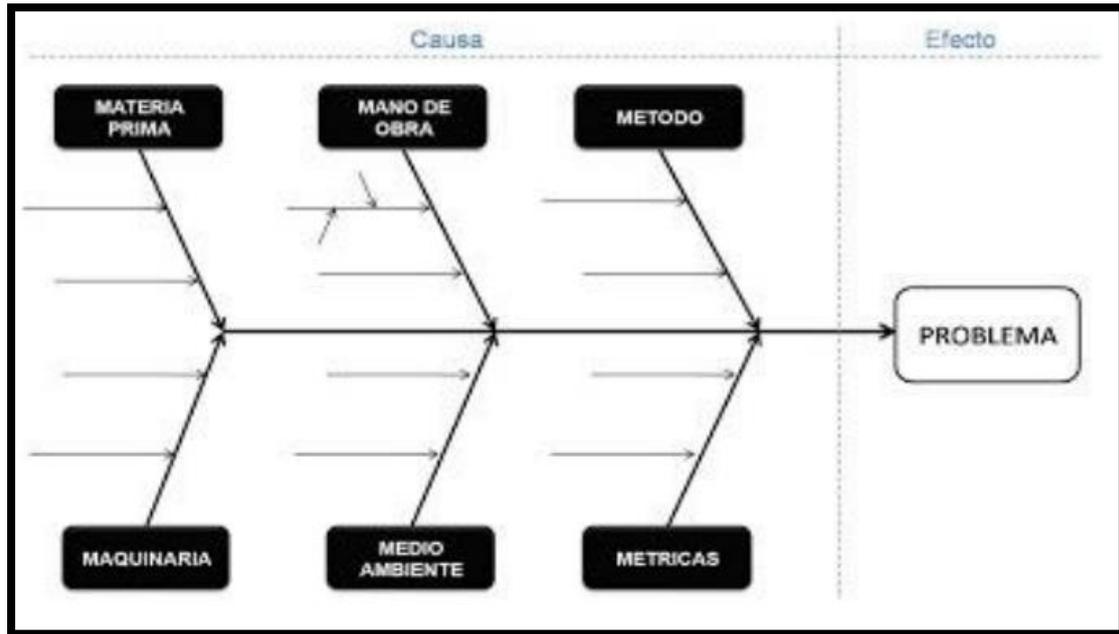
## B2. Simbología para diagrama de flujo



**Figura 18: Símbolos estándares para diagramas de flujo.**

**Fuente: (Miranda González, Chamorro Mera, & Rubio Lacoba, 2016).**

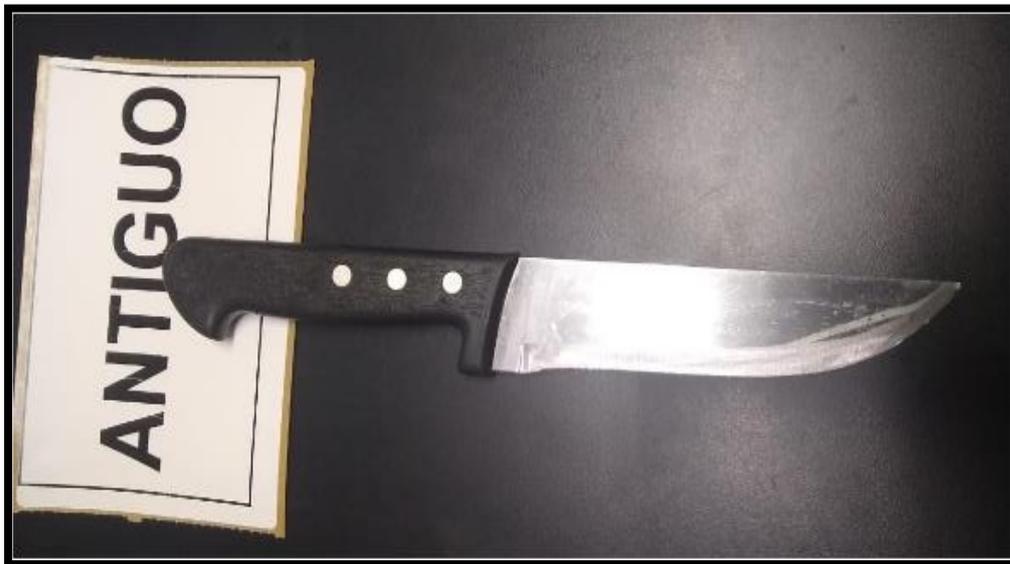
### B3. Diagrama de Ishikawa.



*Figura 19: Diagrama de causa – efecto (Ishikawa)*

*Fuente: (Rojas López, y otros, 2012).*

### B4. Herramienta de pelado (Pre Test)



*Figura 20: Herramienta de pelado (pre test) para pelado del fruto de mango.*

*Fuente: Recopilacion de los autores.*

## B5. Herramienta de pelado (Post Test)



*Figura 21:* Herramienta de pelado (post test) para pelado del fruto de mango.

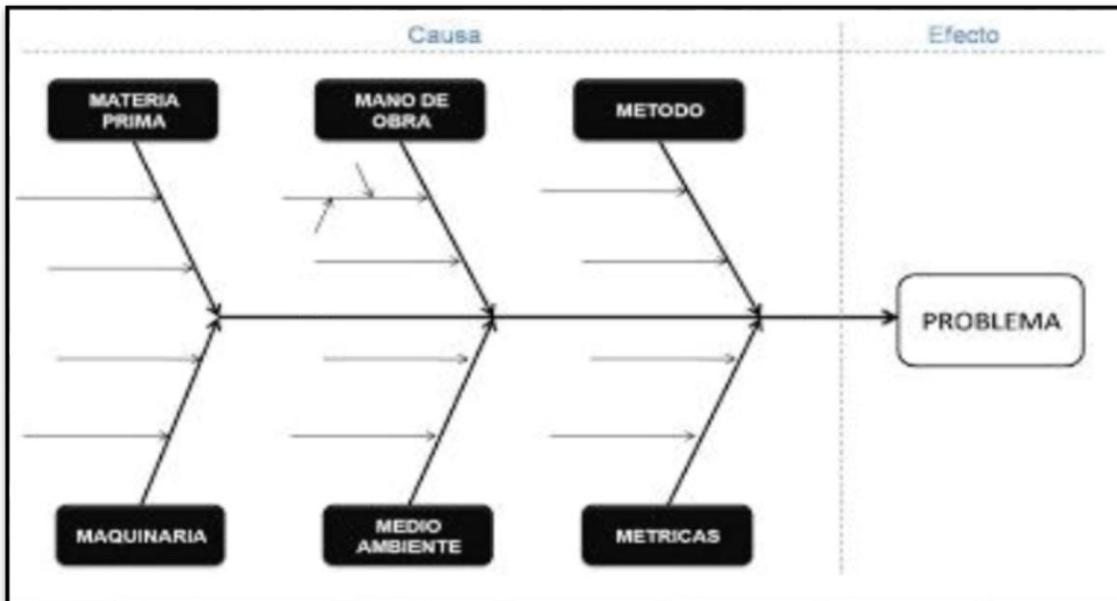
*Fuente:* Recopilación de los autores.

## C.1. Registro de control diario de la producción

FECHA:		REGISTRO CONTROL DIARIO DE PRODUCCION PLANTA CONGELADOS			Codigo Revisión Fecha de vigencia: Página				
RESPONSABLE DE TURNO:		TURNO							
ETAPA DE PROCESO	OPERACIÓN	MOD	MOI	REAL	01.- MP PROCESADA				
ABASTECIMIENTO DE MP	TRASLADO DE MP STOKERO				PRODUCTO	VARIEDAD	CANTIDAD	%	
	RECEPCION DE MP		2		MANGO	VERT	10450	1.00	
	DESINFECCION Y SELECCIÓN MP	2			VERDE				
TOTAL					DESCORTE				
ACONDICIONADO	PALETIZADO				TOTAL		10450		
	ABASTECEDOR DE MP 1ERA LINEA	1					Kg FT	(%)	
	PELADO	44			02.- TOTAL PRODUCTO TERMINADO C/ B&P		4520	43.25%	
	CORTE MITADES	22			03.- TOTAL PRODUCTO TERMINADO S/ B&P		2340	22.39%	
	REPASO	8			04.- TOTAL PRODUCTO TERMINADO B&P		2180	20.86%	
	CORTE DE MAQUINA				07.- HORA DE INICIO DE PRODUCCION:		08:00		
	CANALETA	4			08.- HORA DE TERMINO DE PRODUCCION:		17:20		
	LAVADO DE JABA				09.- TOTAL DE HORAS		08:00		
	ZARANDA / ABASTECEDOR TUNEL				10.- TOTAL TIEMPOS DE PARALIZACIÓN		00:00		
	SELECCIÓN				11.- TOTAL HORAS PRODUCTIVAS:		8		
BPM: ZONA DE ACONDICIONADO	ANOTADOR				12.- HORAS DE CONGELAMIENTO ( TÚNEL):		0		
	ELEVADOR Y LANZADORES IQF				13.- PRODUCTIVIDAD/ HORA Kg.		1306.25		
	SUPERVISOR Y APOYO				14.- PRODUCTIVIDAD / OPERARIO / HORA Kg.		11.8		
	BPM DESINFECCION DESPEPADO		1		15.- % DE MOI/ MOD		38.75		
	BPM DESINFECCION CUCHARADO		1		FORMATOS PRODUCCION	KILOS	% (KG/ PT)	% (KG/ MP)	
	BPM DESINFECCION MAQUINAS				DICES 15X15	2340	51.77%		
BPM VESTUARIOS		1		DICES 15X15 P.P		0.00%			
BPM PONCHOS Y MANGAS				OCTAVOS C/ LIMON		0.00%			
BPM PEDILUVIO				MITADES X CONGELAR		0.00%			
TOTAL		79	3		BITTS & PIECES p,p	650	14.38%		
CONGELADO	TUNEL IQF				BITTS & PIECES	1530	33.85%		
	TUNELEROS				TOTAL	4520			
TOTAL		0	0		DEFECTOS DE MP	KILOS	% ELM	% RECUR.	
EMPAQUE IQF / ESTATIDO	SELECCIÓN FAJA				PODRIDO				
	REVISION DE MATERIAL EXTRAÑO				MARRON				
	PESADO	1			LIGOSA				
	ARMADO Y SELLADO DE CAJAS				MADURACION INCOMPLETA				
	TUNEL IQF		2		PARALIZACIONES DE EQUIPOS O MAQUINARIAS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN				
	DETECTOR DE METALES				EQUIPO	HORA INICIO	HORA FIN	MINUTOS PARALIZACIÓN	OBSERVACION
	CAMARERO		1						
BPM: ZONA DE EMPAQUE	SUPERVISOR		1						
	APOYO / CONTROL		1						
	BPM CLASIFICACION		1						
TOTAL		1	7						
ALMACEN DE PISO (BOLSAS Y MATERIALES)	RESP. BOLSAS/CTRL INSUMOS		1						
	ETIQUETADOR / CODIFICADOR		2						
	OTROS								
TOTAL		0	3						
CALIDAD	SUPERVISOR		1						
	CALIDAD EMPAQUE		2						
	CALIDAD SALA		1						
TOTAL		0	4						
SANEAMIENTO:	LIMPIEZA / SANEAMIENTO		14						
	TOTAL	0	14						
Totales		80	31						
Total General				111	JEFE PRODUCCION				
RESPONSABLE									

Fuente: Área de producción de mango congelado, Mebol SAC.

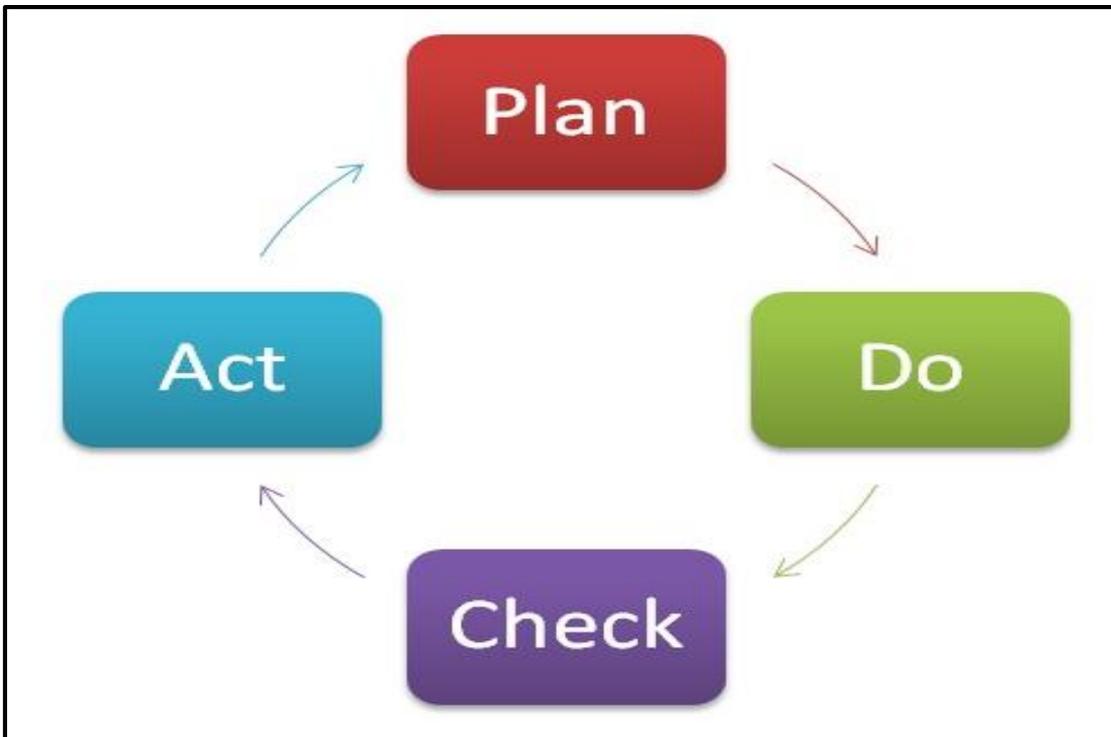
## C.2. Diagrama de Ishikawa



**Figura 22:** Diagrama de causa – efecto (Ishikawa)

Fuente: (Rojas López, y otros, 2012).

## C.3. Ciclo de Deming



**Figura 23:** Ciclo de Deming.

Fuente: (Jimeno Bernal, 2013).

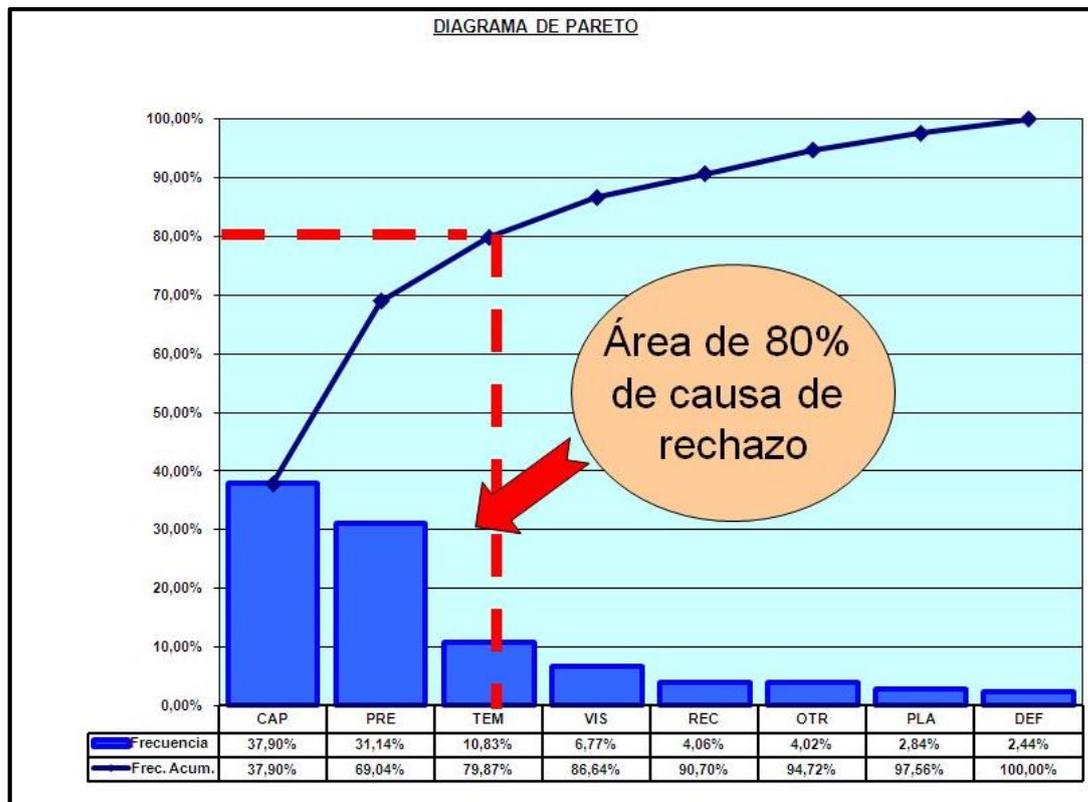
#### C.4. Siete pasos para ejecutar Ciclo de Deming

**Tabla 27:** Los siete pasos del ciclo de Deming distribuidos por fase

FASE	PASOS
PLANIFICAR	1. Selección del problema
	2. Descripción de la realidad Actual.
	3. Analizar las causas de su raíz.
	4. Desarrollar la solución y el plan de implementación
HACER	5. Implementación de la solución
	– Preparación para la implementación.
	– Implementar.
CONTROLAR	6. Verificación y análisis de los resultados obtenidos
ACTUAR	7. Reflexión y acciones de garantía.
	– Ajuste y realineación
	– Profundizar y estandarización.

Fuente: (Faneite, 2013).

#### C.5. Diagrama de Pareto



**Figura 24:** Ejemplo de un diagrama de Pareto.

Fuente: (Meza, 2013).