



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

CENTRO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MAGISTER EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y
PRODUCTIVIDAD**

PROYECTO II

**IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**

AUTOR: DÍAZ BURGOS RAFAEL ANDRÉS

DIRECTOR: ALIAGA DÍAZ SANDRA ELIZABETH

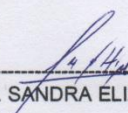
SANGOLQUÍ

2016

**CENTRO DE POSGRADOS****MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD****CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" realizado por el señor **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS** para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 13 de enero de 2016



DRA. SANDRA ELIZABETH ALIAGA DÍAZ
DIRECTOR



CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, con cédula de identidad N° 171420663-6, declaro que este trabajo de titulación "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada.

Sangolquí, 13 de enero de 2016

RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS

C.C 171420663-6



CENTRO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

AUTORIZACIÓN

Yo, **RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación "**DIAGNÓSTICO E IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN INALPROCES S.A**" cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Sangolquí, 13 de enero de 2016

RAFAEL ANDRÉS DÍAZ BURGOS

C.C 171420663-6

DEDICATORIA

A mi esposa, por su apoyo incondicional para alcanzar este objetivo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por iluminar mi camino.

A mi esposa por su apoyo incondicional.

A la ESPE por el conocimiento adquirido.

Y a INALPROCES S.A. por toda
la apertura y el apoyo brindados
para el desarrollo del presente proyecto.

ÍNDICE

CERTIFICADO, TUTOR.....	ii
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	iii
AUTORIZACIÓN (PUBLICACIÓN BIBLIOTECA VIRTUAL).....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación e importancia.....	2
1.3. Planteamiento del problema.....	3
1.4. Formulación del problema.....	3
1.5. Objetivo general	3
1.6. Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO II.....	5
MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes del estado del arte	5
2.1.1. Marco teórico.....	5
2.1.2. Marco conceptual.....	33
CAPÍTULO III.....	39
ANÁLISIS DE CAUSAS	
3.1. Causas identificadas.....	39

3.2. Matriz de relaciones para causas identificadas.....	41
3.3. Determinación de causas principales.....	44
3.4. Propuesta de acciones correctivas.....	48
3.5. Priorización de acciones correctivas.....	51
CAPÍTULO IV.....	59
IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS	
4.1. Plan de ejecución de acciones correctivas.....	59
4.2. Implementación de acciones correctivas.....	63
4.2.1. Comunicación de la implementación.....	63
4.2.2. Capacitación.....	63
4.2.3. Ejecución de las acciones correctivas.....	65
CAPÍTULO V.....	107
EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ESTANDARIZACIÓN	
5.1. Recolección de datos luego de la implementación.....	107
5.2. Análisis de resultados obtenidos y comparación frente a línea base.....	109
5.2.1. Rendimiento de materia prima en pelado.....	109
5.2.2. Rendimiento total de materia prima.....	115
5.2.3. Porcentaje de producción de producto de primera.....	120
5.2.4. Desperdicio.....	125
5.2.5. Productividad de mano de obra en selección.....	131
5.2.6. Eficiencia de mano de obra en selección.....	137
5.3. Estandarización de las mejoras del proyecto.....	138
CAPÍTULO VI.....	143
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1. Conclusiones.....	143
6.2. Recomendaciones.....	144
BIBLIOGRAFÍA.....	145

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ruta de la calidad.....	6
Tabla 2. Identificación de causas.....	40
Tabla 3 Matriz de relaciones.....	42
Tabla 4. Determinación de causas principales.....	44
Tabla 5. Acciones correctivas propuestas.....	49
Tabla 6. Matriz de priorización.....	51
Tabla 7. Rangos para evaluación de criterios.....	52
Tabla 8. Priorización de acciones correctivas.....	53
Tabla 9. Plan de ejecución de acciones correctivas.....	60
Tabla 10. Plan de capacitación.....	64
Tabla 11. Plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias Primas.....	67
Tabla 12. Plan de Mantenimiento Preventivo de Peladoras.....	70
Tabla 13. Especificaciones de alturas de rebanado de materias primas.....	70
Tabla 14. Instructivo para monitoreo y control de cumplimiento de estándares de rebanado.....	71
Tabla 15. Instructivo para seguimiento y control de selección de defectos.....	76
Tabla 16. Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado.....	78
Tabla 17. Plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de Fritura.....	80
Tabla 18. Plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura.....	82
Tabla 19. Plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura.....	82
Tabla 20. Equipos / herramientas para selección de defectos.....	83
Tabla 21. Ficha técnica maqueño verde.....	84
Tabla 22. Ficha técnica papa nativa Pucashungo.....	86
Tabla 23. Ficha técnica papa nativa Yanashungo.....	89
Tabla 24. Ficha técnica Remolacha.....	92
Tabla 25. Ficha técnica Zanahoria Blanca.....	95
Tabla 26. Ficha técnica Yuca.....	97

Tabla 27. Ficha técnica Camote.....	100
Tabla 28. Indicador rendimiento de materia prima en pelado.....	107
Tabla 29. Indicador rendimiento total de materia prima.....	108
Tabla 30. Indicador porcentaje de producción de producto de primera.....	108
Tabla 31. Indicador desperdicio.....	108
Tabla 32. Indicador productividad de mano de obra en selección.....	109
Tabla 33. Indicador eficiencia de mano de obra en selección.....	109
Tabla 34. Resumen comparativo de las mejoras del proyecto.....	139

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de control.....	31
Figura 2. Priorización de causas.....	46
Figura 3. Procedimiento para pelado manual de materias primas.....	65
Figura 4. Procedimiento para pelado mecánico de materias primas.....	66
Figura 5. Evaluación de estado de maquinaria de pelado y mantenimiento correctivo.....	69
Figura 6. Manual de defectos Fritura – Selección.....	75
Figura 7. Ajuste de maquinaria de rebanado.....	77
Figura 8. Mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura.....	79
Figura 9. Evaluación de estado de maquinaria de equipos de fritura.....	81
Figura 10. Mapa de Bodega para almacenamiento de producto a granel.....	83
Figura 11. Procedimiento operacional estándar de limpieza y desinfección de línea.....	104
Figura 12. Procedimiento operacional estándar para cierre de operación de línea.....	105
Figura 13. Procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea.....	106
Figura 14. Rendimiento de maqueño en pelado: situación inicial vs situación mejorada.....	110
Figura 15. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado: situación inicial vs situación mejorada.....	110
Figura 16. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado: situación inicial vs situación mejorada.....	111
Figura 17. Rendimiento de yuca en pelado: situación inicial vs situación mejorada.....	112
Figura 18. Rendimiento de remolacha en pelado: situación inicial vs situación Mejorada.....	112
Figura 19. Rendimiento de camote en pelado: situación inicial vs situación mejorada.....	113
Figura 20. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado: situación inicial vs	

Figura 36. Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.....	124
Figura 37. Porcentaje de producción de producto de primera general: situación inicial vs situación mejorada.....	125
Figura 38. Desperdicio en maqueño: situación inicial vs situación mejorada...	126
Figura 39. Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.....	126
Figura 40. Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.....	127
Figura 41. Desperdicio en yuca: situación inicial vs situación mejorada	128
Figura 42. Desperdicio en remolacha: situación inicial vs situación Mejorada.....	128
Figura 43. Desperdicio en camote: situación inicial vs situación mejorada.....	129
Figura 44. Desperdicio en zanahoria blanca: situación inicial vs situación Mejorada.....	130
Figura 45. Desperdicio total de materia prima: situación inicial vs situación Mejorada.....	130
Figura 46. Productividad de mano de obra en selección de maqueño: situación inicial vs situación mejorada.....	131
Figura 47. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.....	132
Figura 48. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.....	133
Figura 49. Productividad de mano de obra en selección de yuca: situación inicial vs situación mejorada.....	133
Figura 50. Productividad de mano de obra en selección de remolacha: situación inicial vs situación mejorada.....	134
Figura 51. Productividad de mano de obra en selección de camote: situación inicial vs situación mejorada.....	135
Figura 52. Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.....	136
Figura 53. Productividad general de mano de obra en selección:	

situación inicial vs situación mejorada..... 136

Figura 54. Eficiencia de mano de obra en selección: situación inicial vs

situación mejorada..... 137

RESUMEN

El presente trabajo fue elaborado como requisito para la obtención del título de Magister en Calidad y Productividad en la Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE). El proyecto establece la Implementación de acciones de mejora en el proceso de producción en Inalproces S.A, partiendo del análisis realizado en el proyecto Diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A. Inalproces S.A. en su propósito de mejora continua ha identificado en su cadena de valor, que el proceso de producción es uno de los de mayor importancia, debido a que se han alcanzado niveles de procesamiento en los que se hace necesario el control y seguimiento de las actividades y la implementación de acciones para el mejoramiento continuo. En el capítulo I se establecen los antecedentes del proyecto, definiendo el problema y los objetivos. En el capítulo II, se describe el estado del arte y se desarrolla al marco teórico respecto a la Ruta de la Calidad, sus pasos y herramientas para implementarla. El capítulo III se dedica al análisis de causas para los problemas identificados y a la definición y priorización de acciones correctivas para su implementación. El capítulo IV corresponde a la implementación de acciones correctivas de acuerdo a las definiciones establecidas en el capítulo III. En el capítulo V se evalúan los resultados obtenidos luego de la implementación de acciones de mejora, comparándolos contra la situación inicial definida en el Proyecto “Diagnóstico del Proceso de Producción en Inalproces S.A” y estandarizando las acciones de mejora implementadas.

PALABRAS CLAVE

- **RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA**
- **DESPERDICIO DEL SUBPROCESO DE ELABORACIÓN DE SNACKS**
- **PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA EN EL USO DE MANO DE OBRA EN LA ETAPA DE SELECCIÓN**

ABSTRACT

This paper was prepared as a requirement for obtaining the degree of Master in Quality and Productivity in at ESPE. The project establishes the Implementation of improvement actions in the production process at INALPROCES SA, based on the previous analysis developed in the project entitled Diagnosis of the production process in INALPROCES SA. INALPROCES SA in purpose of continuous improvement, has identified in the value chain, that production is one of the most important process, because the company have reached levels of processing in which it is necessary to control and monitor the activities and the implementation of actions for continuous improvement. Additionally the production process concentrates the majority of company resources so its standardization and improvement are critical. Chapter I sets out the background to the project, defining the problem and the objectives of the development of this document. Chapter II describes the state of art and develops the theoretical framework regarding the QC, relevant tools and concepts. Chapter III is devoted to the analysis of causes for the problems identified and the definition and prioritization of corrective actions for implementation. Chapter IV corresponds to the implementation of corrective actions in accordance with the definitions set out in Chapter III. Chapter V corresponds to the comparison between the results obtained after implementation of improvement actions and the initial situation results defined in the project entitled Diagnosis of the production process in INALPROCES SA

KEY WORDS

- **RAW MATERIAL PERFORMANCE**
- **THREAD WASTE IN THE PREPARATION OF SNACKS**
- **PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF LABOR IN THE SELECTION STAGE**

CAPÍTULO I

INTRODUCCION

1.1. Antecedentes.

Inalproces S.A., es una compañía privada fundada en el 2004, radicada en Quito, dedicada a la producción y comercialización de frituras de productos no tradicionales dirigidas al mercado gourmet en Europa, Asia y América a través de la marca Kiwa. Los productos de Inalproces S.A. se comercializan en Canadá, USA, Chile, Puerto Rico, Inglaterra, Alemania, Francia, Dinamarca, Eslovenia, Arabia Saudita, China y Corea del Sur

La compañía ofrece al mercado de exportación frituras de papas nativas, remolacha, camote, yuca y maqueño.

Inalproces S.A trabaja bajo cuatro principios fundamentales: calidad, innovación, visión global y responsabilidad social empresarial

Las actividades comerciales de Inalproces S.A. se han desarrollado de manera significativa y muestran una tendencia sostenida de crecimiento, sin embargo dicho crecimiento en ventas no ha sido acompañado del desarrollo de los procesos productivos de la compañía, generando operaciones ineficientes.

Durante el estudio de diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A se determinaron como principales problemas el desperdicio de materias primas y la ineficiencia en el uso de la mano de obra en la etapa de selección.

El desperdicio de materia prima se genera principalmente en las etapas de pelado y selección dentro del subproceso de elaboración de “snacks”. En la etapa de pelado se genera un desperdicio promedio correspondiente al 30.6%, mientras que en la etapa de selección se genera un desperdicio promedio del 43.9%. El resultado acumulado de desperdicio generado en el subproceso de elaboración de “snacks” corresponde al 74.5%.

Por otro lado el uso de mano de obra se concentra en la etapa de selección dentro del proceso productivo y genera un resultado promedio de productividad

correspondiente a 11.65 Kg/hh con variación permanente en el resultado, con una eficiencia promedio del 83% en relación al uso del tiempo total programado.

Se evidenció que la mayor parte de causas de los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas estaban asociadas con métodos de trabajo inapropiados o falta de estandarización en la ejecución de los mismos.

Al igual que las causas analizadas para los problemas relacionados con el desperdicio de materias primas, la mayoría de las causas de los problemas relacionados con la ineficiencia en el uso de la mano de obra en selección están asociadas a fallas en los métodos de trabajo, por lo que las soluciones deberán estar orientadas en su mayoría a la estandarización de dichos métodos y capacitación al personal sobre la aplicación de los mismos.

El presente proyecto establece, a través de la aplicación de la metodología de ruta de la calidad, la implementación de acciones de mejora en el proceso de producción en Inalproces S. A. respecto a los problemas identificados en el proyecto diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S. A.

1.2. Justificación e Importancia.

Inalproces S.A en su propósito de mejora continua ha identificado en su cadena de valor de producción de “snacks”, que el proceso de producción es uno de los de mayor importancia, por ser aquel que concentra los recursos de mano de obra y materia prima, componentes fundamentales del costo y consecuentemente de la operación por lo que el mejoramiento del mismo será objeto de estudio en el presente trabajo. La empresa ha alcanzado un nivel de producción en el que se hace necesario el control y seguimiento de sus procesos y la implementación de acciones para el mejoramiento continuo.

Por su naturaleza de pequeña industria, Inalproces S.A tiene fuertes limitaciones para procurar eficiencia operativa en operaciones de negociación con clientes y proveedores por lo tanto debe procurar la mayor eficiencia dentro de sus procesos internos, particularmente dentro del de producción, por las razones expuestas anteriormente,

La importancia del presente trabajo está en la implementación de acciones de mejora en el proceso de producción de Inalproces S.A. sobre la base de las oportunidades identificadas en el diagnóstico del proceso de producción en la compañía, controlando y reduciendo desperdicios y maximizando el uso de la mano de obra. Esto permitirá mejorar la posición competitiva de la empresa, en relación a industrias similares, al optimizar operaciones que dependen de su propio control.

1.3. Planteamiento del problema.

Se ha observado que el proceso de producción de frituras en Inalproces S.A. se ejecuta sin la aplicación de mecanismos de control que permitan la definición de la línea base de desempeño de las operaciones como punto de partida para la estandarización e implementación de acciones de mejora.

La mano de obra en la etapa de selección, en la que se concentra la mayor parte del recurso, opera al 83% de eficiencia respecto al tiempo total programado de producción con una productividad hora hombre promedio de 11,65 Kg, observándose paradas de la mano de obra en la línea de producción y tiempos muertos.

Por otro lado el proceso de producción refleja un rendimiento promedio del 25,5% respecto al uso de materias primas, generando un desperdicio promedio del 74,5% principalmente en las operaciones de pelado y selección.

Todo lo señalado anteriormente nos permite determinar que el problema del proceso de producción en Inalproces S.A está relacionado con sus niveles de desperdicio y rendimientos respecto a uso de materias primas y al uso de mano de obra en la etapa de selección.

1.4. Formulación del problema.

En Inalproces S.A existe desperdicio de materias primas e ineficiencia en el uso de la mano de obra en la etapa de selección durante el proceso de producción de “snacks”

1.5. Objetivo general.

Implementar acciones de mejora en el proceso de producción de “snacks” en Inalproces S. A, a través de la aplicación de la herramienta Ruta de Calidad, a fin de reducir el desperdicio de materias primas e incrementar la eficiencia en el uso de la mano de obra en la etapa de selección.

1.6. Objetivos específicos.

- Analizar las causas y determinar las posibles soluciones
- Implementar acciones seleccionadas
- Evaluar los resultados de la implementación y retroalimentar.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del estado del arte.

2.1.1. Marco teórico.

La Ruta de la Calidad y sus pasos.

Para implantar la administración por calidad total en una empresa se requiere que los empleados desarrollen sus acciones de mejora a través de una metodología basada en el ciclo PHVA, que se denomina “Ruta de la Calidad”. La Ruta de la Calidad proporciona un procedimiento basado en hechos y datos que está enfocado hacia la mejora. Al mismo tiempo, incluye la elaboración de un informe que se utiliza para hacer la presentación de los casos (proyectos logrados o problemas que se resolvieron), los cuales van formando parte de la memoria técnica de la empresa (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Al aplicarse sistemáticamente esta metodología, será el motor que mueva el proceso de mejora continua en el sitio de trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

La Ruta de la Calidad constituye una secuencia de ocho actividades según se observa en la siguiente tabla:

TABLA 1.

Ruta de la calidad

PLANEAR	1. Definir el proyecto
	2. Describir la situación actual
	3. Analizar hechos y datos para aislar las causas raíz
	4. Establecer acciones para eliminar las causas raíz
HACER	5. Ejecutar las acciones establecidas
VERIFICAR	6. Verificar los resultados
ACTUAR	7. Estandarizar
	8. Documentar y definir nuevos proyectos

Pasos de la Ruta de la Calidad.

Paso 1. Definir el proyecto.

En este primer paso se busca definir con claridad el proyecto así como las razones que nos llevaron a trabajar en él; la meta que se quiere alcanzar deberá estar basada en un indicador sustentado en alguna de las dimensiones de la calidad (Idrovo & Rueda, 2008).

Procedimiento.

Determinar el tema del proyecto y su ubicación.

Una vez que se ha decidido aplicar la ruta para resolver problemas, lo primero que se tiene que hacer es seleccionar un problema dentro de un número indeterminado (Muñoz, 2012).

Si no se tienen indicadores de calidad, entonces por medio del “shakedown” se puede obtener una lista de problemas de la cual va a sufrir el proyecto (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Al tener una lista de problemas debemos priorizarlos para escoger el de mayor importancia. Una forma práctica de priorizar diferentes problemas es mediante el uso del diagrama de Pareto (de costos o frecuencias) dependiendo de nuestros criterios. Este diagrama nos ayuda a identificar los problemas para enfocar los esfuerzos hacia los aspectos de mayor impacto en el área o departamento (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

En algunas ocasiones, una vez que se ha escogido el problema por medio del Pareto, se llega a la conclusión de que es todavía muy general; en estos casos se utiliza lo que se conoce como análisis de Pareto que no es otra cosa que dividir el problema en problemas más pequeños representados por otro diagrama de Pareto (Idrovo & Rueda, 2008).

Si no es posible llevar a cabo un Pareto de frecuencias o de costos entonces se debe llegar a un consenso para definir el tema del proyecto; esta forma de selección se debe emplear provisionalmente hasta que el grupo defina sus criterios de priorización (Idrovo & Rueda, 2008).

También se debe especificar cuál área está encargada del proyecto y, si se requiere, los lugares donde se efectuará (Formento, 2011).

Una vez seleccionado el problema, se enuncia en forma precisa el tema del proyecto. Este enunciado debe ser muy explícito respecto a lo que se desea lograr (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Justificar el proyecto.

Es de gran importancia que las razones por las cuales se trabajará en ese proyecto en particular estén muy bien definidas. El grado de importancia juega un

papel principal ya que si el grupo comprende el por qué del proyecto, este será tratado con el interés y la seriedad requerido; por el contrario, si no es explícito y además no responde al por qué, entonces el grupo no se motivará e incluso pueden abandonar el proyecto por falta de interés (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Definir la meta.

Habiendo identificado el problema, se establece una meta cuantificable en base a un indicador. De esta manera la meta estará dentro de la realidad ya que los indicadores son el reflejo de ella (Muñoz, 2012).

Definir el plan para alcanzar la meta.

Una forma de llevar un control en los pasos de la ruta es por medio de un plan de acción en el cual se establece la fecha límite para alcanzar la solución del problema; también se deberá incluir una calendarización de los pasos de la ruta que consiste en establecer las fechas en las que se terminará cada uno de los pasos de la ruta (Muñoz, 2012).

Herramientas.

- Diagrama de Pareto
- Análisis de Pareto

Paso 2. Describir la situación actual.

Para lograr una descripción correcta de la situación actual se debe mostrar el comportamiento del problema siempre apoyando en hechos y datos, además de

representarlos de forma tal que sea fácil de visualizar y entender con la finalidad de evidenciar tendencias, comportamientos anormales, variaciones significativas, etc. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Describir las características del problema.

Una vez que se ha identificado el problema a ser resuelto, se necesita conocer sus características en base a hechos y datos verdaderos. Un aspecto muy importante es que los datos deben brindar objetividad y claridad para su análisis; una herramienta que ayuda a identificar los datos a analizar es la estratificación apoyada en las 5M (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Antes de buscar las causas del problema se debe conocer que está pasando exactamente, es decir, comprender el problema. Como se explicó en el primer paso, el tema del proyecto debe tener una relación directa con el problema, esto es, debe responder a la pregunta ¿qué está pasando? (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995)

Se debe saber también, quiénes pertenecen al área de trabajo donde el problema se presentó. Hay que recordar que no se está buscando culpables, sino a quién le ocurre el problema (Idrovo & Rueda, 2008).

Además se tiene que considerar cuándo ocurre el problema, el tiempo en que se presenta, con qué frecuencia aparece, si tiene relación con algún acontecimiento, etc. (Formento, 2011).

Otro de los aspectos a considerar es cómo se manifiesta el problema, es decir, cuál es su evolución a lo largo del tiempo, de cuántas formas se manifiesta, etc. En otras palabras, describir el comportamiento del problema (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Por último, es importante delimitar el problema, es decir, precisar dónde está ocurriendo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Representar los datos.

Una hoja de datos permite realizar una representación clara y objetiva de los datos, que ayude a visualizar el comportamiento del problema. Las gráficas son la culminación del proceso de recolección, el cual permitirá reconocer e interpretar la información presente en los datos y que de otra manera resultaría bastante difícil. Es importante entonces saber interpretar las diferentes gráficas que se utilicen, pues mediante ellas es posible encontrar tendencias, comportamientos y variaciones (Idrovo & Rueda, 2008).

Herramientas.

- Histograma

Paso 3. Analizar hechos y datos para aislar las causas raíz.

Para eliminar realmente el problema, se necesita realizar un análisis profundo del proceso para aislar las causas raíz que originan el mal resultado. El análisis se basa fuertemente en las experiencias y en los hechos y datos que describen la situación actual (Formento, 2011).

Procedimiento.

Determinar las causas probables.

Una vez que se ha descrito la situación actual del problema, se procede a determinar las causas probables. Para ello puede usarse, dependiendo el caso, cualquiera de las siguientes tres alternativas (o inclusive una combinación de ellas) (Formento, 2011).

Análisis de factores.

- a) Se comienza con una “lluvia de ideas”. En esta etapa se busca obtener las causas probables del problema. Estas causas son determinadas pensando en el efecto que se tiene sobre el resultado. Es necesario notar que se busca la mayor generación de ideas sin importar su naturaleza (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- b) Las ideas generadas posteriormente se organizan en un diagrama causa-efecto. Este diagrama es una herramienta sistémica para la resolución de problemas que permite apreciar la relación existente entre una característica de calidad (efecto) y los factores (causas) que la afectan (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Análisis del diagrama de flujo del proceso.

Siendo que todo trabajo es un proceso, un diagrama de flujo del proceso puede ser preparado para cualquier actividad. Los diagramas de flujo del proceso muestran elementos como (Imai, 2002):

- Entradas / insumos.
- Caminos o trayectorias.
- Fuentes de variación.
- Salidas / productos / características resultantes

El elemento de mayor interés son las fuentes de variación, pues de su estudio y análisis vamos a obtener las causas probables del problema (Idrovo & Rueda, 2008).

Una vez identificadas y registradas las fuentes de variación, si tienen que verificar si son todas. Si todavía no están completas se debe hacer uso de la “lluvia de ideas” para poder complementar las fuentes. En cada parte del proceso se hace la pregunta ¿qué fue lo que permitió que esto pasara?, ¿qué causó esto?. El diagrama proporciona la forma de analizar las acciones relevantes al problema y de rastrear sus orígenes (Idrovo & Rueda, 2008).

Análisis de barreras.

Otra manera de obtener las causas probables es por medio del análisis de barreras. Este estudio proporciona una manera estructurada de ver eventos relacionados con el problema. A menudo, a manera de control o protección, existen sistemas o barreras para impedir i minimizar la ocurrencia de un problema. Si se analiza la ausencia o el mal funcionamiento de la barrera se podrá hallar la causa del problema (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Se puede usar la estratificación de las barreras en bases a las 5M: materiales, mano de obra, maquinaria y equipo, método y medio ambiente (Imai, 2002).

Método.

Existen barreras para controlar el método de trabajo que si no son cumplidas o tomadas en cuenta pueden ocasionar problemas. Aquí se puede preguntar lo siguiente (Imai, 2002):

- ¿Se siguieron los estándares de trabajo vigentes?
- Se respetan los sistemas de seguridad?, ¿son los adecuados?
- Las normas de higiene se cumplen adecuadamente?
- ¿Se cuenta con equipo de protección?, ¿es el adecuado?, ¿se utiliza adecuadamente), etc.

Mano de obra.

Si los procesos son ejecutados por la gente, es lógico que también existan barreras de control; aquí se cuestiona sobre aspectos como (Imai, 2002):

- ¿El personal estaba entrenado?, ¿era el entrenamiento adecuado?, ¿ se respetó la certificación de personal para labores especiales?
- ¿Existió una verificación periódica del cumplimiento de los procedimientos de trabajo?
- ¿La persona que tomó las decisiones era la indicada?, ¿tenía la autoridad suficiente?, ¿era su responsabilidad?

- ¿Existió comunicación entre las personas involucradas?

Maquinaria y equipo.

Los bienes y servicios no se pueden producir sin equipo, por lo que algunas barreras en esta parte son (Imai, 2002):

- ¿Se realizó el trabajo con el equipo adecuado?, ¿el equipo cubre la necesidad del cliente?, ¿es factible su diseño?
- ¿Se instaló correctamente el equipo?
- ¿El programa de mantenimiento preventivo se cumplió correctamente?, ¿existe un responsable?

Materiales.

Para poder tener un producto terminado, es vital que los materiales cumplan con ciertos requisitos; algunas barreras típicas para los materiales son (Imai, 2002):

- ¿Se realizó la inspección de recepción conforme al procedimiento?
- ¿Los materiales vienen de proveedores certificados?
- ¿Existen proveedores alternativos?, ¿son confiables?
- ¿Existe un procedimiento para el desvío de materiales?, ¿se aplicó correctamente?, etc.

Medio Ambiente.

A veces este elemento es menospreciado, pero si no existen las condiciones adecuadas el trabajo puede ejecutarse incorrectamente. Ejemplos de las barreras a considerar son (Imai, 2002):

- ¿Existen estándares para el orden y la limpieza?, ¿la gente los cumplió?

- ¿Son adecuadas las condiciones de iluminación, ventilación, niveles de ruido, etc.?
- ¿Las áreas físicas de trabajo están perfectamente delimitadas?

Determinar las causas potenciales.

Una vez que se ha logrado identificar las causas probables, sería poco práctico atacarlas todas. Es entonces cuando el grupo de mejora, en base a su experiencia y conocimiento del proceso, debe proponer hipótesis sobre las posibles causas potenciales, las cuales se deben verificar o validar. En otras palabras, se tiene que demostrar si una causa probable es efectivamente una de las “pocas vitales”; de lo contrario, se debe descartar. Para realizar correctamente esto se emplean los datos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Al realizar la prueba de hipótesis se debe definir primero, sobre cada hipótesis, el tipo de variable relacionada con ella; de esta manera se encuentran dos grandes grupos de variables (Formento, 2011).

1) Variables discretas.

Ejemplos típicos de estas variables son las frecuencias de ocurrencia o los costos; lo más recomendable para este tipo de variable es utilizar la hoja de verificación para el control de frecuencias de las causas probables a fin de poder realizar análisis de Pareto (Formento, 2011).

2) Variables continuas.

Para el tipo de variables que poseen unidades de medición (tiempos, velocidades, temperaturas, etc.) se recomiendan las herramientas como el diagrama de dispersión y el histograma (Formento, 2011).

El diagrama de dispersión permite realizar un análisis gráfico de datos bivariados con el cual se puede identificar posibles relaciones de causa y efecto (Idrovo & Rueda, 2008).

El histograma requiere que los datos provengan de procesos de medición. Se puede usar una combinación de herramientas como la estratificación y el histograma, pues a menudo un histograma con datos totales no refleja las causas potenciales, pero al estratificar podemos saber en qué parte de los datos totales está una probable fuente de variación. Para la estratificación es recomendable realizarla tomando como base las 5M (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Aislar las causas raíz.

Una vez que se detectaron las causas potenciales, se puede detectar las causas raíz. Para poder aislarlas, se debe proceder de la siguiente manera (Formento, 2011):

- **Elaborar un diagrama de causa – efecto de análisis de dispersión para cada una de las causas potenciales detectadas.** Para realizar este diagrama causa – efecto es necesario colocar la causa potencial en la parte derecha del diagrama y preguntar por qué ocurre dicha causa (Formento, 2011).
- **Seleccionar las posibles causas raíz y comprobar su validez.** Dado que no todas las causas detectadas son causas raíz, es necesario aislar las que en verdad lo son. Por consiguiente, a partir de la experiencia del grupo de mejora, se deben proponer posibles causas raíz y después experimentar para establecer si realmente los son. Algunas formas de experimentación son: corridas experimentales, análisis de vida acelerada, pruebas de uso forzado, paneles de consulta, pruebas de mercado, simulaciones, etc. (Formento, 2011).

Al término de esta etapa se tendrán identificadas las verdaderas causas raíz que afectan el desempeño del proceso; lo siguiente es establecer acciones preventivas orientadas a eliminar en forma definitiva estas causas

para cumplir con la meta planeada y evitar la recurrencia del problema (Formento, 2011).

Acciones remediales y preventivas.

Una vez que se han encontrado las causas potenciales, se deben aplicar acciones remediales para solucionar temporalmente el problema y evitar que siga ocurriendo. Sin embargo, no basta con realizar acciones remediales; se deben implementar acciones preventivas con la finalidad de evitar que el problema se vuelva presentar (Formento, 2011).

Herramientas.

- Lluvia de ideas
- Diagrama de causa – efecto
- Diagrama de dispersión

Paso cuatro. Establecer acciones para eliminar las causas raíz.

Una vez detectadas las causas de raíz se procede a establecer acciones encaminadas a “eliminar o bloquear” estas causas generadoras del problema y así eliminar de forma permanente su efecto sobre el resultado o salida (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

El plan de acciones establecidas debe ser un procedimiento rector para todo el equipo que está resolviendo el problema, por lo que debe ser entendido por todos para que sea cumplido (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

El objetivo de este paso es determinar acciones preventivas para evitar que el proceso sea afectado de nuevo por los efectos de las causas raíz. Además, se debe

diseñar un plan de ejecución de dichas acciones (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Definir propuestas de acción para cada causa raíz.

Frente a un problema existen dos tipos de acciones. Una, para manejar los efectos de las causas potenciales; otra, para prevenir que ocurra de nuevo el resultado no deseado. Por ejemplo, si se ejecuta mal un trabajo, se puede corregir el resultado de esta situación, pero aunque se tenga éxito en ello, esto no evitará que vuelva a ocurrir el error. El modo ideal de resolver un problema es prevenir para que no suceda nuevamente, adoptando medidas para eliminar la causa principal del problema (Idrovo & Rueda, 2008).

Una acción preventiva debe incluir lo que se va a hacer, por qué se va a hacer, quién o quiénes lo van a hacer, cuándo lo van a hacer, dónde se hará y cómo se va a lograr. Es necesario que se propongan varias acciones para enfrentar cada causa raíz mediante una lluvia de ideas para tener en cuenta la mayor cantidad de opciones (Idrovo & Rueda, 2008).

Seleccionar las mejores alternativas de acción.

A menudo las acciones implementadas para resolver el problema, generan efectos secundarios que no son deseados y se debe evitar que surjan. Si no es posible evitarlos entonces, se deben implementar acciones para eliminar dichos efectos (Idrovo & Rueda, 2008).

Otro aspecto importante a la hora de escoger las acciones se refiere a los medios necesarios para realizarlas, por lo que se deben seleccionar aquellas que sean mejores y puedan realizarse, es decir, se debe validar todas las opciones posibles contra los objetivos y los medios disponibles (Formento, 2011).

Diseñar el plan de ejecución de las acciones establecidas.

Una vez que se hayan establecido las acciones, se diseña el plan de ejecución, idealmente, utilizando las 5W / 1H (Formento, 2011).

En el qué, se deben mencionar las acciones preventivas que se deben ejecutar para cada una de las causas raíz identificadas (Formento, 2011).

Es muy importante definir por qué se efectuará esa acción, para que todos se convenzan y sigan aportando sus esfuerzos; recordar que este plan debe ser interiorizado por todos para que pueda ser ejecutado (Idrovo & Rueda, 2008).

Quien lo hará y quién será el responsable son conceptos a esclarecer y ayudan a que el plan no quede sin ejecutante definido (Idrovo & Rueda, 2008).

Dónde se hará, es sumamente importante; el lugar escogido para probar las acciones preventivas es fundamental. Allí se tendrá que crear todas las condiciones para garantizar que el plan pueda realizarse (Idrovo & Rueda, 2008).

Por último, cuándo, es la fecha que se tiene que cumplir, pero también es la fecha en que se debe tener todo listo para hacer la prueba y el tiempo que durará; aquí es útil la gráfica de Gantt que ayuda a definir con mayor precisión el programa de actividades y su secuencia; esta misma gráfica puede servir en el paso 5 (Ejecutar las acciones establecidas) para verificar la ejecución de las acciones (Idrovo & Rueda, 2008).

El cómo, contendrá las actividades detalladas para lograr el qué; si ya existen procedimientos estándares de operación involucrados, se deben realizar las modificaciones necesarias y usarlos en forma provisional durante la ejecución; si no existen, se deben diseñar los necesarios (Idrovo & Rueda, 2008).

Diseñar un plan de recolección de datos.

Es necesario contar con un programa específico de seguimiento del plan, que sirva para controlar la ejecución e ir recolectando datos, en el cual se indique los datos a tomar, el responsable de la recolección, la frecuencia de recolección y la forma o método de recolección (Muñoz, 2012).

Los índices y formatos deben ser los mismos que se emplearon en el paso 2 (Describir la situación actual). La información que arrojen los datos se utilizará en el paso 6 (Verificar los resultados), para ir evaluando los resultados de la ejecución, y la efectividad de las acciones planeadas (Pérez, 2012).

Diseñar un plan de contingencias.

Durante la ejecución de las medidas establecidas pueden ocurrir problemas o contingencias y es necesario establecer un plan para estos casos y de esta forma no permitir que se afecte el proceso de la ejecución; debe concebirse este plan antes de comenzar la ejecución y darlo a conocer. En el plan de contingencias se comunica a la gente qué hacer si los resultados no se van obteniendo conforme a lo planeado (Pérez, 2012).

Paso cinco. Ejecutar las acciones establecidas.

Una vez que el plan de acciones se ha conformado, se procede a ponerlo en práctica el periodo de tiempo que se ha acordado; este paso es de suma importancia porque representa la comprobación y eficiencia de la solución acordada y por supuesto la solución del problema que se ha estado estudiando (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Si se cometen errores en la ejecución del plan, es decir si las cosas no se hacen como fueron planeadas, se llegará a conclusiones erróneas sobre las causas que provocan el problema (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Comunicar las acciones establecidas.

Es importante asegurar que todas las personas que intervengan en la ejecución de las acciones conozcan bien lo que se va a hacer y por qué. El éxito de la ejecución dependerá de qué tan bien se involucre a las personas que participan en ella (Formento, 2011).

Es necesario comunicar el plan a todas aquellas áreas que se verán afectadas por la implementación de las acciones, además de asegurar que todos los medios de trabajo se garanticen tal y como se acordó en el plan de acción (Formento, 2011).

No se deben ejecutar las acciones hasta que todos los factores que intervengan estén garantizados, porque la improvisación puede echar a perder la ejecución de lo que se plasmó (Idrovo & Rueda, 2008).

Proporcionar educación y entrenamiento.

Se debe proporcionar la educación necesaria para que la gente involucrada en cada acción entienda perfectamente que se va a hacer y el por qué, es decir su importancia; por otra parte, se debe dar el entrenamiento que se requiera para asegurar la correcta ejecución de las acciones, sobre todo si se trata de procedimientos estándares de operación (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Ejecutar las acciones establecidas.

Al realizar todas las acciones se debe dar un seguimiento a los resultados tal y como se acordó en el plan de seguimiento. También se debe asegurar que los procedimientos se están efectuando de acuerdo al estándar; de no ser así es necesario detectar las fallas y reentrenar a la gente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Recolectar los datos generados durante la ejecución.

La información que permita conocer los resultados que se vayan obteniendo debe irse registrando, tal y como se acordó en el plan. En esta información está la base para el futuro análisis y la marcha correcta de la Ruta de la Calidad. Se deben utilizar los mismos índices considerados en los pasos 2 y 3 con el fin de hacer las comparaciones. Aquí se deben utilizar las hojas de datos, con el mismo formato que se empleó en los pasos 2 y 3 (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Paso seis. Verificar los resultados.

Para tener la seguridad de que las contramedidas funcionan correctamente, es necesario hacer un seguimiento permanente al desarrollo de las acciones, pues sus resultados irán diciendo si va por el camino indicado o si es necesaria alguna corrección (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Analizar los resultados parciales obtenidos.

Una vez que se ejecutaron las acciones, se verifican los resultados logrados para detectar si se llegó a la meta, o bien, si el grado de mejoramiento deseado se va a lograr; en caso contrario, el grupo debe detenerse a revisar que está fallando (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Comparar los resultados finales contra la meta planteada.

De acuerdo al indicador empleado para la meta, los resultados deben ser medidos para comprobar el cumplimiento de ésta; se puede llegar a dos conclusiones

fundamentales después de verificar el resultado contra el plan acordado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- a) Si el resultado indica que se ha cumplido con la meta o que ha existido una mejora significativa, aunque no se haya alcanzado la meta inicial, lo que ocurrió es que se ha acertado con las acciones ejecutadas y los causales raíz han sido bloqueados, por lo que se debe pasar a estandarizar las acciones para que todos actúen de esa forma y el problema no se repita (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- b) Si el resultado de las acciones establecidas no es tan satisfactorio como se esperaba, se debe asegurar que todas las acciones planeadas se han implementado según lo decidido pues de no ser así sería imposible que se bloquearan las causas con el plan acordado y no ejecutado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Si las acciones se han hecho como se planearon y los resultados indeseables continúan ocurriendo, entonces la solución del problema ha fallado, y es necesario regresar al paso 2 (Describir la situación actual) y elaborar nuevas contramedidas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Comparar el antes contra el después.

No basta comprobar si se ha logrado la meta; es preciso comprobar y analizar otros cambios que pueden haber ocurrido en la realidad (Formento, 2011).

Para lograr y analizar estos cambios es necesario comparar los datos sobre el problema (resultados indeseables en el proceso) tanto antes como después de haber emprendido las acciones, utilizando los mismos formatos y las mismas gráficas. Por ejemplo, si se usa un diagrama de Pareto para indicar la situación anterior a la implementación de las contramedidas, entonces debe utilizarse el mismo diagrama para verificar la efectividad de esas acciones (Formento, 2011).

Además, en la medida de lo posible, es recomendable convertir los efectos a términos monetarios, y comparar los resultados con la meta. Para la gerencia de una empresa, es importante esto último. Pueden descubrirse cosas importantes al comparar

las pérdidas antes y después de las acciones. Además, con esto cualquier persona involucrada puede reconocer su contribución para el logro de la meta (Idrovo & Rueda, 2008).

Incluir efectos adicionales.

Si existen otros efectos por la implementación de las contramedidas, buenos o malos, es conveniente hacer una lista de ellos. Estos efectos deben ser muy bien documentados porque pueden ser causa de otros problemas o de otras mejoras (Muñoz, 2012).

Se pueden incluir aspectos cuantitativos y cualitativos (Pérez, 2012).

Paso siete. Estandarizar.

Las metas planteadas se han cumplido satisfactoriamente y se deben estandarizar las acciones ejecutadas para mantener los logros alcanzados; el interés fundamental es evitar que el proceso regrese a su estado anterior, para ir acumulando los logros dentro del proceso de mejora continua (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Al momento de incorporar las contramedidas a los procedimientos estándares de operación, puede ocurrir que (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Se altere o modifique un procedimiento ya existente.
- Se elimine un procedimiento obsoleto.
- Se diseñe un nuevo procedimiento.

Para reducir al mínimo las variaciones al momento de incorporar las contramedidas en los procedimientos estándares de operación, se recomienda utilizar las 5W / 1H, las 5 M y el ciclo de control (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las modificaciones efectuadas deben reflejarse en el manual de entrenamiento, para que las personas se capaciten sobre ese nuevo estándar y puedan adquirir las habilidades exigidas para la ejecución correcta del trabajo, por ejemplo, el manejo de un nuevo programa de computadora, de un nuevo instrumento, de un nuevo mecanismo, etc. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Comunicar los nuevos procedimientos.

Al poner en práctica algún nuevo procedimiento, en realidad se está modificando la forma de trabajar de la gente lo cual puede confundirlos. Para evitar esto al máximo, es necesario comunicar los nuevos procedimientos estándares de operación y preparar adecuadamente a todas las personas involucradas en su ejecución, además de organizar a las áreas para que estén preparadas al momento de la puesta en práctica (Idrovo & Rueda, 2008).

Por otra parte, también es importante comunicar lo que se va a hacer a las áreas que se verán afectadas por los cambios efectuados (Idrovo & Rueda, 2008).

Proporcionar educación y entrenamiento al personal involucrado.

La educación y entrenamiento adecuados son necesarios para asegurar que los procedimientos estándares de operación se sigan correctamente. En la educación, las personas adquieren el conocimiento nuevo, comprenden qué van a hacer, en qué forma participarán, cuánta autoridad poseerán y cuáles serán sus responsabilidades; además, es en la educación donde las personas interiorizan la importancia de los nuevos procedimientos (Idrovo & Rueda, 2008).

La construcción de un buen sistema de entrenamiento es básico para la estandarización. Con el entrenamiento la gente adquiere las habilidades que le exige el nuevo estándar para que su esfuerzo sea correcto; cuando el entrenamiento no se lleva a cabo en el área de trabajo se debe asegurar que se repliquen lo más fielmente posible las condiciones reales de trabajo; de esta manera se permite que las personas enfrenten situaciones similares a la realidad (Idrovo & Rueda, 2008).

Si no se realiza la educación y el entrenamiento, no importan qué tan buenos sean los procedimientos, debido a que no se llevarán a cabo como se debería y, no se podrá prevenir la recurrencia de problemas o se perderá la mejora lograda (Francisco & Villarroel Acevedo, 2012).

Establecer un sistema de aseguramiento.

A veces un problema se resuelve, pero al poco tiempo vuelve a presentarse. La causa principal de esto es que al inicio se siguen los procedimientos estándares de operación pero eventualmente se ignoran, por lo que se debe establecer un sistema de aseguramiento y verificación para garantizar que los procedimientos se están siguiendo en forma precisa y continuamente (Francisco & Villarroel Acevedo, 2012).

Mediante el seguimiento de los resultados numéricos del proceso mejorado nos podemos dar cuenta de si se cumple con los nuevos niveles de desempeño o se ha regresado a los niveles anteriores (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Una herramienta útil para dar seguimiento a los resultados es la gráfica de control, en la cual se representa el comportamiento de los resultados conforme transcurre el tiempo. Evidenciando si se ajustan a los niveles de desempeño deseados (Idrovo & Rueda, 2008).

Herramientas.

- Gráficas de control

Paso ocho. Documentar y definir nuevos proyectos.

La Ruta de la Calidad no termina con el logro de la meta propuesta al inicio del proyecto. La mejora continua implica la identificación y materialización de soluciones a problemas y oportunidades de mejora, su extensión a todos los involucrados con entrenamiento y educación para lograr una estandarización y el planteamiento de futuros proyectos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Procedimiento.

Un problema casi nunca se resuelve a la perfección, ni las mejoras se logran en su totalidad, de modo que la situación ideal casi nunca existe. Por tanto, no es bueno buscar la perfección o continuar en las mismas actividades sobre un mismo proyecto por mucho tiempo. Cuando se llega a la fecha límite para la terminación del proyecto, es importante delimitar las actividades. Aún si la meta no se logró alcanzar, debe hacerse una lista del progreso de las actividades y de lo que no se ha logrado todavía (Formento, 2011).

Planear lo que hay que hacer con los problemas restantes.

Establecer planes acerca de qué hacer en el futuro con los problemas remanentes. Los problemas importantes en estos planes deben incluirse como posibles temas para el siguiente proyecto de Ruta de la Calidad o bien delegarse a los subordinados para que ellos tomen bajo su responsabilidad la solución de los mismos (Formento, 2011).

Reflexionar sobre el proceso realizado.

La reflexión acerca de las actividades realizadas ayuda a incrementar la calidad de las actividades subsecuentes de mejora. Esta revisión debe efectuarse aunque el problema se haya resuelto exitosamente, y debe hacerse con cierto cuidado si ya se llegó a la fecha límite y todavía no se ha resuelto el problema (Muñoz, 2012).

Es conveniente revisar la ejecución de todas las etapas del proceso buscando que cada vez que se repita el proceso, se lo ejecute mejor (Muñoz, 2012).

Preparar un informe sobre lo realizado en este proceso y sobre los resultados obtenidos.

La Ruta de la Calidad incluye tanto la metodología desarrollada dentro de sus ocho etapas así como la presentación de un informe sobre las actividades realizadas y los resultados obtenidos el cual se presenta con fines de información, educación y reconocimiento del trabajo realizado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

La información que se registre debe ser clara, entendible por todos, y correspondiente a las 5W / 1H. Los elementos que se utilicen deben ser presentados en un formato de fácil uso por parte de los miembros del grupo, quienes podrán modificarlo a su conveniencia, si así lo deciden (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Evaluación del caso de Ruta de la Calidad.

Es necesario extraer experiencias sobre el trabajo realizado e ir midiendo el desempeño del grupo de mejoras en el tiempo; para medir el trabajo de los grupos de mejora de la misma forma, se necesita un estándar de evaluación (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

La importancia de la Ruta de la Calidad.

En el proceso de mejora continua se necesita una metodología para hacer girar el ciclo PHVA (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La Ruta de la Calidad se basa en el concepto de control de calidad y en el ciclo PHVA, por lo tanto involucra actividades para el análisis del proceso, la estandarización y el aseguramiento de resultados y que estas actividades se controlen mediante las etapas del ciclo PHVA (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Los grupos de mejora.

Si se observa la empresa como un gran proceso de clientes y proveedores que intervienen en todas las dimensiones de la calidad, se verá que la sobrevivencia de la empresa está íntimamente relacionada con el grado de participación de la gente, por lo que es necesario que todos aporten en el proceso de Control Total de Calidad (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Una forma efectiva de participar es mediante el desarrollo de los casos de Ruta de la Calidad o proyectos de mejora, pues al aplicar esta metodología las personas se involucran activamente en el proceso de mejora continua y, conforme van avanzando, se van percatando de su capacidad para mejorar su entorno. El principio que está detrás de la mejora continua es que la gente es buena por naturaleza, es decir que siempre busca la excelencia en todo lo que realiza y que sólo necesita los medios adecuados (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Para lograr una adecuada ejecución de la Ruta de la calidad es necesario que se formen grupos de mejora en cada área de trabajo. Estos grupos son naturales, lo cual significa que los miembros deben ser de la misma área. El jefe del área forma un grupo junto con sus subordinados, pero si el área es muy grande pueden formarse varios grupos, para que todos participen activamente en el mejoramiento. El grupo de mejora se conforma de un líder y los miembros; el líder o jefe dirige las juntas de trabajo. Los miembros participan activamente en la aplicación de la metodología y aportan ideas para mejorar sus procesos. Dichos grupos estarán conformados por el personal de las Gerencias medias y altas, es decir por las personas que tengan bajo su responsabilidad algún proceso (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

El ciclo de control.

El propósito del trabajo es lograr la satisfacción plena de las necesidades de los clientes. Para lograr esto, se realizan varias etapas bien delimitadas: primero se planea el trabajo para lograr los resultados esperados (Planear), luego se ejecuta el trabajo conforme al plan (Hacer). En tercer término se verifican los resultados obtenidos (Verificar) y, por último, se actúa según los indiquen los resultados por resolver los problemas que se hayan presentado o bien para continuar con la ejecución del plan. (Actuar) (Imai, 2002).

Al final, cuando el producto es utilizado por el cliente o cuando se evalúa el servicio se obtiene información, la cual dirá si se inicia en nuevo plan o si se continúa con el trabajo conforme a lo establecido inicialmente. A este conjunto de etapas (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) se lo conoce como el ciclo de Deming (Imai, 2002).

Las oportunidades de mejora.

En el ambiente de trabajo están escondidas también las posibilidades para mejorar el desempeño de los procesos, aunque se hayan cumplido con las metas. El ciclo de mejoramiento dice que siempre existirá una mejor manera de hacer el trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Nuevamente se enfrenta al problema de que metodología emplear para hacer realidad las posibilidades de mejora y una vez más se presenta el ciclo PHVA como la mejor forma de lograr las mejoras (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

La mejora continua o rotación del ciclo PHVA.

El ciclo PHVA facilita tanto la solución de problemas como la realización de las mejoras; en otras palabras, ayuda a mejorar el nivel de calidad de los procesos en

forma sostenida, conduciendo así a lo que se conoce como la mejora continua. (Imai, 2002).

El ciclo PHVA se aplica a cualquiera de las actividades de control de procesos, ya sea para mantener un determinado nivel de desempeño, en cuyo caso el ciclo inicia con la etapa de estandarización o bien para mejorar el desempeño o regresarlo al nivel que tenía antes del problema, en cuyo caso el ciclo inicia con una etapa de planeación. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las siete herramientas administrativas.

Para cumplir con el objetivo fundamental del Control Total de Calidad (CTC), la satisfacción de todas las personas, es necesario reformar la empresa en cinco áreas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

1. Desarrollo de productos con potencial.
2. Planeación seria hacia el futuro.
3. Atención seria en los procesos.
4. Priorización y atención a los problemas.
5. Enfoque a los sistemas administrativos.

Por lo tanto todos y cada uno dentro de la empresa deben enfocar sus esfuerzos hacia estos puntos si en realidad se desea que la empresa cumpla con sus obligaciones como tal, y al mismo tiempo lograr su objetivo fundamental (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Además de enfocar los esfuerzos, se necesita tener cuatro elementos muy bien definidos (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Metas a largo plazo.
- Medios para lograr las metas.
- Sistemas administrativos ágiles y flexibles.
- Uso de métodos y herramientas para el control de la calidad.

Estos elementos están interrelacionados, por lo que es necesario manejarlos de manera simultánea y correcta para tener buenos resultados. Para esto, se espera que la gente aporte su pensamiento y creatividad, rompiendo con sus ideas tradicionales

acerca de cómo hacer las cosas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Gente con ideas nuevas son una necesidad debido a una sociedad cambiante, que demanda un crecimiento económico estable, conservación de las fuentes de energía, satisfacción de las necesidades cada vez más sofisticadas del cliente, etc. Esta serie de cambios y demandas han originado lo que el Dr. Shigeru Mizuno llamó “la nueva era de la calidad”, la cual pone como primer requisito el dar “valor agregado” a las necesidades del cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Dar valor agregado significa, entre otras cosas, descubrir sus necesidades latentes y satisfacerlas anticipadamente, y para esto, se necesita por parte de la empresa, gente con ideas nuevas y creativas. (Imai, 2002).

Por otro lado, la satisfacción de las necesidades del cliente debe hacerse dentro de un marco de operación, es decir, la empresa debe ser capaz de trabajar con una serie de restricciones, como lo son, un uso eficiente de los recursos, evitar contaminar el medio ambiente, vender productos o servicios libres de fallas, etc., es decir, pasar de un CTC defensivo, a un CTC ofensivo (Idrovo & Rueda, 2008).

Poner en el mercado nuevos productos con las restricciones existentes implica desarrollar nuevos sistemas administrativos, métodos de trabajo, etc., ya que no es posible, por ejemplo, disminuir drásticamente los costos, con la misma gente utilizando los mismos sistemas y los mismos métodos de trabajo (Idrovo & Rueda, 2008).

Lo anterior, trae como consecuencia poner fuerte énfasis en la planeación de cualquier actividad, teniendo la convicción de que las fallas son inaceptables desde el inicio, es decir, no deben aceptarse fallas desde el desarrollo o diseño de un nuevo producto. Hay que recordar que no existe una segunda oportunidad para una primera buena impresión; esto significa que hoy en día es inaceptable colocar en el mercado un producto de mala calidad y que no lo demande el cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Debido a estas necesidades, las siete herramientas administrativas fueron propuestas con la esperanza de estimular a la gente a pensar creativamente y en equipo,

enfocando sus esfuerzos en la planificación para la prevención de errores. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Tradicionalmente han existido problemas en la etapa de planificación, debido, entre otras cosas, a que se maneja información cualitativa o verbal, la cual representa el pensamiento de las personas involucradas, por lo tanto, se necesita desarrollar la habilidad de manejarla. Conforme se vayan conociendo y dominando estas herramientas se podrá ir manejando esta información, haciendo más efectiva y eficiente la etapa de planeación en cualquier área de la organización. (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las siete herramientas administrativas y el ciclo de control.

El ciclo de control mostrado en la siguiente figura es una derivación del método científico, razón por la cual es de gran utilidad en infinidad de situaciones (Imai, 2002).

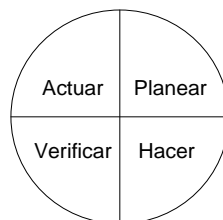


Figura 1. Ciclo de control.

A pesar de su utilidad y adaptabilidad, no se lleva a la práctica de forma cotidiana, esto se debe, entre otras cosas, a que (Imai, 2002):

- Desde la época de Frederick Taylor las funciones de planeación y evaluación han sido separadas del hacer. Esto debido a la creencia que dentro de una empresa los especialistas técnicos eran los únicos capaces de planear el trabajo, mientras que los trabajadores sólo eran capaces de ejecutarlo. Esto llevó a la división del trabajo o especialización, práctica

que aún prevalece en gran cantidad de empresas (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

- La planeación siempre ha sido considerada muy teórica, alejada de la realidad, o demasiado subjetiva. Por esta razón, los ejecutores de las tareas se han considerado como los que realmente trabajan y los administradores como “planeadores” (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).
- Había falta de herramientas que facilitaran el trabajo de planear, para hacerlo más simple y efectivo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las herramientas administrativas fueron desarrolladas para satisfacer estas necesidades, para hacer realidad la etapa de planeación del ciclo de control, para conectarla a la realidad, y al mismo tiempo, con la esperanza de que la mayoría de la gente dentro de la organización planifique su trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Las siete herramientas administrativas y las 7 HB.

Las siete herramientas administrativas son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995):

- Diagrama de afinidad.
- Diagrama de relaciones.
- Diagrama de árbol.
- Matriz de relaciones.
- Matriz de priorización.
- Diagrama de contingencia.
- Diagrama de flechas.

La característica básica de estas herramientas es que consisten en una serie de representaciones gráficas de un conjunto de datos descriptivos o cualitativos. Son usadas principalmente para planear las diferentes actividades dentro del CTC, por

ejemplo, en el análisis de situaciones complejas, para desplegar los medios de solución y para especificar un programa de actividades, a diferencia de las 7 HB (las siete herramientas básicas para el control de la calidad) que se utilizan para analizar datos cuantitativos para identificar las causas de un problema o los factores que influyen en un resultado. Esto no quiere decir que las herramientas administrativas sustituyen a las y HB's sino que son complementarias (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las siete herramientas básicas para el control de calidad son (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de Ishikawa.
- Hoja de verificación.
- Diagrama de dispersión.
- Histograma.
- Estratificación.
- Gráficas de control.

Estas han probado su eficacia en la solución de problemas dentro de los procesos de Manufactura. De acuerdo al Dr. Kauru Ishikawa, cerca del 95 por ciento de los problemas de calidad se pueden resolver con las herramientas básicas. Sin embargo, los administradores deben considerar las relaciones complejas entre detalles técnicos, o departamentos, y posteriormente organizar la información para después desarrollar un plan de implantación de las actividades de control de calidad. En este momento las herramientas administrativas y las básicas se están complementando para llevar un control efectivo de la calidad dentro de toda la empresa (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

2.1.2. Marco conceptual.

Análisis / Diagrama de Pareto. La mayoría de las pérdidas se deberán a unos pocos tipos de defectos y estos pueden atribuirse a un número pequeño de causas. Si se identifican las causas de estos pocos defectos vitales, se podrá eliminar casi todas

las pérdidas, dejando de lado momentáneamente otros muchos defectos triviales (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es la clasificación de los problemas de calidad en los pocos vitales en los muchos triviales; lo que permite fijar las prioridades para tomar las acciones correctivas correspondientes (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Control estadístico de procesos. Aplicación de técnicas estadísticas para controlar un proceso (Imai, 2002).

CTC (Control total de la calidad) o control de la calidad total. Organiza las actividades kaizen sobre calidad que involucran a cada una de las personas de la empresa (gerentes y trabajadores) en un esfuerzo totalmente integrado hacia el kaizen en cada nivel. Se asume que estas actividades finalmente conducen a un incremento en la satisfacción del cliente y al éxito del negocio (Imai, 2002),

Defecto. Es una irregularidad física o incumplimiento de una especificación en una unidad de producto (Imai, 2002).

Defectuoso. Es cuando una unidad de producto presenta uno o más defectos (Imai, 2002).

Diagramas causa efecto. Los diagramas causa – efecto, también llamados espina de pez o diagramas de Ishikawa, permiten visualizar la relación que existe entre los fenómenos que pueden encontrarse al realizar el control de calidad y las causas de los mismos. Dichos fenómenos y las posibles causas de estos pueden ser las siguientes (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996):

- Fenómenos:
 - Calidad: defectos, faltas, fracasos, quejas, reparaciones, etc.
 - Costos: magnitud de las pérdidas.
 - Entregas: escasez de inventarios, demoras en los pagos, demoras en las entregas, etc.

- Seguridad: accidentes, errores, interrupciones, etc.
- Causas:
 - Mano de obra: turnos, grupos, edades, experiencia, destreza.
 - Materiales.
 - Máquinas: equipos y herramientas.
 - Métodos: procedimientos, condiciones, órdenes, disposiciones.
 - Medio ambiente: espacio, temperatura, humedad, energía, radiaciones.
 -

Diagrama de afinidad (método KJ): Matriz que permite identificar los factores intervinientes en un proceso y sus mecanismos primarios de interacción (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama de control. Diagrama con límites de control superior e inferior, en el cual se trazan valores de algunas medidas estadísticas para una serie de muestras o subgrupos. Con frecuencia, el diagrama muestra una línea central para ayudar a detectar una tendencia, en los valores registrados, hacia cualquier límite de control (Imai, 2002).

Diagrama de flechas: Una herramienta que utiliza las conocidas técnicas de PERT (program evaluation and review technics) y CPM (critical path method), para definir temporalmente sucesos y actividades determinando los “cuellos de botella”. Apunta a contestar la pregunta ¿cuándo tenemos que hacer esto? (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama del proceso de decisiones (PDPC) o Diagrama de contingencia: Permite analizar un proceso o flujo de actividades encadenadas, con el objetivo de anticipar acciones preventivas y contingentes, resultantes de las distintas alternativas de evolución que el proceso permita concebir. En general contesta la pregunta ¿qué pasaría si.....?. Es muy utilizado en problemas de seguridad o cuando un plan complejo debe ser garantizado en cuanto a eficacia de los resultados. Sus pariente

cercanos son: el árbol de fallas, FTA (Fault tree análisis) y el análisis de modos de falla, FMEA (failure mode and effect analysis) (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama de relaciones: Clarifica entrelazadas relaciones - causales en problemas o situaciones complejas. Intenta contestar la pregunta ¿por qué sucede esto? Se utiliza cuando la estructura del tema no es apta (por su complejidad), para la organización en familias que propone el diagrama de Ishikawa (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama matriz o Matriz de Priorización: Es una herramienta que promueve el pensamiento multidimensional. Puede configurarse desde matrices que interrelacionan dos conjuntos de variables, hasta otras que lo hacen con múltiples conjuntos. A menudo contesta la pregunta ¿cuál?, identificando que elementos deben ser modificados, ajustados o diseñados para satisfacer determinados requerimientos, por ejemplo del cliente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Diagrama sistemático o de árbol: Se enfoca a encontrar los medios más apropiados para alcanzar fines u objetivos determinados. En general intenta contestar la pregunta ¿cómo? Es una excelente herramienta para “desplegar” objetivos, alcanzando niveles de detalle que puedan luego ser adecuadamente manejables y asignables (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Eficacia. Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (Idrovo & Rueda, 2008).

Eficiencia. Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (Idrovo & Rueda, 2008).

Especificaciones. Es el conjunto de información que define las características del producto, o de insumos empleados en su fabricación. Los medios y procedimientos

de medición o ensayos aplicados para la cuantificación de las características del producto, materiales, materias primas, procesos, condiciones, procedimientos de uso del producto, instalación, operación y mantenimiento del producto (Imai, 2002).

Estandarización. La documentación de la mejor forma de hacer el trabajo (Idrovo & Rueda, 2008).

Estratificación. Es la separación de datos en categorías o clases (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Kaizen. Procedimiento estandarizado para la solución de problemas y la mejora continua (Imai, 2002).

Las cinco M (5M). Método para administrar recursos en el lugar de trabajo: mano de obra, máquina, material, método y medio ambiente (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Las cinco S (5 S). Lista de verificación para un buen mantenimiento de la empresa (housekeeping), a fin de lograr un mayor orden, eficiencia y disciplina en el lugar de trabajo. Se deriva de las palabras japonesas seiri, seiton, seiso, seiketsu y shitsuke y se adoptan para los equivalentes en español de separar, ordenar, limpiar, sistematizar y estandarizar (Imai, 2002).

Lluvia de ideas. Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. La lluvia de ideas es una técnica de grupo para generar ideas originales en un ambiente relajado (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1996).

Matriz de análisis de datos o Matriz de relaciones. Facilita el análisis de grandes cantidades de datos numéricos, de manera que los mismos puedan ser visualizados y comprendidos con menor dificultad. Intenta contestar la pregunta ¿qué pautas o patrones muestran estos datos? Existen varios enfoques, para su construcción,

desde la concepción estadística clásica (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura, 1995).

Mejora continua. Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos (Imai, 2002).

Muestra. Es un grupo de elementos seleccionados aleatoriamente de una población para obtener información de una o más características de la población (Idrovo & Rueda, 2008).

Proceso. Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (Idrovo & Rueda, 2008).

Producto. Resultado de un proceso (Idrovo & Rueda, 2008). Existen cuatro categorías genéricas de productos:

- Servicios (por ejemplo, transporte);
- Software (por ejemplo, programas de computador, diccionario);
- Hardware (por ejemplo, parte mecánica de un motor);
- Materiales procesados (por ejemplo; lubricante).

La mayoría de los productos contienen elementos que pertenecen a diferentes categorías genéricas de producto. La denominación del producto en cada caso como servicio, software, hardware o material procesado depende del elemento dominante (Idrovo & Rueda, 2008).

Productividad. En general, la productividad se entiende como la relación entre lo producido y los medios empleados; por lo tanto, se mide mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio de número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. De aquí que la productividad suela dividirse en dos componentes: eficiencia y eficacia (Idrovo & Rueda, 2008).

Ruta de la calidad. Secuencia de actividades utilizada para solucionar problemas o llevar a cabo mejoras en cualquier área de trabajo (Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Elaboración de “snacks”, 1996).

Shakedown. Etapa del proceso de mejora continua orientada a sacar a flote todos los problemas existentes en las diferentes áreas de trabajo, para su solución, así como identificar las oportunidades de mejora.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE CAUSAS

3.1. Causas identificadas.

A continuación se clasifican las causas identificadas en el estudio de diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A (Proyecto de grado I, precedente al presente proyecto) para los problemas de desperdicio de materias primas e ineficiencia de mano de obra.

Las causas han sido identificadas en relación al problema, la etapa del subproceso en la que se presentan y su naturaleza de acuerdo al método de las cinco M para administración de recursos en el lugar de trabajo.

TABLA 2.

Identificación de causas

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	CAUSA
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas
		Maquinaria	Variabilidad de la presión de agua de suministro a maquinaria de pelado Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado
		Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas
		Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas
		Medio Ambiente	N/A
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas
		Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura
			Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados
			Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado
			La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme
		Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador
			No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos
		Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección
			No existen especificaciones claras de defectos para selección
			No existen métodos estandarizados para la selección de defectos
Variabilidad en los tiempos de fritura			
Variabilidad en los tiempos de rebanado			
Medio Ambiente	No existen especificaciones de altura de rebanado		
Desperdicio total de materias primas	Selección	Materia Prima	N/A
		Maquinaria	N/A
		Mano de obra	N/A
		Método	Mal almacenamiento de producto frito a granel
			Excesiva manipulación de producto frito a granel
Medio Ambiente	N/A		
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha,	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas
		Maquinaria	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección
		Mano de obra	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix; carga de contenedores
		Método	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas
			No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea
			La línea de selección para durante almuerzos y meriendas
			No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea
			Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas
			Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados
			Se programan reuniones durante el tiempo de operación
No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite			
No existen estándares definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto			
Medio Ambiente	N/A		

3.2. Matriz de relaciones causas identificadas.

A fin de establecer un criterio de priorización para la selección de causas a ser tratadas en el desarrollo del presente proyecto, a continuación se establece la matriz de relaciones de las causas identificadas comparadas contra las dimensiones de la calidad

TABLA 3.

Matriz de relaciones

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	CAUSA	RENDIMIENTO	CARACTERÍSTICAS	CONFIABILIDAD	CONFORMIDAD	DURABILIDAD	UTILIDAD	ESTÉTICA	CALIDAD PERCIBIDA	EFICIENCIA	EFICACIA	IMPACTO EN COSTOS DE OPERACIÓN	TOTAL	
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	⊙	□	□	□				□	⊙	□	⊙	30	
		Maquinaria	Variabilidad de la presión de agua de suministro a maquinaria de pelado	⊙		⊙							⊙	△	□	19
			Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	⊙		⊙	□					△	⊙	⊙	□	27
		Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	⊙	□	⊙	⊙					□	□	□	□	30
		Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	⊙	□	⊙	⊙					△	□	□	□	28
Medio Ambiente	N/A													0		
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	⊙	□	□	□				□	⊙	□	⊙	30	
		Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	□	△	⊙	□					□	⊙	⊙	□	28
			Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados	⊙	⊙	□	⊙				△	□	□	□	□	31
			Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	⊙	□	⊙	□				□	□	⊙	⊙	□	35
			La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	⊙	⊙	□	□	△			□	□	⊙	□	□	34
		Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	⊙	□	□	□				△	□	⊙	□	□	29
			No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos	□	⊙	□	□				□	□	⊙	⊙	□	33
		Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	⊙	△	□	□	□			△	△	□	□	□	20
			No existen especificaciones claras de defectos para selección	□	□	□	□				□	□	⊙	⊙	□	31
			No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	□	□	□	⊙				□	□	⊙	⊙	⊙	35
			Variabilidad en los tiempos de fritura	□	□	□	△						⊙	□	□	21
		Variabilidad en los tiempos de rebanado	⊙	□	□	□						⊙	□	△	23	
No existen especificaciones de altura de rebanado	□	□	□	□				⊙	□			□	23			
Medio Ambiente	N/A													0		

Continúa en la siguiente página...

Desperdicio total de materias primas	Selección	Materia Prima	N/A														0		
		Maquinaria	N/A															0	
		Mano de obra	N/A															0	
		Método	Mal almacenamiento de producto frito a granel	⊙	⊙	□	□	⊙	△	□	△							⊙	31
			Excesiva manipulación de producto frito a granel	⊙	⊙	□	□	□	△	□	△							⊙	29
Medio Ambiente	N/A																0		
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha,	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	⊙	□	□	□						□	⊙	□	⊙	30		
		Maquinaria	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	⊙		△								⊙	□	⊙	19		
		Mano de obra	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix; carga de contenedores	⊙										⊙	⊙	□		18	
		Método	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	⊙		□	△							⊙	△	⊙		20	
			No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	⊙		□	△							⊙	△	⊙		20	
			La línea de selección para para almuerzos y meriendas	⊙										⊙	△	⊙		16	
			No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	⊙		□	△							⊙	△	⊙		20	
			Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	⊙		□	△							⊙	△	⊙		20	
			Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	⊙		□	△							⊙	△	⊙		20	
			Se programan reuniones durante el tiempo de operación	⊙										⊙	△	⊙		16	
			No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	⊙		□	△							⊙	△	⊙		14	
		No existen estándares definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	⊙		□	△							⊙	△	⊙		16		
Medio Ambiente	N/A															0			

TIPOS DE RELACION		PESO
⊙	RELACION FUERTE	5
□	RELACION MEDIANA	3
△	RELACION DEBIL	1
	NO HAY RELACION	0

3.3. Determinación de causas principales.

TABLA 4.

Determinación de causas principales

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	CAUSA	TOTAL	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL	PARTICIPACIÓN PORCENTUAL ACUMULADA
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	35	4,4%	4,4%
	Selección	Método	No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	35	4,4%	8,8%
	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	34	4,3%	13,1%
	Selección	Mano de obra	No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos	33	4,1%	17,2%
	Selección	Maquinaria	Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados	31	3,9%	21,1%
Desperdicio total de materias primas	Selección	Método	No existen especificaciones claras de defectos para selección	31	3,9%	25,0%
Desperdicio de materias primas en pelado	Selección	Método	Mal almacenamiento de producto frito a granel	31	3,9%	28,9%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	30	3,8%	32,7%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	30	3,8%	36,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	30	3,8%	40,2%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	30	3,8%	44,0%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	29	3,6%	47,6%
Desperdicio total de materias primas	Selección	Método	Excesiva manipulación de producto frito a granel	29	3,6%	51,3%
Desperdicio de materias primas en pelado	Selección	Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	28	3,5%	54,8%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	28	3,5%	58,3%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Maquinaria	Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	27	3,4%	61,7%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Variabilidad en los tiempos de rebanado	23	2,9%	64,6%
	Selección	Método	No existen especificaciones de altura de rebanado	23	2,9%	67,5%
	Selección	Método	Variabilidad en los tiempos de fritura	21	2,6%	70,1%
	Selección	Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	20	2,5%	72,6%

Continúa en la siguiente página...

Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha,	Selección	Método	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	20	2,5%	75,1%
	Selección	Método	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea	20	2,5%	77,6%
	Selección	Método	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en la línea	20	2,5%	80,2%
	Selección	Método	Las actividades de alistamiento de línea no están estandarizadas	20	2,5%	82,7%
	Selección	Método	Los tiempos para cada actividad de alistamiento no están estandarizados	20	2,5%	85,2%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Maquinaria	Variabilidad de la presión de agua de suministro a maquinaria de pelado	19	2,4%	87,6%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha,	Selección	Maquinaria	Existen actividades de mantenimiento correctivo que obligan a parar la línea de selección	19	2,4%	89,9%
	Selección	Mano de obra	La mano de obra destinada a selección se utiliza para otras actividades: elaboración de mix; carga de contenedores	18	2,3%	92,2%
	Selección	Método	La línea de selección para para almuerzos y meriendas	16	2,0%	94,2%
	Selección	Método	Se programan reuniones durante el tiempo de operación	16	2,0%	96,2%
	Selección	Método	No existen estándares definidos para el rendimiento de la mano de obra en la selección de cada producto	16	2,0%	98,2%
	Selección	Método	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambio de aceite	14	1,8%	100,0%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Medio Ambiente	N/A	0	0,0%	100,0%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Medio Ambiente	N/A	0	0,0%	100,0%
Desperdicio total de materias primas	Selección	Materia Prima	N/A	0	0,0%	100,0%
	Selección	Maquinaria	N/A	0	0,0%	100,0%
	Selección	Mano de obra	N/A	0	0,0%	100,0%
	Selección	Medio Ambiente	N/A	0	0,0%	100,0%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha,	Selección	Medio Ambiente	N/A	0	0,0%	100,0%

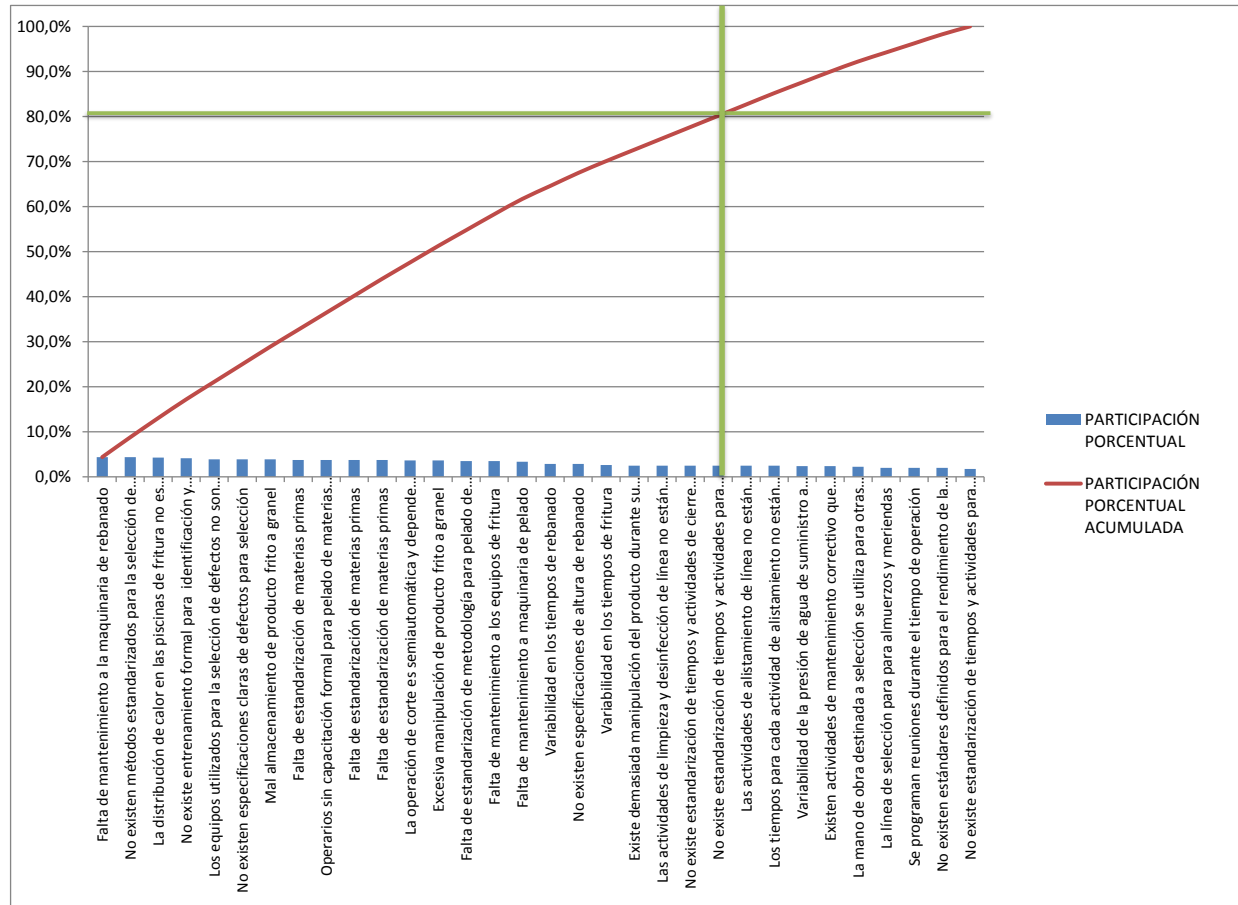


Figura 2. Priorización de causas.

Aplicando el principio de Pareto a los datos mostrados en la tabla anterior, las causas principales a ser analizadas en el desarrollo del presente proyecto son las siguientes:

- Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado
- No existen métodos estandarizados para la selección de defectos
- La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme
- No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos
- Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados
- No existen especificaciones claras de defectos para selección
- Mal almacenamiento de producto frito a granel
- Falta de estandarización de materias primas
- Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas
- La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador
- Excesiva manipulación de producto frito a granel
- Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas
- Falta de mantenimiento a los equipos de fritura
- Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado
- No existen especificaciones de altura de rebanado
- Variabilidad en los tiempos de rebanado
- Existe demasiada manipulación del producto durante su selección
- Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas
- No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea.
- No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en línea.

Los resultados identifican que la falta de estandarización de materias primas es una causa común para varios problemas: desperdicio de materias primas en pelado, Desperdicio de materias primas en selección e ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.

3.4. Propuesta de acciones correctivas.

A continuación se establecen las propuestas de acciones correctivas para las principales causas establecidas anteriormente, clasificándolas de acuerdo a la aplicación de 5 M:

TABLA 5.

Acciones correctivas propuestas

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA
Desperdicio total de materias primas	Almacenamiento	Método	Mal almacenamiento de producto frito a granel	Estandarizar actividad de almacenamiento de producto frito a granel
	Almacenamiento	Método	Excesiva manipulación de producto frito a granel	Establecer mapeo en Bodega de Almacenamiento de producto a granel para definición de ubicaciones fijas por tipo de producto
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos
				Estandarizar actividad de selección de defectos
	Selección	Método	No existen especificaciones de altura de rebanado	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos
				Definir especificaciones de altura de rebanado
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado
				Capacitar al personal responsable en estándares de altura de rebanado
				Estandarizar actividad de pelado de materias primas
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen especificaciones claras de defectos para selección	Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas
				Estandarizar actividad de selección de defectos
				Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos
	Selección	Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos
				Estandarizar actividad de selección de defectos
	Selección	Método	Variabilidad en los tiempos de rebanado	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos
				Evaluar viabilidad de automatización de maquinaria actual de corte (rebanado)
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha	Selección	Método	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	Adquirir cortadora industrial de vegetales
				No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea.
				Estandarizar actividades de limpieza y desinfección de línea
				No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en línea.
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea
				Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	Estandarizar actividad de pelado de materias primas
				Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas

Continúa en la siguiente página...

Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos
	Selección	Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	Evaluar viabilidad de automatización de maquinaria actual de corte (rebanado) Adquirir cortadora industrial de vegetales
Desperdicio de materias primas en pelado, desperdicio de materias primas en selección e ineficiencia en el uso de mano de obra en	Abastecimiento, pelado, selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas
		Materia Prima		Implementar estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Implementar actividad de agitación manual de aceite en piscinas de fritura
				Realizar mantenimiento a sistema de quemadores de piscinas de fritura
				Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura
				Evaluar implementación de quemadores adicionales en piscinas de fritura
				Rediseño de piscinas de fritura
				Implementar agitación mecánico automático en piscinas de fritura
				Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura
Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura				
Selección	Maquinaria	Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados	Definir equipos / herramientas estandarizados para selección de defectos	
Selección	Maquinaria	Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de rebanado Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado	
Selección	Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura	
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Maquinaria	Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de pelado
				Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado

3.5. Priorización de acciones correctivas.

Las acciones correctivas serán priorizadas de acuerdo a los siguientes criterios:

- Costo de implementación de acción correctiva
- Tiempo de implementación de acción correctiva
- Impacto esperado en la implementación de la acción correctiva
- Grado de dificultad para la implementación de la acción correctiva

A fin de establecer relaciones porcentuales entre los criterios para la priorización de acciones correctivas se ha desarrollado la matriz de priorización de criterios que se detalla a continuación:

TABLA 6.

Matriz de priorización

	Costo	Tiempo de implementación	Impacto esperado	Grado de dificultad de implementación	Total	Porcentaje
Costo		7	5	7	19	32%
Tiempo de implementación	3		5	7	15	25%
Impacto esperado	5	5		7	17	28%
Grado de dificultad de implementación	3	3	3		9	15%
RESPUESTAS	PESO					
Mucho más importante	9					
Más importante	7					
Igualmente importante	5					
Menos importante	3					
Mucho menos importante	1					

El resultado de la aplicación de la matriz de priorización establece las siguientes proporciones porcentuales para cada criterio:

- Costo de implementación de acción correctiva: 32%
- Tiempo de implementación de acción correctiva: 25%
- Impacto esperado en la implementación de la acción correctiva: 28%
- Grado de dificultad para la implementación de la acción correctiva: 15%

Luego, se han establecido rangos de evaluación para cada criterio, con su valor porcentual correspondiente, determinado a partir del porcentaje total de cada criterio

definido en la etapa inmediatamente anterior y los rangos que serán considerados para el análisis:

TABLA 7.

Rangos para evaluación de criterios

CRITERIO	RANGO		
Costo	Bajo	Medio	Alto
	32%	21%	11%
Tiempo de implementación	Inmediato	Mediano Plazo	Largo Plazo
	25%	17%	8%
Impacto esperado	Alto	Medio	Bajo
	28%	19%	9%
Grado de dificultad de implementación	Bajo	Medio	Alto
	15%	10%	5%

Finalmente, las acciones correctivas propuestas han sido analizadas respecto a los criterios, rangos y valores porcentuales establecidos según la metodología especificada, a fin de priorizarlas para su implementación. Los resultados de dicho análisis se muestran, ordenados de mayor a menor, de acuerdo a la ponderación asignada, a continuación:

TABLA 8.

Priorización de acciones correctivas

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	CAUSA	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA	Costo	Tiempo de implementación	Impacto esperado	Grado de dificultad de implementación	Total	Participación Porcentual	Participación Porcentual Acumulada
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	Estandarizar actividad de pelado de materias primas	32%	25%	28%	15%	100%	2,8%	2,8%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Mano de obra	Operarios sin capacitación formal para pelado de materias primas	Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas	32%	25%	28%	15%	100%	2,8%	5,7%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	32%	25%	28%	10%	95%	2,7%	8,4%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas	32%	25%	28%	10%	95%	2,7%	11,1%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen especificaciones claras de defectos para selección	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	32%	25%	28%	10%	95%	2,7%	13,8%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	Estandarizar actividad de selección de defectos	32%	25%	28%	10%	95%	2,7%	16,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	Los equipos utilizados para la selección de defectos no son los adecuados	Definir equipos / herramientas estandarizados para selección de defectos	32%	25%	28%	10%	95%	2,7%	19,1%
Desperdicio de materias primas en selección	Fritura	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura	32%	17%	28%	15%	92%	2,6%	21,7%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Maquinaria	Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado	32%	17%	28%	15%	92%	2,6%	24,3%
Desperdicio total de materias primas	Almacenamiento	Método	Mal almacenamiento de producto frito a granel	Estandarizar actividad de almacenamiento de producto frito a granel	32%	25%	19%	15%	91%	2,6%	26,9%
Desperdicio de materias primas en selección	Rebanado	Método	No existen especificaciones de altura de rebanado	Definir especificaciones de altura de rebanado	32%	25%	19%	15%	91%	2,6%	29,5%
Desperdicio de materias primas en selección	Rebanado	Método	No existen especificaciones de altura de rebanado	Capacitar al personal responsable en estándares de altura de rebanado	32%	25%	19%	15%	91%	2,6%	32,0%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Maquinaria	Falta de mantenimiento a maquinaria de pelado	Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de pelado	21%	25%	28%	15%	89%	2,5%	34,6%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	37,0%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen métodos estandarizados para la selección de defectos	Estandarizar actividad de selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	39,5%
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Método	Falta de estandarización de metodología para pelado de materias primas	Estandarizar actividad de pelado de materias primas	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	42,0%

Continua en la siguiente página...

Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen especificaciones claras de defectos para selección	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	44,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	No existen especificaciones claras de defectos para selección	Estandarizar actividad de selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	46,9%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	49,3%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Existe demasiada manipulación del producto durante su selección	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	51,8%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	No existe entrenamiento formar para identificación y selección de defectos	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	54,2%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	No existe entrenamiento formal para identificación y selección de defectos	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	56,7%
Desperdicio de materias primas en selección	Fritura	Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura	32%	17%	28%	10%	87%	2,5%	59,2%
Desperdicio de materias primas en selección	Fritura	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura	32%	17%	19%	15%	82%	2,3%	61,5%
Desperdicio de materias primas en selección	Fritura	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura	21%	17%	28%	15%	81%	2,3%	63,8%
Desperdicio de materias primas en selección	Rebanado	Método	No existen especificaciones de altura de rebanado	Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado	21%	25%	19%	15%	80%	2,3%	66,1%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Selección	Método	Las actividades de limpieza y desinfección de línea no están estandarizadas	Estandarizar actividades de limpieza y desinfección de línea	32%	17%	19%	10%	78%	2,2%	68,3%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Selección	Método	No existe estandarización de tiempos y actividades de cierre de operación de línea.	Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea	32%	17%	19%	10%	78%	2,2%	70,5%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Selección	Método	No existe estandarización de tiempos y actividades para cambios de productos en línea.	Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea	32%	17%	19%	10%	78%	2,2%	72,7%
Desperdicio de materias primas en selección	Rebanado	Maquinaria	Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado	32%	17%	19%	10%	77%	2,2%	74,9%

Continua en la siguiente página...

Desperdicio de materias primas en pelado Desperdicio de materias primas en selección Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Abastecimiento, Pelado, Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas	21%	17%	28%	10%	76%	2,2%	77,0%
Desperdicio de materias primas en pelado Desperdicio de materias primas en selección Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Abastecimiento, Pelado, Selección	Materia Prima	Falta de estandarización de materias primas	Implementar estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas	21%	17%	28%	10%	76%	2,2%	79,2%
Desperdicio de materias primas en selección	Fritura	Maquinaria	Falta de mantenimiento a los equipos de fritura	Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura	21%	17%	28%	10%	76%	2,2%	81,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	Evaluar viabilidad de automatización de maquinaria actual de corte (rebanado)	32%	17%	19%	5%	72%	2,0%	83,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	Falta de mantenimiento a la maquinaria de rebanado	Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de rebanado	21%	17%	19%	15%	72%	2,0%	85,4%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Implementar actividad de agitación manual de aceite en piscinas de fritura	21%	25%	19%	5%	70%	2,0%	87,4%
Desperdicio total de materias primas	Selección	Método	Excesiva manipulación de producto frito a granel	Establecer mapeo en Bodega de Almacenamiento de producto a granel para definición de ubicaciones fijas por tipo de producto	32%	17%	9%	10%	68%	1,9%	89,3%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Realizar mantenimiento a sistema de quemadores de piscinas de fritura	21%	17%	19%	10%	67%	1,9%	91,2%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Variabilidad en los tiempos de rebanado	Evaluar viabilidad de automatización de maquinaria actual de corte (rebanado)	21%	17%	19%	5%	62%	1,7%	93,0%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Variabilidad en los tiempos de rebanado	Adquirir cortadora industrial de vegetales	11%	8%	28%	10%	57%	1,6%	94,6%

Continua en la siguiente página...

Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Mano de obra	La operación de corte es semiautomática y depende directamente de la fuerza del operador	Adquirir cortadora industrial de vegetales	11%	8%	28%	5%	52%	1,5%	96,1%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Rediseño de piscinas de fritura	11%	8%	28%	5%	52%	1,5%	97,6%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Evaluar implementación de quemadores adicionales en piscinas de fritura	11%	8%	19%	5%	43%	1,2%	98,8%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	La distribución de calor en las piscinas de fritura no es uniforme	Implementar agitación mecánico automático en piscinas de fritura	11%	8%	19%	5%	43%	1,2%	100,0%

De la ponderación realizada anteriormente determina que las acciones correctivas seleccionadas a ser implementadas son las siguientes:

- Estandarizar actividad de pelado de materias primas
- Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas
- Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos
- Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas
- Estandarizar actividad de selección de defectos
- Definir equipos / herramientas estandarizados para selección de defectos
- Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura
- Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado
- Estandarizar actividad de almacenamiento de producto frito a granel
- Definir especificaciones de altura de rebanado
- Capacitar al personal responsable en estándares de altura de rebanado
- Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de pelado
- Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos
- Estandarizar actividad de selección de defectos
- Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura
- Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura
- Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura
- Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado
- Estandarizar actividades de limpieza y desinfección de línea
- Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea
- Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea

- Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado
- Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas
- Implementar estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas
- Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura

CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES CORRECTIVAS

4.1. Plan de ejecución de acciones correctivas.

A continuación se establece el plan de ejecución de las acciones correctivas a ser implementadas. La columna “Cómo” corresponde a los ejecutables específicos para implementar cada acción correctiva. Las siglas S1, S2, S3, S4, S5 y S6 representan la semana de ejecución de cada “como” definido.

TABLA 9.

Plan de ejecución de acciones correctivas

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	5 M	ACCIÓN CORRECTIVA PROPUESTA	COMO	RESPONSABLE	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Método	Estandarizar actividad de pelado de materias primas	Definir procedimiento estandarizado para pelado manual de materias primas	Producción, Mantenimiento							
				Definir procedimiento estandarizado para pelado mecánico de materias primas	Producción, Mantenimiento							
			Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas	Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas	Producción							
		Maquinaria	Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas	Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas	Producción, Mantenimiento, RR.HH							
			Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de pelado	Implementar procedimientos estandarizados para pelado de materias primas	Producción, Mantenimiento							
			Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado	Evaluar estado de maquinaria de pelado	Mantenimiento							
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Método	Definir especificaciones de altura de rebanado	Preparar muestras de producto rebanado con distintos espesores	Producción, Control de Calidad, Mantenimiento							
				Definir especificaciones de altura de rebanado para cada producto terminado	Ventas, Producción, Control de Calidad, I&D							
				Definir mecanismos de monitoreo y control de cumplimiento de estándares de rebanado	Producción, Control de calidad							
			Capacitar al personal responsable en estándares de altura de rebanado	Capacitar a personal operativo responsable de rebanado respecto a nuevos estándares de altura de rebanado	RR.HH; Producción							
			Implementar estándares de altura de rebanado	Implementar estándares de altura de rebanado	Producción, Control de Calidad							
			Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	Acordar defectos y criterios de aceptación y rechazo para producto frito	Control de Calidad, Producción, I&D, Ventas							
				Documentar defectos para selección de producto terminado	Control de Calidad, Producción							
				Capacitar a personal responsable de Selección respecto a nuevos criterios de aceptación y rechazo en producto frito	Control de Calidad, Producción							
				Establecer mecanismos de seguimiento y control para selección de defectos	Control de Calidad, Producción							
			Estandarizar actividad de selección de defectos	Implementar selección estandarizada de defectos	Control de Calidad, Producción							
Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	Establecer plan de capacitación, entrenamiento y evaluación para identificación y selección de defectos	RR.HH; Producción										

Continua en la siguiente página...

Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Maquinaria	Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado	Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado	Mantenimiento											
			Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado	Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado	Mantenimiento											
			Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura	Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura	Mantenimiento											
			Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura	Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura	Mantenimiento											
			Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura	Evaluar estado de maquinaria de equipos de fritura	Mantenimiento											
				Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura	Mantenimiento											
			Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura	Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura	Mantenimiento											
			Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura	Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura	Mantenimiento											
			Definir equipos / herramientas estandarizados para selección de defectos	Establecer equipos / herramientas para selección de defectos	Producción											
Implementar equipos / herramientas para selección de defectos	Producción															
Desperdicio total de materias primas	Selección	Método	Estandarizar actividad de almacenamiento de producto frito a granel	Establecer ubicaciones predefinidas para almacenamiento de producto a granel	Producción											
Desperdicio de materias primas en pelado Desperdicio de materias primas en selección Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Abastecimiento ; Pelado, Selección	Método	Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas	Definir fichas técnicas para materias primas, incluyendo criterios de aceptación y rechazo	Control de Calidad, Producción, Departamento Agrícola											
				Capacitar a personal de Control de Calidad y Producción respecto a fichas técnicas y criterios de aceptación y rechazo para recepción de materias primas	Control de Calidad; RR.HH											
				Comunicar a proveedores fichas técnicas y criterios de aceptación y rechazo para recepción de materias primas	Control de Calidad, Departamento Agrícola											
			Implementar estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas	Control de Calidad, Producción, Departamento Agrícola												

Continua en la siguiente página...

Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección de maqueño, papas nativas variedades Pucashungo y Yanashungo, yuca y remolacha.	Selección	Método	Estandarizar actividades de limpieza y desinfección de línea	Definir actividades estándar para limpieza y desinfección de línea	Producción, Control de Calidad	■						
				Establecer procedimiento operacional estándar de limpieza y desinfección de línea	Producción, Control de Calidad		■					
				Capacitar a personal responsable de limpieza y desinfección de líneas respecto a procedimiento operacional estándar	RR.HH; Producción		■					
				Implementar procedimiento operacional estándar para limpieza y desinfección de línea	Producción		■					
			Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea	Definir actividades estándar para cierre de operación de línea	Producción			■				
				Establecer procedimiento operacional estándar para cierre de operación de línea	Producción			■				
				Capacitar a personal responsable de cierre de operación de línea respecto a procedimiento operacional estándar	RR.HH; Producción			■				
				Implementar procedimiento operacional estándar para cierre de operación de línea	Producción			■				
			Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea	Definir actividades estándar para cambios de productos en línea	Producción				■			
				Establecer procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea	Producción				■			
				Capacitar a personal responsable de cambios de productos en línea respecto a procedimiento operacional estándar	RR.HH; Producción				■			
				Implementar procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea	Producción				■			

4.2. Implementación de acciones correctivas.

4.2.1. Comunicación de la implementación.

Para la implementación de acciones correctivas se utilizarán los siguientes mecanismos:

- Reuniones con personal profesional y operativo de las áreas involucradas en los problemas analizados.
- Talleres de capacitación con personal de las áreas involucradas.
- Ejecución de acciones correctivas in situ

4.2.2. Capacitación.

4.2.2.1. Plan de Capacitación.

Las siglas S1, S2, S3, S4, S5 y S6 representan la semana de ejecución de cada componente del plan de ejecución y representan el mismo periodo de tiempo definido en semanas para la implementación de acciones correctivas, definidas en la Tabla 4-1 Plan de ejecución de acciones correctivas.

TABLA 10.

Plan de capacitación

5 M	ACCIÓN CORRECTIVA RELACIONADA	TEMA	OBJETIVO	RESPONSABLE	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Método	Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas	Pelado de materias primas	Minimizar la generación de desperdicio de materias primas en la etapa de pelado a través de la aplicación de metodologías estandarizadas para pelado manual y mecánico de materias primas	Producción, Mantenimiento, RR.HH						
	Capacitar al personal responsable de pelado de materias primas									
	Capacitar al personal responsable en estándares de altura de rebanado	Estándares de altura de rebanado	Eliminar el desperdicio de materias primas en selección generado por cortes excesivamente gruesos o delgados	RR.HH; Producción						
	Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos	Criterios de aceptación y rechazo en producto frito	Minimizar el desperdicio de materias primas en selección estableciendo criterios únicos de aceptación o rechazo de producto no conforme en la etapa de selección.	Control de Calidad, Producción						
	Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas	Fichas técnicas y criterios de aceptación y rechazo para recepción de materias primas	Reducir las ineficiencias generadas en el proceso por utilización de materias primas que no cumplen con las especificaciones requeridas para el mismo	Control de Calidad; RR.HH						
	Estandarizar actividades de limpieza y desinfección de línea	Procedimiento operacional estándar para Limpieza y Desinfección de línea	Eliminar ineficiencias en el uso de la mano de obra en selección generadas por la ejecución no estandarizada de actividades de limpieza y desinfección de línea	RR.HH; Producción						
	Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea	Procedimiento operacional estándar de cierre de operación de línea	Eliminar ineficiencias en el uso de la mano de obra en selección generadas por la ejecución no estandarizada de actividades de cierre de línea	RR.HH; Producción						
	Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea	Procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea	Eliminar ineficiencias en el uso de la mano de obra en selección generadas por la ejecución no estandarizada de actividades para cambios de productos en línea	RR.HH; Producción						

4.2.3. Ejecución de las acciones correctivas.

4.2.3.1. Acción correctiva: Estandarizar actividad de pelado de materias primas.

a) Procedimiento estandarizado para pelado manual de materias primas.


CÓDIGO: P-CPR-16	INALPROCES		
FECHA: 29-10-13			
VERSIÓN:1	PROCEDIMIENTO PARA PELADO MANUAL DE MATERIAS PRIMAS		
OBJETIVO: Estandarizar el pelado manual de materias primas.			
ALCANCE: Pelado de maqueño y yuca			
RESPONSABILIDADES			
Es responsabilidad de los líderes de turno y el Jefe de Producción garantizar la aplicación del presente procedimiento.			
Es responsabilidad de los Operarios de Proceso ejecutar el Pelado Manual de Materias Primas de acuerdo a lo especificado en el presente documento.			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	
Preparación de materias prima	Alistar los racimos de maqueño, distribuyéndolos en hileras sobre pallets plásticos. Desprender con la ayuda de un cuchillo las "manos" de maqueño, separándolas del tronco principal del racimo. En el caso de la yuca, colocar directamente la materia prima sobre pallets plásticos	Operario de Pelado	
Despuntado	Cortar las puntas de cada unidad de maqueño, a una distancia de 3 cm del borde. Aplicar el mismo procedimiento en el caso de la yuca	Operario de Pelado	
Pelado	De acuerdo a la forma de cada unidad de maqueño, aplicar un corte por cada cara, procurando un corte rasante que desprenda la menor cantidad de pulpa posible. Si luego de realizar un corte por cada cara se evidencian residuos de cáscara, aplicar cortes leves que retiren únicamente los sobrantes de cáscara. Colocar la materia prima pelada en bidones plásticos destinados para el efecto, hasta completar 30 Kg de peso neto en cada bidón. En el caso de la yuca, aplicar un corte longitudinal a lo largo de cada unidad de materia prima y desprender la corteza manualmente. En caso de evidenciarse sobrantes de cáscara, aplicar cortes leves únicamente hasta retirar los residuos de cáscara. Colocar la materia prima pelada en bidones plásticos destinados para el efecto, hasta completar 30 Kg de peso neto en cada bidón.	Operario de Pelado	
Registro	Cada bidón procesado de materia prima pelada y cualquier saldo que pueda generarse hasta el final del turno de pelado deberá ser registrado en el Formulario Control de pelado R-CPR-03. e igual forma deberá registrarse el total de cáscara resultante del proceso de pelado y en el caso de maqueño se contabilizará el número de tallos pelados y su correspondiente peso neto	Operario de Pelado	
REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
Líder de Turno	Jefe de Producción	Gerente de Operaciones	

Figura 3. Procedimiento para pelado manual de materias primas.

b) Procedimiento estandarizado para pelado mecánico de materias primas.


CÓDIGO: P-CPR-15	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1	PROCEDIMIENTO PARA PELADO MECÁNICO DE MATERIAS PRIMAS	
OBJETIVO: Estandarizar el pelado mecánico de materias primas.		
ALCANCE: Pelado de papas nativas, variedades Pucashungo y Yanashungo, zanahoria blanca, camote y remolacha		
RESPONSABILIDADES Es responsabilidad de los líderes de turno y el Jefe de Producción garantizar la aplicación del presente procedimiento. Es responsabilidad de los Operarios de Proceso ejecutar el Pelado Mecánico de Materias Primas de acuerdo a lo especificado en el presente documento.		
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE
Preparación de materias prima	Colocar la materia prima a granel en gavetas, en paradas de 25 Kg	Operario de Pelado
Carga a peladoras mecánicas	Verificar que la compuerta de descarga de producto en la peladora se encuentre cerrada. Colocar dentro de la peladora 25 Kg de materia prima a granel. De ninguna manera se debe exceder el peso establecido. Cerrar la compuerta de carga del equipo	Operario de Pelado
Llenado inicial de peladora	Abrir suministro de agua a la peladora y encender el equipo	Operario de Pelado
Pelado	Mantener el equipo encendido con suministro permanente de agua. Para papas nativas, zanahoria blanca y remolacha se debe mantener el equipo encendido durante 3 minutos por cada parada. Para camote se debe observar un tiempo de cinco minutos por cada parada	Operario de Pelado
Descarga	Una vez transcurrido el tiempo de pelado especificado anteriormente, apagar el equipo y abrir la compuerta de descarga del mismo. Las materias primas peladas se recogerán en bidones plásticos destinados para el efecto los cuales deben llenarse hasta completar 40 Kg de materia	Operario de Pelado
Registro	Cada bidón procesado de materia prima pelada y cualquier saldo que pueda generarse hasta el final del turno de pelado deberá ser registrado en el Formulario Control de pelado R-CPR-03	Operario de Pelado
REALIZADO	REVISADO	APROBADO
Líder de Turno	Jefe de Producción	Gerente de Operaciones


Figura 4. Procedimiento para pelado mecánico de materias primas.

4.2.3.2. Acción correctiva: Establecer plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas.

a) Plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas.

TABLA 11.

Plan de capacitación y entrenamiento para pelado de materias primas

CÓDIGO: P-CPR-01		INALPROCES		
FECHA: 15-10-13		PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA PELADO DE MATERIAS PRIMAS		
VERSIÓN:1				
OBJETIVO		Estandarizar las actividades y tiempos de capacitación y evaluación que deben ser cumplidos por el personal operativo para poder ser asignados a las líneas de pelado de materias primas		
		ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DURACIÓN
PELADO MANUAL DE MATERIAS PRIMAS	PELADO DE MAQUEÑO	Inducción teórica	Jefe de Producción	1 hora
		Inducción guiada despuntado de maqueño	Líder de Turno	4 horas
		Inducción guiada pelado de maqueño	Líder de Turno	4 horas
		Entrenamiento supervisado despuntado de maqueño	Líder de Turno	2 turnos
		Entrenamiento supervisado pelado de maqueño	Líder de Turno	3 turnos
		Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado	Líder de Turno	5 turnos
		Retroalimentación entrenamiento supervisado	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de la primera semana de entrenamiento
		Entrenamiento supervisado despuntado y pelado de maqueño bajo cumplimiento de estándar	Líder de Turno	5 turnos
		Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar
		Retroalimentación entrenamiento supervisado	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de la segunda semana de entrenamiento
		Asignación a línea de pelado manual de maqueño	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de retroalimentación entrenamiento supervisado
		PELADO DE YUCA	Inducción teórica	Jefe de Producción
	Inducción guiada despuntado de yuca		Líder de Turno	4 horas
	Inducción guiada pelado de yuca		Líder de Turno	4 horas
	Entrenamiento supervisado despuntado de yuca		Líder de Turno	2 turnos
	Entrenamiento supervisado pelado de yuca		Líder de Turno	3 turnos
	Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado		Líder de Turno	5 turnos
	Retroalimentación entrenamiento supervisado		Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de la primera semana de entrenamiento
	Entrenamiento supervisado despuntado y pelado de yuca bajo cumplimiento de estándar		Líder de Turno / Jefe de Producción	5 turnos
	Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar		Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar
	Retroalimentación entrenamiento supervisado		Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de la segunda semana de entrenamiento
	Asignación a línea de pelado manual de yuca		Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de retroalimentación entrenamiento supervisado

Continúa en la siguiente página...

PELADO MECÁNICO DE MATERIAS PRIMAS	Inducción teórica	Jefe de Producción	1 hora
	Inducción guiada carga de materias primas a peladoras mecánicas	Líder de Turno	1 hora
	Inducción guiada pelado de materias primas	Líder de Turno	1 hora
	Inducción guiada descarga de materias primas	Líder de Turno	1 hora
	Entrenamiento supervisado carga, pelado y descarga de materias primas	Líder de Turno	1 turno
	Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de primer turno de entrenamiento
	Retroalimentación entrenamiento supervisado	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de primer turno de entrenamiento
	Entrenamiento supervisado carga, pelado y descarga de materias primas bajo cumplimiento de estándar	Líder de Turno	1 turno
	Evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar
	Retroalimentación entrenamiento supervisado	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de evaluación de rendimientos en entrenamiento supervisado bajo cumplimiento de estándar
	Asignación a actividad de pelado mecánico de materias primas	Líder de Turno / Jefe de Producción	Luego de segunda retroalimentación

4.2.3.3. *Acción correctiva: Realizar mantenimiento correctivo a maquinaria de pelado.*

a) *Evaluación de estado de maquinaria de pelado y mantenimiento correctivo.*











SITUACIÓN INICIAL		SITUACIÓN CORREGIDA	
	Bloque de eje de rotación oxidado; rodamientos deformados e inservibles		Bloque de eje con tratamiento anti-óxido; rodamientos reemplazados; cambio de sistema de rotación por sistema de bujes
	Corto circuitos en sistemas eléctricos; cableado inservible		Reemplazo total de sistema eléctrico
	Recubrimiento abrasivo desgastado; superficie mínima		Aplicación de nueva capa abrasiva en la superficie de pelado
	Eje de rotación descentrado		Eje de rotación corregido
	Bloque de motor y cámara de pelado oxidadas		Bloque de motor y cámara de pelado corregidas


Figura 5. Evaluación de estado de maquinaria de pelado y mantenimiento correctivo.

4.2.3.4. *Acción correctiva: Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado.*

a) *Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de pelado.*








TABLA 14.

Instructivo para monitoreo y control de cumplimiento de estándares de rebanado








CÓDIGO: I-CPR-28		INALPROCES			
FECHA: 02-09-2013					
VERSIÓN: 1		INSTRUCTIVO PARA MONITOREO Y CONTROL DE CUMPLIMIENTO DE ESTÁNDARES DE REBANADO			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO	FRECUENCIA	
Autocontrol de cumplimiento de estándares de rebanado	Tomar una muestra de materia prima en el punto de descarga de las rebanadoras (10 hojuelas rebanadas) y verificar que la altura de corte se encuentre dentro de los rangos especificados en el formato ESPECIFICACIONES DE ALTURA DE REBANADO DE MATERIAS PRIMAS F-CPR-32. Si la altura de corte de las muestras evaluadas se encuentra dentro del rango especificado dar continuidad a las etapas de Rebanado y Fritura. Si la altura de corte de las muestras analizadas se encuentra por fuera del rango establecido, detener inmediatamente la actividad de rebanado y dar aviso inmediato a Mantenimiento para ajuste de equipos y a Control de Calidad para análisis y liberación del producto en proceso.	Jefe de Producción	Registro Autocontrol de Cumplimiento de Estándares de Rebanado F-CPR-33	Cada hora durante el turno de operación	
Control de cumplimiento de estándares de rebanado	Tomar una muestra de materia prima en el punto de descarga de las rebanadoras (10 hojuelas rebanadas) y verificar que la altura de corte se encuentre dentro de los rangos especificados en el formato ESPECIFICACIONES DE ALTURA DE REBANADO DE MATERIAS PRIMAS F-CPR-32. Si la altura de corte de las muestras evaluadas se encuentra dentro del rango especificado dar continuidad a las etapas de Rebanado y Fritura. Si la altura de corte de las muestras analizadas se encuentra por fuera del rango establecido, detener inmediatamente la actividad de rebanado y dar aviso inmediato a Mantenimiento para ajuste de equipos. Se deberá marcar como RETENIDO todo el producto procesado a partir del último Control de Cumplimiento de Estándares de Rebanado registrado; Dicho producto deberá ser analizado para decidir su Liberación o Rechazo definitivo	Asistente de Calidad	Registro Control de Cumplimiento de Estándares de Rebanado F-CPR-34	Cada arranque de línea y cambio de producto en línea; cada dos horas durante el turno de operación	

4.2.3.6. Acción correctiva: Estandarizar criterios de calidad para identificación y selección de defectos.

a) Manual de defectos para selección de producto terminado.

CODIGO: R - CPR - 10	INALPROCES		
FECHA: 22-11-2012			
VERSIÓN: 1	MANUAL DE DEFECTOS FRITURA - SELECCIÓN		
MATERIA PRIMA	DEFECTO	DESCRIPCIÓN	FOTOGRAFÍA
Yuca	Hojuelas aceitosas	En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.	
Yuca	Hojuelas pegadas	Dos hojuelas o más están pegadas entre sí. La parte dónde se encuentran pegadas las hojuelas usualmente está cruda.	
Yuca	Hojuelas rotas	Hojuelas que están rotas en pedacitos. No se toman el tamaño ni la forma para ser seleccionados. Se clasifican en migas.	
Yuca	Hojuelas quemadas	Hojuelas tienen un color más oscuro (marrón). Sabor a quemado. La hojuela se siente más dura al masticarla.	
Yuca	Hojuelas fibrosas	Es visible la presencia de fibras a lo largo de la hojuela. La textura de la hojuela es más dura. El color es más oscuro. La hojuela sabe a quemado.	
Zanahoria Blanca	Hojuelas infladas	La hojuela tienen inflada una parte de la superficie. La parte inflada usualmente está cruda.	

Continúa en la siguiente página...

Zanahoria Blanca	Hojuelas quemadas	Hojuelas tienen un color más oscuro (marrón). Sabor a quemado. La hojuela se siente más dura al masticarla.	
Zanahoria Blanca	Hojuelas aceitosas	En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.	
Maqueño	Hojuelas maduras	En la superficie de la hojuela se puede notar una coloración oscura en la parte central. Hojuela con un ligero sabor a dulce.	
Maqueño	Hojuelas aceitosas	En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.	
Maqueño	Hojuelas pegadas	Dos hojuelas o más están pegadas entre sí. La parte dónde se encuentran pegadas las hojuelas usualmente está cruda.	
Maqueño	Hojuelas rotas	Hojuelas que no cumplen con los tamaños ni forma requerido para el producto final. Están en pedacitos. Pertenece al producto de migas	
Camote	Hojuelas con cáscara	Presencia de cáscara quemada en la mayor parte de la superficie de la hojuela. Color oscuro (cáscara quemada)	

Continúa en la siguiente página...

Camote	Hojuelas aceitosas	<p>En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.</p> <p>En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.</p>	
Camote	Hojuelas infladas	<p>La hojuela tienen inflada una parte de la superficie. La parte inflada usualmente está cruda.</p>	
Camote	Hojuelas quemadas	<p>Hojuelas tienen un color más oscuro (marrón). Sabor a quemado. La hojuela se siente más dura al masticarla.</p>	
Camote	Hojuelas rotas	<p>Hojuelas que no cumplen con los tamaños ni forma requerido para el producto final. Están en pedacitos. Pertenece al producto de migas</p>	
Remolacha	Hojuelas con cáscara	<p>Presencia de cáscara quemada en la mayor parte de la superficie de la hojuela. Color oscuro (cáscara quemada)</p>	
Remolacha	Hojuelas quemadas	<p>Hojuelas tienen un color más oscuro (marrón). Sabor a quemado. La hojuela se siente más dura al masticarla.</p>	
Remolacha	Hojuelas rotas	<p>Hojuelas que no cumplen con los tamaños ni forma requerido para el producto final. Están en pedacitos. Pertenece al producto de migas</p>	

Continúa en la siguiente página...

Papas Nativas, variedades Pucashungo y Yanashungo	Hojuelas aceitosas	En la superficie de la hojuela se puede notar exceso de aceite. El color de la hojuela es más claro que el normal.	
Papas Nativas, variedades Pucashungo y Yanashungo	Hojuelas pegadas	Dos hojuelas o más están pegadas entre sí. La parte dónde se encuentran pegadas las hojuelas usualmente está cruda.	
Papas Nativas, variedades Pucashungo y Yanashungo	Hojuelas quemadas	Hojuelas tienen un color más oscuro (marrón). Sabor a quemado. La hojuela se siente más dura al masticarla.	
Papas Nativas, variedades Pucashungo y Yanashungo	Hojuelas rotas	Hojuelas que no cumplen con los tamaños ni forma requerido para el producto final. Están en pedacitos. Pertenecen al producto de migas	


Figura 6. Manual de defectos Fritura - Selección.

4.2.3.7. Acción correctiva: Estandarizar actividad de selección de defectos.

a) Mecanismos de seguimiento y control para selección de defectos.

TABLA 15.

Instructivo para seguimiento y control de selección de defectos

CÓDIGO: I-CPR-29	INALPROCES			
FECHA: 02-09-2013				
VERSIÓN: 1	INSTRUCTIVO PARA SEGUIMIENTO Y CONTROL DE SELECCIÓN DE DEFECTOS			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	REGISTRO	FRECUENCIA
Autocontrol en Selección de Defectos	<p>Tomar una muestra de 1 Kg de producto frito seleccionado. Verificar que dentro del producto seleccionado no exista presencia de los defectos especificados en el MANUAL DE DEFECTOS FRITURA - SELECCIÓN R - CPR - 10. Si dentro de la muestra analizada existe una desviación menor o igual al 1% dar continuidad a las actividades de Fritura y Selección. Si la desviación excede al 1%, detener las actividades de Fritura y Selección, y retener el producto seleccionado a partir del último Control de Selección registrado. Dar aviso a Control de Calidad para muestreo y análisis del producto retenido. Control de Calidad determinará la Liberación o Reproceso de los lotes retenidos.</p> <p>Tomar una muestra de 1 Kg del producto seleccionado y clasificado como producto de segunda y migas. Verificar que el producto separado como defectuoso corresponda estrictamente a los defectos especificados en el MANUAL DE DEFECTOS FRITURA - SELECCIÓN R - CPR - 10. Si la desviación es menor o igual al 1% dar continuidad a las actividades de Fritura y Selección. Si la desviación excede al 1%, detener las actividades de Fritura y Selección, y proceder a reclasificar el producto separado como <u>segunda o migas a partir del último Control de Selección</u></p>	Jefe de Producción	Registro Autocontrol Selección de Defectos F-CPR-35	Cada hora durante el turno de operación
Control de cumplimiento en Selección de Defectos	<p>Tomar una muestra de 1 Kg de producto frito seleccionado. Verificar que dentro del producto seleccionado no exista presencia de los defectos especificados en el MANUAL DE DEFECTOS FRITURA - SELECCIÓN R - CPR - 10. Si dentro de la muestra analizada existe una desviación menor o igual al 1% dar continuidad a las actividades de Fritura y Selección. Si la desviación excede al 1%, detener las actividades de Fritura y Selección, y retener el producto seleccionado a partir del último Control de Selección registrado. Se deberá proceder con el muestreo y análisis del producto retenido. Control de Calidad determinará la Liberación o Reproceso de los lotes retenidos.</p> <p>Tomar una muestra de 1 Kg del producto seleccionado y clasificado como producto de segunda y migas. Verificar que el producto separado como defectuoso corresponda estrictamente a los defectos especificados en el MANUAL DE DEFECTOS FRITURA - SELECCIÓN R - CPR - 10. Si la desviación es menor o igual al 1% dar continuidad a las actividades de Fritura y Selección. Si la desviación excede al 1%, detener las actividades de Fritura y Selección, y proceder a reclasificar el producto separado como <u>segunda o migas a partir del último Control de Selección Registrado.</u></p>	Asistente de Calidad	Registro Control Selección de Defectos F-CPR-36	Cada arranque de línea y cambio de producto en línea; cada dos horas durante el turno de operación

4.2.3.8. Acción correctiva: Ajustar maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado.

a) Ajuste de maquinaria de rebanado para cumplimiento de estándares de altura de rebanado.


ACTIVIDAD	FOTOGRAFÍA
Mantenimiento / Reajuste de sistemas eléctricos	
Ajuste de sistema de rotación de discos de corte	
Calibración de sistema electrónico	
Ajuste de sistema de transmisión de fuerza	
Calibración de altura de rebanado en portadiscos	
Calibración de discos de corte	

Figura 7. Ajuste de maquinaria de rebanado.

4.2.3.9. *Acción correctiva: Definir plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado.*

a) *Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado.*

TABLA 16.

Plan de mantenimiento preventivo para maquinaria de rebanado

CÓDIGO: F-MAN-05	INALPROCES												
	FECHA: 19-10-2013	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MAQUINARIA DE REBANADO											
VERSIÓN: 1													
ACTIVIDAD	MES												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Desmontaje de equipos de rebanado													
Revisión de sistema eléctrico													
Revisión de motor													
Cambio de rodamientos													
Rectificación de discos de corte													
Afilado de cuchillas													
Limpieza profunda de equipos													
Tratamiento anticorrosión													
Cambio de banda de transmisión													
Revisión de estado de eje mecánico													
Revisión / cambio de empaques													

4.2.3.10. *Acción correctiva: Realizar mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura.*

a) *Mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura.*

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	Desmontaje de paneles aislantes de piscinas de fritura
	Limpieza profunda de paredes exteriores de piscinas de fritura
	Reemplazo de ladrillos refractarios de aislamiento de piso de piscinas de fritura
	Montaje de paneles e inyección de aislante


Figura 8. Mantenimiento a sistema de aislamiento de piscinas de fritura.

4.2.3.11. *Acción correctiva: Definir plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura.*

a) *Plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura.*

TABLA 17.

Plan de mantenimiento preventivo para aislamiento de piscinas de fritura

CÓDIGO: F-MAN-04		INALPROCES												
FECHA: 18-10-2013														
VERSIÓN: 1		PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA AISLAMIENTO DE EQUIPOS DE FRITURA												
ACTIVIDAD		MES												
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Desmontaje de paneles externos de aislamiento														
Revisión de integridad de paneles externos de aislamiento														
Revisión de estado de capa aislante de lana de vidrio														
Recambio de ladrillos refractarios averiados														

4.2.3.12. *Acción correctiva: Realizar mantenimiento correctivo a equipos de fritura.*

a) *Evaluación de estado de maquinaria de equipos de fritura y mantenimiento correctivo.*

FOTOGRAFÍA	DESCRIPCIÓN
	Desmontaje de quemadores
	Limpieza profunda y baqueteado de quemadores
	Montaje de quemadores


Figura 9. Evaluación de estado de maquinaria de equipos de fritura.

4.2.3.13. *Acción correctiva: Definir plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura.*

a) *Plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura.*

TABLA 18.

Plan de mantenimiento preventivo para equipos de fritura


CÓDIGO: F-MAN-03	INALPROCES												
FECHA: 18-10-2013													
VERSIÓN: 1	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EQUIPOS DE FRITURA												
ACTIVIDAD	MES												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Tratamiento anticorrosión superficie externa													
Revisión de superficie interna de piscinas de fritura													
Limpieza profunda de superficies internas de piscinas de fritura													

4.2.3.14. *Acción correctiva: Definir plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura.*

a) *Plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura.*

TABLA 19.

Plan de mantenimiento preventivo para sistema de quemadores de piscinas de fritura


CÓDIGO: F-MAN-02	INALPROCES												
FECHA: 18-10-2013													
VERSIÓN: 1	PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA SISTEMA DE QUEMADORES DE FREIDORAS												
ACTIVIDAD	MES												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Limpieza externa de quemadores													
Desmontaje de sistema de quemadores													
Baquetado de sistema de flautines													
Tratamiento anticorrosión													
Pruebas de funcionamiento													

4.2.3.15. *Acción correctiva: Definir equipos / herramientas estandarizados para selección de defectos.*

a) *Definición de equipos / herramientas para selección de defectos.*

TABLA 20.

Equipos / herramientas para selección de defectos

CÓDIGO: F-CPR-36	INALPROCES	
FECHA: 18-10-2013		
VERSIÓN: 1	EQUIPOS / HERRAMIENTAS PARA SELECCIÓN DE DEFECTOS	
MATERIA PRIMA	EQUIPOS	HERRAMIENTAS
Maqueño	Mesa de selección	Canastilla con malla de 2 cm x 2 cm
Yuca	Mesa de selección	Canastilla con malla de 2 cm x 2 cm
Remolacha	Mesa de selección	----
Zanahoria Blanca	Mesa de selección	Canastilla con malla de 2 cm x 2 cm
Camote	Mesa de selección	Canastilla con malla de 2 cm x 2 cm
Papa nativa Pucashungo	Mesa de selección	----
Papa nativa Yucashungo	Mesa de selección	----

4.2.3.16. *Acción correctiva: Estandarizar actividad de almacenamiento de producto frito a granel.*

a) *Definición de ubicaciones predefinidas para almacenamiento de producto a granel.*

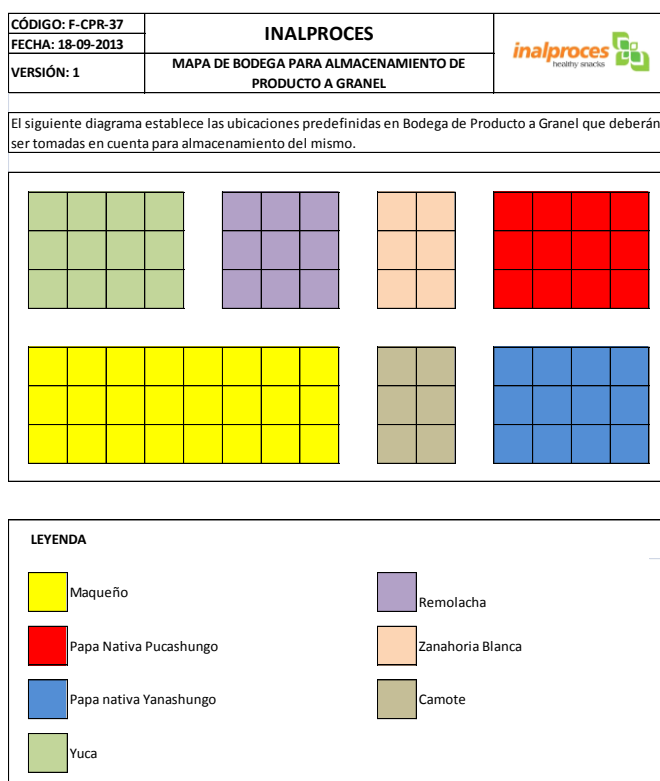



Figura 10. Mapa de Bodega para almacenamiento de producto a granel.

4.2.3.17. *Acción correctiva: Definir estándares para evaluación, calificación, recepción o rechazo de materias primas*

a) *Definición de fichas técnicas para materias primas, incluyendo criterios de aceptación y rechazo.*

TABLA 21.

Ficha técnica maqueño verde

CÓDIGO: F-CPR-43	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN: 1	FICHA TÉCNICA MAQUEÑO VERDE MP	
DATOS GENERALES:	Nombre: Maqueño Verde	
	Código Sistema: MP-MAQUEÑO	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: Maqueño	
	Tiempo a la cosecha: 18 meses	
	Grado de Maduración: 2 – 3	
	Tiempo de la última aplicación: N/A	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a maqueño	
	Color: Pulpa crema ligeramente rosada	
	Textura: Fresca y dura al tacto.	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin materiales extraños), de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Peso promedio 220 g	
	Peso rango 50g a 350g	
	% Min de 50 g a 100g : 1 %	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados.	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e	
	Carga únicamente de maqueño.	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
	Estas condiciones se revisaran en cada ingreso mediante el Check list de Transporte.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Materia prima con indicios de putrefacción	
	Materia prima madura y/o con corteza amarilla	
	Materia prima con pulpa blanca	


Continua en la siguiente página...

LRM	United States	Codex	European Union	Sau
Abamectin	0.01	---	0.01	---
Acephate	0.02	---	0.01	---
Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
Azoxystrobin	2	2	2	---
Buprofezin	0.2	---	0.5	---
Carbaryl	5	---	0.01	---
Carfentrazone-ethyl	0.2	---	0.01	---
Chlorantraniliprole	4	---	0.01	---
Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
Chlorothalonil	0.5	---	0.2	---
Chlorpyrifos	0.1	---	3	---
Cyfluthrin	0.05	---	0.02	---
d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
Deltamethrin	0.05	---	0.05	---
Diazinon	0.20ppm	---	0.01ppm	0.5ppm
	Regional			GCC
Dinotefuran	0.01	---	---	---
Diuron	0.1	---	0.1	---
Dodine	0.5	---	0.2	---
Esfenvalerate	0.05	---	0.02	---
Ethoprop	0.02	---	0.02	---
Fenarimol	0.25	---	0.2	---
Fenbuconazole	0.3	---	0.05	---
Fluazifop-P-butyl	0.01	---	0.2	---
Fosetyl-Al	3	---	2	---
Gamma Cyhalothrin	0.01	---	---	---
Glufosinate-ammonium	0.3	0.05	0.2	---
Glyphosate	0.2	---	0.1	---
Hydroprene	0.2	---	---	---
Imazalil	3	---	2	---
Imidacloprid	0.5	---	0.05	---
Lambda Cyhalothrin	0.01	---	0.1	---
Mancozeb	4	---	2	---
MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	---	---	---
Myclobutanil	4	---	2	---
Naled	0.5	---	---	---
Novaluron	0.01	---	0.01	---
Oxamyl	0.3	---	0.01	---
Oxyfluorfen	0.05	---	0.05	---
Paraquat dichloride	0.05	0.01	0.02	---
Phosphine	0.01	---	0.05	---
Piperonyl Butoxide	10	---	---	---
Prallethrin	1	---	---	---
Propetamphos	0.1	---	---	---
Propiconazole	0.2	---	0.1	---
Pyraclostrobin	0.04	---	0.02	---
Pyrethrins	1ppm	---	1ppm	1ppm
		---		GCC
Pyrimethanil	0.1	---	0.1	---
Pyriproxyfen	0.2	---	0.05	---
Resmethrin	3	---	0.1	---
Spinetoram	0.25	---	0.05	---
Spinosad	0.25	---	2	---
	4ppm	---	0.1ppm	
Spirotetramat	Regional			---
Tebuconazole	0.05	---	0.05	---
Terbufos	0.025	---	0.05	---
Thiabendazole	3	---	5	---
Thiamethoxam	0.02	---	0.05	---
Thiophanate-methyl	2	---	0.1	---
Zeta-Cypermethrin	0.05	---	0.05	---

LRM:

TABLA 22.

Ficha técnica papa nativa Pucashungo

CÓDIGO: F-CPR-44	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1		
	FICHA TÉCNICA PAPA NATIVA PUCASHUNGO MP	
DATOS GENERALES:	Nombre: Papa Pucashungo	
	Código Sistema: MP-PAPA002	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: INIAP Pucashungo	
	Tiempo a la cosecha: 4 a 6 meses	
	Grado de Maduración: Senescencia	
	Tiempo de la última aplicación: 3 semanas	
CARACTERÍSTICAS POST-COSECHA	Tiempo de entrega a partir de la cosecha: máximo 5 días	
	Apilados 30 sacos por pallet: 5 sacos por plancha y hasta 6 planchas.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a papa.	
	Color: Pulpa crema con anillo vascular y médula rojo morada.	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin materiales extraños), de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: Comprimida con ojos medios	
	Diámetro ecuatorial: 5 - 12 cm	
	Peso unitario: 80 - 260 g	
	Humedad: Max: 80%	
	Grados Brix: Min 4.0	
	Sólidos Totales: Min: 20%	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo,	
	NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de papa.	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Productos podridos, rastro de humedad y verdosas	
	Producto con brotes, pelonas.	
	Producto con pulpa crema, sin o escasa médula rojo morada y coloraciones pardas.	

Continúa en la siguiente página...

LRM	United States	Codex	European Union	Sau
1-Naphthaleneacetic acid	0.01	---	0.05	---
2,6-Disopropyl-naphthalene (2,6-DIPN)	2	---	---	---
2,4-D	0.4	0.2	0.05	---
Abamectin	0.01	0.01	0.01	---
Acephate	0.02	---	0.01	---
Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
Aldicarb	1	---	0.02	---
Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	[0.05]	---
Ametoctradin	0.05	---	0.05	---
Azoxystrobin	8	1	1	---
Benoxacor	0.01	---	---	---
Beta-cyfluthrin	0.01	0.01	0.04	---
Bifenazate	0.1	---	0.01	---
Bifenthrin	0.05	0.05	0.05	---
Boscalid	0.05	2	2	---
Captan	0.05	0.05	0.05	---
Carbaryl	2	---	0.01	---
Carfentrazone-ethyl	0.1	---	0.01	---
Chlorantraniliprole	0.3	0.02	0.02	---
Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
Chlorothalonil	0.1	0.3	0.02	---
Chlorpropham	30	30	10	---
Chlorpyrifos	0.1	2	0.05	---
Clethodim	0.5	0.5	0.5	---
Clothianidin	0.3	---	0.05	---
Cyazofamid	0.02	---	0.01	---
Cyfluthrin	0.01	0.01	0.04	---
Cymoxanil	0.05	---	0.05	---
Cyromazine	0.8	---	1	---
d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
Deltamethrin	0.04	0.01	0.2	---
Diazinon	0.1 ppm	0.01ppm	0.01ppm	0.5ppm
	Regional			GCC
Dicloran	0.25			
	Time-limited	---	0.1	---
Difenoconazole	4	0.02	0.1	---
Dimethenamid	0.01	0.01	0.01	---
Dimethenamid-P	0.01	0.01	0.01	---
Dimethoate	0.2 ppm	0.05ppm	0.02ppm	0.05ppm
				GCC
Dimethomorph	0.05	0.05	0.5	---
Dinotefuran	0.05	---	---	---
Diquat dibromide	0.1 ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.2 ppm
				GCC
Endosulfan	0.2			
	Regional	0.05	0.05	---
Endothal	0.1	---	---	---
EPTC	0.1	---	0.01	---
Esfenvalerate	0.02	---	0.02	---
Ethalfuralin	0.05	---	0.02	---
Ethoprop	0.02	0.05	0.05	---
Famoxadone	0.02	0.02	0.02	---
Fenamidone	0.02	---	0.02	---
Fenpyroximate	0.1	---	0.05	---
Fentin hydroxide	0.05ppm		0.05ppm	0.1ppm
		---		GCC
Fipronil	0.03	0.02	0.01	---
Fonicamid	0.2	---	0.1	---
Fluzinam	0.02	---	0.05	---
Fludioxonil	6	0.02	1	---
Flumioxazin	0.02	---	0.05	---
Fluopicolide	0.02	---	0.03	---
Fluopyram	0.02	---	0.1	---
Fluxastrobin	0.01	---	0.05	---
Flutolanil	0.2	---	0.5	---
Fluxapyroxad	0.02	---	0.01	---
Fomesafen	0.025	---	0.01	---
Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	---	---
Glufosinate-ammonium	0.8	0.5	0.3	---
Glyphosate	0.2	---	0.5	---
Halosulfuron-methyl	0.05	---	0.01	---


LRM:

Continua en la siguiente página...

LRM:	Hexythiazox	0.02			
		Regional	--	0.05	--
	Hydroprone	0.2	--	--	--
	Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	--
	Indoxacarb	0.01	0.02	0.02	--
	Inorganic bromide resulting from fumigation with methyl bromide	75	--	50	--
	Iprodione	0.5	--	0.02	--
	Lambda Cyhalothrin	0.02	0.01	0.02	--
	Linuron	0.2			
		Regional	--	0.05	--
		8ppm		0.02ppm	0.5ppm
	Malathion		--		GCC
	Maleic hydrazide	50	50	50	--
	Mancozeb	1	0.2	0.3	--
	Mandipropamid	0.01	0.01	0.01	--
	Metalaxyl	0.5	0.05	0.05	--
	Metalaxyl-M (Mefenoxam)	0.5	--	0.05	--
	Metconazole	0.04	--	0.02	--
	Methamidophos	0.1			
		Time-limited	0.05	0.01	--
	Methomyl	0.2	0.02	0.02	--
		0.1			
	Methyl Parathion	Time-limited	0.05	0.01	--
	Metiram	0.2	0.2	0.3	--
	Metolachlor	0.2	--	0.05	--
	Metribuzin	0.6	--	0.1	--
	MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	--	--	--
	Naled	0.5	--	--	--
	Novaluron	0.05	0.01	0.2	--
	Oxamyl	0.1	0.1	0.01	--
	Paraquat dichloride	0.5	0.05	0.02	--
	Pendimethalin	0.1	--	0.05	--
	Penflufen	0.01	--	--	--
		0.1ppm		0.02ppm	0.2ppm
	Pentachloronitrobenze		--		GCC
	Penthiopyrad	0.06	--	0.04	--
	Permethrin	0.05	0.05	0.05	--
	Phorate	0.2	0.2	0.01	--
	Phosmet	0.1	0.05	0.05	--
	Phosphine	0.01	--	0.01	--
	Piperonyl Butoxide	0.25	0.5	--	--
	Prallethrin	1	--	--	--
	Propamocarb hydrochloride	0.06	0.3	0.5	--
	Propargite	0.1	0.03	0.01	--
	Propetamphos	0.1	--	--	--
	Prothioconazole	0.02	--	0.02	--
	Pymetrozine	0.02	--	0.02	--
	Pyraclostrobin	0.04	0.02	0.02	--
	Pyraflufen-ethyl	0.02	--	0.02	--
		0.05ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm
	Pyrethrins				GCC
	Pyrimethanil	0.05	0.05	0.05	--
	Pyriproxyfen	0.15	--	0.05	--
	Resmethrin	3	--	0.1	--
	Rimsulfuron	0.1	--	0.05	--
	S-metolachlor	0.2	--	0.05	--
	Sethoxydim	4	--	0.5	--
Spinetoram	0.1	--	0.05	--	
Spinosad	0.1	0.01	0.02	--	
Spiromesifen	0.02	--	0.02	--	
Spirotetramat	0.6	0.8	0.8	--	
Streptomycin	0.25	--	--	--	
Sulfentrazone	0.15	--	--	--	
Sulfoxaflor	0.05	--	--	--	
Thiabendazole	10	15	15	--	
Thiamethoxam	0.25	0.3	0.3	--	
Thiophanate-methyl	0.1	--	0.1	--	
Trifloxystrobin	0.04	0.02	0.02	--	
Trifluralin	0.05	--	0.01	--	
Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	--	
Zinc phosphide	0.05	--	0.01	--	
Zoxamide	0.06	0.02	0.02	--	

TABLA 23.

Ficha técnica papa nativa Yanashungo

CÓDIGO: F-CPR-45	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1		
DATOS GENERALES:	Nombre: Papa Yanashungo	
	Código Sistema: MP-PAPA003	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: INIAP Yanashungo	
	Tiempo a la cosecha: 4 a 6 meses	
	Grado de Maduración: Senescencia	
	Tiempo de la última aplicación: 3 semanas	
CARACTERÍSTICAS POST-COSECHA	Tiempo de entrega a partir de la cosecha: máximo 5 días	
	Apilados 30 sacos por pallet: 5 sacos por plancha y hasta 6 planchas.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a papa.	
	Color: Pulpa crema con anillo vascular y médula azulada.	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin materiales extraños), de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: Oblonga concertinada con ojos profundos	
	Diámetro superior: 5 - 12 cm	
	Peso unitario: 150 - 315 g	
	Humedad: Max: 80%	
	Grados Brix: Min 3.5	
	Sólidos Totales: Min: 20%	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo,	
	NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de papa.	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Productos podridos, rastro de humedad y verdosas	
	Producto con brotes, pelonas.	
	Producto con pulpa crema, sin o escasa médula rojo morada y coloraciones pardas.	

Continúa en la siguiente página...

LRM	United States	Codex	European Union	Sau
1-Naphthaleneacetic acid	0.01	---	0.05	---
2, 6-Diisopropyl-naphthalene (2, 6-DIPN)	2	---	---	---
2,4-D	0.4	0.2	0.05	---
Abamectin	0.01	0.01	0.01	---
Acephate	0.02	---	0.01	---
Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
Aldicarb	1	---	0.02	---
Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	{0.05}	---
Ametoctradin	0.05	---	0.05	---
Azoxystrobin	8	1	1	---
Benoxacor	0.01	---	---	---
Beta-cyfluthrin	0.01	0.01	0.04	---
Bifenazate	0.1	---	0.01	---
Bifenthrin	0.05	0.05	0.05	---
Boscalid	0.05	2	2	---
Captan	0.05	0.05	0.05	---
Carbaryl	2	---	0.01	---
Carfentrazone-ethyl	0.1	---	0.01	---
Chlorantraniliprole	0.3	0.02	0.02	---
Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
Chlorothalonil	0.1	0.3	0.02	---
Chlorpropham	30	30	10	---
Chlorpyrifos	0.1	2	0.05	---
Clethodim	0.5	0.5	0.5	---
Clothianidin	0.3	---	0.05	---
Cyazofamid	0.02	---	0.01	---
Cyfluthrin	0.01	0.01	0.04	---
Cymoxanil	0.05	---	0.05	---
Cyromazine	0.8	---	1	---
d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
Deltamethrin	0.04	0.01	0.2	---
Diazinon	0.1 ppm	0.01ppm	0.01ppm	0.5ppm
	Regional	---	---	GCC
Dicloran	0.25	---	0.1	---
	Time-limited	---	---	---
Difenoconazole	4	0.02	0.1	---
Dimethenamid	0.01	0.01	0.01	---
Dimethenamid-P	0.01	0.01	0.01	---
Dimethoate	0.2ppm	0.05ppm	0.02ppm	0.05ppm
	---	---	---	GCC
Dimethomorph	0.05	0.05	0.5	---
Dinotefuran	0.05	---	---	---
Diquat dibromide	0.1ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.2ppm
	---	---	---	GCC
Endosulfan	0.2	---	---	---
	Regional	0.05	0.05	---
Endothal	0.1	---	---	---
EPTC	0.1	---	0.01	---
Esfenvalerate	0.02	---	0.02	---
Ethalfuralin	0.05	---	0.02	---
Ethoprop	0.02	0.05	0.05	---
Famoxadone	0.02	0.02	0.02	---
Fenamidone	0.02	---	0.02	---
Fenpyroximate	0.1	---	0.05	---
Fentin hydroxide	0.05ppm	---	0.05ppm	0.1ppm
	---	---	---	GCC
Fipronil	0.03	0.02	0.01	---
Fionicamid	0.2	---	0.1	---
Fluzinam	0.02	---	0.05	---
Fludioxonil	6	0.02	1	---
Flumioxazin	0.02	---	0.05	---
Fluopicolide	0.02	---	0.03	---
Fluopyram	0.02	---	0.1	---
Fluoxastrobin	0.01	---	0.05	---
Flutolanil	0.2	---	0.5	---
Fluxapyroxad	0.02	---	0.01	---
Fome safen	0.025	---	0.01	---
Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	---	---
Glufosinate-ammonium	0.8	0.5	0.3	---
Glyphosate	0.2	---	0.5	---
Halosulfuron-methyl	0.05	---	0.01	---


LRM:

Continua en la siguiente página...

LRM:	Hexythiazox	0.02			
		Regional	---	0.05	---
	Hydroprene	0.2	---	---	---
	Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	---
	Indoxacarb	0.01	0.02	0.02	---
	Inorganic bromide resulting from fumigation with methyl bromide	75	---	50	---
	Iprodione	0.5	---	0.02	---
	Lambda Cyhalothrin	0.02	0.01	0.02	---
	Linuron	0.2	---	0.05	---
		Regional	---	0.05	---
		8ppm	---	0.02ppm	0.5ppm
	Malathion		---	---	GCC
	Maleic hydrazide	50	50	50	---
	Mancozeb	1	0.2	0.3	---
	Mandipropamid	0.01	0.01	0.01	---
	Metalaxyl	0.5	0.05	0.05	---
	Metalaxyl-M (Mefenoxam)	0.5	---	0.05	---
	Metconazole	0.04	---	0.02	---
	Methamidophos	0.1	---	---	---
		Time-limited	0.05	0.01	---
	Methomyl	0.2	0.02	0.02	---
	Methyl Parathion	0.1	---	---	---
		Time-limited	0.05	0.01	---
	Metiram	0.2	0.2	0.3	---
	Metolachlor	0.2	---	0.05	---
	Metribuzin	0.6	---	0.1	---
	MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	---	---	---
	Naled	0.5	---	---	---
	Novaluron	0.05	0.01	0.2	---
	Oxamyl	0.1	0.1	0.01	---
	Paraquat dichloride	0.5	0.05	0.02	---
	Pendimethalin	0.1	---	0.05	---
	Penflufen	0.01	---	---	---
		0.1ppm	---	0.02ppm	0.2ppm
	Pentachloronitrobenzene		---	---	GCC
	Penthiopyrad	0.06	---	0.04	---
	Permethrin	0.05	0.05	0.05	---
	Phorate	0.2	0.2	0.01	---
	Phosmet	0.1	0.05	0.05	---
	Phosphine	0.01	---	0.01	---
	Piperonyl Butoxide	0.25	0.5	---	---
	Prallethrin	1	---	---	---
	Propamocarb hydrochloride	0.06	0.3	0.5	---
	Propargite	0.1	0.03	0.01	---
	Propetamphos	0.1	---	---	---
	Prothioconazole	0.02	---	0.02	---
	Pymetrozine	0.02	---	0.02	---
	Pyraclorobin	0.04	0.02	0.02	---
	Pyraflufen-ethyl	0.02	---	0.02	---
		0.05ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm
	Pyrethrins		---	---	GCC
	Pyrimethanil	0.05	0.05	0.05	---
	Pyriproxyfen	0.15	---	0.05	---
	Resmethrin	3	---	0.1	---
	Rimsulfuron	0.1	---	0.05	---
	S-metolachlor	0.2	---	0.05	---
	Sethoxydim	4	---	0.5	---
	Spinetoram	0.1	---	0.05	---
	Spinosad	0.1	0.01	0.02	---
	Spiromesifen	0.02	---	0.02	---
	Spirotetramat	0.6	0.8	0.8	---
	Streptomycin	0.25	---	---	---
	Sulfentrazone	0.15	---	---	---
	Sulfoxaflor	0.05	---	---	---
	Thiabendazole	10	15	15	---
	Thiamethoxam	0.25	0.3	0.3	---
	Thiophanate-methyl	0.1	---	0.1	---
	Trifloxystrobin	0.04	0.02	0.02	---
	Trifluralin	0.05	---	0.01	---
	Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---
	Zinc phosphide	0.05	---	0.01	---
	Zoxamide	0.06	0.02	0.02	---

TABLA 24.

Ficha técnica Remolacha

CÓDIGO: F-CPR-46	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1	FICHA TÉCNICA REMOLACHA MP	
DATOS GENERALES:	Nombre: Remolacha	
	Código Sistema: MP-REMOLACHA004	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: Boro (Bejo)	
	Tiempo a la cosecha: 90 – 120 días	
	Grado de Maduración: No aplica	
	Tiempo de la última aplicación: 1 mes	
CARACTERÍSTICAS POST-COSECHA	Empaque y almacenamiento: El tiempo que se puede almacenar el producto depende del saco en el que se empaca: Sacos abiertos: 33 días / Sacos cerrados: 15 días.	
	Apilados 30 sacos por pallet: 5 sacos por plancha y hasta 6 planchas.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a remolacha.	
	Color: Pulpa de color rojo oscuro a violeta, con aros violetas y sin presencia de lanosidades.	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin tierra, de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: Esférica.	
	Diámetro : 4,5 - 8 cm	
	Peso unitario: 75 - 150 g	
	Humedad: Max: 86%	
	Grados Brix: Min 8.5	
	Sólidos Totales: Min: 14%	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo,	
	NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 o 60 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de remolacha	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	En corte transversal sin capas concéntricas blancas, ni orificios.	
	Color de la epidermis (cascara) oscura, no fucsia ni rojiza.	
	Productos con daños mecánicos o magulladuras.	

Continúa en la siguiente página...

LRM	United States	Codex	European Union	Sau
2,4-D	0.1	--	0.05	--
Abamectin	0.01	0.01	0.01	---
Acephate	0.02	---	0.01	---
Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---
Azoxystrobin	0.5	1	1	---
Benoxacor	0.01	---	---	---
Bifenthrin	0.45	0.05	0.05	---
Captan	0.05	---	0.02	---
Carbaryl	2	0.1	0.01	---
Carfentrazone-ethyl	0.1	---	0.01	---
Chlorantraniliprole	0.3	0.02	0.02	---
Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
Chlorpyrifos	0.1	---	0.05	---
Clethodim	1	---	0.5	---
Clopyralid	4	---	1	---
Clothianidin	0.8	---	0.02	---
Cycloate	0.05	---	---	--
Cyfluthrin	0.05	---	0.02	---
Cyprodinil	0.75	---	1	---
d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
Deltamethrin	0.2	---	0.05	---
Desmedipham	0.05	---	0.05	---
	0.75ppm	---	0.01ppm	0.5ppm
Diazinon				GCC
Dimethenamid	0.01	0.01	0.01	---
Dimethenamid-P	0.01	0.01	0.01	---
Dinotefuran	0.01	---	---	---
	0.02ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.05ppm
Diquat dibromide				GCC
EPTC	0.1	---	0.01	---
Esfenvalerate	0.05	---	0.02	---
Ethofumesate	0.5	---	0.1	---
Fenamidone	0.15	---	0.02	---
Flonicamid	0.6	---	0.05	---
Fludioxonil	0.75	---	1	---
Fluopicolide	0.15	---	0.01	---
Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	---	---
Glyphosate	0.2	---	0.1	---
Hydroprene	0.2	---	---	---
Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	---
Indoxacarb	0.3	---	0.02	---
Inorganic bromide resulting from fumigation with methyl bromide	30	---	50	---
Lambda Cyhalothrin	0.01	0.01	0.02	---
	8ppm		0.02ppm	0.5ppm
Malathion		---		GCC
Metalaxyl	0.1	---	0.05	---
Metalaxyl-M (Mefenoxam)	0.1	---	0.05	---
Methomyl	0.2	---	0.02	---
Methoxyfenozone	0.9	---	{0.02}	---
MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	---	---	---


LRM:

Continua en la siguiente página...

LRM:	Naled	0.5	---	---	---
	Novaluron	0.01	---	0.01	---
	Penthiopyrad	3	---	0.6	---
	Phenmedipham	0.2	---	0.1	---
	Phosphine	0.01	---	0.05	---
	Piperonyl Butoxide	10	0.5	---	---
	Prallethrin	1	---	---	---
	Propetamphos	0.1	---	---	---
	Propiconazole	0.3	---	0.05	---
	Pyraclostrobin	0.04	---	0.1	---
	Pyrazon	0.9	---	0.5	---
	Pyrethrins	1ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm
					GCC
	Pyriproxyfen	0.15	---	0.05	---
	Resmethrin	3	---	0.1	---
	S-metolachlor	0.3	---	0.05	---
	Sethoxydim	4	---	0.5	---
	Spinetoram	0.1	---	0.05	---
	Spinosad	0.1	---	0.02	---
	Sulfoxaflor	0.05	---	---	---
	Tebuconazole	0.7	---	0.05	---
	Thiamethoxam	0.05	0.3	0.05	---
	Trifloxystrobin	0.1	---	0.02	---
	Trifluralin	0.05	---	0.01	---
	Triflusulfuron-methyl	0.01	---	0.02	---
	Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---

TABLA 25.

Ficha técnica Zanahoria Blanca


CÓDIGO: F-CPR-47	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1		
DATOS GENERALES:	Nombre: Zanahoria blanca	
	Código Sistema: MP-ZANAHORIA005	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: -	
	Tiempo a la cosecha: 8 a 9 meses	
	Grado de Maduración: No aplica	
	Tiempo de la última aplicación: 1 mes	
CARACTERÍSTICAS POST-COSECHA	La zanahoria blanca se debe entregar de forma inmediata, en sacos o gavetas el tiempo máximo de almacenamiento en planta es de 2 días.días.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a zanahoria blanca.	
	Color: pulpa blanco o crema, sin pigmentaciones	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin tierra, de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: fusiforme	
	Diámetro : 5 - 10 cm	
	Peso unitario: 150 - 450 g	
	Humedad: Max: 70%	
	Grados Brix: Min 4.0	
	Sólidos Totales: Min: 30%	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo, NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 o 60 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de zanahoria blanca	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Producto menor a 5cm de diametro.	
	Producto pulpa con pigmentaciones.	
	Producto con vértice alargado.	
	Producto con daños mecanicos: grietas.	
	Producto con residuos de tierra.	

Continua en la siguiente página...

LRM:	2,4-D	0.1	--	0.05	--
	Abamectin	0.01	0.01	0.01	--
	Acephate	0.02	--	0.01	--
	Acetamiprid	0.01	--	0.01	--
	Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	--
	Azoxystrobin	0.5	1	1	--
	Benoxacor	0.01	--	--	--
	Bifenthrin	0.1	0.05	0.05	--
	Boscalid	1	2	2	--
	Captan	0.05	--	0.02	--
	Carbaryl	2	--	0.01	--
	Carfentrazone-ethyl	0.1	--	0.01	--
	Chlorantraniliprole	0.3	0.02	0.04	--
	Chlorfenapyr	0.01	--	0.01	--
	Chlorothalonil	1	0.3	0.01	--
	Chlorpyrifos	0.1	--	0.05	--
	Clethodim	1	--	0.5	--
	Clothianidin	0.8	--	0.02	--
	Cyprodinil	0.75	--	2	--
	d-Phenothrin	0.01	--	0.05	--
	Deltamethrin	0.2	--	0.05	--
	Diazinon	0.50ppm	--	0.01ppm	0.5ppm
		Regional	--	--	GCC
	Dinotefuran	0.01	--	--	--
	Diquat dibromide	0.02ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.05ppm
					GCC
	EPTC	0.1	--	0.01	--
	Esfenvalerate	0.05	--	0.02	--
	Fenamidone	0.15	--	0.02	--
	Flonicamid	0.6	--	0.05	--
	Fludioxonil	0.75	--	1	--
	Flupicolide	0.15	--	0.01	--
	Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	--	--
	Glyphosate	0.2	--	0.1	--
	Hydroprene	0.2	--	--	--
	Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	--
	Inorganic bromide resulting from fumigation with methyl bromide	30	--	50	--
	Lambda Cyhalothrin	0.01	0.01	0.02	--
	Linuron	0.05	--	0.2	--
		8ppm	--	0.02ppm	0.5ppm
	Malathion		--		GCC
	Metaxyl	0.5	--	0.1	--
	Metaxyl-M (Mefenoxam)	0.5	--	0.1	--
	Methomyl	0.2	--	0.02	--
	Methoxyfenozide	0.9	--	0.02	--
	MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	--	--	--
	Naled	0.5	--	--	--
	Novaluron	0.01	--	0.01	--
	Penthiopyrad	3	--	0.6	--
	Phosphine	0.01	--	0.05	--
	Piperonyl Butoxide	10	0.5	--	--
	Prallethrin	1	--	--	--
Propetamphos	0.1	--	--	--	
Pyraclostrobin	0.4	--	0.3	--	
	1ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm	
Pyrethrins				GCC	
Pyriproxyfen	0.15	--	0.05	--	
Resmethrin	3	--	0.1	--	
S-metolachlor	0.3	--	0.05	--	
Sethoxydim	4	--	0.5	--	
Spinetoram	0.1	--	0.05	--	
Spinosad	0.1	--	0.02	--	
Sulfoxaflor	0.05	--	--	--	
Thiamethoxam	0.05	0.3	0.05	--	
Trifloxystrobin	0.1	--	0.04	--	
Trifluralin	0.05	--	0.01	--	
Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	--	

TABLA 26.

Ficha técnica Yuca

CÓDIGO: F-CPR-48	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1	FICHA TÉCNICA YUCA MP	
DATOS GENERALES:	Nombre: Yuca Pelada	
	Código Sistema: MP-YUCA PELADA	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: -	
	Tiempo a la cosecha: 8 a 9 meses	
	Grado de Maduración: No aplica	
	Tiempo de la última aplicación: 1 mes	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a yuca	
	Color: Pulpa blanca	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin tierra, de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: fusiforme	
	Diámetro : 5.5 - 10 cm	
	Largo: 12.5 - 18 cm	
	Peso unitario: 330 - 590 g	
	Humedad: Max: 67%	
	Grados Brix: Min 5.0	
	Sólidos Totales: Min: 30%	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo, NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 o 60 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de yuca	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Vena central café oscura muy pronunciada.	

Continua en la siguiente página...


LRM:	LRM	United States	Codex	European Union	Sau
LRM:	2,4-D	0.1	---	0.05	--
	Abamectin	0.01	---	0.01	---
	Acephate	0.02	---	0.01	---
	Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
	Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---
	Ametoctradin	0.05	---	0.05	---
	Azoxystrobin	8	1	1	---
	Benoxacor	0.01	---	---	---
	Beta-cyfluthrin	0.01	---	0.02	---
	Bifenthrin	0.05	0.05	0.05	---
	Boscalid	0.05	2	2	---
	Captan	0.05	---	0.02	---
	Carbaryl	2	---	0.01	---
	Carfentrazone-ethyl	0.1	---	0.01	---
	Chlorantraniliprole	0.3	0.02	0.02	---
	Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
	Chlorpyrifos	0.1	---	0.05	---
	Clethodim	1	---	0.1	---
	Clomazone	0.05	---	0.01	---
	Clothianidin	0.3	---	0.02	---
	Cyazofamid	0.02	---	0.01	---
	Cyfluthrin	0.01	---	0.02	---
	d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
	Deltamethrin	0.04	---	0.05	---
	Difenoconazole	4	---	0.1	---
	Dimethenamid	0.01	---	0.01	---
	Dimethenamid-P	0.01	---	0.01	---
	Dinotefuran	0.05	---	---	---
	Diquat dibromide	0.02ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.05ppm
					GCC
	Esfenvalerate	0.05	---	0.02	---
	Fenamidone	0.02	---	0.02	---
	Fenpyroximate	0.1	---	0.05	---
	Flonicamid	0.2	---	0.05	---
	Fludioxonil	6	---	0.05	---
	Flumioxazin	0.02	---	0.05	---
	Fluopicolide	0.02	---	0.01	---
	Fluxastrobin	0.01	---	0.05	---
	Fluxapyroxad	0.02	---	0.01	---
	Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	---	---
	Glyphosate	0.2	---	0.1	---
	Halosulfuron-methyl	0.05	---	0.01	---
	Hydroprene	0.2	---	---	---
	Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	---
	Indoxacarb	0.01	---	0.02	---
	Lambda Cyhalothrin	0.02	0.01	0.02	---
	Mandipropamid	0.01	---	0.01	---
	Metalaxyl	0.5	---	0.05	---
	Metalaxyl-M (Mefenoxam)	0.5	---	0.05	---
	Metconazole	0.04	---	0.02	---
	Methoxyfenozide	0.02	---	0.02	---
MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	---	---	---	

Continua en la siguiente página...

LRM:	Naled	0.5	--	--	--
	Novaluron	0.05	--	0.01	--
	Oxamyl	0.1	--	0.01	--
	Paraquat dichloride	0.05ppm	0.05ppm	0.02ppm	--
		Regional			
	Penflufen	0.01	--	--	
	Penthiopyrad	0.06	--	0.04	--
	Phosphine	0.01	--	0.05	--
	Piperonyl Butoxide	10	0.5	--	--
	Prallethrin	1	--	--	--
	Propetamphos	0.1	--	--	--
	Pymetrozine	0.02	--	0.02	
	Pyraclostrobin	0.04	--	0.02	--
	Pyrethrins	1ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm
					GCC
	Pyrimethanil	0.05	--	0.05	--
	Pyriproxyfen	0.15	--	0.05	--
	Resmethrin	3	--	0.1	--
	S-metolachlor	0.2	--	0.05	--
	Sethoxydim	4	--	0.1	--
	Spinetoram	0.1	--	0.05	--
	Spinosad	0.1	--	0.02	--
	Spiromesifen	0.02	--	0.02	--
	Spirotetramat	0.6	--	0.1	--
	Sulfentrazone	0.15	--	--	--
	Sulfoxaflor	0.05	--	--	--
	Tebufenozide	0.015	--	0.05	--
	Thiamethoxam	0.02	0.3	0.05	--
	Trifluralin	0.05	--	0.01	--
	Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	--

TABLA 27.

Ficha técnica Camote

CÓDIGO: F-CPR-49	INALPROCES	
FECHA: 29-10-13		
VERSIÓN:1	FICHA TÉCNICA CAMOTE MP	
DATOS GENERALES:	Nombre: Camote morado	
	Código Sistema: MP-CAMOTE001	
DATOS DE CULTIVO:	Variedad: -	
	Tiempo a la cosecha: 7 meses	
	Grado de Maduración: No aplica	
	Tiempo de la última aplicación: 1 mes	
CARACTERÍSTICAS POST-COSECHA	Empaque y almacenamiento: El tiempo que se puede almacenar el producto depende del saco en el que se empaqueta: Sacos abiertos: 15 días / Sacos cerrados: 10 días.	
	Apilados 30 sacos por pallet: 5 sacos por plancha y hasta 6 planchas.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS:	Olor: Característico a camote morado	
	Color: Pulpa anaranjada, con médula fucsia.	
	Textura: Fresca y dura al tacto	
	Apariencia: Sano (sin daños mecánicos, plagas ni enfermedades), limpio (sin tierra, de consistencia firme, sin daños fisiológicos, desprovistas de raíces secundarias, de aspecto fresco, exentas de humedad exterior anormal.	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS	Forma: redondeada.	
	Diámetro : 5.5 - 9 cm	
	Peso unitario: 150 - 260 g	
	Humedad: Max: 73 %	
	Grados Brix:Min 11.0	
	Sólidos Totales: Min: 27 %	
CARACTERÍSTICAS DE EMPAQUE	NO utilizar costales de alimentos balanceados o vegetales de olores fuertes como ajo,	
	NO colocar residuos de hierbas en la parte superior del costal.	
	Entrega en costales de 45 Kg.	
CARACTERÍSTICAS DE TRANSPORTE	Vehículos carpados o cerrados	
	No transportar junto a químicos, lubricantes, combustibles, desechos orgánicos e inorgánicos.	
	Carga únicamente de camote	
	Cargue clasificado y claramente identificado si hay varios lotes.	
CARACTERÍSTICAS NO DESEADAS	Pulpa amarilla, con médula rosada.	
	Productos podridos o con rastro de pudrición.	
	Productos con daños mecánicos.	

Continúa en la siguiente página...


LRM:	LRM	United States	Codex	European Union	Sau
LRM:	2,4-D	0.1	--	0.05	--
	Abamectin	0.01	0.01	0.01	---
	Acephate	0.02	---	0.01	---
	Acetamiprid	0.01	---	0.01	---
	Alpha-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---
	Ametoctradin	0.05	---	0.05	---
	Azoxystrobin	8	1	1	---
	Benoxacor	0.01	---	---	---
	Beta-cyfluthrin	0.01	---	0.02	---
	Bifenazate	0.1	---	0.01	---
	Bifenthrin	0.05	0.05	0.05	---
	Boscalid	0.05	2	2	---
	Captan	0.05	---	0.02	---
	Carbaryl	0.2	0.02	0.02	---
	Carfentrazone-ethyl	0.1	---	0.01	---
	Chlorantranilprole	0.3	0.02	0.02	---
	Chlorfenapyr	0.01	---	0.01	---
	Chlorpyrifos	0.05	---	0.05	---
	Clethodim	1	---	0.1	---
	Clomazone	0.05	---	0.01	---
	Clothianidin	0.3	---	0.02	---
	Cyazofamid	0.02	---	0.01	---
	Cyfluthrin	0.01	---	0.02	---
	d-Phenothrin	0.01	---	0.05	---
	Deltamethrin	0.04	---	0.05	---
		0.1ppm	---	0.01ppm	0.5ppm
	Diazinon				GCC
	Dicloran	10	---	0.1	---
	Difenoconazole	4	---	0.1	---
	Dimethenamid	0.01	0.01	0.01	---
	Dimethenamid-P	0.01	0.01	0.01	---
	Dinotefuran	0.05	---	---	---
		0.02ppm	0.05ppm	0.05ppm	0.05ppm
	Diquat dibromide				GCC
	EPTC	0.1	---	0.01	---
	Esfenvalerate	0.05	---	0.02	---
	Ethoprop	0.02	0.05	0.02	---
	Fenamidone	0.02	---	0.02	---
	Fenpyroximate	0.1	---	0.05	---
	Flonicamid	0.6	---	0.05	---
	Fluazifop-P-butyl	0.05	---	0.3	---
	Fludioxonil	6	10	10	---
	Flumioxazin	0.02	---	0.05	---
	Fluopicolide	0.02	---	0.01	---
	Fluoxastrobin	0.01	---	0.05	---
	Fluxapyroxad	0.02	---	0.01	---
	Gamma Cyhalothrin	0.01	0.01	---	---
	Glyphosate	3	---	0.1	---
	Halosulfuron-methyl	0.05	---	0.01	---
	Hydroprene	0.2	---	---	---
	Imidacloprid	0.4	0.5	0.5	---
Indoxacarb	0.01	---	0.02	---	
Inorganic bromide resulting from fumigation with methyl bromide	75	---	50	---	
Lambda Cyhalothrin	0.02	0.01	0.02	---	

Continua en la siguiente página...

LRM:		1ppm		0.02ppm	0.5ppm	
	Malathion		---		GCC	
	Metalaxyl	0.5	---	0.05	---	
	Metalaxyl-M (Mefenoxam)	0.5	---	0.05	---	
	Metconazole	0.04	---	0.02	---	
	Methomyl	0.2	---	0.02	---	
	Methoxyfenozide	0.02	0.02	0.02	---	
			0.1ppm			
	Methyl Parathion	Time-limited	---	0.01	---	
	MGK 264 (n-octyl bicycloheptene dicarboximid)	5	---	---	---	
	Naled	0.5	---	---	---	
	Napropamide	0.1	---	0.05	---	
	Novaluron	0.05	---	0.01	---	
			15ppm		0.05ppm	15ppm
	O-phenylphenol		---			GCC
	Oxamyl	0.1	---	0.01	---	
	Penflufen	0.01	---	---	---	
	Penthiopyrad	0.06	---	0.04	---	
	Phosmet	12	---	0.05	---	
	Phosphine	0.01	---	0.05	---	
	Piperonyl Butoxide	0.25	0.5	---	---	
	Prallethrin	1	---	---	---	
	Propetamphos	0.1	---	---	---	
	Pyraclostrobin	0.04	---	0.02	---	
			0.05ppm	0.05ppm	1ppm	1ppm
	Pyrethrins					GCC
	Pyrimethanil	0.05	---	0.05	---	
	Pyriproxyfen	0.15	---	0.05	---	
	Resmethrin	3	---	0.1	---	
	S-metolachlor	0.2	---	0.05	---	
	Sethoxydim	4	---	0.1	---	
	Spinetoram	0.1	---	0.05	---	
	Spinosad	0.1	---	0.02	---	
	Spiromesifen	0.02	---	0.02	---	
	Spirotetramat	0.6	---	0.1	---	
	Sulfentrazone	0.15	---	---	---	
	Sulfoxaflor	0.05	---	---	---	
	Tebufenozide	0.015	---	0.05	---	
	Thiabendazole	0.05	---	15	---	
	Thiamethoxam	0.02	0.3	0.05	---	
	Trifluralin	0.05	---	0.01	---	
	Zeta-Cypermethrin	0.1	0.01	0.05	---	

4.2.3.18. Acción correctiva: Estandarizar tiempos y actividades para limpieza y desinfección de línea.

a) Procedimiento operacional estándar de limpieza y desinfección de línea.

CÓDIGO: P-CPR-16	INALPROCES		
FECHA: 29-10-13			
VERSIÓN: 1	PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LÍNEA DE FRITURA Y SELECCIÓN		
OBJETIVO: Estandarizar las actividades de limpieza y desinfección de línea de manera validada y documentada para garantizar la inocuidad del producto final y optimizar el uso de recursos destinados al proceso			
ALCANCE: maquinaria, equipos e instalaciones destinados a las actividades de Fritura y Selección			
RESPONSABILIDADES Es responsabilidad de los líderes de turno y el Jefe de Producción garantizar la aplicación del presente procedimiento. Es responsabilidad de los Operarios de Producción ejecutar el Procedimiento de Limpieza y desinfección de línea de Fritura y Selección de acuerdo a lo especificado en el presente documento.			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Limpieza y desinfección de mesas de trabajo	Eliminar los residuos sólidos de producto de la superficie de las mesas de trabajo con ayuda de un recogedor de acero inoxidable. Eliminar los restos de grasa y sal con ayuda de un paño seco. Humedecer la mesa. Aplicar desengrasante a toda la superficie de la mesa y restregar la misma con ayuda de un paño. Eliminar los residuos de desengrasante con la ayuda de agua y un paño limpio. Aplicar solución desinfectante de PERACET ECO 1% preparando la misma de acuerdo a lo especificado en el ANEXO 1: USO, CONCENTRACIÓN Y PREPARACIÓN DE QUÍMICOS DE LIMPIEZA - LYM-03. Aplicar la solución con un paño limpio. Validar eficacia del proceso de limpieza y desinfección utilizando el luminómetro	30 minutos	Operarios de Producción
Limpieza y desinfección de equipos	Eliminar los residuos sólidos de producto de la superficie de los equipos de trabajo. Eliminar los restos de grasa y sal con ayuda de un paño seco. Humedecer la mesa. Aplicar desengrasante a toda la superficie de los equipos y restregar la misma con ayuda de un paño. Eliminar los residuos de desengrasante con la ayuda de agua y un paño limpio. Aplicar solución desinfectante de PERACET ECO 1% preparando la misma de acuerdo a lo especificado en el ANEXO 1: USO, CONCENTRACIÓN Y PREPARACIÓN DE QUÍMICOS DE LIMPIEZA - LYM-03. Aplicar la solución con un paño limpio.	30 minutos	Operarios de Producción
Limpieza y desinfección de piscinas	Vaciar las piscinas, recuperando el aceite en los bidones destinados para el efecto. Humedecer la superficie de las piscinas de fritura. Aplicar desengrasante a toda la superficie de las piscinas de fritura y restregar con ayuda de un paño. Eliminar los residuos de desengrasante con la ayuda de agua y un paño limpio. Aplicar solución desinfectante de PERACET ECO 1% preparando la misma de acuerdo a lo especificado en el ANEXO 1: USO, CONCENTRACIÓN Y PREPARACIÓN DE QUÍMICOS DE LIMPIEZA - LYM-03. Aplicar la solución con un paño limpio. Validar eficacia del proceso de limpieza y desinfección utilizando el luminómetro	60 minutos	Operarios de Producción

Continua en la siguiente página...

Limpieza y desinfección de pisos y paredes	<p>Eliminar los residuos sólidos de los pisos con ayuda de una escoba</p> <p>Humedecer las superficies de pisos y paredes con ayuda de una manguera.</p> <p>Aplicar desengrasante a toda la superficie de pisos y paredes y restregar la misma con ayuda de una escoba.</p> <p>Eliminar los residuos de desengrasante con la ayuda de una manguera.</p> <p>Aplicar solución desinfectante de PERACET ECO 1% preparando la misma de acuerdo a lo especificado en el ANEXO 1: USO, CONCENTRACIÓN Y PREPARACIÓN DE QUÍMICOS DE LIMPIEZA - LYM-03.</p> <p>Aplicar la solución con un paño limpio a paredes y con ayuda de una escoba a pisos.</p>	60 minutos	Operarios de Producción
REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
Líder de Turno	Jefe de Producción	Gerente de Operaciones	

Figura 11. Procedimiento operacional estándar de limpieza y desinfección de línea.

4.2.3.19. *Acción correctiva: Estandarizar tiempos y actividades de cierre de operación de línea.*

a) *Procedimiento operacional estándar para cierre de operación de línea.*


CÓDIGO: P-CPR-17	INALPROCES		
FECHA: 30-10-13			
VERSIÓN:1	PROCEDIMIENTO PARA CIERRE DE OPERACIÓN DE LÍNEA		
OBJETIVO: Estandarizar las actividades de cierre de operación de línea optimizando el uso de recursos destinados al proceso			
ALCANCE: Actividades de Fritura y Selección			
RESPONSABILIDADES Es responsabilidad de los líderes de turno y el Jefe de Producción garantizar la aplicación del presente procedimiento. Es responsabilidad de los Operarios de Producción ejecutar el Procedimiento de para Cierre de Operación de Línea de acuerdo a lo especificado en el presente documento.			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Despeje de líneas	Una vez finalizado el turno de operación, se deberán retirar del Área de Fritura y Selección todos los pallets y bidones vacíos procedentes de las materias primas procesadas, los cuales deberán ser ubicados en la Bodega de Materias Primas para su posterior limpieza y desinfección. Se deberá recuperar todo el aceite de las piscinas de acuerdo a lo definido en el PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LÍNEA DE FRITURA Y SELECCIÓN P-CPR-16. Los bidones de aceite deberán ser rotulados y almacenados en la Bodega de Aceite a Granel. Todo el producto frito a granel deberá ser ubicado en la Bodega de Producto a Granel. De igual forma las migas y desperdicios de la actividad de Fritura y Selección deberán ser retiradas y almacenadas en la Bodega de Desechos. El Líder de Turno deberá garantizar que se haya efectuado el despeje total de línea antes de autorizar proceder con el Procedimiento de Limpieza y Desinfección correspondiente. Si evidencia algún punto incumplido respecto a lo señalado en el presente documento, tomará los correctivos inmediatos, pero de ninguna manera dará paso al Procedimiento de Limpieza y Desinfección hasta que se evidencia el despeje completo de línea.	15 minutos	Operarios de Producción
Limpieza y Desinfección	Se deberá proceder con la Limpieza y Desinfección del Área de acuerdo a los especificado en el PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LÍNEA DE FRITURA Y SELECCIÓN P-CPR-16	90 minutos	Operarios de Producción
REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
Líder de Turno	Jefe de Producción	Gerente de Operaciones	

Figura 12. Procedimiento operacional estándar para cierre de operación de línea.

4.2.3.20. *Acción correctiva: Estandarizar tiempos y actividades para cambios de productos en línea.*

a) *Procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea.*


CÓDIGO: P-CPR-18	INALPROCES		
FECHA: 30-10-13			
VERSIÓN:1	PROCEDIMIENTO PARA CAMBIOS DE PRODUCTOS EN LÍNEA		
OBJETIVO: Estandarizar las actividades para cambios de productos en línea optimizando el uso de recursos destinados al proceso			
ALCANCE: Actividades de Fritura y Selección			
RESPONSABILIDADES Es responsabilidad de los líderes de turno y el Jefe de Producción garantizar la aplicación del presente procedimiento. Es responsabilidad de los Operarios de Producción ejecutar el Procedimiento de para Cambios de Producto en Línea de acuerdo a lo especificado en el presente documento.			
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	TIEMPO	RESPONSABLE
Despeje de líneas	Una vez finalizado el procesamiento de cada materia prima, se deberán retirar del Área de Fritura y Selección todos los pallets y bidones vacíos procedentes de las materias primas procesadas, los cuales deberán ser ubicados en la Bodega de Materias Primas para su posterior limpieza y desinfección. Si la materia prima cuyo proceso de fritura acaba de concluir corresponde a remolacha se deberá proceder a recuperar la totalidad de aceite de las piscinas de fritura. Si la materia prima a procesar es remolacha igualmente e deberá proceder a recuperar la totalidad de aceite de las piscinas de fritura. Si el cambio de materia prima a procesar no corresponde a remolacha como materia prima entrante o saliente, no se deberá proceder con la recuperación de aceite descrita anteriormente. Todo el producto frito a granel generado a partir de la materia prima cuyo proceso de fritura y selección acaba de concluir deberá ser ubicado en la Bodega de Producto a Granel. De igual forma las migas y desperdicios de la actividad de Fritura y Selección deberán ser retiradas y almacenadas en la Bodega de Desechos. El Líder de Turno deberá garantizar que se haya efectuado el despeje total de línea antes de autorizar proceder con el Procedimiento de Limpieza y Desinfección correspondiente. Si evidencia algún punto incumplido respecto a lo señalado en el presente documento, tomará los correctivos inmediatos, pero de ninguna manera dará paso al Procedimiento de Limpieza y Desinfección hasta que se evidencia el despeje completo de línea.	15 minutos	Operarios de Producción
Limpieza y Desinfección	Se deberá proceder con la Limpieza y Desinfección del Área de acuerdo a los especificado en el PROCEDIMIENTO PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LÍNEA DE FRITURA Y SELECCIÓN P-CPR-16	90 minutos	Operarios de Producción
REALIZADO	REVISADO	APROBADO	
Líder de Turno	Jefe de Producción	Gerente de Operaciones	

Figura 13. Procedimiento operacional estándar para cambios de productos en línea.

CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y ESTANDARIZACIÓN

5.1. Recolección de datos luego de la implementación.

A continuación se muestran los resultados obtenidos luego de la implementación de acciones de mejora, en el periodo comprendido entre Septiembre y Diciembre del 2013.

En todos los casos se presenta el análisis comparativo de los resultados registrados luego de la implementación de las acciones de mejora definidas en el presente proyecto (gráfico ubicado a la derecha de cada figura) respecto a los resultados documentados durante la ejecución del estudio de diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A (Proyecto 1, gráfico ubicado a la izquierda de cada figura).

En todos los casos el análisis comparativo de resultados se expresa de acuerdo a los indicadores definidos para el efecto durante la ejecución del estudio de diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A, los mismos que se resumen a continuación:

TABLA 28.

Indicador rendimiento de materia prima en pelado.

NOMBRE	RENDIMIENTO DE MATERIA PRIMA EN PELADO
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de materia prima pelada vs el peso bruto de materia prima que ingresa a la etapa de pelado
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de rendimiento de cada materia prima en la etapa de pelado
CÁLCULO	$(\text{Kg materia prima pelada} / \text{Kg materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción

Continúa en la siguiente pagina

FRECUENCIA	DIARIA, SEMANAL Y MENSUAL
FUENTE	Registro de control de pelado
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 29.

Indicador rendimiento total de materia prima.

NOMBRE	RENDIMIENTO TOTAL DE MATERIA PRIMA
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso final de producto frito vs el peso bruto de materia prima que ingresa al proceso de Producción
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de rendimiento total de cada materia prima en el proceso de producción
CÁLCULO	$(\text{Kg producto frito} / \text{Kg materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 30.

Indicador porcentaje de producción de producto de primera.

NOMBRE	PORCENTAJE DE PRODUCCIÓN DE PRODUCTO DE PRIMERA
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso final de producto frito de primera vs el peso total de producto frito
PROPÓSITO	Establecer el rendimiento en producto de primera en la etapa de fritura y selección
CÁLCULO	$(\text{Kg producto frito de primera} / \text{Kg de producto frito}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 31.

Indicador desperdicio.

NOMBRE	DESPERDICIO
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de mermas vs el peso bruto total de materia prima recibida
PROPÓSITO	Establecer el desperdicio de materia prima durante el proceso de Producción
CÁLCULO	$(\text{Kg de desperdicio} / \text{Kg de materia prima recibida}) \times 100$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 32.

Indicador productividad de mano de obra en selección.

NOMBRE	PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA EN SELECCIÓN
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre el peso de producto seleccionado vs las horas hombre empleadas para su producción
PROPÓSITO	Establecer el rendimiento de la mano de obra en la etapa selección
CÁLCULO	$\text{Kg de producto frito} / \text{hh trabajadas}$
RESPONSABLE	Jefe de Producción
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

TABLA 33.

Indicador eficiencia de mano de obra en selección.

NOMBRE	EFICIENCIA DE MANO DE OBRA EN SELECCIÓN
DEFINICIÓN	Evalúa la relación entre las horas hombre reales de operación vs las horas hombre programadas en la etapa de selección
PROPÓSITO	Establecer el porcentaje de eficiencia de uso de mano de obra en la etapa de selección
CÁLCULO	$(\text{hh trabajadas} / \text{hh programadas}) \times 100$

Continúa en la siguiente página

RESPONSABLE	JEFE DE PRODUCCIÓN
FRECUENCIA	Diaria, semanal y mensual
FUENTE	Registro de control de tiempos de fritura y selección
NIVELES / REPORTE	Gerencia de Operaciones

5.2. Análisis de resultados obtenidos y comparación frente a línea base.

5.2.1. Rendimiento de materia prima en pelado.

5.2.1.1. Rendimiento de maqueño en pelado.

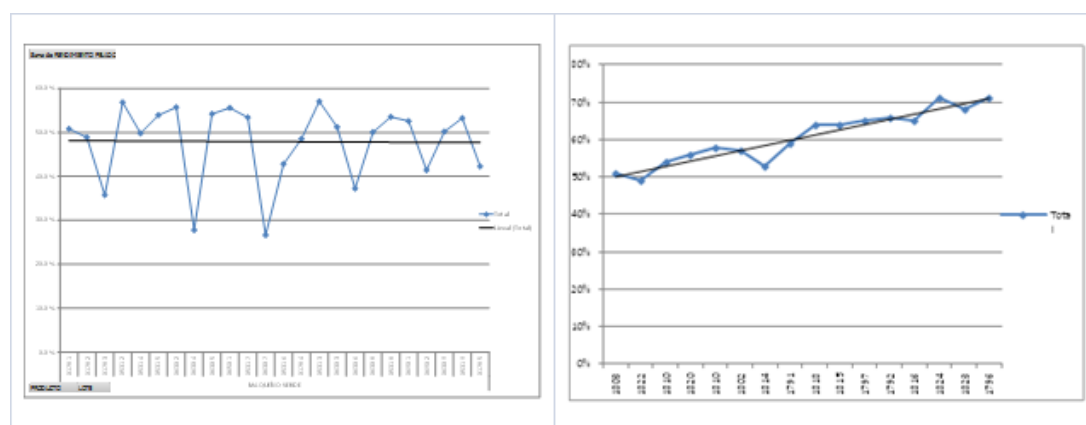


Figura 14. Rendimiento de maqueño en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

El rendimiento de maqueño en pelado muestra una evolución desde un valor promedio correspondiente al 49% al 60% en promedio, pasando de una tendencia con alta variabilidad a un comportamiento progresivo de mejora. A parte de los planes de acción implementados, se han eliminado las presentaciones específicas de producto que implicaban el acondicionamiento adicional de la materia prima a calibres inferiores al promedio, eliminando el bajo desempeño que se generaba con dicho acondicionamiento.

5.2.1.2. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado.

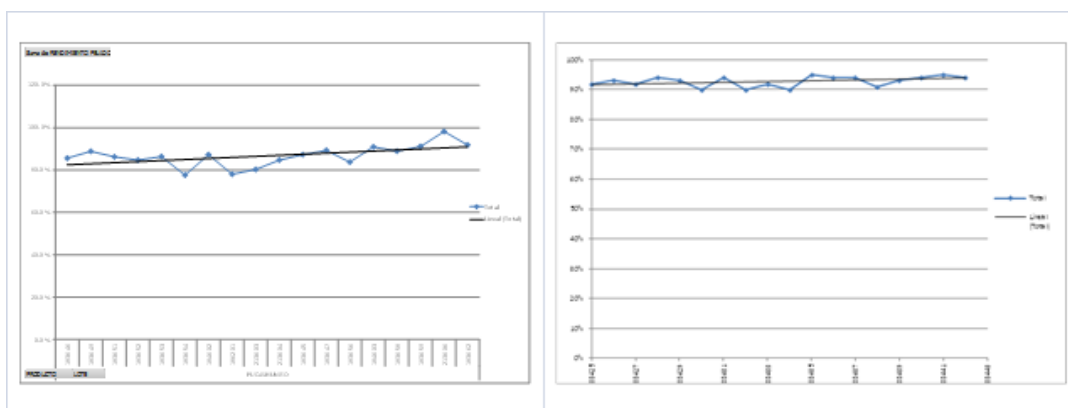


Figura 15. Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

Los resultados luego de la implementación de acciones de mejora evidencian una evolución en el rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo pasando del 85% a 93% en promedio, con un comportamiento estable alrededor de dicho valor, y tendencia ascendente en cuanto a desempeño.

5.2.1.3. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado.

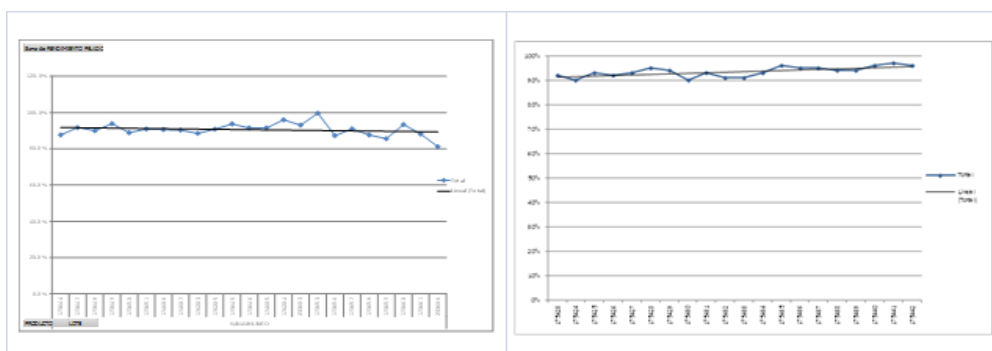


Figura 16. Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

El rendimiento acumulado en pelado para papas nativas variedad Yanashungo evoluciona de un valor acumulado del 91.4% al 94% luego de la implementación de acciones de mejora. Los resultados de desempeño durante el período en análisis reflejan tendencia de mejoramiento respecto al valor promedio.

5.2.1.4. Rendimiento de yuca en pelado.

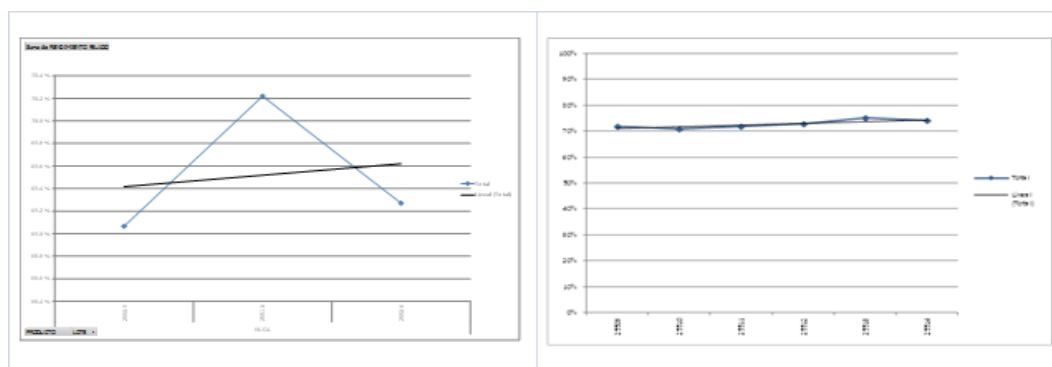


Figura 17. Rendimiento de yuca en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

El rendimiento acumulado en pelado para la yuca durante el periodo analizado evidencia mejora, pasando del 69.5% al 73%. A diferencia de los resultados evaluados durante el periodo de diagnóstico, los resultados evaluados luego de la implementación de acciones de mejora muestran un desempeño sostenido, con tendencia al mejoramiento.

5.2.1.5. Rendimiento de remolacha en pelado.

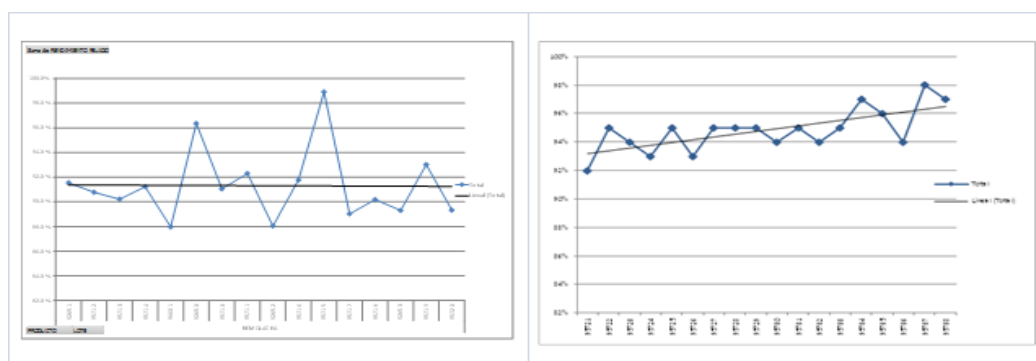


Figura 18. Rendimiento de remolacha en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

En el caso de la remolacha, se observa la evolución a partir de un desempeño inestable en cuanto a rendimiento durante la etapa de pelado, desde un valor acumulado registrado de 91.2% en la etapa de diagnóstico hacia un valor de 95% luego de la implementación de acciones de mejora, con una clara tendencia incremental en el indicador.

5.2.1.6. Rendimiento de camote en pelado.

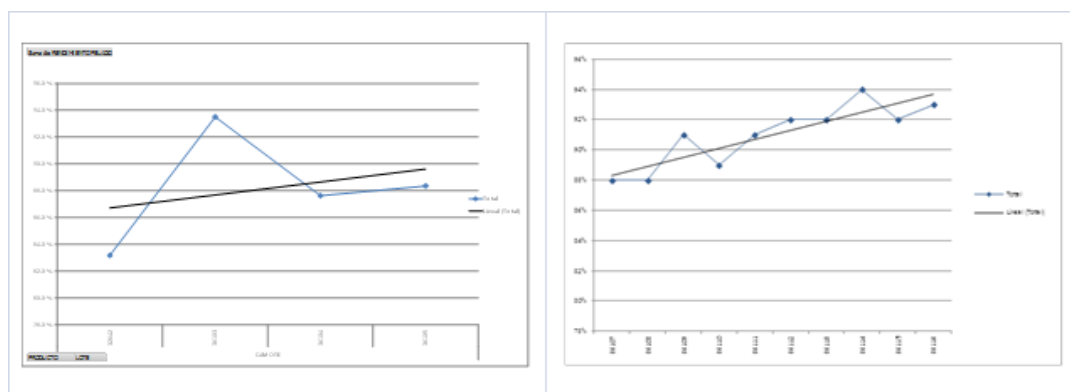


Figura 19. Rendimiento de camote en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

En cuanto al camote se observa el desarrollo del indicador de rendimiento acumulado en la etapa de pelado desde un valor de 88.2% al 91% con una marcada tendencia hacia la mejora en el desempeño de esta materia prima durante la etapa del proceso productivo en análisis.

5.2.1.7. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado.

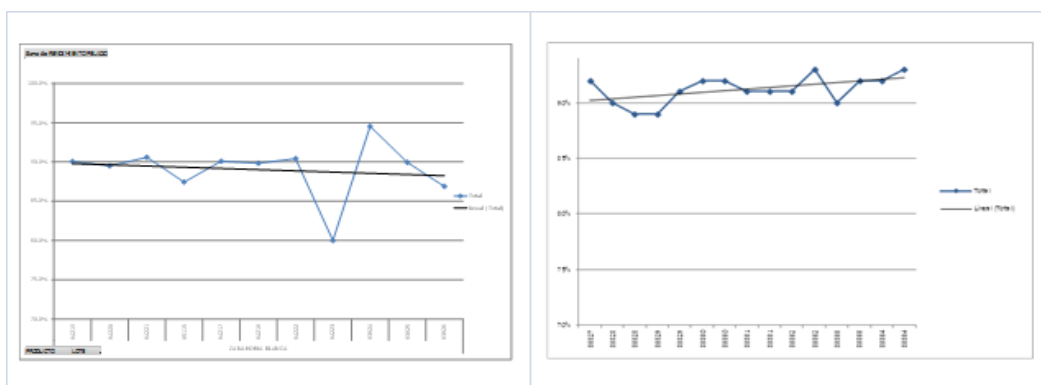


Figura 20. Rendimiento de zanahoria blanca en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

Respecto a la zanahoria blanca, luego de la implementación de acciones de mejora se observa una ligera evolución respecto al rendimiento acumulado en la etapa de pelado pasando de 90.1% al 91%, con tendencia al mejoramiento de rendimientos respecto al valor promedio.

5.2.1.8. Rendimiento general de materia prima en pelado.

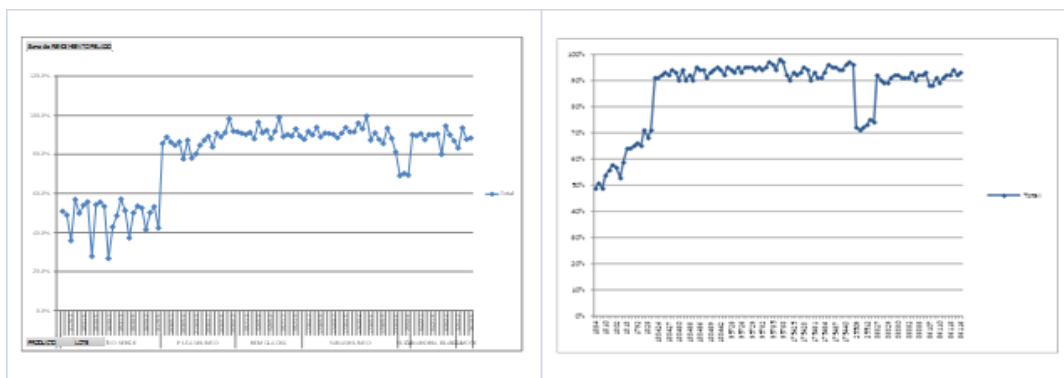


Figura 21. Rendimiento general de materia prima en pelado: situación inicial vs situación mejorada.

Los resultados respecto al rendimiento acumulado durante la etapa de pelado luego de la implementación de acciones de mejora evolucionan, pasando de 69.4% a 86%. El resultado final del proceso sigue siendo afectado por el desempeño que se genera al pelar maqueño, sin embargo las acciones de mejora implementadas han logrado un incremento significativo en los resultados.

5.2.2. Rendimiento total de materia prima.

5.2.2.1. Rendimiento total de maqueño.

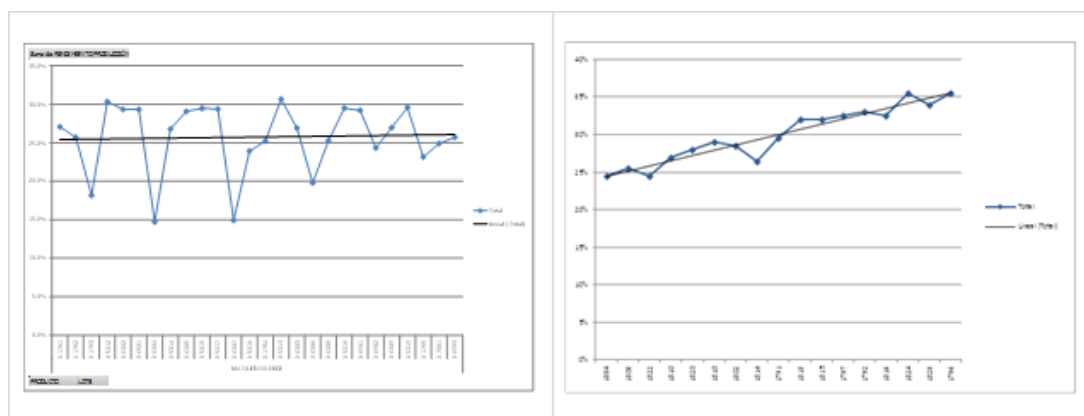


Figura 22. Rendimiento total de maqueño: situación inicial vs situación mejorada.

El rendimiento total de maqueño, luego de la implementación de acciones de mejora corresponde al 30 %. (El valor promedio del indicador evaluado en el proyecto de Diagnóstico correspondía al 26.3%). Se evidencia una clara tendencia de mejoramiento en el indicador.

5.2.2.2. Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo.

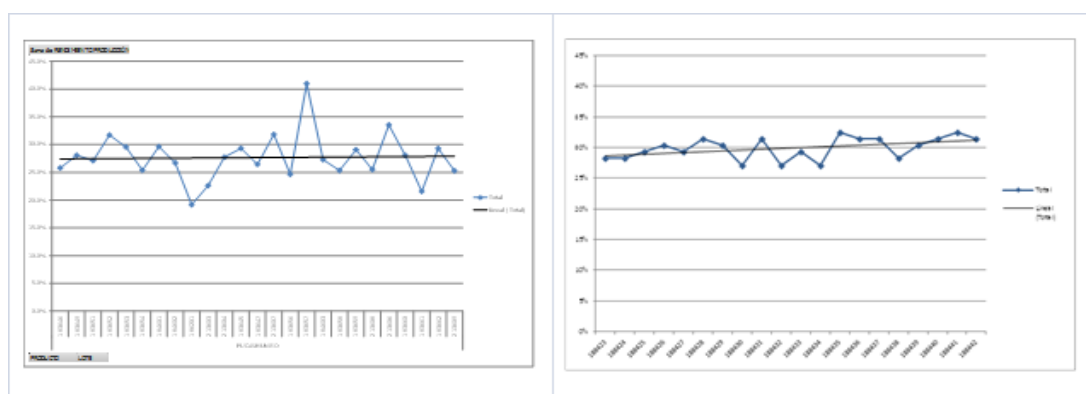


Figura 23. Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, el rendimiento total en papas nativas de la variedad Pucashungo evoluciona de un valor promedio de 26.6% a 30%. Los resultados del rendimiento total de esta materia prima durante el periodo en análisis evidencian reducción en variabilidad respecto al desempeño generado durante la Fase de Diagnóstico, con una ligera tendencia hacia el mejoramiento.

5.2.2.3. Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo.

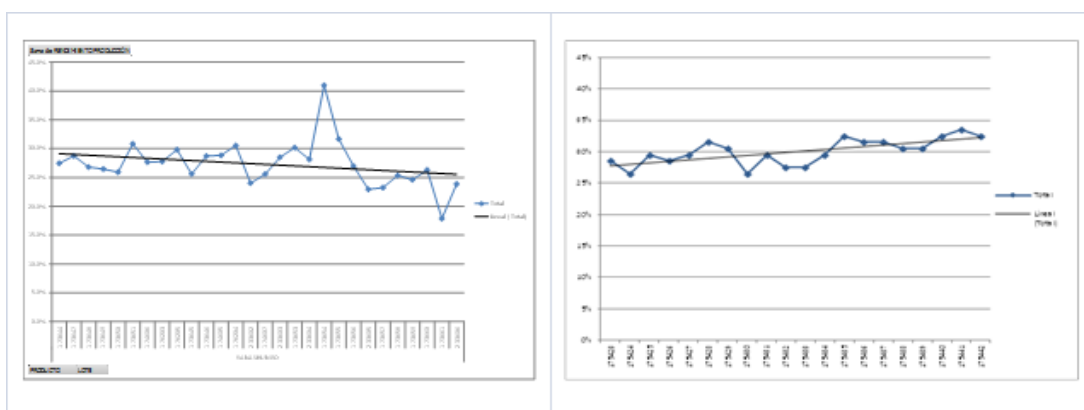


Figura 24. Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.

En el caso de papas nativas de la variedad Yanashungo se evidencia un comportamiento similar al de la variedad Pucashungo respecto al rendimiento total luego de la implementación de acciones de mejora. Se evidencia la evolución del indicador desde un valor de 27.9% hacia un desempeño promedio del 30%, generando una tendencia incremental de mejoramiento.

5.2.2.4. Rendimiento total de yuca.

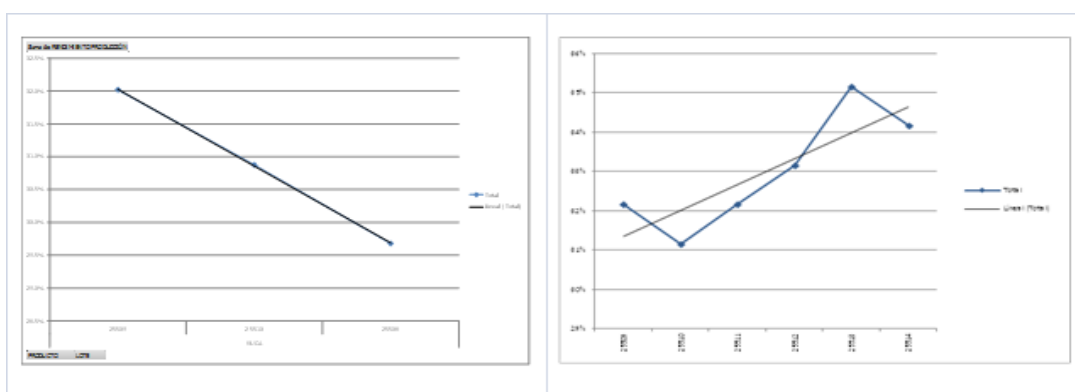


Figura 25. Rendimiento total de yuca: situación inicial vs situación mejorada.

El rendimiento total en el procesamiento de yuca, luego de la implementación de acciones de mejora, muestra una ligera evolución en el resultado acumulado, pasando de 31.1% a 33%. El indicador evidencia tendencia hacia el mejoramiento.

5.2.2.5. Rendimiento total de remolacha.

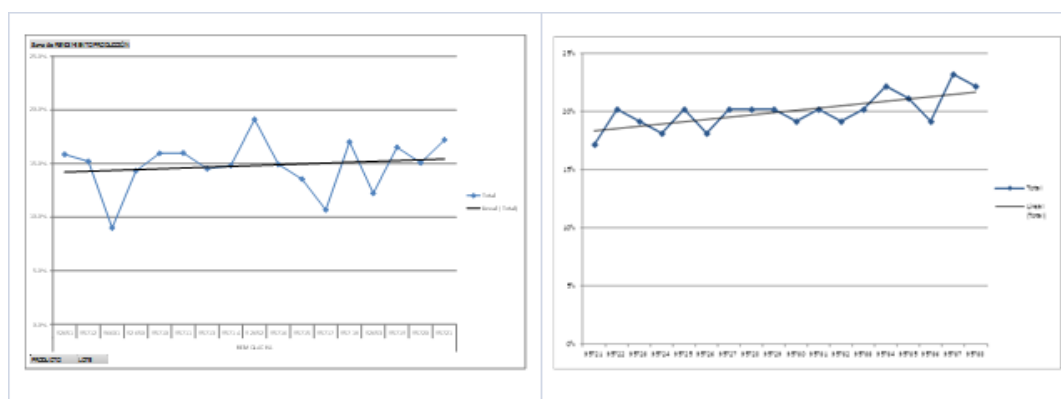


Figura 26. Rendimiento total de remolacha: situación inicial vs situación mejorada.

La remolacha se mantiene como la materia prima que genera el menor rendimiento en el proceso de producción, sin embargo se evidencia una evolución importante en el indicador, pasando de 15.3% a 20% con tendencia hacia el mejoramiento.

5.2.2.6. Rendimiento total de camote.

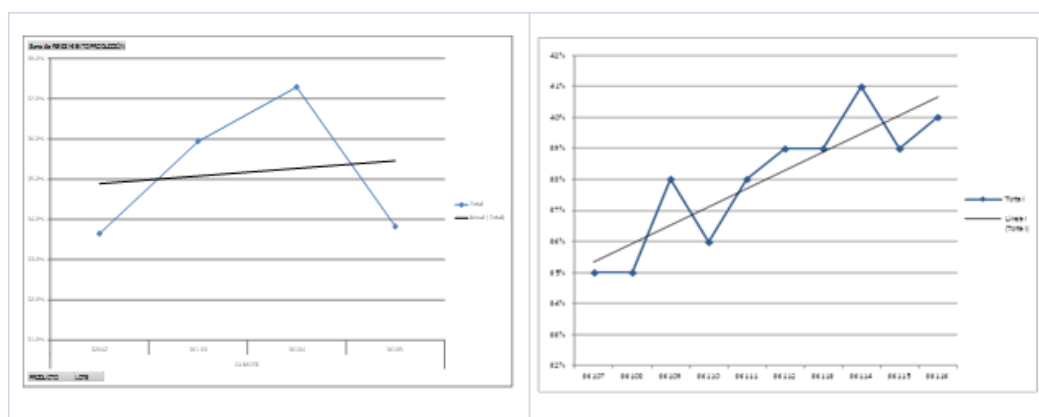


Figura 27. Rendimiento total de camote: situación inicial vs situación mejorada.

Los mejores resultados en cuanto rendimiento se obtienen en camote. El rendimiento general de esta materia prima evoluciona desde un valor de 35.2% pasando a 38% con tendencia incremental, luego de la implementación de las acciones de mejora correspondientes.

5.2.2.7. Rendimiento total de zanahoria blanca.

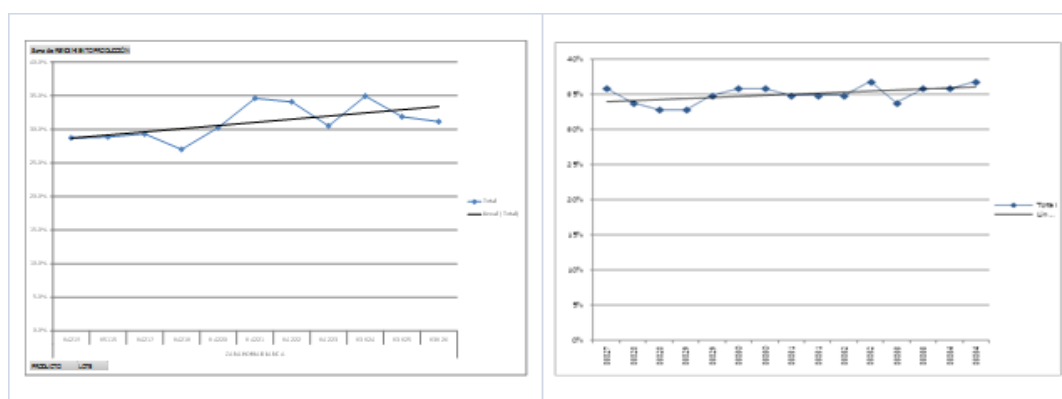


Figura 28. Rendimiento total de zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, el rendimiento acumulado para zanahoria blanca se desarrolla a un valor promedio de 35% a partir de un valor

correspondiente al 31.4% identificado durante la Etapa de Diagnóstico, con tendencia de mejoramiento.

5.2.2.8. *Rendimiento total de materia prima.*

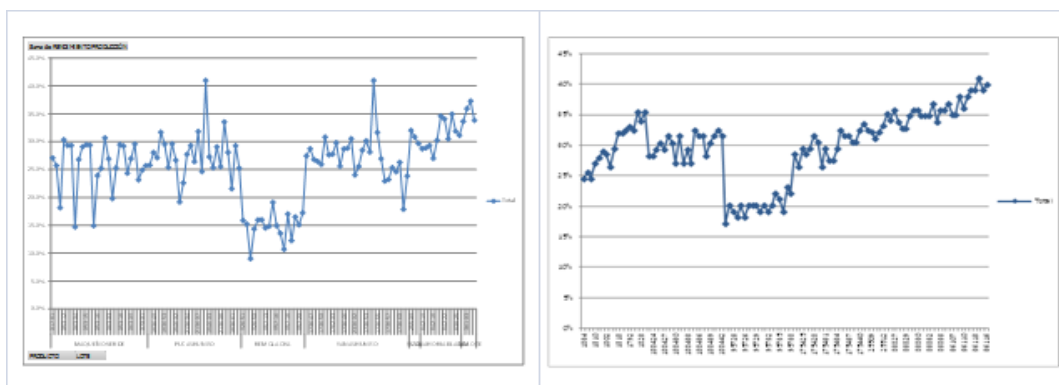


Figura 29. Rendimiento total de materia prima: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, el rendimiento acumulado para el proceso de producción general mejora, pasando de un valor promedio de 25.5% a 30%. El indicador se ve afectado por la participación de la remolacha dentro del volumen total de producción.

5.2.3. *Porcentaje de producción de producto de primera.*

5.2.3.1. *Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño.*

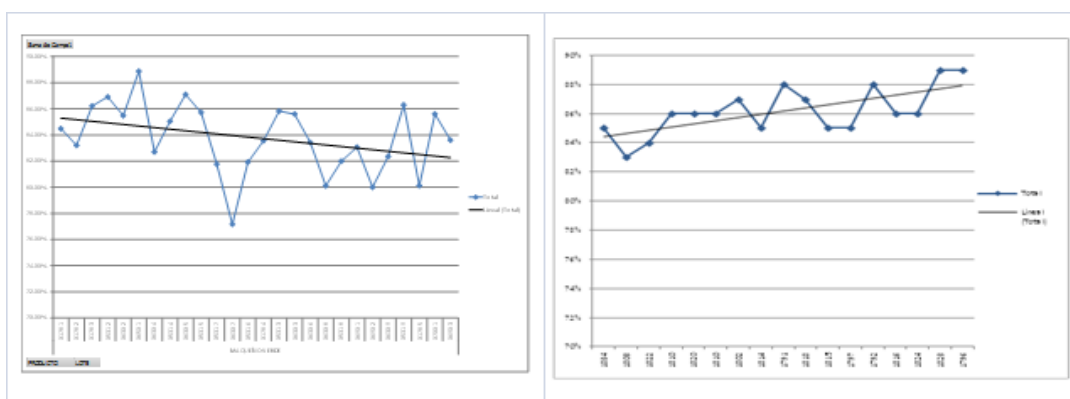


Figura 30. Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, la proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección de maqueño muestra una ligera evolución, pasando de 84.5% a 86%; adicionalmente se evidencia el cambio en el comportamiento del indicador, pasando de una tendencia a desmejorar hacia una clara tendencia de mejoramiento.

5.2.3.2. *Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo.*

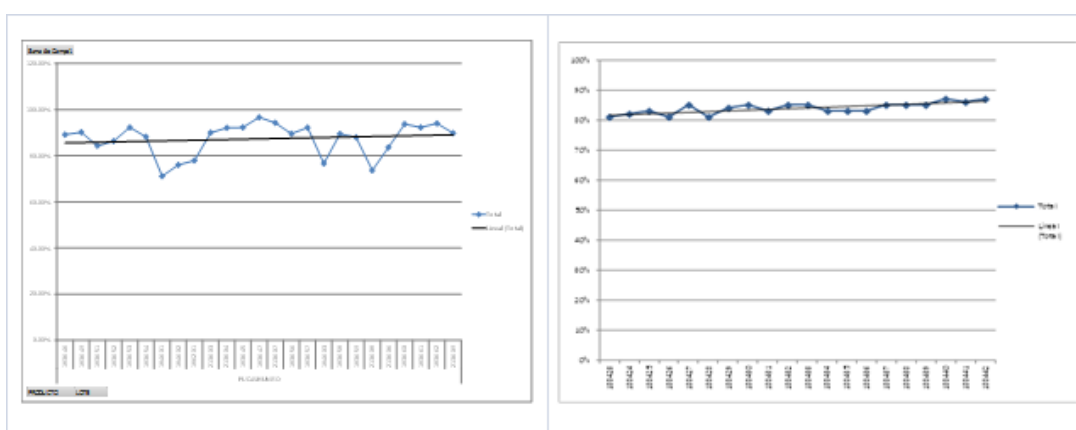


Figura 31. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.

La proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección en el caso de papas nativas, variedad Pucashungo se mantiene en un valor promedio correspondiente a 87%, sin embargo se observa una reducción considerable en la variabilidad del desempeño del proceso.

5.2.3.3. *Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo.*

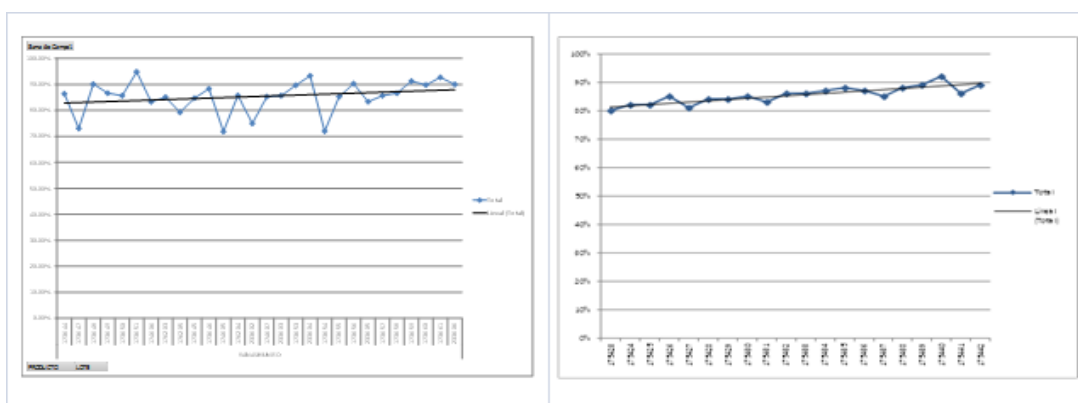


Figura 32. Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, la proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la selección en el caso de papas nativas, variedad Yanashungo muestra un comportamiento similar al de la variedad Pucashungo manteniendo un valor promedio de 85.65% con reducción de variabilidad en el desempeño respecto al comportamiento identificado en el Proyecto de Diagnóstico. Se mantiene una tendencia de mejoramiento.

5.2.3.4. *Porcentaje de producción de producto de primera en yuca.*

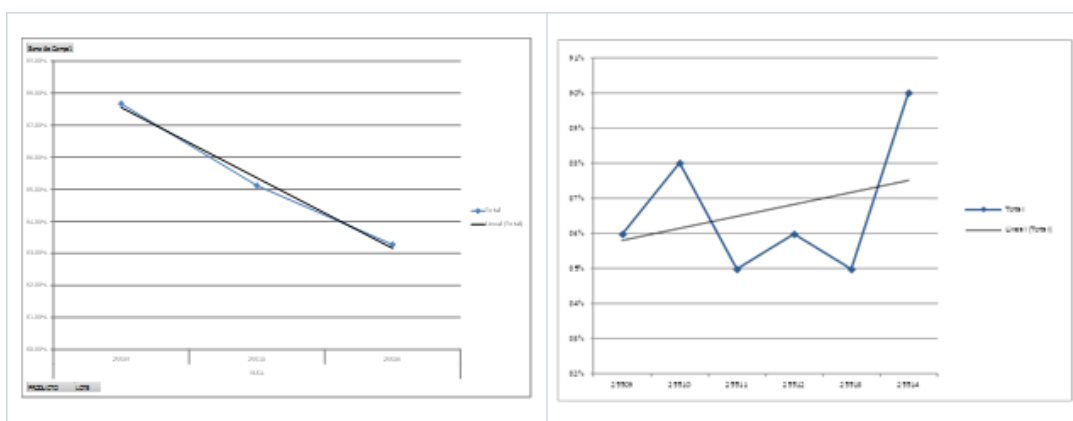


Figura 33. Porcentaje de producción de producto de primera en yuca: situación inicial vs situación mejorada.

En el caso de la yuca, la proporción acumulada de producto de primera obtenido luego de la etapa de selección muestra un ligero incremento, pasando de 85.80% a 87% luego de la implementación de acciones de mejora.

5.2.3.5. *Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha.*

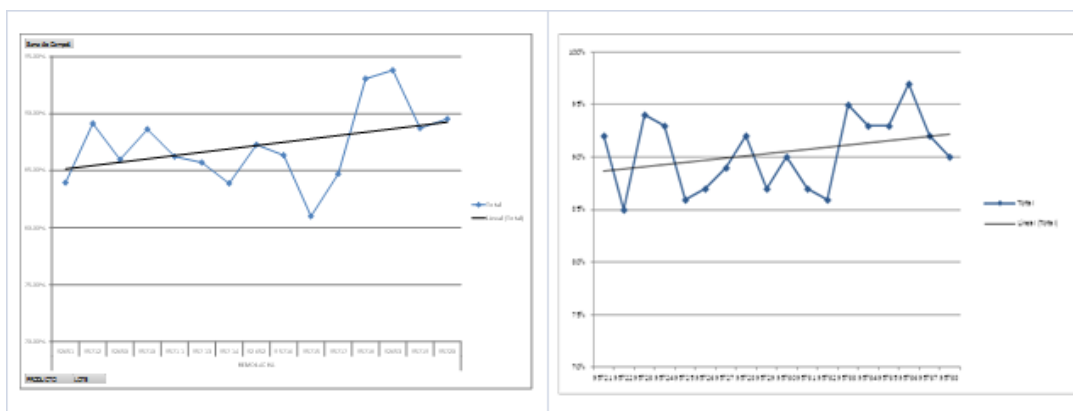


Figura 34. Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha: situación inicial vs situación mejorada.

El indicador analizado en el caso de la remolacha, muestra una ligera evolución pasando de un valor acumulado de 87.64% a 90%, sin embargo se mantiene un comportamiento altamente variable.

5.2.3.6. *Porcentaje de producción de producto de primera en camote.*

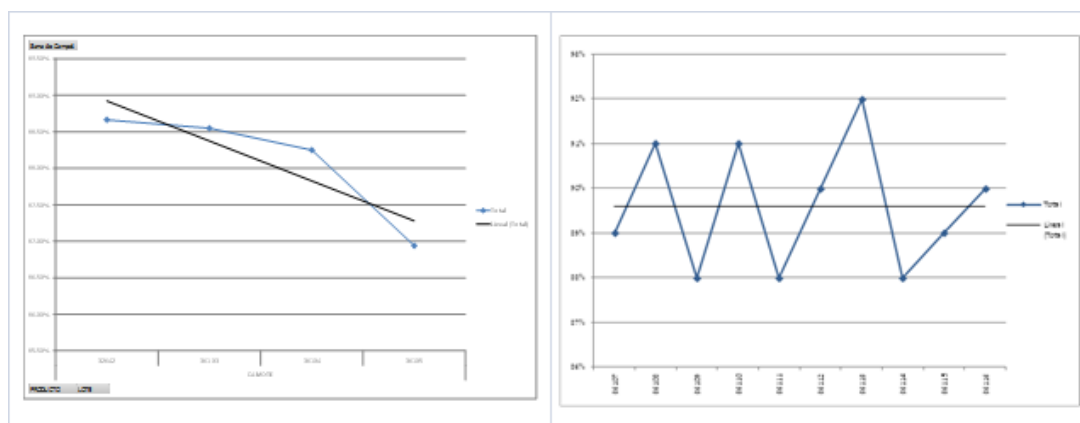


Figura 35. Porcentaje de producción de producto de primera en camote: situación inicial vs situación mejorada.

El mejor resultado en cuanto a la proporción de producto de primera luego de las etapas de fritura y selección se mantiene en el procesamiento de camote, con un leve mejoramiento de desempeño, pasando de un valor correspondiente al 88.10% a 90%. El indicador en el caso de esta materia prima evidencia un comportamiento variable.

5.2.3.7. *Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca.*

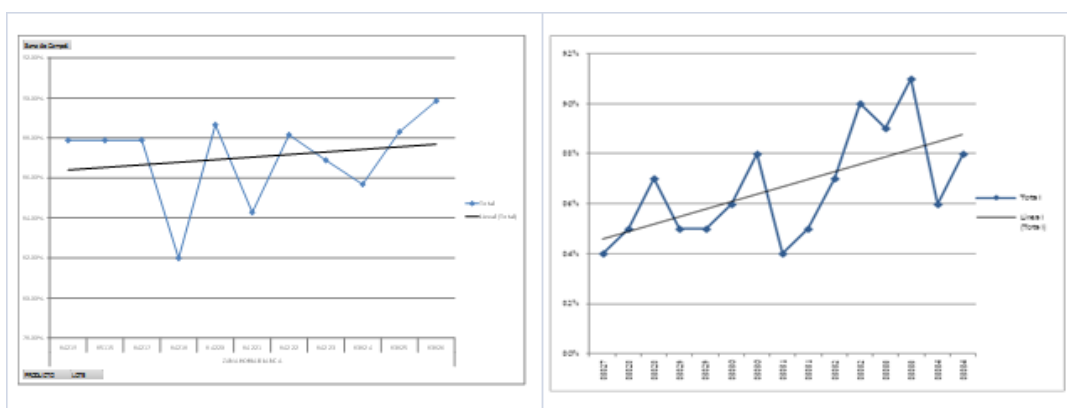


Figura 36. Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, los resultados en el procesamiento de zanahoria blanca se mantienen en un valor correspondiente al 87% registrado durante el periodo analizado y durante el periodo evaluado en la etapa de Diagnóstico. Se mantiene un comportamiento variable en el desempeño del indicador.

5.2.3.8. *Porcentaje de producción de producto de primera general.*

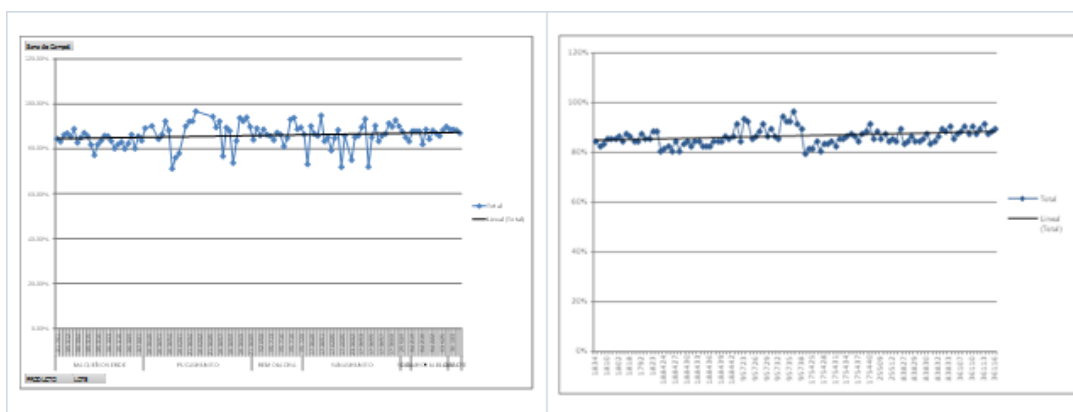


Figura 37. Porcentaje de producción de producto de primera general: situación inicial vs situación mejorada.

El resultado general en el indicador, luego de la implementación de acciones de mejora evidencia un ligero incremento de 85.74% a 87% respecto al producto frito

de primera, apto para el empaque final. Se mantiene una leve tendencia de mejoramiento.

5.2.4. Desperdicio.

5.2.4.1. Desperdicio en maqueño.

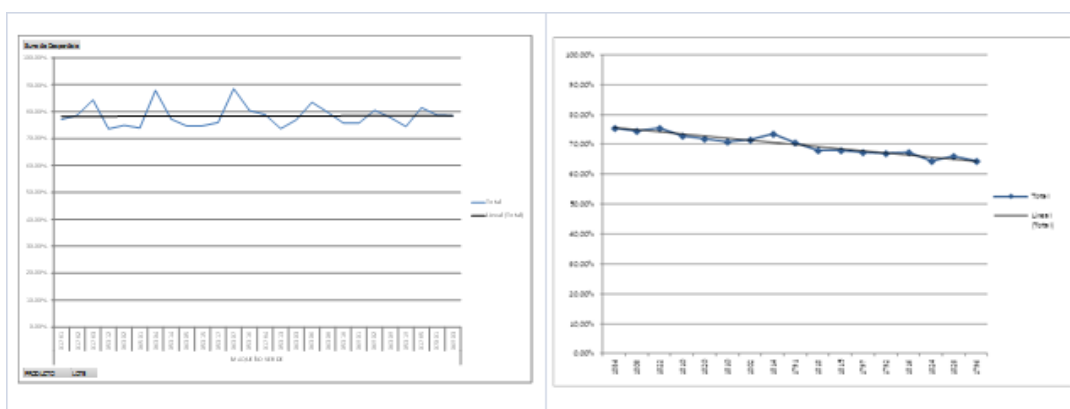


Figura 38. Desperdicio en maqueño: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, el desperdicio total de maqueño evidencia un mejoramiento significativo, pasando de 73.77%, a 70% dentro de una tendencia progresiva de reducción.

5.2.4.2. Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo.

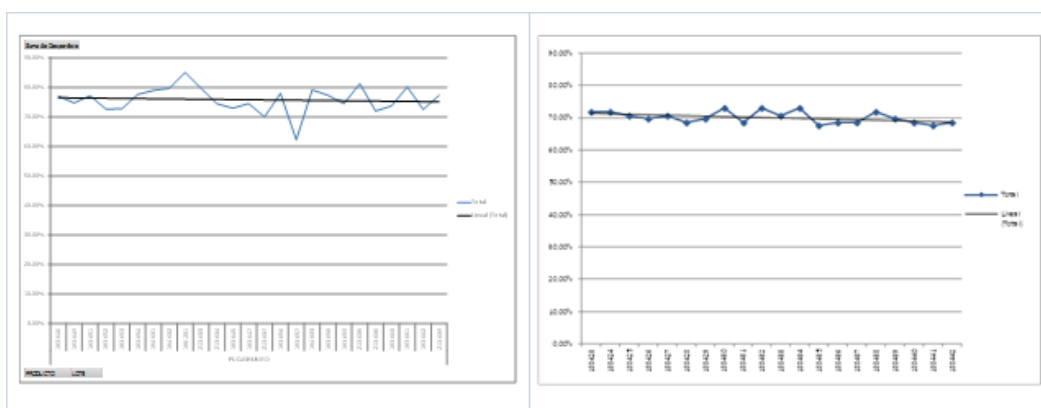


Figura 39. Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.

El análisis del desperdicio generado en el procesamiento de papas nativas, variedad Pucashungo evidencia un mejoramiento significativo, pasando de 73.4% a 70% durante el periodo analizado luego de la implementación de acciones de mejora. Se evidencia un comportamiento estable, con ligera tendencia hacia la reducción del desperdicio.

5.2.4.3. *Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo.*

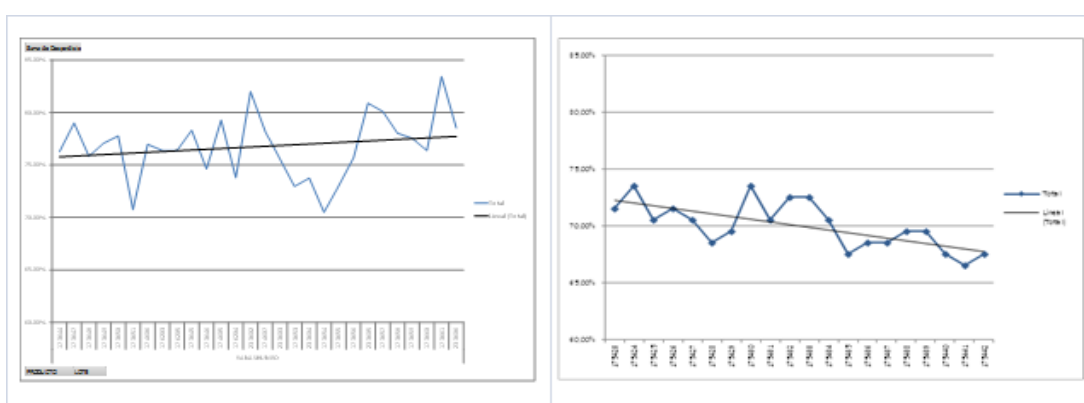


Figura 40. Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.

El análisis del desperdicio en el procesamiento de papas nativas de la variedad Yanashungo evidencia un comportamiento similar al observado en el procesamiento de la variedad Pucashungo. El desperdicio acumulado de esta variedad durante el periodo analizado mejora, pasando de 72.1% a 70%, con una tendencia clara hacia la disminución.

5.2.4.4. *Desperdicio en yuca.*

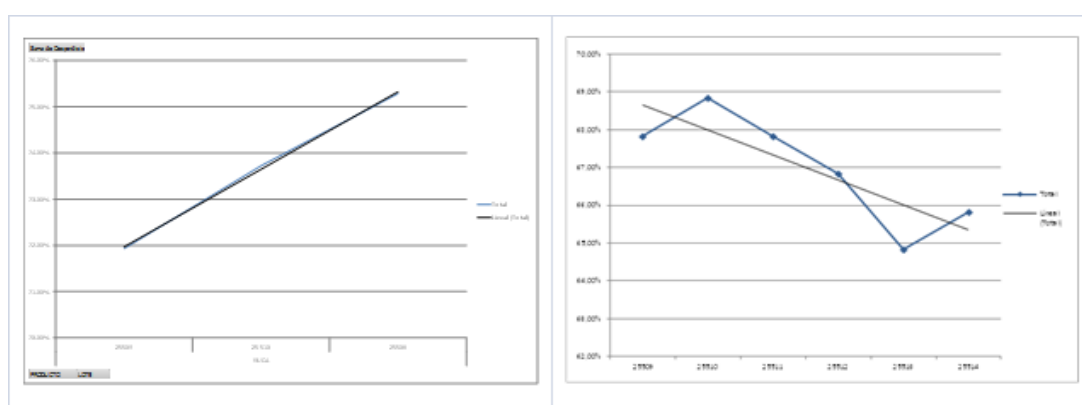


Figura 41. Desperdicio en yuca: situación inicial vs situación mejorada.

La yuca evidencia una reducción en desperdicio acumulado, pasando de 68.9% a 67% luego de la implementación de las acciones de mejora establecidas. Se evidencia un cambio total en la tendencia del desempeño del indicador, pasando de una tendencia de crecimiento a una tendencia de reducción continua de desperdicios.

5.2.4.5. *Desperdicio en remolacha.*

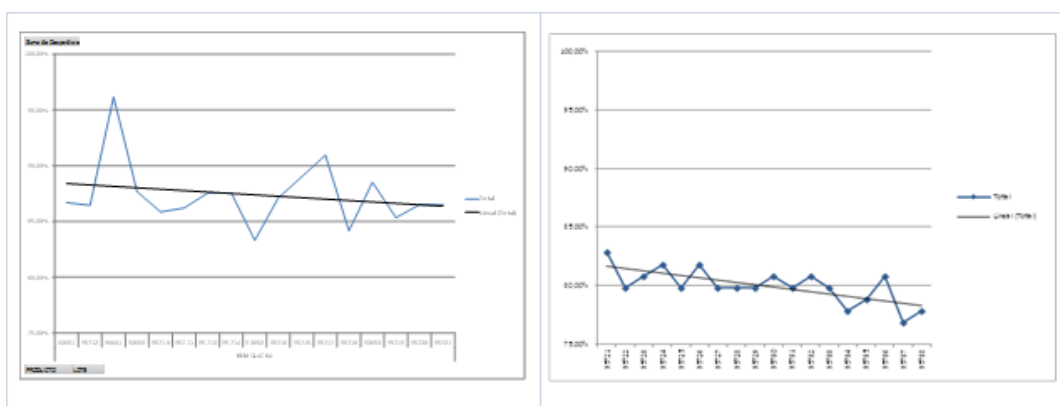


Figura 42. Desperdicio en remolacha: situación inicial vs situación mejorada.

La materia prima en la que se genera mayor desperdicio sigue siendo la remolacha, sin embargo se observa disminución en el indicador, pasando de 84.7% a 80% luego de la implementación de acciones de mejora. Se evidencia una clara tendencia hacia la reducción de desperdicio.

5.2.4.6. Desperdicio en camote.

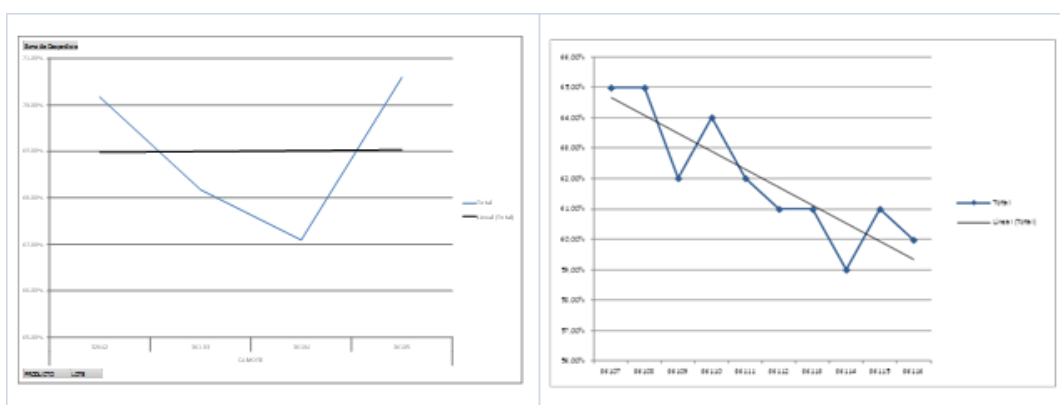


Figura 43. Desperdicio en camote: situación inicial vs situación mejorada.

El procesamiento de camote evidencia una clara tendencia de reducción de desperdicio, pasando de 64.8% a 62% luego de la implementación de acciones de mejora.

5.2.4.7. Desperdicio en zanahoria blanca.

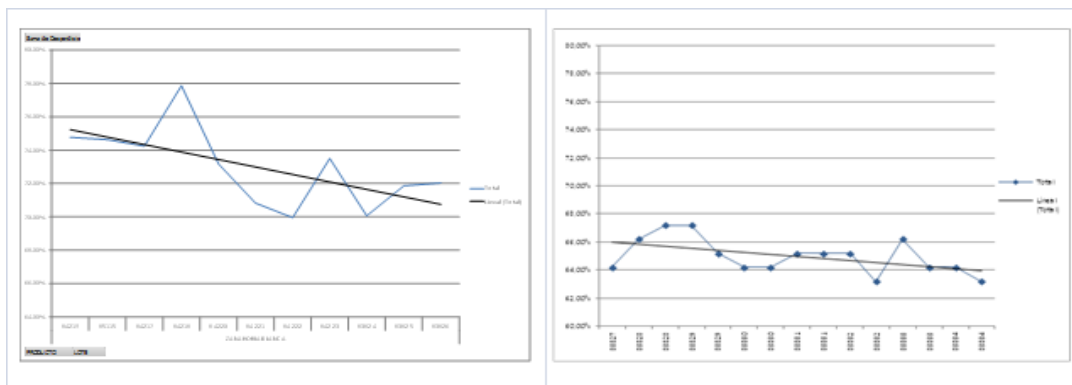


Figura 44. Desperdicio en zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.

El proceso de zanahoria blanca evidencia una reducción considerable en la generación de desperdicio, pasando de 68.6% a 65% luego de la implementación de acciones de mejora. La materia prima mantiene una tendencia permanente de reducción en el indicador.

5.2.4.8. Desperdicio total de materia prima.

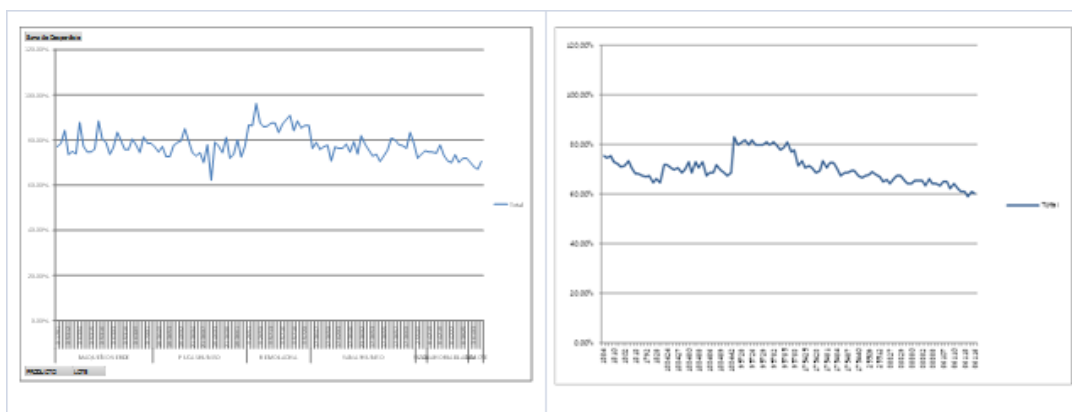


Figura 45. Desperdicio total de materia prima: situación inicial vs situación mejorada.

El desperdicio acumulado del proceso de producción evidencia una reducción significativa, pasando de 78.5 % a 70.07% luego de la implementación de las acciones de mejora propuestas en el presente Proyecto. Los resultados de mejoramiento respecto a la reducción de desperdicios de materia prima equivalen a un ahorro de USD 47374 anuales, aprovechando 133,7 toneladas de materia prima adicionales. El valor monetario resulta de la multiplicación de precio unitario de cada materia prima por tonelada (precio promedio ponderado por tonelada USD 354,33 por tonelada), multiplicado por el valor mejorado en la reducción de desperdicio.

5.2.5. Productividad de mano de obra en selección.

5.2.5.1. Productividad de mano de obra en selección de maqueño.

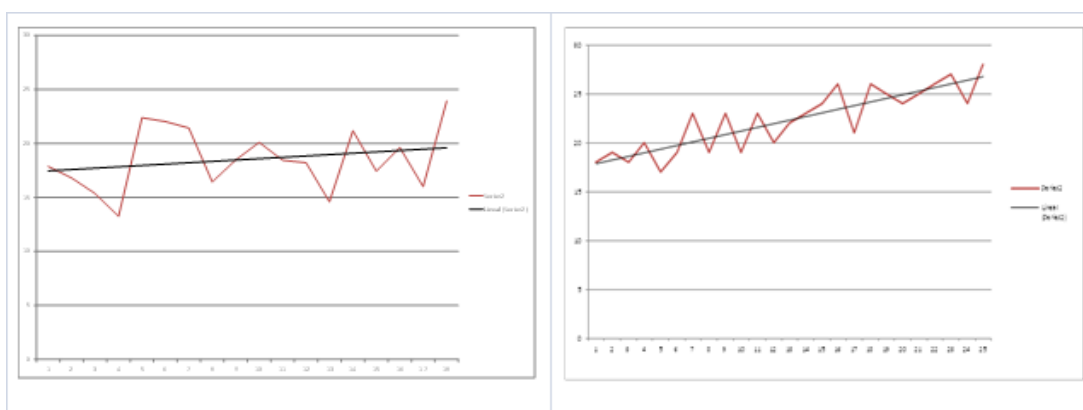


Figura 46. Productividad de mano de obra en selección de maqueño: situación inicial vs situación mejorada.

El valor medio de productividad de mano de obra en la producción de maqueño durante la etapa de selección evidencia mejoramiento, pasando de 18.53

Kg/hh a 22.36 Kg/hh, luego de la implementación de acciones de mejora. El indicador refleja una clara tendencia incremental.

5.2.5.2. *Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo.*

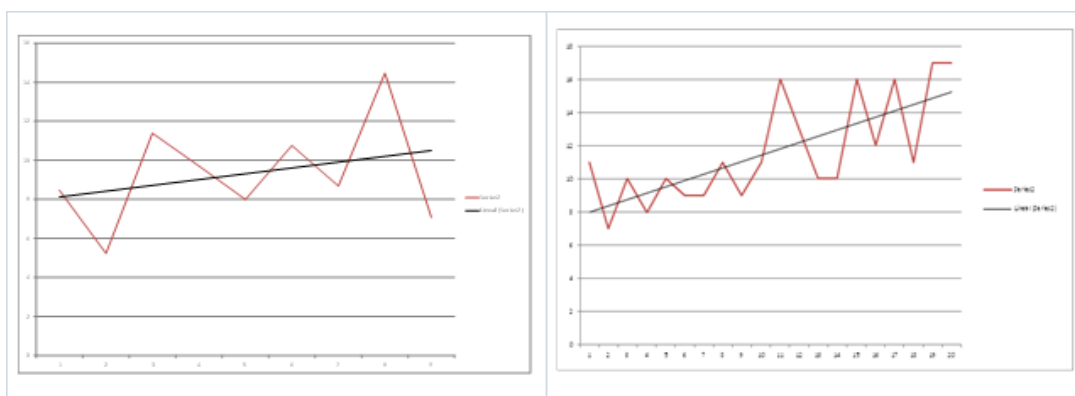


Figura 47. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, el indicador de productividad de mano de obra en la etapa de selección de papas nativas, variedad Pucashungo evidencia un leve incremento, pasando de 9.31 Kg/hh a 11,65 Kg/hh. El indicador muestra una alta variabilidad durante el periodo analizado, pero una tendencia general de crecimiento.

5.2.5.3. *Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo.*

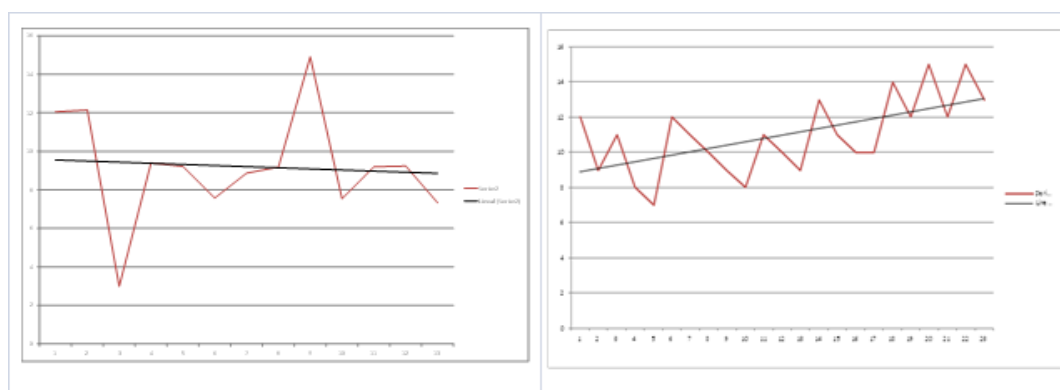


Figura 48. Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo: situación inicial vs situación mejorada.

La productividad de la mano de obra en la etapa de selección de papas nativas, variedad Yanashungo presenta una ligera variación respecto al indicador para la variedad Pucashungo, pasando de 9.21 Kg/hh a 10.96 Kg/hh. El indicador también evidencia alta variabilidad durante el periodo analizado y tendencia de mejoramiento.

5.2.5.4. *Productividad de mano de obra en selección de yuca.*

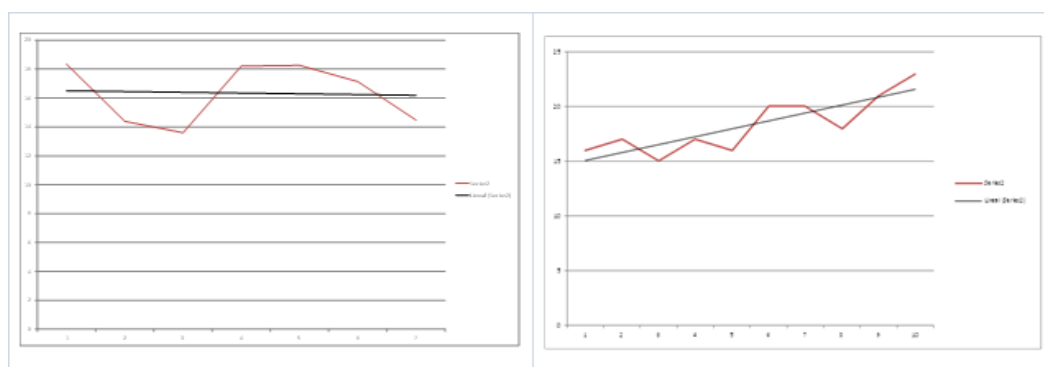


Figura 49. Productividad de mano de obra en selección de yuca: situación inicial vs situación mejorada.

La productividad de la mano de obra en la etapa de selección evidencia mejoramiento, pasando de 16.34 Kg/hh a 18.3 Kg/hh una vez implementadas las

acciones de mejora definidas en el presente Proyecto. El indicador presenta tendencia sostenida de mejoramiento.

5.2.5.5. *Productividad de mano de obra en selección de remolacha.*

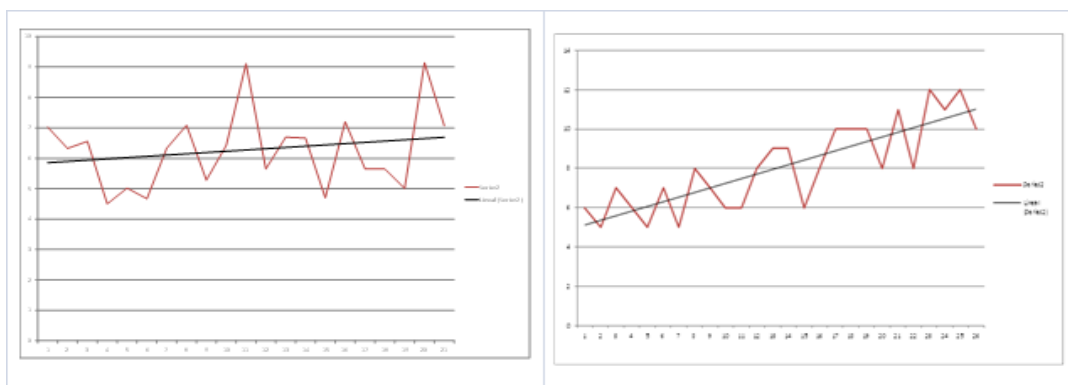


Figura 50. Productividad de mano de obra en selección de remolacha: situación inicial vs situación mejorada.

Luego de la implementación de acciones de mejora, la productividad de mano de obra en la etapa de selección en el procesamiento de remolacha evidencia una leve mejora, pasando de un valor acumulado de 6.27 Kg/hh a 8.1 Kg/hh, manteniéndose como el valor más bajo registrado en relación a al procesamiento de otras materias primas. El indicador refleja variabilidad con tendencia al mejoramiento.

5.2.5.6. *Productividad de mano de obra en selección de camote.*

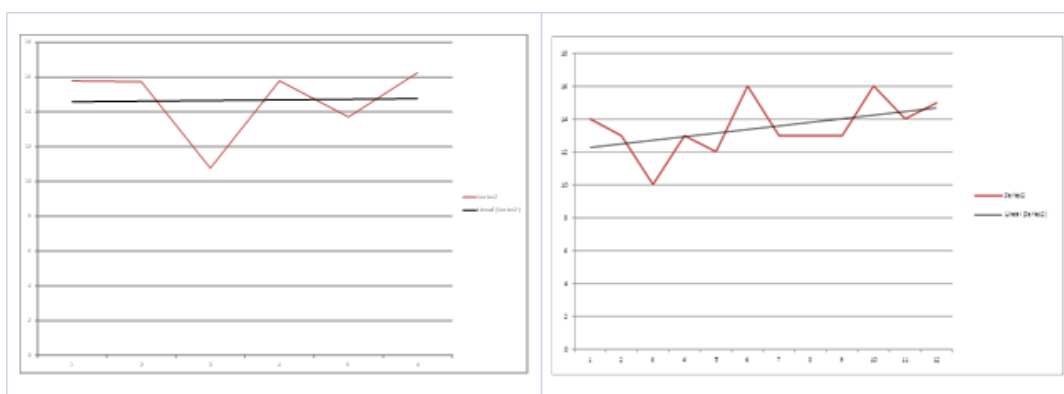


Figura 51. Productividad de mano de obra en selección de camote: situación inicial vs situación mejorada.

La productividad promedio registrada en la selección de camote se mantiene en 14 Kg/hh, tal como había sido registrado el resultado durante el Proyecto de Diagnóstico, sin embargo se evidencia un cambio en la tendencia del indicador, generándose un comportamiento incremental hacia la mejora.

5.2.5.7. *Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca.*

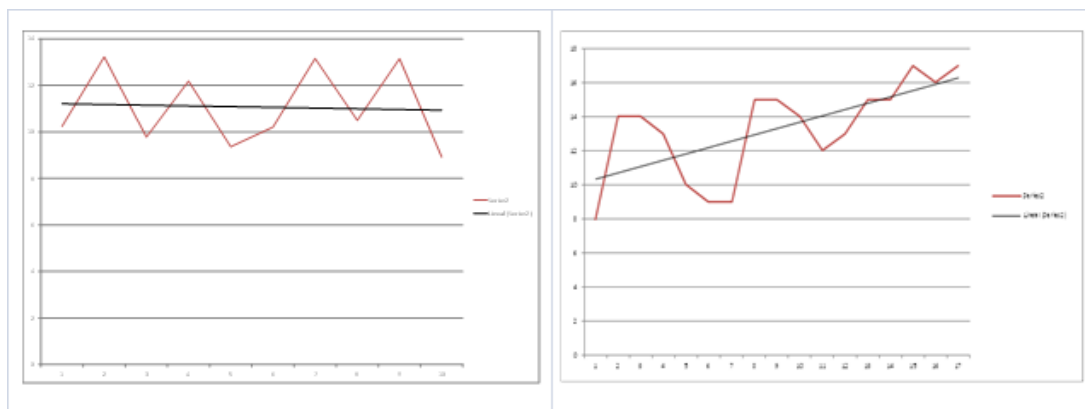


Figura 52. Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca: situación inicial vs situación mejorada.

En la selección de zanahoria blanca, la productividad promedio registrada luego de la implementación de acciones de mejora evidencia un incremento de 11.07 Kg/hh a 13.29 Kg/. Se evidencia un comportamiento variable en el indicador con tendencia incremental.

5.2.5.8. *Productividad general de mano de obra en selección.*

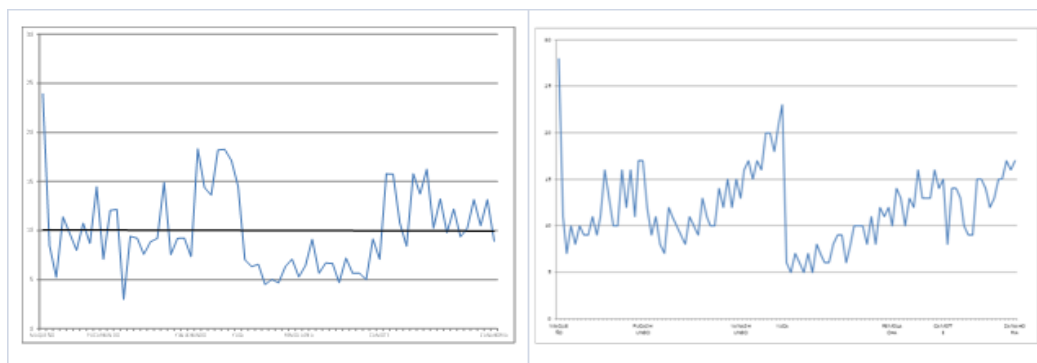


Figura 53. Productividad general de mano de obra en selección: situación inicial vs situación mejorada.

La productividad promedio en la selección para la totalidad de materias primas evidencia desarrollo, pasando de un valor promedio de 11.65 Kg/hh a un valor de 13.72 Kg/hh luego de la implementación de acciones de mejora. El resultado final se ve afectado por el efecto del bajo rendimiento en el procesamiento de remolacha. Los valores en mención corresponden al comparativo entre los resultados documentados durante la ejecución del estudio de diagnóstico del proceso de producción en Inalproces S.A y los valores resultantes de la aplicación de las acciones de mejora definidas en el presente proyecto.

5.2.6. Eficiencia de mano de obra en selección.

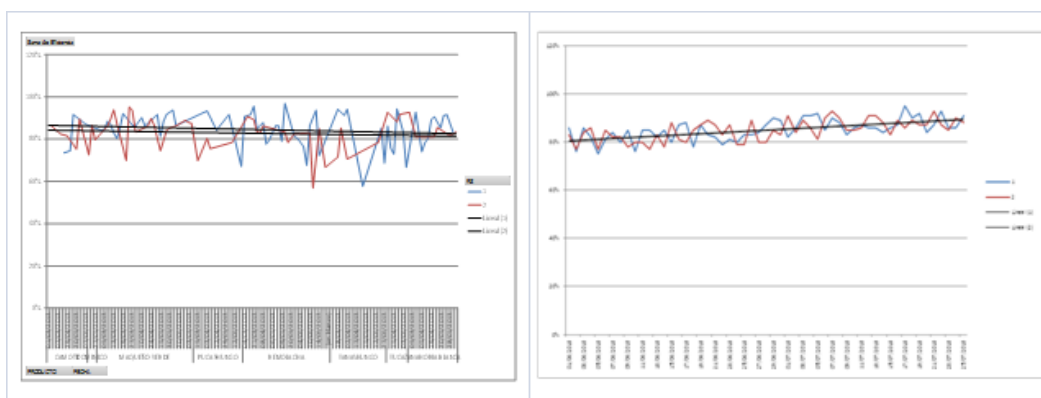


Figura 54. Eficiencia de mano de obra en selección: situación inicial vs situación mejorada.

Los valores promedio de eficiencia de mano de obra en selección luego de la implementación de acciones de mejora muestran un mejoramiento leve, pasando de 84% para el primer turno de trabajo y 83% para el segundo grupo a un desempeño promedio de 85% para el caso de los dos turnos en mención. Se evidencia un comportamiento con menor variabilidad en el indicador respecto al comportamiento analizado en el Proyecto de Diagnóstico, con tendencia hacia la mejora.

Los resultados de mejoramiento respecto al incremento de productividad y eficiencia en el uso de mano de obra en la etapa de selección representan un ahorro de USD 12270 anuales. El valor resulta del incremento en la capacidad de producción

anual para procesar 34.63 toneladas anuales de materia prima generadas a partir del incremento en la productividad de la mano de obra y el costo promedio de la tonelada de materia prima (USD 354,33)

5.3. Estandarización de las mejoras del proyecto.

El análisis comparativo de los resultados obtenidos luego de la implementación de acciones correctivas, respecto a la situación inicial documentada en el estudio de diagnóstico del procesos de producción en Inalproces S.A (ver Tabla 5-7. Resumen comparativo de las mejoras del proyecto) evidencia mejora significativa en la mayor parte de indicadores de desempeño establecidos para medición del proyecto. Únicamente los indicadores de porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas variedad Pucashungo, porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca y productividad de mano de obra en selección de camote se mantienen en el mismo nivel de desempeño respecto a la situación inicial.

En consecuencia, como paso natural de la aplicación de la Ruta de la Calidad, las actividades implementadas serán incluidas, difundidas, capacitadas y evaluadas periódicamente como estándares de operación, documentados dentro del Sistema de Gestión de Calidad de la Compañía, formalizando el proyecto ejecutado y estableciendo las bases para el manejo de resultados de acuerdo a la filosofía de mejoramiento continuo.

TABLA 34.

Resumen comparativo de las mejoras del proyecto.

PROBLEMA	ETAPA DEL SUBPROCESO	INDICADOR	SITUACIÓN INICIAL	SITUACIÓN MEJORADA
Desperdicio de materias primas en pelado	Pelado	Rendimiento de maqueño en pelado	49,00%	60,00%
		Rendimiento de papas nativas, variedad Pucashungo en pelado	85,00%	93,00%
		Rendimiento de papas nativas, variedad Yanashungo en pelado	91,00%	94,00%
		Rendimiento de yuca en pelado	69,50%	73,00%
		Rendimiento de remolacha en pelado	91,20%	95,00%
		Rendimiento de camote en pelado	88,20%	91,00%
		Rendimiento de zanahoria blanca en pelado	90,10%	91,00%
		Rendimiento general de materia prima en pelado	69,40%	86,00%
Desperdicio de materias primas en selección	Selección	Porcentaje de producción de producto de primera en maqueño	84,50%	86,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Pucashungo	87,00%	87,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera en papas nativas, variedad Yanashungo	85,65%	85,65%
		Porcentaje de producción de producto de primera en yuca	85,80%	87,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera en remolacha	87,64%	90,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera en camote	88,10%	90,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera en zanahoria blanca	87,00%	87,00%
		Porcentaje de producción de producto de primera general	85,74%	87,00%
Desperdicio total de materias primas	Selección	Rendimiento total de maqueño	26,30%	30,00%
		Rendimiento total de papas nativas, variedad Pucashungo	26,60%	30,00%
		Rendimiento total de papas nativas, variedad Yanashungo	27,90%	30,00%
		Rendimiento total de yuca	31,10%	33,00%
		Rendimiento total de remolacha	15,30%	20,00%
		Rendimiento total de camote	35,20%	38,00%
		Rendimiento total de zanahoria blanca	31,40%	35,00%
		Rendimiento total de materia prima	25,50%	30,00%
		Desperdicio en maqueño	73,50%	70,00%
		Desperdicio en papas nativas, variedad Pucashungo	73,40%	70,00%
		Desperdicio en papas nativas, variedad Yanashungo	72,10%	70,00%
		Desperdicio en yuca	68,90%	67,00%
		Desperdicio en remolacha	84,70%	80,00%
		Desperdicio en camote	64,80%	62,00%
Desperdicio en zanahoria blanca	68,60%	65,00%		
		Desperdicio total de materia prima	74,50%	70,07%
Ineficiencia en el uso de mano de obra en selección	Selección	Productividad de mano de obra en selección de maqueño	18,53 Kg/hh	22,36 Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Pucashungo	9,31 Kg/hh	11,65 Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de papas nativas, variedad Yanashungo	9,21 Kg/hh	10,96 Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de yuca	16,34 Kg/hh	18,30 Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de remolacha	6,27 Kg/hh	8,10 Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de camote	14,00 Kg/hh	14,00Kg/hh
		Productividad de mano de obra en selección de zanahoria blanca	11,07 Kg/hh	13,29 Kg
		Productividad general de mano de obra en selección	11,65 Kg/hh	13,72 Kg/hh
		Eficiencia de mano de obra en selección	83,50%	85,00%

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones.

- La implementación de acciones de mejora en el proceso de producción en Inalproces S.A. ha permitido el desarrollo significativo de los resultados del mismo, corrigiendo los problemas de desperdicio y bajo rendimiento respecto al uso de materias primas y mano de obra.
- Luego de la implementación de las acciones de mejora definidas, el rendimiento general de materia prima en la etapa de pelado mejoró significativamente, pasando de 69,40% a 86%. Por otro lado el rendimiento de producto de primera en la etapa de selección tuvo un ligero incremento, pasando de 85,74% a 87%
- El resultado acumulado de desperdicio generado en el subproceso de Elaboración de “snacks” mejoró de manera representativa, pasando de 78.21% a 70,07%.
- Los resultados de mejoramiento respecto a la reducción de desperdicios de materia prima equivalen a un ahorro de USD 47374 anuales, aprovechando 133,7 toneladas de materia prima adicionales.
- Luego de la implementación de acciones de mejora, el resultado promedio de productividad de mano de obra en la etapa de selección incrementó, pasando de 11.65 Kg/hh a 13,72 Kg/hh. La eficiencia promedio de desempeño de la mano de obra en la etapa en mención evidencia una ligera mejoría, pasando de 83% a 85% en relación al uso del tiempo total programado.
- Los resultados de mejoramiento respecto al incremento de productividad y eficiencia en el uso de mano de obra en la etapa de selección representan un ahorro de USD 12270 anuales.

- La implementación de las acciones de mejora definidas en el Proceso de Producción en Inalproces S.A representa un ahorro acumulado de USD 59644 anuales (sumatoria del ahorro generado por reducción de desperdicio y el incremento de productividad en mano de obra), correspondientes a la reducción del 6% sobre el costo total de producción.

6.2. Recomendaciones.

- Establecer como estándares las acciones implementadas en el Proceso de Producción en Inalproces S.A y evaluar alternativas adicionales para su mejoramiento continuo
- Aplicar la metodología de Ruta de la Calidad y sus herramientas a otros procesos dentro de Inalproces S.A para incrementar sus niveles de eficiencia y calidad y optimizar los recursos disponibles.
- Capacitar a las líneas de Supervisión en Inalproces S.A para la aplicación de proyectos de Ruta de la Calidad dentro de las áreas bajo su reporte directo.
- Combinar la metodología de Ruta de la Calidad con otras herramientas de bajo costo de implementación, por ejemplo implementación de planes de control de calidad, control de piso operativo, reuniones de alineación a objetivos, administración por directrices, etc. Por la naturaleza de pequeña industria de Inalproces S.A, todo ahorro representa una mejora sustancial en su capacidad competitiva frente a otras Compañías similares en el medio.
- Concentrar los esfuerzos de mejoramiento y asignación de recursos sobre el proceso productivo de Inalproces S.A. Los efectos de ahorro son potencialmente mayores respecto a los que pueden ser alcanzado en otras áreas de la Compañía, al tratarse del centro operativo que concentra el rubro de mano de obra.

BIBLIOGRAFÍA

Formento, H. (0 de Febrero de 2011). *Mejora continua total*. Recuperado el 26 de Marzo de 2013, de Mejora continua total:

<http://mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/02/origen-y-justificacion-de-las-7-nuevas.html>

Idrovo, P., & Rueda, R. I. (2008). *Administración de Operaciones*. Quito: Improselim.

Imai, M. (2002). *Como implementar el kaizen en el sitio de trabajo (Gemba)*. Santafé de Bogotá: Mc Graw Hill.

Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura. (1995). *Las 7 Herramientas Administrativas*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

Tecnológico de Monterrey, Centro de Calidad y Manufactura. (1996). *La Ruta de la Calidad y las 7 Herramientas Básicas*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.