



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

TESIS DE GRADO

PREVIO LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

TEMA:

“PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE SARDINAS OVAL EN SALSA DE TOMATE MARCA LA
SOBERANA, PARA ALCANZAR UN ALTO RENDIMIENTO EN LA EMPRESA
INDUVAL S.A”

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JONATHAN PICO

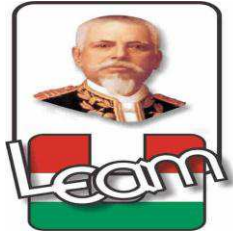
AUTORES:

CARRILLO PILLIGUA MARIELA GISELLA

MERO LANDA ROSA ESTEFANÍA

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2012 - 2013



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TESIS DE GRADO

“PLAN DE MEJORAMIENTO CONTINUO EN EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE SARDINAS OVAL EN SALSA DE TOMATE MARCA LA
SOBERANA, PARA ALCANZAR UN ALTO RENDIMIENTO EN LA EMPRESA
INDUVAL S.A.”

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo de la Facultad de
Ingeniería Industrial de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, como
requisito previo a la obtención del título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Aprobada por el Tribunal Examinador:

DECANO DE LA FACULTAD

ING. CESAR ARIAS

DIRECTOR DE TESIS

ING. JONATHAN PICO

JURADO EXAMINADO

JURADO EXAMINADOR

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento a Dios, por iluminar cada uno de mis pasos, a mi familia por el apoyo incondicional, su comprensión, amor, paciencia y entusiasmo que me han brindado cada día para salir adelante y no decaer en mis metas y objetivos, a los profesores que estuvieron para corregirnos y educarnos más, a cada uno de los que estuvieron presentes para guiarnos y apoyarnos no solamente en el transcurso del desarrollo de la tesis, sino en todo momento que lo necesitamos. Igualmente a mi compañera de tesis por su apoyo y paciencia, y todos los que estuvieron ahí para motivarme y corregirme.

Mariela Carrillo Pilligua

AGRADECIMIENTO

Mi más cálido agradecimiento en primer lugar a mi Padre Celestial por las bendiciones que me ha brindado y por iluminar mi camino en cada paso de mi vida, por fortalecer mi mente y por haber puesto en mi camino a personas que han sido mi soporte durante mi periodo de estudio.

A mis padres y hermanos por ser una fuente vital en mi logro y triunfos por estar hoy animándome día a día a poder cumplir mis metas, mis maestros ser un instrumento vital en poder cumplir con este logro en mi vida.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis, que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos desde lo más profundo de mi corazón les agradezco el haberme brindado todo el apoyo, colaboración, ánimo pero sobre todo cariño y amistad.

Rosa Estefanía Mero Landa

DEDICATORIA

Con mucho cariño y amor quiero dedicar este proyecto a mis seres queridos que siempre me han apoyado, que me alienta para que seguir emprendiendo caminos de oportunidades y progreso, a todos quienes han estado de una u otra manera para no desistir en mis metas. El aprendizaje es una herencia que nadie te quitará, hay que valorarla y ser reciproca con la vida.

Especialmente quiero dedicar este proyecto a mi Madre querida por su apoyo incondicional y también para ti padre querido que ya no estás, te la dedico con mucho cariño y amor Luciano Carrillo.

Mariela Carrillo Pilligua

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi familia en especial a mis padres que gracias a su apoyo he podido culminar mi carrera, a mis hermanos por el apoyo y confianza para cumplir mis objetivos.

A mi padre por brindarme los recursos necesarios para concluir mi carrera por apoyarme y aconsejarme.

A mi madre por hacer de mí una mejor persona y estar ahí cuando más lo necesitaba y brindarme su amor y ánimo.

A todo el resto de mi familia, a mi novio y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para terminar la tesis.

A todos en general incluyendo a mi prestigiosa facultad por darme los conocimientos y el tiempo para realizarme profesionalmente.

Rosa Estefanía Mero Landa

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Carrillo Pilligua Mariela Gisella y Mero Landa Rosa Estefanía se realizó bajo mi supervisión.

Ing. Jonathan Pico
Director de Tesis

AUTORIA

Las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente proyecto son exclusiva responsabilidades de las autoras:

Carrillo Pilligua Mariela Gisella

131257821-2

Mero Landa Rosa Estefanía

131257573-9

RESUMEN

Volúmenes de producción variable, tiempo de procesos excesivos en empaçado y falta de utilización de recurso humano (empacadoras), para de las máquinas selladoras y falta de material (gavetas, balanzas y parrillas) son las preocupaciones de la empresa dedicada a la producción de enlatados de sardinas.

Para el efecto se realizó un estudio, cuyo objetivo principal es el aprovechamiento eficiente de los recursos de la línea de producción de enlatados de sardinas en salsa de tomate. Las técnicas que se propusieron implementar en general mejoran rendimiento, eficiencia, productividad y disminuyen tiempos ocios.

En primera instancia, se evaluó la situación actual de la línea y se encontró que las etapas con problemas críticos fueron el envasado, sellado y emparrillado; a los cuales se realizó la aplicación de estudio de tiempos para conocer los tiempos de eficiencia e ineficiencia del operario, centrándonos, en nuestro estudio, en el empaçado.

Se evidenció durante la inspección de la jornada laboral de la línea, que existe falta de producto empacado, existiendo un cumplimiento de producción de 76.75%, y una eficiencia de producción de un 64.59%.

SUMMARY

Variable production volumes, excessive packaging processes time and lack of use of human resources (packing) for the sealing machines, and lack of material (cassettes, scales and grids) are the concerns of the company engaged in the production of canned sardines.

For this purpose, a study whose main objective is the efficient use of resources of the production line of canned sardines in ketchup. The techniques proposed to implement in general improve performance, efficiency, productivity, and decrease leisure time.

The current status of the line was assessed in the first instance, and found that the steps were critical problems with packaging, sealing and grate; to which the application of time study was conducted to know the times of operator efficiency and inefficiency, focusing, in our study, in the packaging.

Was evident during the inspection of the workday of the line, there is a lack of existing a packaged product, existing production compliance of 76.75 %, and production efficiency of 64.59

INDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CAPÍTULO I

		25
1.	Antecedentes	25
1.1	Historia de la empresa	25
1.2	Misión y visión	26
1.3	Organigrama de la empresa	27
1.3.1	Funciones del personal de la empresa	27
1.4	Estudios a realizar	30
1.5	Marco referencial	32
1.6	Fundamento teórico	33
1.6.1	Orígenes del mejoramiento continuo	33
1.6.2	Conceptos del mejoramiento continuo	34
1.6.3	Importancia del Mejoramiento Continuo	35
1.6.4	Ventajas y desventajas del mejoramiento	36
1.6.5	Por qué mejorar	37
1.6.6	Proceso de mejoramiento	38
1.6.7	Actividades básicas de mejoramiento continuo	38
1.6.8	Necesidades de mejoramiento	39
1.6.9	Características del proceso de mejoramiento continuo	40
1.6.9.1	Empleado y proceso	40

1.6.10	Plan de mejoramiento continuo	41
1.6.10.1	Que es un plan de mejoramiento continuo	41
1.6.10.2	Misión y visión de un plan de mejoramiento continuo.	42
1.6.10.3	Objetivos de un plan de mejoramiento continuo	42
1.6.10.4	Estrategias para realizar un plan de mejoramiento	43
1.6.10.5	Pasos para el mejoramiento continuo	44
1.6.11	Efectividad, eficiencia y eficacia del proceso	44
1.6.11.1	Efectividad del proceso	44
1.6.11.2	Eficiencia del proceso	45
1.6.11.3	Eficacia	45
1.6.12	Generalidades de la Ingeniería de Métodos	46
1.6.13	Herramientas de Ingeniería de Métodos	46
1.6.13.1	Análisis de Pareto	47
1.6.13.2	Diagrama de Pescado	47
1.6.13.3	Graficas Gantt	48
1.6.13.4	Diagramas de Pert	48
1.6.13.5	Diagramas de métodos de trabajo	49
	CAPITULO II	53
2	Diagnóstico de la situación actual de la empresa	53
2.1	Línea de producción Sardina Oval 425 g	53
2.1.1	Materia prima	53
2.1.2	Descripción del producto	54

2.1.3	Calidad del producto	55
2.1.4	Características técnicas del producto	56
2.2	Proceso de elaboración	57
2.2.1	Descripción del proceso	59
2.2.2	Identificación de etapas con problemas críticos	68
2.3	Análisis de causa – raíz de las etapas críticas	77
2.4	Evaluación de costos de producción	84
2.4.1	Producción realizada en los meses de enero-agosto del 2011 y costos generados	85
2.4.2	Costos de las cajas realizadas actualmente en producción	87
2.4.3	Producción requerida por el cliente colombiano en el 2011	89
2.5	Capacidad instalada de la empresa	90
2.6	Eficiencia actual de cumplimiento de los programas de producción 2011	90
2.7	Diagrama de flujo de proceso (actual)	94
2.7.1	Análisis de diagrama de flujo de proceso	95
2.8	Estudio de tiempos actuales de trabajo	96
2.8.1	Medición del trabajo de las empacadoras del proceso de sardina oval	96
2.8.2	Medición de la eficiencia e ineficiencia del operario actualmente (empacadoras)	100

2.8.3	Estudio en área de cocinado a través de diagrama hombre-máquina (actual)	106
2.8.3.1	Análisis del diagrama hombre-máquina (actual)	107
	CAPITULO III	108
3	Propuesta e implementación del plan de mejoramiento continuo	108
3.1	Balance de línea de producción	108
3.2	Análisis de la información empírica con la propuesta	110
3.3	Propuesta de mejoramiento para aumentar el rendimiento en la producción	110
3.4	Estructura del plan de mejoramiento	114
3.5	Resultados obtenidos del plan de mejoramiento	121
3.5.1	Mejora en la línea de producción	121
3.5.2	Diagrama de flujo de proceso (propuesto)	123
3.5.3	Estudios de tiempos propuesto de trabajo	124
3.5.3.1	Medición del trabajo de las empacadoras del proceso de sardina oval	124
3.5.3.2	Medición de la eficiencia e ineficiencia del operario propuesto (empacadoras)	127
3.5.3.3	Estudio en área de cocinado a través de diagrama hombre-máquina (propuesto)	132
3.6	Eficiencia de cumplimiento de los programas de	133

	producción (propuesto)	
3.7	Producción realizada en los meses de enero-agosto del 2013	137
	CAPITULO IV	138
4	Análisis beneficio-costo de las mejoras planteadas	138
4.1	Resultados obtenidos del plan de mejoramiento	138
4.2	Estimación de los ingresos y egresos	142
4.3	Relación beneficio-costo	144
4.4	Retorno de la inversión	145
	CAPITULO V	146
5	Conclusiones y recomendaciones	146
5.1	Conclusiones	146
5.2	Recomendaciones	147
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE GRÁFICO

Figura 1.1	Organigrama Induval S.A.	27
Figura: 1.2	Esquema de estudios a realizar	31
Figura 1.3	Esquema de diagrama de pescado	48
Figura 1.4	Descripción de actividades de los símbolos	50
Figura 1.5	Diagrama de recorrido Induval S.A	51
Figura 2.1	Zona 8 de pesca registrada durante el 2008 para pinchagua (O. SPP.)	55
Figura 2.2	Flujograma de proceso de sardina	58
Figura 2.3	Comparación con límites establecidos para concentración de histamina en la etapa de recepción	69
Figura 2.4	Comparación con límites establecidos para temperatura de materia prima en la etapa de recepción	70
Figura 2.5	Comparación con límites establecidos para temperatura de materia prima en la etapa de almacenamiento	71
Figura 2.6	Temperaturas de cámara de refrigeración	71
Figura 2.7	Temperaturas del pescado en tolva	72
Figura 2.8	Pesos en etapa de envasado	73
Figura 2.9	Deshidratado de cocción	74
Figura 2.10	Temperatura de líquido de cobertura	75
Figura 2.11	Comportamiento de temperaturas de autoclaves 1	76
Figura 2.12	Comportamiento de temperaturas de autoclaves 2	77

Figura 2.13	Diagrama causa y efecto etapa envasado	78
Figura 2.14	Diagrama causa y efecto etapa cocción	80
Figura 2.15	Diagrama causa y efecto etapa Sellado	82
Figura 2.16	Resumen de costos de insumos de producción	85
Figura 2.17	Cumplimiento de producción	86
Figura 2.18	Costo de producción	87
Figura 2.19	Costo de pesca	88
Figura 2.20	Diagrama de Recorrido de proceso de sardina (actual)	94
Figura 3.1	Diagrama de recorrido de proceso de sardina (propuesto)	123
Figura 3.2	Producción actual vs propuesto	136
Figura 3.3	Costos actual vs propuesto (empacadoras)	136
Figura 3.4	Producción de los pedidos actual y propuesta	137

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1:	Composición nutricional de sardinas en salsa de tomate	54
Tabla 2:	Características técnicas del producto	57
Tabla 3:	Características de capacidad del cocinador	74
Tabla 4:	Máquinas selladoras	76
Tabla 5:	Cumplimiento de producción del 2012	85
Tabla 6:	Costo de la producción y pesca	87
Tabla 7:	Producción realizada mensualmente del año 2012	88
Tabla 8:	Producción requerida por el cliente colombiano en el 2012	89
Tabla 9:	Capacidad de la planta	90
Tabla 10:	Personal del área de empaclado de la empresa	91
Tabla 11:	Cajas diarias y mensual (mano de obra actual)	92
Tabla 12:	Cajas diarias y mensuales (ingresos de ventas)	93
Tabla 13:	Etapas del proceso de sardina	96
Tabla 14:	Tiempo de empaclado de la sardina (latas por minuto actual)	97
Tabla 15:	Datos de la jornada de trabajo actualmente de las empacadoras	98
Tabla 16	Observaciones totales de los tiempos eficientes e ineficientes	100

Tabla 17:	Actividades del mes de octubre	102
Tabla 18:	Actividades del mes de noviembre	103
Tabla 19:	Actividades del mes de diciembre	103
Tabla 20:	Porcentaje de eficiencia e ineficiencia	104
Tabla 21:	Diagrama hombre.máquina (actual)	106
Tabla 22:	Resultados del diagrama hombre.máquina (actual)	106
Tabla 23:	Metas de producción de sardina oval de la empresa	108
Tabla 24:	Propuesta del plan de mejoramiento	111
Tabla 25:	Selección de lo problemas	114
Tabla 26:	Cuantificación y subdivisión del problema	115
Tabla 27:	Análisis de causas raíces específicas	115
Tabla 28:	Establecimiento del nivel de desempeño exigido	116
Tabla 29:	Diseño y programación de soluciones	117
Tabla 30:	Implantación de soluciones	118
Tabla 31:	Establecimiento de acciones de garantía	119
Tabla 32:	Tiempo de empaqueo de la sardina (latas por minuto)	124
Tabla 33:	Datos de la jornada de trabajo propuesto de las empaecedoras	125
Tabla 34:	Observaciones totales de los tiempos eficientes e ineficientes	128
Tabla 35:	Actividades del mes de enero	129
Tabla 36:	Actividades del mes de febrero	130

Tabla 37:	Actividades del mes de abril	130
Tabla 38:	Porcentaje de eficiencia e ineficiencia	131
Tabla 39:	Diagrama Hombre-Máquina (propuesto)	132
Tabla 40:	Resumen del Diagrama Hombre-Máquina (propuesto)	132
Tabla 41:	Costo de la producción y pesca (propuesto)	135
Tabla 42:	Comparación de cajas y de ingresos de enero a agosto 2012 y enero a agosto 2013	135
Tabla 43:	Cumplimiento de producción (propuesto)	137
Tabla 44:	Costo y beneficio de la etapa del empacado	138
Tabla 45:	Sueldo de empacadoras (actual)	139
Tabla 46:	Sueldo de empacadoras (propuesto)	139
Tabla 47:	Situación actual y propuesto etapa de empacado	140
Tabla 48:	Costo y beneficio de la etapa del empacado	140
Tabla 49:	Costo de materiales	141
Tabla 50:	Situación actual y propuesta etapa del sellado	141

INTRODUCCIÓN

A través del tiempo las empresas cada vez se vuelven más competitivas, por enfrentar un mundo globalizado y exigente, por ello se ven en el compromiso de llevar a cabo planes y sistemas de mejoramiento continuo que hagan de la empresa comprometedor con los clientes, trabajadores, sociedad y con ella misma, logrando así establecerse como una empresa competitiva.

Puesto que en la actualidad la tendencia del sector industrial es alcanzar altos índices de productividad,

El plan de mejoramiento continuo en el proceso de sardina aportará a que la empresa INDUVAL S.A. se enfoque en lograr una mayor productividad a través de un ordenamiento de las diferentes actividades que se realizan en el área, incrementar mas recursos de materiales, y así poder brindar mejores productos a los clientes mediante la eficiencia de la productividad y la mano de obra, lo cual es importante tener como fundamento la realización de un plan de mejora continua en la empresa.

Hay que mencionar que el mejoramiento continuo que se desea realizar es alcanzar un alto rendimiento en la productividad en el área de producción en la empresa INDUVAL S.A., considerando que aportará beneficiosamente tanto económico, ergonómico, ambiental para la empresa y sociedad; puesto

que con una mayor reducción de los tiempos muertos de trabajo se podrá alcanzar el objetivo propuesto anteriormente.

A través de este plan de mejoramiento, se va a controlar las actividades que se desarrollan y esto traerá que se pueda cumplir con los programas de producción y tener mejores resultados de productividad de acuerdo a los pedidos de nuestros clientes.

Para llevar a cabo nuestro proyecto de tesis se utilizará el método analítico-sintético, el método inductivo-deductivo, lo cual será de tipo descriptivo, buscando especificar las propiedades más importantes del elemento en estudio, para describir lo que se desea mejorar. Además se ha considerado el método estadístico que nos ayudará para la tabulación de datos.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Elaborar un plan de mejoramiento continuo en el proceso de producción de sardinas oval en salsa de tomate marca la soberana, para alcanzar un alto rendimiento en la empresa Induval S.A.

Objetivos específicos:

- Realizar un marco teórico referente a un plan de mejoramiento continuo en el proceso de sardina, para fundamentar el desarrollo del proyecto.
- Diagnosticar la situación actual de la empresa de producción de sardina, para identificar los problemas para plantar la mejora en la empresa INDUVAL S.A.
- Analizar la información y realizar cálculos numéricos.
- Elaborar la propuesta de mejoramiento para alcanzar un alto rendimiento en la empresa INDUVAL S.A.

CAPÍTULO I

1. Antecedentes

1.1 Historia de la empresa

Industrias Induval S.A inicia sus actividades productivas hace aproximadamente 15 años siendo una compañía de capital mixto, donde se elaboran productos del mar, sus líneas de producción están orientadas a satisfacer las necesidades de sus clientes en el exterior.

La empresa Induval S.A. es una empresa encaminada a asegurar que sus operaciones productivas se realicen con prácticas higiénicas y sanitarias, de acuerdo con los principios de Buenas Prácticas de manufactura de la Food and Drug Administración (FDA 21 FCR PERT 110), así como las recomendaciones de la Sea Food Regulations de los Estados Unidos y de las directrices de la Unión Europea (Reglamento 852-853-854).

Induval es una empresa que se dedica a la transformación de productos del mar en conservas de pescado, siendo esta la fabricación de los mismos en sus distintos tipos de formatos y estilos.

Específicamente se elaboran conservas de sardinas y atunes en medios de cobertura como aceite, agua o salsa de tomate, los cuales se los exporta a su principal mercado que es el colombiano.

La planta matriz está situada en la comuna Valdivia provincia de Santa Elena ubicada en Km 728 de la ruta del Sol, la misma que tiene una capacidad instalada de proceso de materia prima de 36 TM de sardina y 15 TM de atún en un solo turno extendido de 12 horas, cuenta para esto 3 líneas de cierre de sardinas oval 425 gramos, 1 línea de cierre cilíndrica 202 para Tinapá, 1 línea de cierre cilíndrica para Tall formato 300 y 1 línea cilíndrica 307 para cierre del atún, aunque también tiene pequeñas microempresas o sucursales encargadas de la elaboración de sus productos como es Induval ubicada en Manta en la Urbanización Arroyo Azul 4 1/2 vía Manta Portoviejo, es una empresa de capital mixto nacional y extranjera creada en función de las necesidades de los clientes, que cuenta con tres líneas de producción: oval 425 gramos, 1 línea de cierre cilíndrica 202 para Tinapa y 1 línea cilíndrica 307 para cierre del atún.

1.2 Misión, visión

❖ Misión

Consolidarnos como una de las empresas nacionales e internacionales más dinámicas en la producción y comercialización de productos del mar, comprometida con la satisfacción total de sus clientes, la realización de su personal, el respeto al medio ambiente, el apoyo a la comunidad y la optimización del retorno sobre su capital.

❖ Visión

Ser una empresa eficiente, sólida destacada como líder en el mercado de enlatados de sardinas y atún, por brindar un producto de excelente calidad y confort, bienestar a su vez a sus trabajadores.

1.3 Organigrama de la empresa

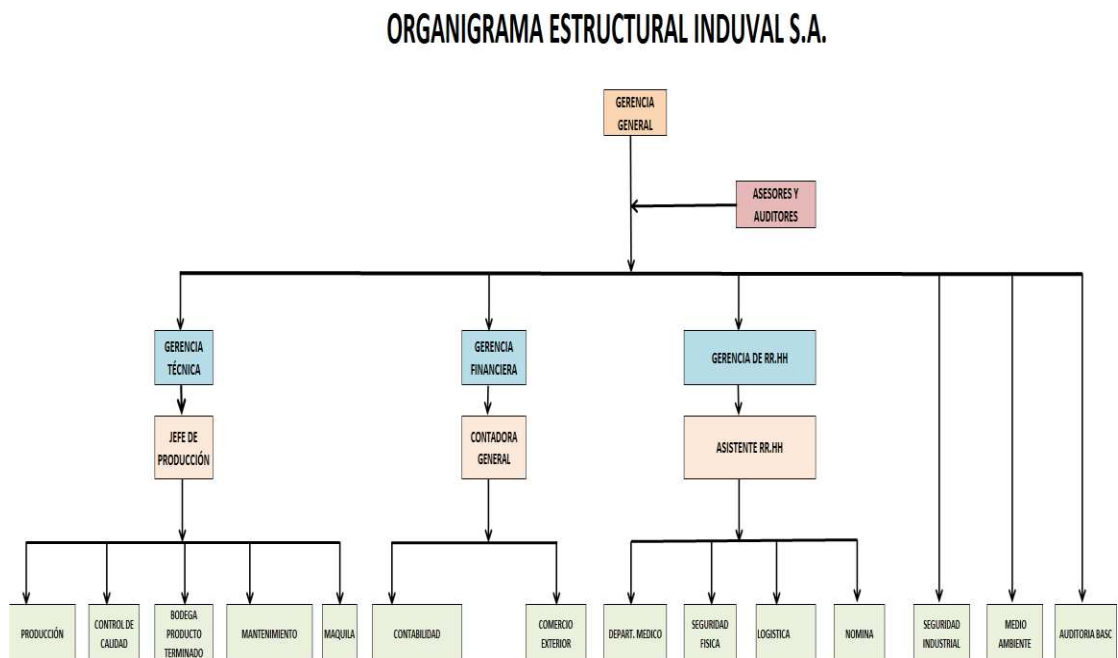


Figura 1.1 Organigrama Induval S.A.
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A

1.3.1 Funciones del personal de la empresa

Gerencia General

- ✓ Asegurarse de que Induval S.A, entregue a sus clientes externos e internos productos y servicios que cumplan con los estándares de calidad garantizados.

- ✓ Proveer los recursos necesarios para la verificación de las actividades del sistema de calidad.
- ✓ Identificar y proveer los recursos adecuados para la capacitación adecuada de todo el personal que realiza y verifica el cumplimiento con los estándares de calidad incluyendo las auditorías internas de calidad, para ello se utilizará:
 - Acciones Correctivas
 - Auditorías internas de calidad
 - Capacitación
 - Revisión general
 - Revisión de contrato
- ✓ Promover la calidad como principio básico de la empresa.
- ✓ Promover una forma de vida en la cual todos los empleados de la empresa se comprometan con la mejora continua de ellos mismos y con el mejoramiento empresarial.
- ✓ Revisar el sistema de la calidad como mínimo una vez al año.

Gerencias y Jefe de Producción

- ✓ Cumplir a cabalidad con los estándares de productividad, rendimiento, calidad, eficiencia y el plan de producción.

- ✓ Coordinar de manera eficiente con las distintas jefaturas de producción para realizar un control eficiente de proceso.
- ✓ Cumplir a cabalidad con los lineamientos indicados por la junta directiva y la gerencia general.
- ✓ Realizar una coordinación eficiente con los departamentos de Mercadeo y Ventas, RR-HH, Compras, Control de Calidad y Mantenimiento.
- ✓ Promover una forma de vida en la cual todos los empleados de la empresa se comprometan con la mejora continua de ellos mismos y con el mejoramiento empresarial.

Jefe de Control de Calidad

- ✓ Verificar que se cumplan todos los estándares de calidad establecidos para el proceso de producción.
- ✓ Supervisar la recepción de materias primas y que las mismas cumplan con las especificaciones establecidas.
- ✓ Realizar los análisis correspondientes a las distintas quejas de los clientes.

Jefe de Mantenimiento

- ✓ Establecer y cumplir con un programa de mantenimiento preventivo para todos los equipos que afecten el proceso productivo.

- ✓ Asegurar que los equipos y maquinarias estén funcionando de manera eficiente.
- ✓ Investigar y analizar toda nueva maquinaria que se esté considerando.
- ✓ Coordinar de manera estrecha con los departamentos de producción y control de calidad para garantizar la calidad de los productos.

Jefe de Bodega

- ✓ Participar activamente el planeamiento estratégico y operativo de la empresa, utilizando las herramientas cuantitativas administrativas.

1.4 Estudio a realizar

Se analizó la situación actual de la empresa. Se revisaron los costos de producción del periodo 2012 y se levantó información con lo cual obtuvimos los gastos más relevantes en cuanto a cajas realizadas actualmente versus las requeridas por el cliente en el año 2012 de los meses de enero a agosto.

Paralelamente, se efectuó una evaluación in situ de la línea de producción, etapa por etapa, recopilando datos importantes para el estudio, tales como tiempos, pesos, observaciones de ocurrencia, entre otros que se detallarán más adelante, detallando la problemática del proceso y centrándonos en una de ellas.

Así también, se tomó una base de datos históricos del departamento de producción para examinar la productividad obtenida y la requerida en el año 2012 como mostraremos más adelante.

Con un diagrama de espina de pescado, apoyado por la técnica “5 porque” para establecer causa-raíz, se llegaron a identificar las etapas críticas del proceso.

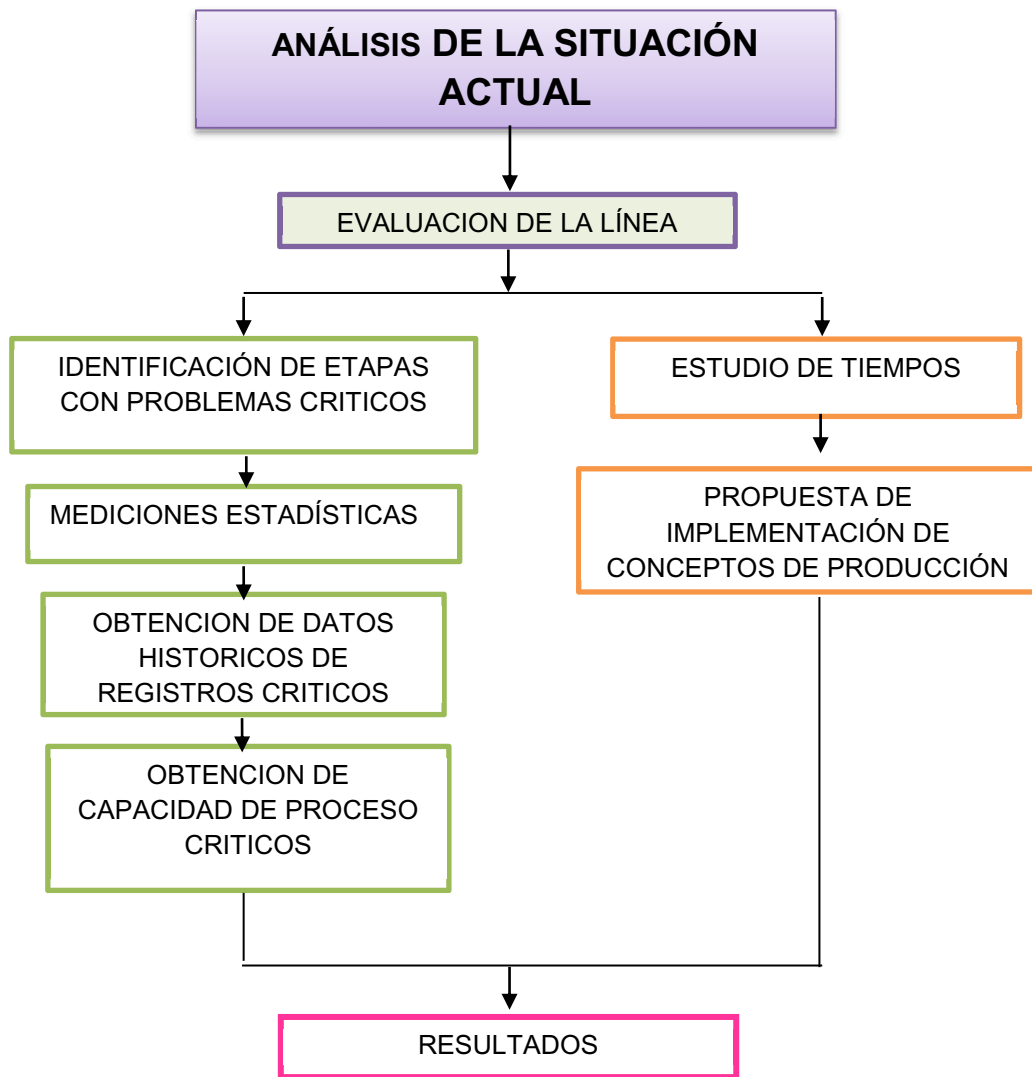


Figura 1.2 Esquema de estudios a realizar
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

1.5 Marco referencial

Tomando como referencia estudios realizados en la Universidad de Colombia Sergio Arboleda, en la Escuela Superior Politécnica del Litoral en la Ciudad de Guayaquil Ecuador, y en Venezuela en la Empresa Hornos Eléctricos S.A

- “Plan de mejoramiento continuo de procesos productivos, administrativos y producto final en la empresa Surtiflexibles”, este estudio consistió en un análisis de modalidad descriptiva de la empresa puesto que hay problemas de almacenamiento, organización, manejo de tiempos, los mismos que se pueden corregir a través de un mejoramiento continuo mediante métodos de tiempos, optimización y estandarización de procesos, normas de calidad entre otros puntos logrando un excelente funcionamiento de la empresa.
- En el año 2007 en la ciudad de Guayaquil Ecuador, los estudiantes de la Escuela Superior Politécnica del litoral realizaron un estudio titulado “Proyecto de mejoramiento continuo de la calidad en la producción de envases de hojalata para conservas usando técnicas de modelado de procesos y el modelo de transformación industrial”, el estudio realizado a través de un mejoramiento continuo, en la implementación de mejoras, los estudiantes establecieron tres puntos importantes para llevar a cabo el mismo, la planeación para la eliminación de desperdicio; implementación de plan de eliminación y cronograma de implementación.

Logrando así la reducción de materia prima, minimización de costos para lograr beneficios de a la misma.

- Una tesis con el tema “Un plan de acción para mejorar la productividad por medio de la productividad en el proceso para la obtención de ferrosilicomanganeso, mediante un plan estratégico de mejoramiento de la productividad”, en este proceso de investigación la metodología que se desarrolló un análisis de las tareas respectivas para poder mejorar la productividad, además considerando variables e indicadores.

1.6 Fundamento teórico

1.6.1 Orígenes del mejoramiento continuo

Es de consideración la continuidad de mejora que se le proporcionó a los procesos periódicos de la vida inicial, y es allí donde el mejoramiento continuo transfirió al desarrollo de técnicas para las diferentes actividades que se daban en ese entonces como la caza y la evolución de armas, los cuales surgieron a partir de la necesidad primordial de la alimentación, sin olvidar que además facilitaron sus trabajos cotidianos.

No se quedaron atrás sino que a través de ello optimizaron cada recurso con el que se contaba en aquel entonces, de tal manera que el cazar un animal no solo suministraba alimento sino que también a la vez permitía cubrir sus cuerpos y protegerse del cambio de clima que se daba.

Con ello las necesidades que tenía el hombre han ido cambiando, y de la misma manera como el ser humano debe enfrentarlas, por ello es importante mencionar que es aquí donde la creatividad y la innovación del hombre atraviesa un rol muy importante en el que se involucran todos recursos disponibles y esfuerzo con el fin de lograr alcanzar los objetivos establecidos.

1.6.2 Conceptos del mejoramiento Continuo

El mejoramiento continuo es una apertura básica de la gestión de la calidad, la cual debería ser un objetivo permanente de la organización para incrementar la ventaja competitiva a través de la mejora de los contenidos organizativos.

“James Harrington (1993), para él mejorar un proceso, significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable, qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

FadiKabboul (1994), define el Mejoramiento Continuo como una conversión en el mecanismo viable y accesible al que las empresas de los países en vías de desarrollo cierran la brecha tecnológica que mantienen con respecto al mundo desarrollado.

Abell, D. (1994), da como concepto de Mejoramiento Continuo una mera extensión histórica de uno de los principios de la gerencia científica, establecida por Frederick Taylor, que afirma que todo método de trabajo es

susceptible de ser mejorado (tomado del Curso de Mejoramiento Continuo dictado por FadiKbbaul).

L.P. Sullivan (1CC 994), define el Mejoramiento Continuo, como un esfuerzo para aplicar mejoras en cada área de las organizaciones a lo que se entrega a clientes.

Eduardo Deming (1996), según la óptica de este autor, la administración de la calidad total requiere de un proceso constante, que será llamado Mejoramiento Continuo, donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

El Mejoramiento Continuo es un proceso que describe muy bien lo que es la esencia de la calidad y refleja lo que las empresas necesitan hacer si quieren ser competitivas a lo largo del tiempo”.¹

1.6.3 Importancia del Mejoramiento Continuo

La importancia del mejoramiento continuo se basa en una técnica gerencial en la cual su aplicación se puede contribuir o a proporcionar una mejora a las debilidades y consolidar las fortalezas de la organización. A través de éste se logra ser más productivos y competitivos, más que todo en el mercado al cual pertenece la organización, es de considerar que se deben analizar los procesos utilizados, de tal forma para saber si existe algún

¹Lic. José Alfredo González Mercado Gestión de la calidad 07-2004
<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/stepsci.htm>

inconveniente y de esta manera pueda mejorarse o corregirse; como resultado de este estudio puede ser que las organizaciones crezcan dentro del mercado y hasta llegar a ser líderes locales, nacionales e internacionales incluso.

1.6.4 Ventajas y desventajas del mejoramiento

Ventajas

- ❖ Se agrupa el esfuerzo en contornos organizativos y de instrucciones puntuales.
- ❖ Obtienen mejoras en un corto plazo y resultados claros
- ❖ Si concurre reducción de productos defectuosos, aporta como consecuencia una disminución en los costos, como resultado de un consumo menor de materias primas.
- ❖ Incrementa la productividad y destina a la organización hacia la competitividad, lo cual es de esencial importancia para las actuales organizaciones.
- ❖ Aporta a la adaptación de los procesos a los avances tecnológicos.

Desventajas

- ❖ Cuando el mejoramiento se agrupa en un área específica de la organización, ya que se pierde la representación de la interdependencia que hay entre todas las partes de la empresa.

- ❖ Hay que hacer inversiones importantes ya que lo requiere en muchas ocasiones el mejoramiento.
- ❖ Pretende de un cambio en toda la organización, puesto que para lograr el éxito se necesita la participación de todos los miembros de la misma y a todo nivel.
- ❖ En ocasiones los gerentes en la pequeña y mediana empresa son muy conservadores, por lo que hace que el Mejoramiento Continuo se hace un proceso muy largo.

1.6.5 ¿Por qué Mejorar?

El Cliente es el Rey

“Hay varias razones del por qué, de acuerdo a Harrington en la actualidad el mercado de los compradores el cliente es el rey, es decir que los clientes son las personas más importantes en el negocio, con ello además de acuerdo a las necesidades el operario debe trabajar para satisfacer las necesidades y deseos de los mismos.

Identifican al cliente como el rey, ya que determinan que es quien tiene la razón, puesto que en cuestiones de reclamos por errores que se comentan en el producto o servicio lo aceptan sus errores como algo muy normal y se disculpan ante el cliente”.²

² Lic. José Alfredo González Mercado Gestión de la calidad 07-2004
<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/stepsci.htm>

1.6.6 Proceso de Mejoramiento

Se dice que el buscar lo mejor es aceptar un reto a diario que tienen las organizaciones, lo cual debe ser un proceso progresivo y continuo, la cual es necesario a través de todas las actividades que se da en la empresa.

Este proceso de mejoramiento es un intermediario eficaz cumpliendo en el desarrollo de nuevos cambios y positivos que van a acceder ahorrar dinero tanto para la empresa como para los clientes, puesto que las fallas que existen en la calidad ocasionan costos y por ende pérdida de dinero.

Es por ello que este proceso contempla inversión en nuevas maquinaria y equipos, en mano de obra, en el mejor la calidad del servicio o proceso. Sin embargo es importante no solamente invertir en ello, sino también en las capacitaciones y desarrollo de nuevos métodos investigativos para el mejoramiento del mismo.

1.6.7 Actividades básicas de Mejoramiento Continuo

“Para poder desarrollar un mejoramiento continuo este se prevé de varias actividades, las cuales se dio a un estudio en los procesos puestos en práctica en diversas compañías en Estados Unidos, de acuerdo lo que dice

Harrington, existen diez actividades de mejoramiento que deberían formar parte de toda empresa, sea grande o pequeña”:³

- ❖ Obtener el compromiso de la alta dirección.
- ❖ Establecer un consejo directivo de mejoramiento.
- ❖ Conseguir la participación total de la administración.
- ❖ Asegurar la participación en equipos de los empleados.
- ❖ Conseguir la participación individual.
- ❖ Establecer equipos de mejoramiento de los sistemas (equipos de control de los procesos).
- ❖ Desarrollar actividades con la participación de los proveedores.
- ❖ Establecer actividades que aseguren la calidad de los sistemas.
- ❖ Desarrollar e implantar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo.

1.6.8 Necesidades de mejoramiento

Es importante reconocer que los presidentes de las empresas son la fuente principal, ya que es en ellos que recae la responsabilidad de un avance exitoso o por el contrario del fracaso de la misma, pero es necesario no evadir la intervención de los socios para dirigen toda responsabilidad y confianza al presidente, puesto que es el más acertado teniendo en cuenta su capacidad y un buen desempeño como administrador, competente de

³ Lic. José Alfredo González Mercado Gestión de Calidad 07-2004
<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/stepsci.htm>

resolver cualquier tipo de inconveniente que se pueda dar de esta manera se lograr satisfactoriamente el éxito de la sociedad.

No hay que olvidar también considerar temas como: la comunicación, la organización y la productividad; tomando en consideración que el valor del sondeo va a depender exclusivamente de la honestidad de las respuestas por parte de los miembros”.⁴

1.6.9 Características del proceso de mejoramiento continuo

1.6.9.1 El empleado y el proceso

Es de consideración que para que un proceso tenga un debido desarrollo tiene que intervenir el hombre, es por esto que se dice que son ellos que le dan vida al mismo, ya que es como un motor que impulsa que siga el recorrido de su función.

Hay que tener siempre como primordial el talento humano para el EMP (Mejoramiento del Proceso de la Empresa) de lo contrario no podrá tener éxito. Una forma de lograr la comprensión con respecto a la sensibilidad humana del proceso y los talentos y limitaciones que tienen nuestros colaboradores, es involucrarse en el ambiente laboral a través de la comunicación, ideas u opiniones, para posteriormente ponerlos en práctica.

⁴Lic. José Alfredo González Mercado Gestión de la calidad 07-2004
<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/stepsci.htm>

1.6.10 Plan de mejoramiento continuo

1.6.10.1 ¿Qué es un plan de mejoramiento continuo?

Primer concepto

Son herramientas, técnicas o procedimientos que usan las empresas para sostenerse en el mercado a través del ofrecimiento de bienes y servicio de calidad, trayéndole como beneficio el posicionamiento en el mercado”.⁵

Segundo concepto

“Planes de acción que sirven como instrumento de planeación y permiten documentar compromisos y acciones, para lograr un mejoramiento encaminado a la obtención de estándares de calidad y con ello fortalecer el cumplimiento de la misión de la empresa”.⁶

Tercer concepto

“Para que una empresa pueda responder ante los cambios que presenta su entorno y cumplir con los objetivos de la empresa, debe de implantarse un plan de mejora con la finalidad de detectar puntos débiles de la empresa, y de esta manera atacar las debilidades y plantear posibles soluciones al problema. El desarrollar un plan de mejora le permitirá a la empresa definir mecanismos que le permitirán a la empresa alcanzar aquellas metas que se ha propuesto y que le permitirán ocupar un lugar importante y reconocido dentro de su entorno. El plan de mejora no es un fin o una solución,

⁵<http://trabajosdegestionadministrativa.blogspot.com/2009/02/plan-de-mejoramiento-continuo.html>

⁶ Michael Bravo Plan de mejoramiento continuo redes tremec julio-17-2009
<http://www.slideshare.net/miarabra/plan-de-mejoramiento-continuo-redes-t-r-e-m-e-c>

sencillamente es un mecanismo para identificar riesgos e incertidumbres dentro de la empresa, y al estar conscientes de ellos trabajar en soluciones que generen mejores resultados”.⁷

1.6.10.2 Misión y visión de un plan de mejoramiento continuo

Misión.- Que la organización o empresa lleve con disciplina el plan de mejora con continuidad, implementado las técnicas y estrategias que se han implantado en el mismo, para incrementar su rendimiento y así obtener y reflejar resultados positivos de productividad para la misma, sus trabajadores, la sociedad y su entorno,

Visión.- Que el plan propuesto e implementado guie, controle y aliente a la organización o empresa llegando alcanzar y mejorar lo establecido en el plan de mejora en un futuro.

1.6.10.3 Objetivos de un plan de mejoramiento continuo

- ❖ Comprender habilidades generales que permitan definir el rumbo que tomará la empresa y la forma en que corregirá los problemas.
- ❖ Implementar mecanismos para identificar riesgos e incertidumbre dentro de la organización.
- ❖ Concretar componentes para conseguir las metas que se ha propuesto.

⁷ Juan Carlos Fernández Plan de mejora 31-dic-2007
<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/estrategias-de-mejora>

- ❖ Divisar puntos débiles de la empresa, para así poder embestir las debilidades y posteriormente trazar posibles soluciones ante dicho problema.

1.6.10.4 Estrategias para realizar un plan de mejoramiento

Como planteamiento de solución, un plan de mejora debe contener estrategias generales que permitirán a que la organización tome el camino de dar soluciones a los problemas que se han presentado en la misma.

Es por ello que se desea que con las estrategias se permita:

- ❖ Describir con procesos más competitivos y eficaces,
- ❖ Poseer mayor control y seguimiento de las acciones, para así poder corregir los problemas presentados en el proceso.
- ❖ Obviamente identificar las causas que ocasionan dichos problemas y encontrar su posible solución a la misma.
- ❖ Decidir y actuar en los puntos prioritarios, así mismo la estrategia que se debe seguir en ellos.
- ❖ Establecer y plantear en un plan, para desarrollar las acciones a realizar en un futuro, lo cual se requiere con esta forma controlar y dar seguimiento al plan propuesto.
- ❖ Maximizar la eficacia y la eficiencia de la compañía.

1.6.10.5 Pasos para el mejoramiento continuo

“Según el Ing. Luis Gómez Bravo, los siete pasos del proceso de mejoramiento son:⁸

1. Paso: Selección de los problemas (oportunidades de mejora)
2. Paso: Cuantificación y subdivisión del problema
3. Paso: Análisis de las causas, raíces específicas.
4. Paso: Establecimiento de los niveles de desempeño exigidos (metas de mejoramiento).
5. Paso: Definición y programación de soluciones
6. Paso: Implantación de soluciones
7. Paso: Acciones de Garantía!”

1.6.11 Efectividad, eficiencia y eficacia del proceso

1.6.11.1 Efectividad del proceso

“Aquí se va a evaluar la eficacia y la efectividad, el logro del cumplimiento de los resultados en tiempos y costos más razonables posibles, haciendo el trabajo con mayor exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.

⁸ <http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/admon/15.htm#.UX3QIUqxN5c>

1.6.11.2 Eficiencia del proceso

Anteriormente en la efectividad del proceso simboliza principalmente un beneficio para el cliente, en cambio en la eficiencia del proceso representa un beneficio para el comprometido del proceso: la eficiencia es el *producto* por unidad de *contribución*. Las particulares típicas de eficiencia son:

- Tiempo del ciclo por unidad o transacción
- Recursos tanto de personas, dinero y espacio por unidad de producto
- Porcentaje del costo del valor agregado real del costo total del proceso
- Costo de la baja calidad por unidad de *producto*
- Tiempo de espera por unidad o transacción

Es necesario que a medida que se procede a realizar la revisión, hay que buscar y registrar cada una de las actividades de acuerdo a la medida en que se esté dando la eficiencia de las mismas, los cuales nos servirá para utilizar en el proceso total de medición.

El logro de un objetivo a bajo costo unitario posible es la eficiencia en este caso se busca un uso óptimo de los recursos disponibles para lograr los objetivos deseados.

1.6.11.3 Eficacia

Este es el grado que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuánto de los resultados esperados se logró alcanzar. La eficacia consiste

en concentrar los esfuerzos de una entidad en las actividades y procesos que realmente deben llevarse a cabo para el cumplimiento de los objetivos formulados”.⁹

1.6.12 Generalidades de la Ingeniería de Métodos

La Ingeniería de Métodos, eje central de formación para cualquier ingeniero industrial, suministra las herramientas básicas para lograr un mejoramiento continuo en los procesos de una organización y lograr así su objetivo: mayor productividad al menor costo posible.

1.6.13 Herramientas de Ingeniería de Métodos

Para poder llevar un buen programa de Ingeniería de Métodos es necesario la utilización de herramientas, las mismas que ayudan a dar solución a aquellos problemas que se presente en un proyecto, es importante considerar que se deben realizar de una forma ordenada, entre sus herramientas está:

- ◆ Análisis de Pareto
- ◆ Diagrama de Pescado
- ◆ Gráficas Gantt
- ◆ Gráficas de Pert
- ◆ Guías para analizarlo

9

https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&cad=rja&ved=0CDEQFjACOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.conectapyme.com%2Fdocumentacion%2FGIF-PRL%2Frecursos%2Fcontenido%2Fnivel_5.pdf&ei=LYTFU-LwM8mrkAfsnoCoDQ&usq=AFQjCNE8e-MkhneVfDw6vkgy5EIVGFX52Q&bvm=bv.61535280,d.eW0

1.6.13.1 Análisis de Pareto

Desarrollada por el Economista Wilfrido Pareto, para explicar la concentración de la riqueza.

Se la conoce como 80-20. Este análisis es identificado y medido en una misma escala y se ordena en orden descendente.

1.6.13.2 Diagrama de Pescado

Conocido como diagrama Causa y Efecto (Ishikawa); consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable. Sus principales causas:

- Humanas
- Máquinas
- Métodos
- Materiales
- Media Ambiente
- Administrativa

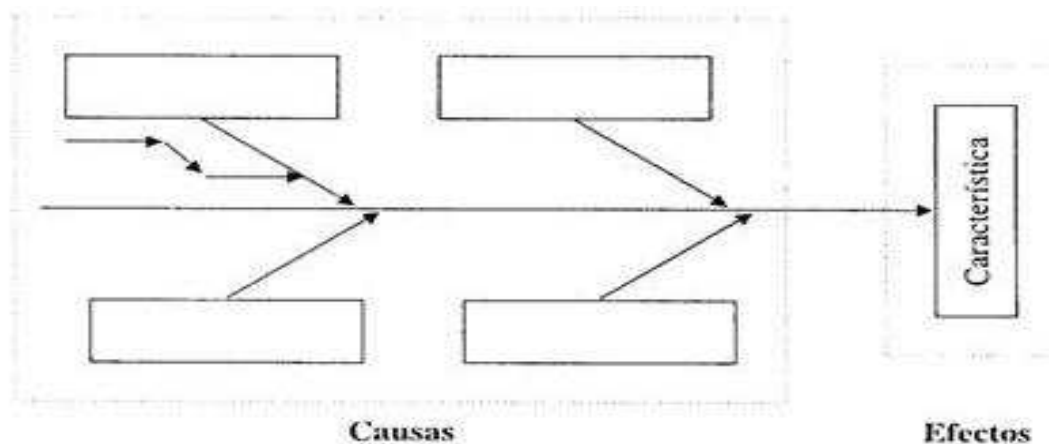


Figura 1.3 Esquema de diagrama de causa-efecto
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Biblioteca

1.6.13.3 Gráficas Gantt

Constituyó probablemente, la primera técnica de control y planeación del proyecto, que surgió durante los años 40, como respuesta a una necesidad de administrar proyecto y sistemas complejos de defensa de una mejor manera.

Muestra anticipadamente de manera simple, están representadas en forma de barras gráficas de manera horizontal, así se puede ver si los componentes del proyecto están adelantados o atrasados.

1.6.13.4 Diagramas de Pert

- ❖ Es un modelo para la administración y gestión de un proyecto.
- ❖ Una malla Pert permite planificar y controlar el desarrollo de un proyecto.

1. Principios a la hora de dibujar una malla Pert
2. Principio de designación sucesivas
3. Principio de unidad del estado inicial o final

Principio de designación unívoca, no puede haber dos aristas que tenga los mismos, dos de origen o destino.

- ❖ Los Pert de los cuentos son posiciones en el tiempo, que muestra el comienzo y el término de una operación.

1.6.13.5 **Diagramas de métodos de trabajo**

“Los diagramas son herramientas gráficas que nos ayudan a tener una visión más clara del proceso o método de trabajo en estudio, además de darnos una idea de cómo quedará un método a implantar; representando de forma gráfica los cambios a efectuar”¹⁰

Entre ellas se encuentran:

Gráfica de proceso operativo

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, etc., en un proceso de manufactura.

El analista a simple vista ve cuantos procesos o etapas intervienen.

Diagrama de flujo de proceso

Cuenta con mayor detalle que el diagrama de proceso operativo, ya que se aplica a cada componente de ensamble. Por ejemplo: las distancias recorridas, retrasos, almacenamiento, etc.

¹⁰ Chase y Aquila - Gestión de la Producción y Dirección de Operaciones. Pág. 65


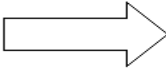



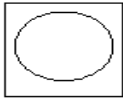
Actividad / Definición	Símbolo
Operación. _ Cambios intencionales en una o más características del objeto.	
Transportación. _ Movimientos de un objeto u operador que no es parte integrante de una operación o inspección.	
Inspección. _ Un examen para determinar la calidad o cantidad.	
Demora. _ Una interrupción entre la acción inmediata y siguiente.	
Almacenaje. _ Conserva un objeto en condiciones controladas.	
Actividad combinada. _ La combinación de dos símbolos, indica actividades simultáneas. El que aquí aparece significa que se lleva a cabo una inspección al mismo que se realiza una operación.	

Figura 1.4 Descripción de actividades de los símbolos
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

 Diagrama de flujo o recorrido

A pesar de que el diagrama de flujo de proceso proporciona la mayor parte de información relacionada con un proceso de manufactura, no muestra en plan gráfica de flujo de trabajo, y esta información es muy importante.

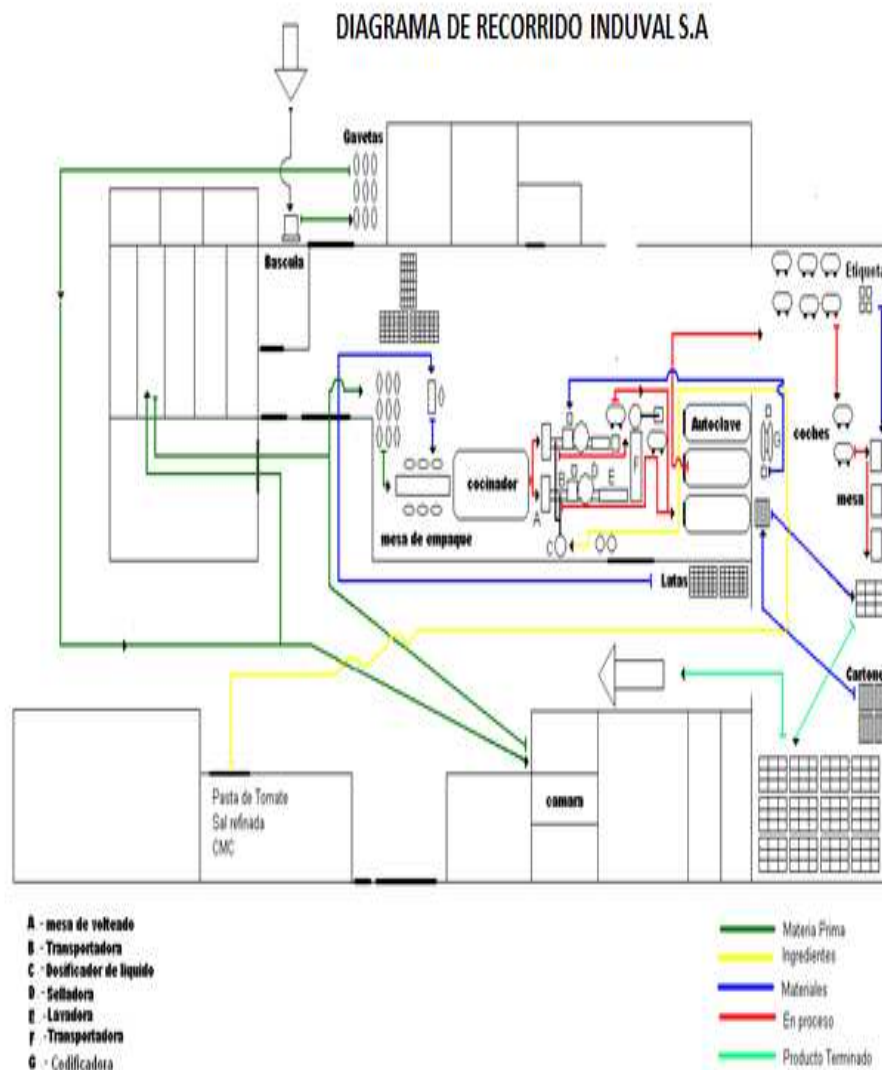


Figura 1.5 Diagrama de recorrido Induval S.A
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Diagrama de proceso hombre-máquina

Se utiliza para analizar, estudiar y mejorar una estación de trabajo a la vez. El diagrama muestra la relación exacta entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operación de la máquina, ayuda a utilizar la mejor manera de tiempo entre los dos.

Diagrama de proceso de grupo

Es una adaptación del diagrama hombre-máquina. El diagrama de proceso hombre máquina determina el número de máquinas más económicas que un trabajador puede operar. Sin embargo varios procesos e instalaciones son tal magnitud que en lugar de un trabajador opere varias máquinas es necesaria la participación de varios trabajadores para operar una sola máquina de manera eficiente.

CAPITULO II

Diagnóstico de la situación actual de la Línea

Actualmente la línea produce un promedio diario de 1100 cajas de 48 unidades y el proceso dura alrededor de 11 a 12 horas.

Cuenta con un aproximado de 45 personas distribuidas a lo largo del proceso de la línea contando con 2 máquinas selladoras (CANCO Y RIBUS).

2.1 Línea de producción Sardina Oval 425g

2.1.1 Materia Prima

La especie utilizada para el producto es la *Opisthonema* spp comúnmente conocida como “pinchagua”. Esta es una especie pelágica que se distribuye en cardúmenes pequeños a lo largo de toda la costa del Ecuador.

El tamaño varía según la zona donde habite, siendo un rango aproximado entre 10 a 30 cm, esto se relaciona directamente con la edad, razón por la cual lo ideal es capturar especies grandes que han cumplido su edad reproductiva.

En la figura 3.1 se aprecia la distribución de la especie en mención a lo largo de la costa ecuatoriana. Los puntos de color celeste muestran los lugares en donde se presentaron mayores capturas en el 2008, siendo los más representativos la provincia de Manabí entre la Isla de la Plata y la Isla de Salango y en el Golfo de Guayaquil, al oeste de la Isla Puná.

2.1.2 Descripción del producto

La empresa Induval S.A enlatados de sardinas en salsa de tomate presentación oval contenido Neto es de 425 g, es el producto que se procesa es ésta línea.

Los ingredientes para la preparación de este alimento listo para el consumo son: sardinas de tomate, agua y sal. Se le adiciona un espesante artificial (carboximetilcelulosa) para mejorar la textura de la salsa.

Como se observa en la tabla 1 a continuación la sardina es fuente importante de proteínas y aporta en pocas cantidades de grasas totales y carbohidratos.

**Tabla 1:
Composición nutricional de sardinas en salsa de tomate**

Composición por 85g de porción comestible	Cantidad	Unidad
Energía	100	Calorías
Proteína	17	g.
Grasa Total	3	g.
Carbohidratos Totales	1	g.

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: información nutricional de la etiqueta del producto

La garantía de inocuidad de este producto, se asegura mediante controles estrictos durante su procesamiento, especialmente en las etapas de recepción, sellado y esterilizado.

El consumidor deberá almacenar el producto en un lugar fresco, seco y a temperatura ambiente. En las condiciones expuestas, la vida útil de esta conserva es de 4 años.

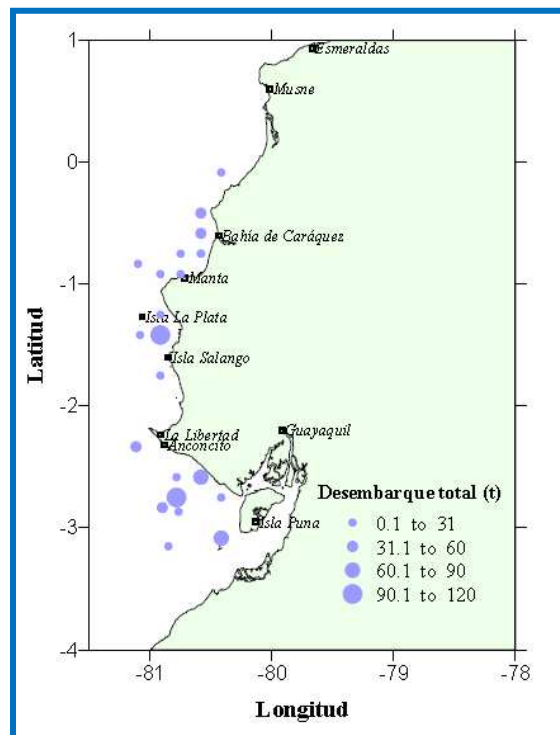


Figura 2.1 Zona 8 de pesca registrada durante el 2008 para pinchagua (*O. SPP.*)
Fuente: M. Prado, La pesquería de peces pelágicos pequeños en Ecuador.

2.1.3 Calidad del producto

La calidad de un producto es un factor muy importante dentro de un proceso de producción, lo cual determinará el grado de aceptación del consumidor.

Para lograr obtener un producto de excelente calidad, el control debe realizarse en la planta procesadora desde la recepción, posterior proceso de producción (manteniendo esté en condiciones normales de operación), hasta la obtención del producto final.

Los objetivos empiezan con los análisis de la materia prima, productos intermedios y producto final, en colaboración con datos del supervisor de Producción, y son los siguientes:

- Obtener, mejorar y mantener la calidad del producto conforme a las normas más aceptadas, mediante el uso de Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene.
- Detectar variaciones en la materia prima y/o proceso, que pueden dar como resultado un producto fuera de las exigencias comerciales mínimas.
- Mantener constante vigilancia de parámetros de utilización de los equipos, para su mantenimiento y limpieza.
- Obtención de rendimientos óptimos y eliminación de pérdidas.
- Mejoras eventuales en el funcionamiento de la planta.
- Planificación de la producción, control e inspección sanitaria; mediante el uso de Buenas Prácticas de Higiene y Sanitización.

2.1.4 Características técnicas del producto

De las características técnicas, físicas, organolépticas depende su aceptación en el mercado al cual va dirigido, y de la interacción entre cada uno de ellos de manera que se convierte en un producto unificado que satisfaga todas las expectativas y aspiraciones de los consumidores. **(Anexo 1).**

**Tabla 2:
Características técnicas del producto**

ENVASE TIPO	15 ONZAS ESTANDAR 607X406X107 (164X111X36mm) 413 ml Nominal, Nombre comercial OVAL 15 onza
PESO NETO	425 GRAMOS
PESO LLENADO	360-370 gramos Induval Manta 360-390 gramos Induval Valdivia
PESO DRENADO	70% DEL PESO NETO (298 gramos aproximadamente)
LÍQUIDO DE COVERTURA	30% DEL PESO NETO (SALSA DE TOMATE)
BRIX DE LA SALSA DE TOMATE	9-10° BRIX
ACEITE	TRI REFINADO DE SOYA MAXIMO 4.5 LITROS X CAJA X 48 UNIDADES
ESPECIE DE PESCADO	OPISTHONEMA SPP (PINCHAGUA)
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	ORGANOLEPTICO-Color-Olor-Sabor característico de la Especie, Textura Firme
	FISICO-QUIMICO Ph 5-6, Histamina menor o igual 1.5mg% Sal (cloruro de Na) máximo 2% NVB –de 50mg/100gr
	MICROBIOLOGIA-Investigación de Aerobios meso filios a 37°c (ausencia)Investigación de Anaerobios meso filios a 55°c (ausencia) ClostridiumBotulinum (ausencia) Prueba de estabilidad (estufa) x 7 días a 55°
PIEZAS POR LATA	4-7 Piezas x lata máximo
ESPECIFICACIONES DEL CLIENTE	Cada 30 minutos se realiza el control visual del cierre y cada 2 horas
DOBLE CIERRE	Se realiza la inspección mecánica completa de los siguientes parámetros (Apreté-Altura-Gancho de cuerpo-Gancho de tapa- 5% de arrugas y el Overlap
MARCA DEL PRODUCTO	LA SOBERANA
CÓDIGOS E INFORMACIÓN EN LA TAPA	Período de producción y código de producción, fecha de caducidad o vencimiento o vida útil del producto.

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

2.2 Proceso de elaboración

El proceso realizado en esta línea es semi-industrial, cuenta con un gran número de obreros en combinación de maquinaria de capacidad media. El proceso resumido se presenta en el siguiente diagrama de flujo de la figura 3.2.

Flujograma de proceso de sardina

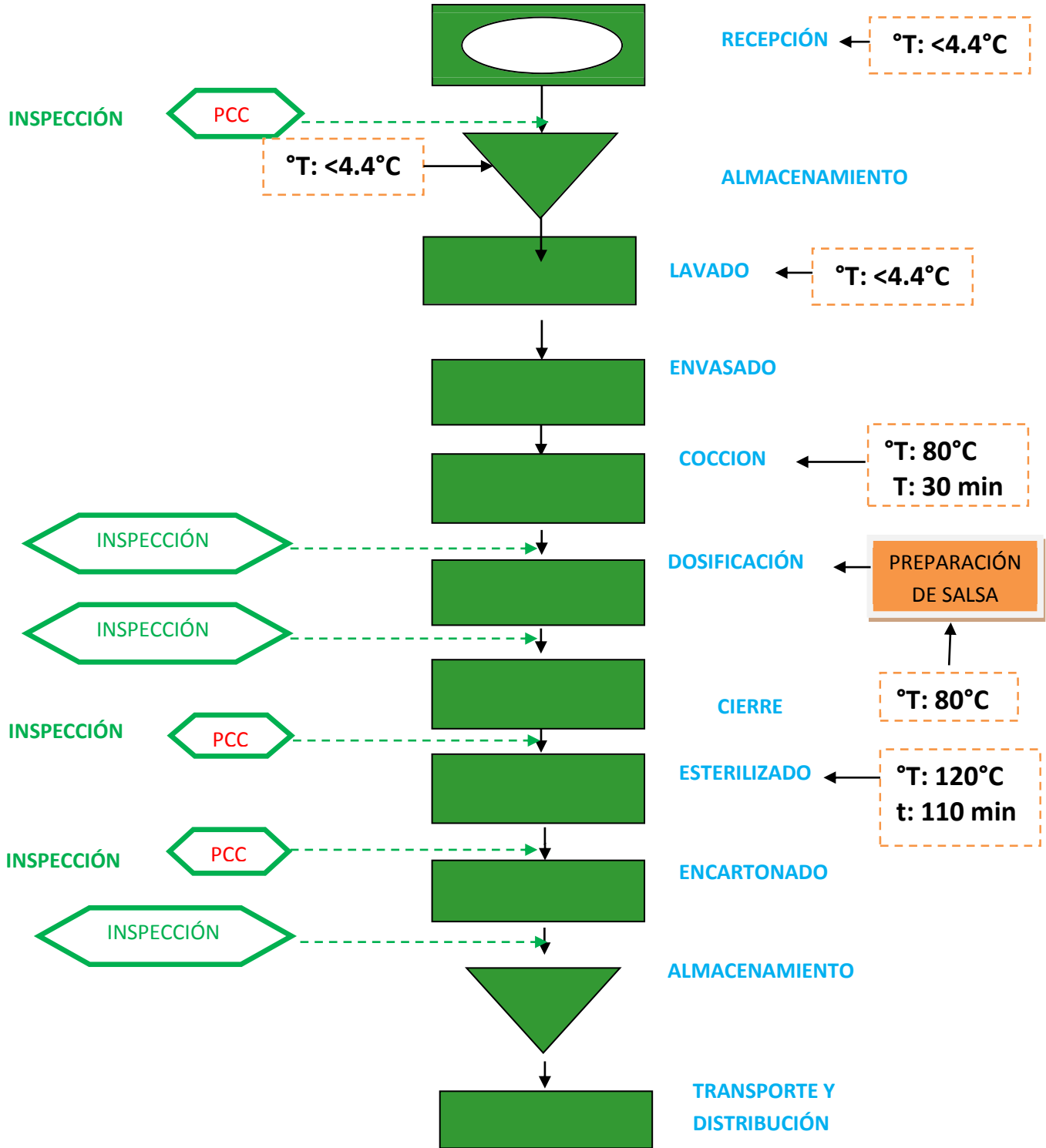


Figura 2.2 Flujograma de proceso de sardina
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

2.2.1 Descripción del proceso

Recepción

El pescado ingresa en estado fresco, eviscerado y lavado. Al llegar al vehículo con la materia prima a la planta procesadora el supervisor de control de calidad inspecciona visualmente las condiciones en que éste ha llegado, esto es: **(Anexo 2)**.

Limpieza exterior e interior del área destinada a la transportación del pescado, verificando que las paredes estén libres de cualquier residuo de sangre, lodo, madera u otro material extraño con el objeto de evitar contaminación; además, se procede a inspeccionar el hielo que cubre el pescado, el cual debe estar limpio, libre de materia extraña y lo más integro posible (sin mayor decrecimiento).

Antes de descargar el vehículo, procede a tomar una muestra de la materia prima para verificar la temperatura con la que ha llegado, la que no debe sobre pasar 18°C como promedio entre 10 pescados (VERANO) y 23°C en época de (INVIERNO).

Al mismo tiempo se realiza sobre la muestra evaluación sensorial, esto es detección de olor, color y apariencia general del pescado; mediante utilización de los sentidos (olfato, vista, guato, tacto).

Si las características detectadas corresponden a materia prima en buen estado de frescura, se aprueba y procede a su descarga, caso contrario lo rechaza.

Las personas encargadas de recepción al momento de pesar la pesca llena un registro de control con los siguientes datos:

- Fecha de ingreso
- Nombre del proveedor
- Procedencia de la pesca

El pescado se recibe en gavetas plásticas y sometidas a enfriamiento rápido en las cámaras de congelamiento.

En vista que la materia prima que llega a la planta es un producto fresco se le adiciona una cantidad de sal granulada cuyo objetivo es:

- Que la carne absorba sal, la que imparte sabor agradable al producto final.
- Que la superficie del pescado adquiera brillo, al eliminarse el humo permanente después de la cocción
- Determinar el endurecimiento de la piel del pescado, debido a que cuando se enlata pescado que no ha sido tratado con salmuera, gran parte de la piel se adhiere a la pared del envase.
- Y además que el producto se mantenga por mucho más tiempo.

Los resultados de la inspección de materia prima son anotados en el formato Reporte de Evaluación de Materia Prima.

Almacenamiento

Si el pescado no va a enlatarse inmediatamente después de recibir en la planta, se guarda tan pronto como se reciba.

Las gavetas son guardadas en la cámara frigorífica o en su caso en los contenedores de congelamiento a temperatura entre 2 a -10°C.

La temperatura y condiciones de la cámara son monitoreadas por el responsable de esta área y los resultados anotados en el respectivo formulario.

Lavado

Las gavetas con pescado son sacadas de la cámara frigorífica y ubicado en su exterior en tinas plásticas recubierta de fibra de vidrio para su descongelación y lavado mediante circulación de agua, con renovación permanente de la misma. **(Anexo 3)**

Envasado

Luego pasa hacia la mesa de empaque y clasificación manual, donde las piezas de pescado son aceptadas o rechazadas mediante inspección

organoléptica (visual, táctil, gustativa y olfativa), posteriormente son comparados manualmente (**Anexo 4**).

Las piezas de pescado que resultan estropeadas (magulladas) son retiradas de la tina.

Generalmente se utiliza envases planos ovales o cilíndricos de capacidad 425 g. Los envases llenos son inspeccionados cada 30 minutos por el Inspector de Control de Calidad para verificar la conformidad del peso y empaque, los resultados son anotados en el formato Control de pesos de llenado.

Luego los envases se colocan en parrillas de acero inoxidable y éstas en coches para la cocción.

Cocción

La cocción del pescado se realiza a envase abierto en cocinadores estacionarios y continuos mediante vapor que incide directamente sobre el pescado. La temperatura para cocer el pescado está entres 90-100°C y el tiempo es de 8 a 15 min. Dependiendo del tamaño de las piezas de pescado y del tipo de cocinado con el objetivo de:

- Deshidratar parcialmente la carne, evitando que durante el tratamiento térmico en autoclave se liberen fluidos que se acumulan y cambian el aspecto del producto.

- Eliminar los aceites naturales, algunos de los cuales tienen sabores fuertes.
- Conferir a la carne propiedades deseables de textura y sabor.

Dosificación

El líquido de gobierno es el ingrediente que se adiciona a la conserva con el fin de mejorar el sabor y las condiciones de tratamiento de calor, al momento de su adición debe estar caliente (20 a 90°C), durante todo este proceso para permitir la evacuación de gases y obtener un posterior vacío en el envase.

Para obtener el producto sardinas en aceite o sardinas en salsa de tomate, se le agrega a los envases llenos de pescado cocido, aceite vegetal ó salsa de tomate mediante bombas dosificadoras, en un transportador eléctrico de acero inoxidable. Cada hora se toma una muestra del líquido para inspeccionar lo siguiente:

- Concentración (Brix)
- Volumen
- Temperatura

Los resultados se anotan en el formato de control de líquidos de gobierno.

Cierre

Inmediatamente los envases pasan a máquinas selladoras. La cerradora les produce en conjunto a la tapa y cuerpo, en doble cierre, el cual debe evitar el

paso de material contaminante vehiculado por el agua o aire al interior del envase una vez esterilizado.

El cierre hermético es la operación mediante la cual se aísla totalmente del exterior el contenido del envase, de tal modo que puede resistir condiciones posteriores de elaboración y evitar contaminación.

Es vital el adecuado cuidado y mantenimiento de la cerradora, de allí que se comprenda su rendimiento (calibración), durante la jornada de trabajo a intervalos frecuentes.

- Cada 60 minutos, personal del departamento de Control de Calidad realiza inspecciona visual.
- Cada 2 horas se realiza una inspección mecánica completa de los siguientes parámetros por el supervisor de Control de Calidad:
 - Apreté
 - Altura
 - Gancho de cuerpo
 - Gancho de tapa
 - % de arrugas
 - Overlap

El resultado de la inspección se anota en formularios de Control e Inspección de doble cierre.

Antes del tratamiento térmico, los envases sellados se lavan para eliminar la materia sólida o líquida que puede llevar adherida, la cual si se deja endurecer resulta difícil de desprender posteriormente.

El lavado se efectúa en una lavadora de acero inoxidable de 2 etapas, mediante una bomba de alta presión y un transportador accionado por un motor reductor que lleva las latas por el túnel de lavado donde recibe chorros de agua a presión para aumentar su eficacia.

En la primera etapa se realiza el enjabonado con chorro caliente de solución de jabón y en la segunda enjuague con chorro de agua potable.

Esterilización

La esterilización industrial permite que el envase que ha sido llenado y cerrado herméticamente se mantenga en condiciones normales de almacenamiento, luego de destruir los microorganismos causantes de alteración. **(Anexo 5)**.

Las latas después de cerradas y lavadas siguen por un transportador hasta unas canastillas para autoclave, las que ingresan a los mismos.

El proceso térmico se efectúa en autoclave o retortas horizontales empleando vapor a presión directo sobre los envases para alcanzar temperaturas 117 ± 1 °C durante 110 minutos para envases de 425 g. con

una temperatura inicial mínima de 50 °C y venteo preliminar de 15 a 18 minutos para la eliminación total del aire.

El proceso térmico es registrado manualmente por los operadores de autoclave en formato Reporte de Esterilización y es una carta graficada por un termógrafo electrónico.

Después del proceso térmico se procede el enfriamiento de las latas por inundación del autoclave con agua potable clorada y manteniendo una sobre presión en el interior del recipiente con aire comprimido.

Al finalizar el proceso, las canastillas de autoclave son llenadas al aire de enfriamiento donde permanecen hasta que tengan temperatura ambiente.

En esta etapa el supervisor de Control de Calidad verifica que todas las canastillas estén identificadas, para la toma de las muestras respectivas y las evaluaciones correspondientes, registradas en el formato de producto terminado.

Encartonado

Concluido el enfriamiento los envases esterilizados se limpian y encartonan o se etiquetan manualmente, luego se guardan en cajas de cartón destinadas para el efecto, las que son colocadas sobre pallets para posteriormente ser almenadas.

Las etiquetas que cubren los envases de los productos de la compañía están elaboradas en papel para el efecto y llevan la siguiente información:

- Nombre del producto
- Marca comercial
- Peso comercial
- Peso drenado
- Número de registro sanitario ecuatoriano
- Número de registro sanitario del país de destino
- Lista de ingredientes
- Nombre y dirección del productor
- Nombre y dirección del importador
- Otra información adicional solicitada para los clientes

Almacenamiento

Los pallets con producto encartonado, etiquetado son llevados a la bodega (PT), de almacenamiento a temperatura ambiente en lugar seco y protegido de factores nocivos se mantendrán por un periodo de tiempo que permite que el contenido madure, es decir, haya interacción entre los componentes por ejemplo la penetración del líquido de la cobertura a la carne.

Además durante dicho periodo, se verifica que durante la elaboración del producto en fallas que puedan llevar a sus pérdidas.

Transporte y distribución

Una vez que el producto ha pasado los chequeos respectivos, es decir no se ha generado acciones negativas durante la fabricación, serán despachados para su distribución en condensadores hacia su lugar de destino, el supervisor registrará en el reporte de embarque los datos necesarios que nos permita seguir procedimientos de trazabilidad.

Dentro de las herramientas de la Ingeniería de Métodos se utilizarán el diagrama de pescado y registro y análisis, de ésta última se utilizará el diagrama de flujo de proceso y diagrama hombre-máquina. Además de ello se realizará un estudio para la medición del trabajo y eficiencia de las empacadoras.

2.2.2 Identificación de etapas con problemas críticos

Para conocer las etapas con problemas críticos, se llevó a cabo una evaluación. Se obtuvo información del historial de datos de los controles respectivos en cada área para determinar por medio de gráfico de línea, una idea general que guíe hacia la o las etapas con problemas mediante la comparación de los límites establecidos y los resultados obtenidos en el pasado.

Así mismo se usó información relevante que muestre que la etapa analizada tiene problemas.

Recepción

Los controles llevados a cabo en este punto son temperaturas y concentración de histamina. A continuación se muestra las figuras 3.3 y 3.4 con sus correspondientes análisis.

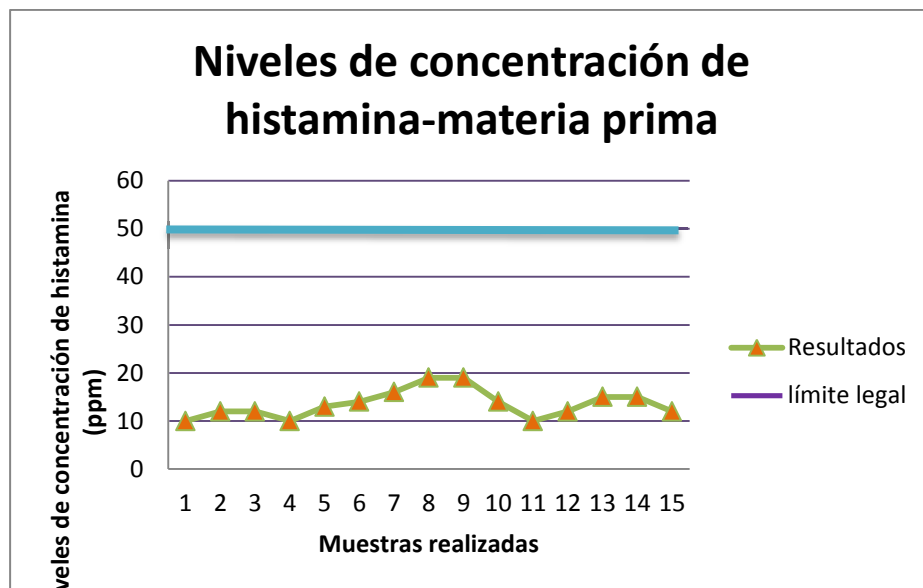


Figura 2.3 Comparación con límites establecidos para concentración de histamina en la etapa de recepción

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa

Fuente: Induval S.A.

El límite establecido para los niveles de histamina es de 50 ppm, establecido por la máxima entidad norteamericana reguladora en lo que respecta a alimentos (FDA, 2011).

El gráfico de líneas muestra que los valores obtenidos en meses anteriores están muy por debajo del límite, no llegando a sobrepasar los 20 ppm.

La temperatura, es otro control llevado a cabo en este punto, la figura 2.3 dará información comparativa con los límites establecidos.

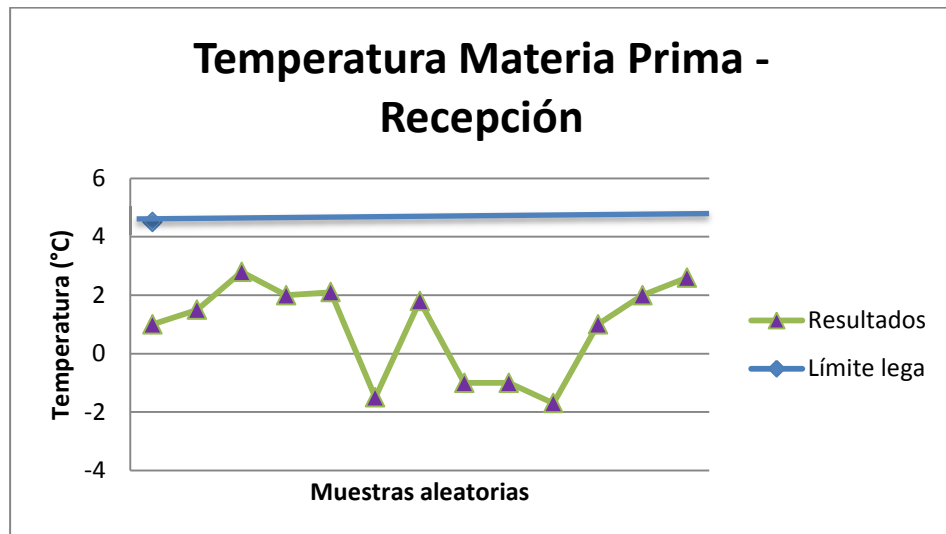


Figura 2.4 Comparación con límites establecidos para temperatura de materia prima en la etapa de recepción
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

El límite establecido por la FDA es 4.4°C, como se observa en la gráfica de líneas ninguno de los puntos excede este valor, lo cual es lógico ya que según la norma si los valores exceden este valor, lo cual es lógico ya que según la norma si los valores exceden este límite el lote deberá ser rechazado inmediatamente, razón por la cual no se encontrarán valores superando el límite.

Almacenamiento en refrigeración

Se controla la temperatura de la cámara y la temperatura del producto en la cámara.

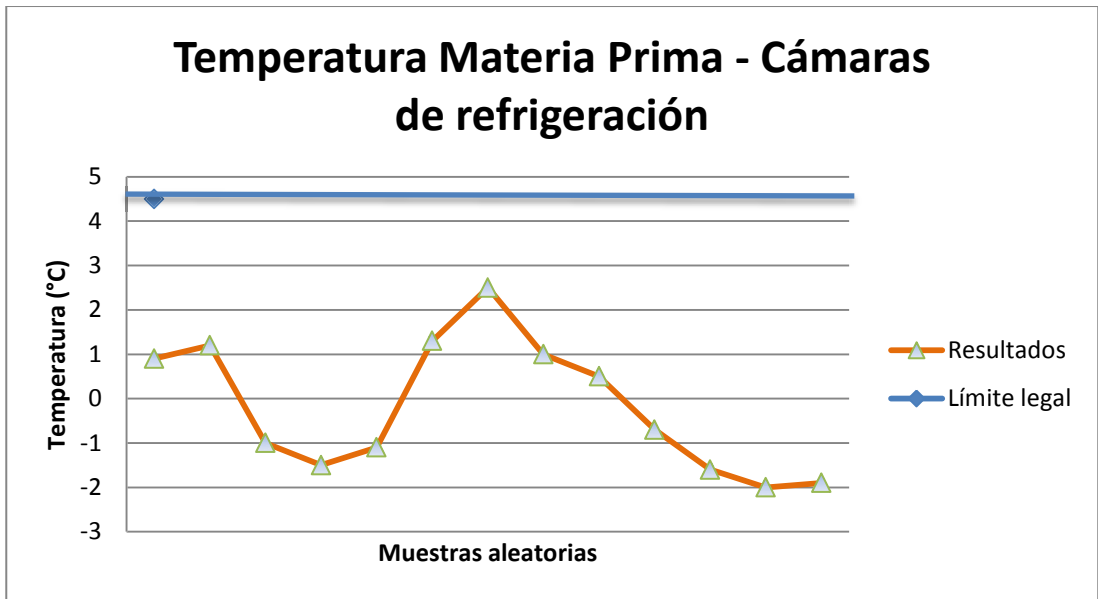


Figura 2.5 Comparación con límites establecidos para temperatura de materia prima en la etapa de almacenamiento
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

La figura 2.5 muestra con la línea horizontal el límite establecido (4.4°C), se ve que los datos están dentro de éste.

La temperatura ideal que se requiere en las cámaras para mantener el producto a temperatura óptima es menor a 0°C, en la figura 2.6 se observa que los valores están dentro del límite.



Figura 2.6 Temperaturas de cámara de refrigeración
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

Lavado

La temperatura del producto en tolva es un control fundamental, ya que se debe mantener la cadena de frío para evitar el incremento de niveles de histamina.

La figura 2.7 muestra el comportamiento de las temperaturas de tomas al azar del historial de tres meses de registros.

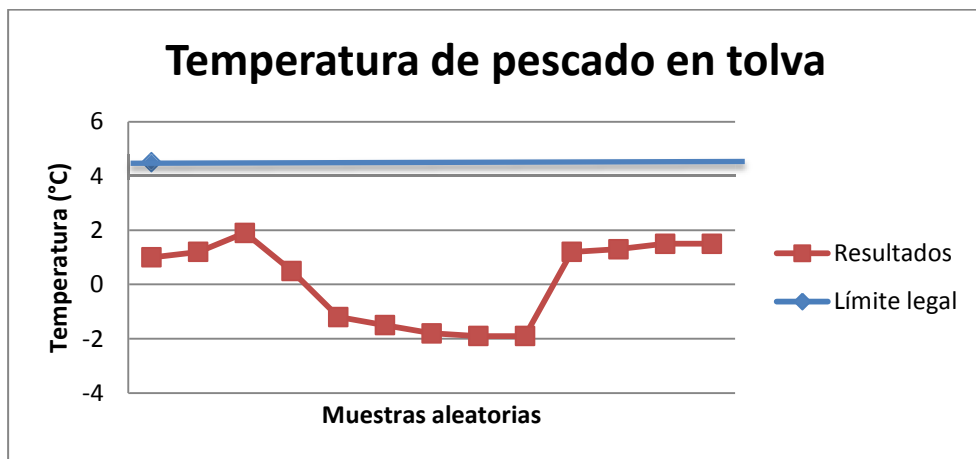


Figura 2.7 Temperaturas del pescado en tolva
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Se observa que todas las tomas se encuentran por debajo de la línea horizontal que representa el límite establecido.

Envasado

La figura 2.8 muestra claramente que esta etapa tiene problemas, ya que existen variaciones apreciables tanto por encima como por debajo de los límites establecidos de control que es de 360 a 370 g. Hay que aclarar que los análisis realizados en esta sección tienen como objetivo estructurar una

idea general de las etapas que tienen a tener problemas, puesto que la capacidad producida por cada empaedora no cumple los objetivos deseados y afecta la calidad del producto.

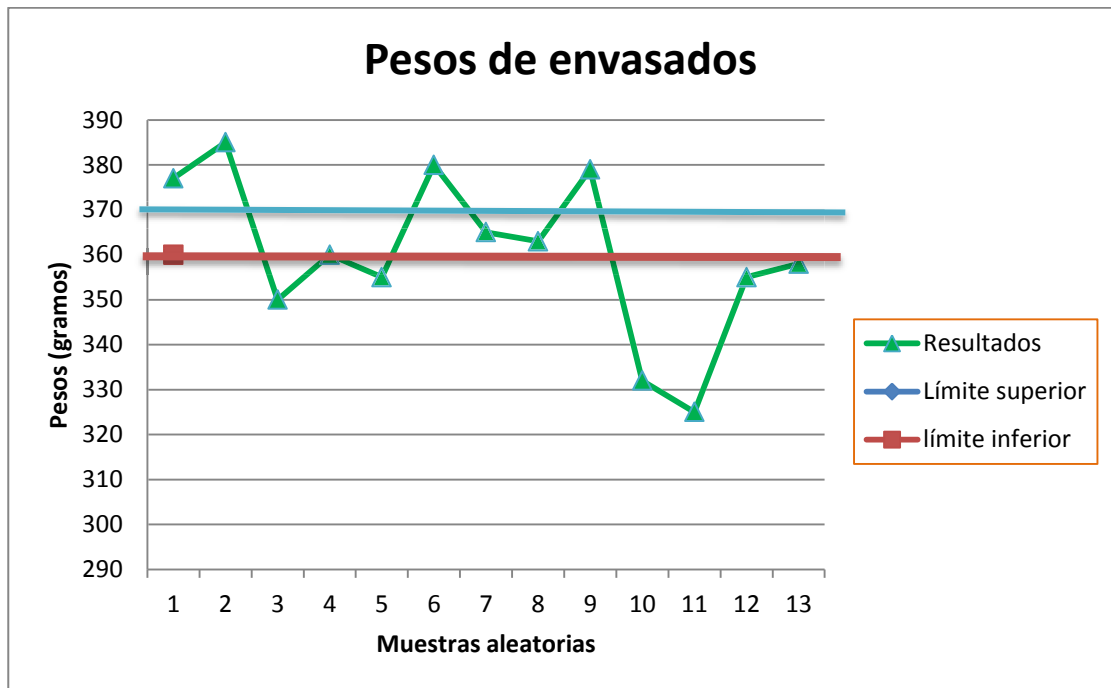


Figura 2.8 Pesos en etapa de envasado
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Cocción

En esta etapa presenta problemas significativos en la producción puesto que al no existir las suficientes parrillas para la capacidad del cocinador esto hace que exista paradas del cocinador, hasta tener las parrillas que sacan del cocinador de la pesca ya cocinada y esto hace que exista una variación de porcentaje en el deshidratado de la sardina afectando así la calidad del producto, ven en la figura 2. 9

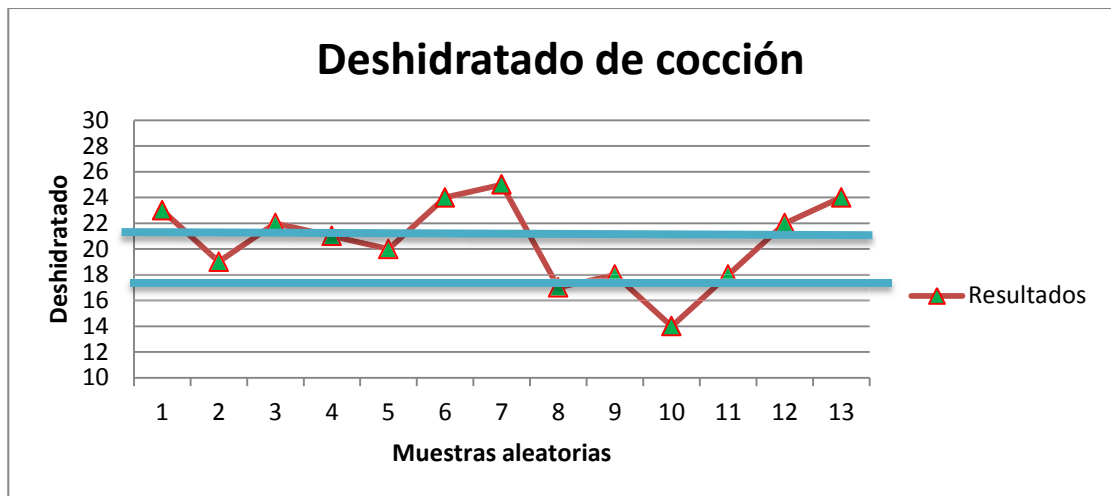


Figura 2.9 Deshidratado de cocción
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

**Tabla 3:
 Características de capacidad del cocinador**

Capacidad del Cocinador al 100%			
Capacidad Bandeja cocinador	Por Bandeja	Bandeja con 2 parrillas	Cajas realizadas Usando el cocinador 100%
225 Parrillas	20 Latas	4500 latas	94 cajas por parada de 25 minutos usual
Capacidad Actual del Cocinador usada en Producción al 81%			
Parrillas usadas en producción	Por bandeja	Bandeja con 2 parrillas	Cajas realizadas usando el cocinador al 81%
175 Parrillas	20 Latas	3500 latas	73 cajas por parada hora
Capacidad Ideal del cocinador al 95%			
Parrillas usadas en producción	Por bandeja	Bandeja con 2 parrillas	Cajas realizadas usando el cocinador al 81%
200 Parrillas	20 Latas	3900	83 cajas cada media hora

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

Dosificación del líquido de cobertura

Realizando el análisis de los datos se obtuvo como muestra la gráfica 2.10 que los valores están dentro de los límites normales que garantizan la inocuidad del alimento.

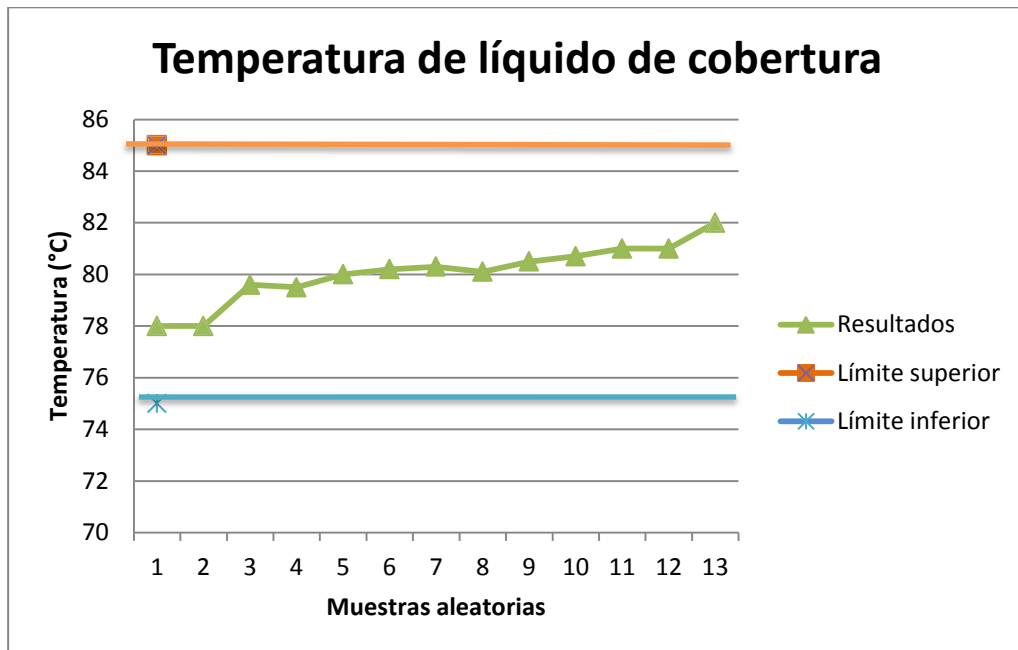


Figura 2.10 Temperatura de líquido de cobertura
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Sellado

El criterio para calificar cada etapa será el historial de máquinas. Analizando esto, se evidenció que existen paras en la línea debido a las averías durante la producción haciendo haber ciertas veces pequeños retrasos.

Existen dos máquinas cerradoras en la línea, en la tabla a continuación se expone el tiempo promedio de paros por fallos de la máquina en un día y los motivos más usuales por lo que se da este problema.

**Tabla4:
Máquinas selladoras**

Máquina	Tiempo promedio de paras al día (min)	Motivos más frecuentes
A	48	Atascamiento de pescado, pulido de rodamientos, ruptura de resortes
B	58	Atascamiento por pescado, ruptura de resorte, calibración de mandril, pulido de rodamientos.

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Esterilización

Esta etapa es muy estable puesto que es un punto crítico de control ya que casi nunca puede fallar.

En la figura 3.11 está representado el comportamiento de las temperaturas de las autoclaves, en donde según los estudios de penetración de calor la temperatura debe ser 120°C, puede ser más pero no menos.

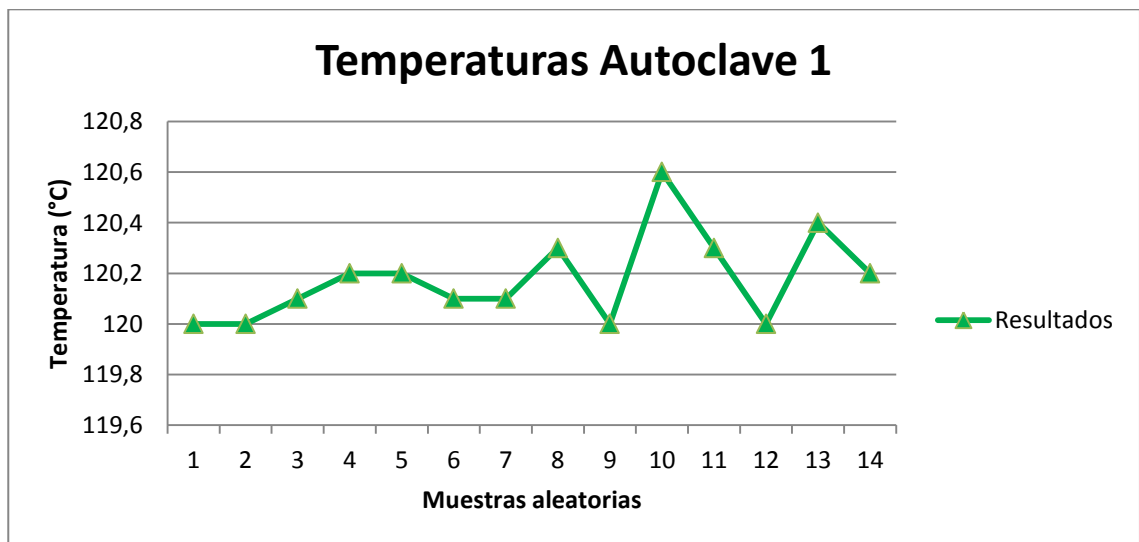


Figura 2.11 Comportamiento de temperaturas de autoclaves 1
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

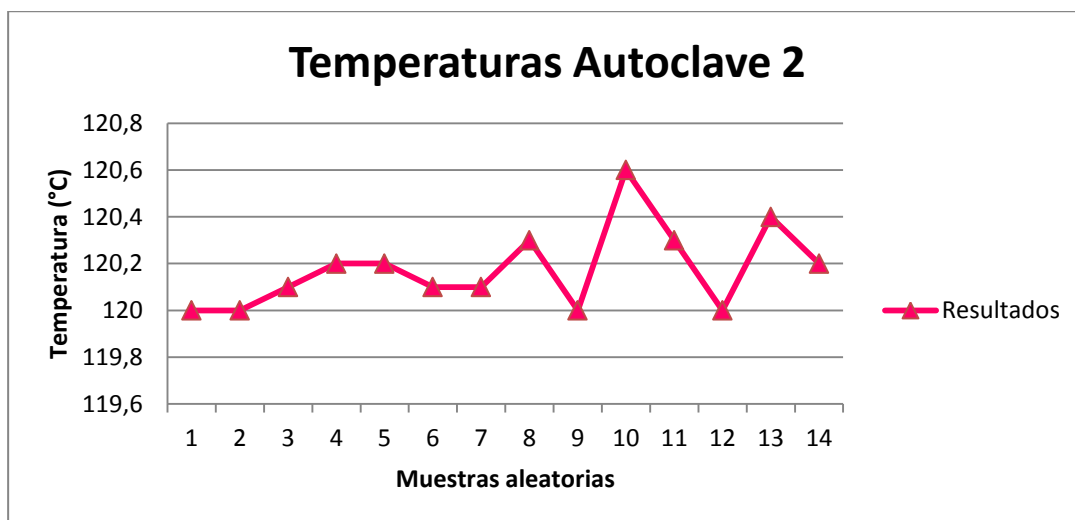


Figura 2.12 Comportamiento de temperaturas de autoclaves 2
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

Se observa en los cuadros anteriores que las temperaturas no fluctúan significativamente. Mantienen un comportamiento casi constante.

Enfriamiento/ Limpieza y etiquetado/ Almacenamiento y Distribución

No presentan problemas significativos. La única observación en esta área de limpieza y etiquetado es el desorden en esta área.

Por medio de las figuras mostradas en este segmento se concluye que las etapas que presentan problemas evidentes son las etapas de envasado y sellado.

2.3 Análisis de causa- raíz de las etapas críticas

Se realizó un estudio causa-raíz de los problemas en las etapas mencionadas por medio de diagramas de espina de pescado y análisis de 5 por qué.

Envasado

Se concluyó que el método de mano de obra y las balanzas son la causa del problema como se muestra en la siguiente figura:

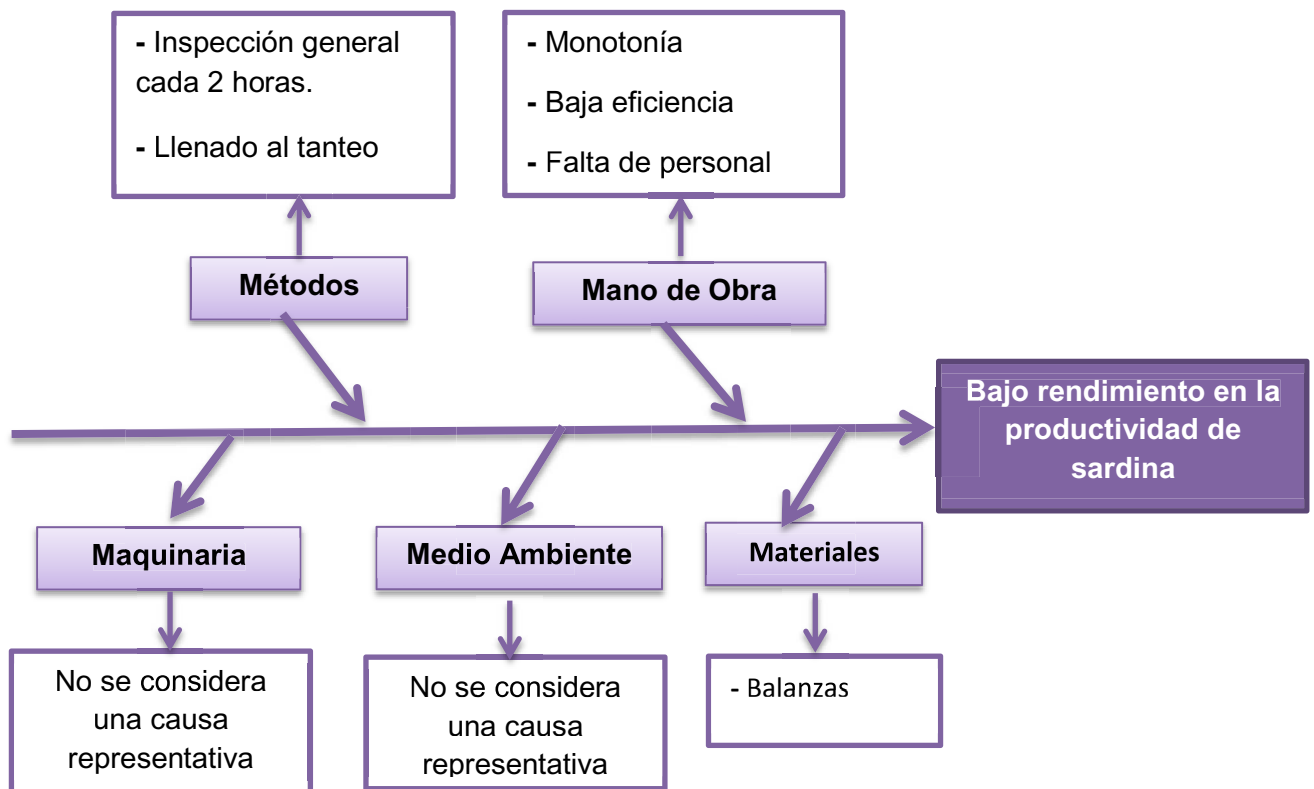


Figura 2.13 Diagrama causa y efecto etapa envasado
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

El método de envasado es manual y el peso establecido por ellas es al tanteo por lo cual es una de las principales causas por las que la etapa tenga problemas, existe mucha variabilidad y así mismo el método de control no es riguroso ya que se realiza cada 2 horas. Las empacadoras pasan alrededor de 11 a 12 horas paradas llenando latas, por lo cual se convierte en un trabajo monótono y para efectos de practicidad y agilizar el trabajo, llenan por inercia y reducen así su eficiencia transcurrida al pasar las horas.

Obtenida las principales causas-raíz, se procede a hacer uso de las herramientas los “5 por que” la cual nos ayudará a profundizar e investigar las causas más específicas aún.

❖ **Análisis de los “5 por qué”**

1. ¿Por qué existen variaciones de pesos si la cantidad de pescados por latas es establecida al inicio de la jornada?

Porque el tiempo de inspección de pesos es cada dos horas y para la línea solo se cuenta con 1 balanza.

2. ¿Por qué la inspección es cada 2 horas?

Porque control de pesos por el supervisor es de 6 a 9 minutos por empacadora.

3. ¿Por qué el tiempo de control de pesos de supervisor de línea dura de 6 a 9 minutos?

Porque como hay una sola balanza se demora el supervisor de línea en el control.

4. ¿Por qué hay solo una balanza en el control de pesos

Porque como solo son 12 empacadoras no se cree necesario que existan más balanzas.

5. ¿Por qué solo hay 12 empacadoras en la línea de envasado

Porque el tiempo de trabajo las personas no son estables algunas si se quedan en el puesto y otras se van no teniendo personal suficiente para poder cumplir con la producción.

Cocción

Existen problemas significativos puesto que el cocinador no cuenta con las parrillas suficientes para abastecer las dos líneas de sellado lo que ocasiona que exista una para en el cocinador por espera de parrillas para usar para emparrillar sardina empacada y esto hace que la sardina este dentro del deshidratado normal de proceso ver las siguiente figura 2.14.

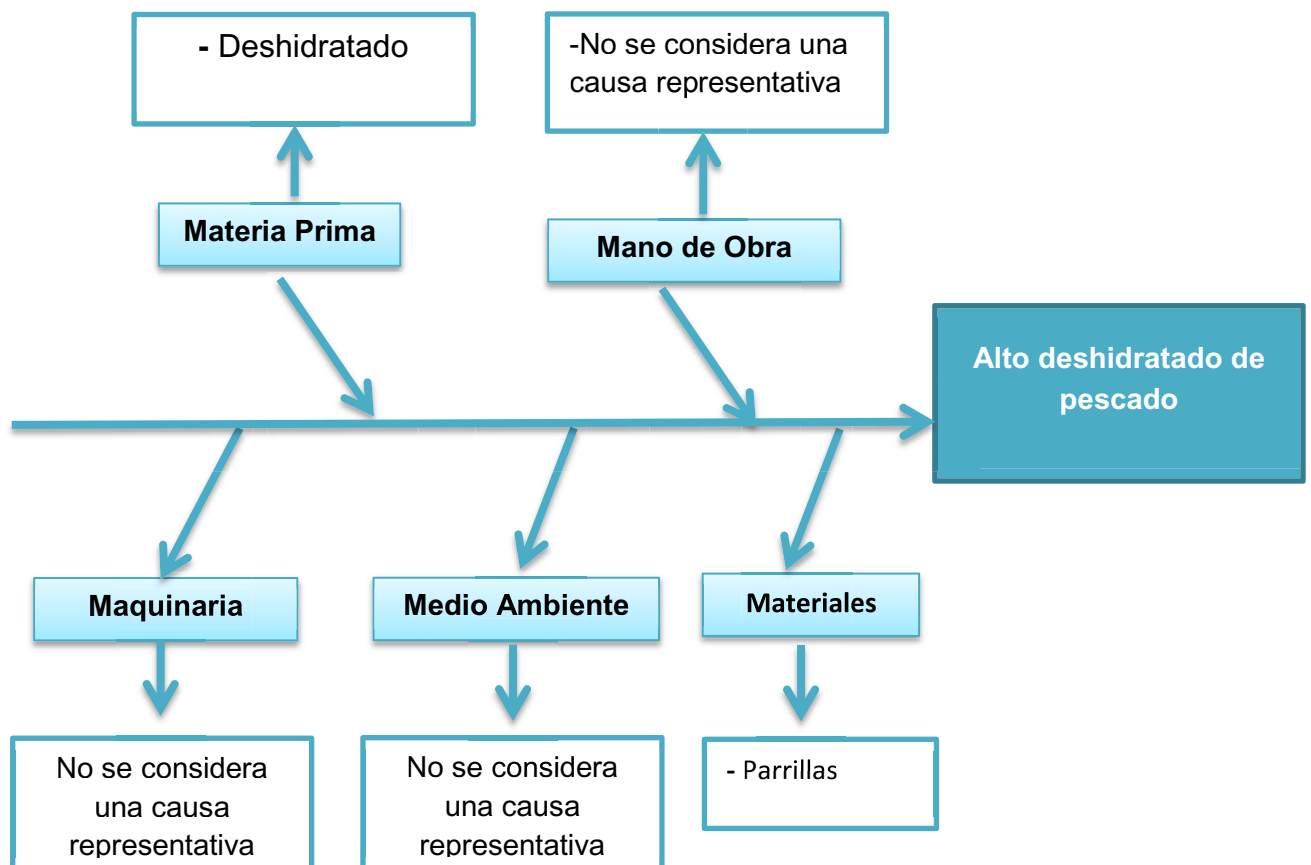


Figura 2.14 Diagrama causa y efecto etapa cocción
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

❖ **Análisis de “5 por qué”**

1. ¿Por qué el cocinado afecta la calidad del producto?

Porque esto ocasiona que el deshidratado del pescado sea muy elevado teniendo problemas con los pesos netos del producto por la pérdida de peso de pescado.

2. ¿Por qué el deshidratado de pescado es muy elevado?

Porque existe paradas del cocinador

3. ¿Por qué existe parada del cocinador?

Porque no existen suficientes parrillas para emparrillar las latas empacadas.

4. ¿Por qué no existen suficientes parrillas para emparrillar?

Porque no se creía que fuera un problema que afectara tanto directamente al producto.

5. ¿Por qué no creían que fuera un problema?

Porque no se había realizado un estudio de mejora

Sellado

Existen averías frecuentes en las máquinas cerradoras, el diagrama de espina de pescado reveló que la principal causa de este problema es debido a que los métodos de mantenimiento son ineficaces puesto que ellos esperan que ocurra el daño para hacer la reparación en la máquina.

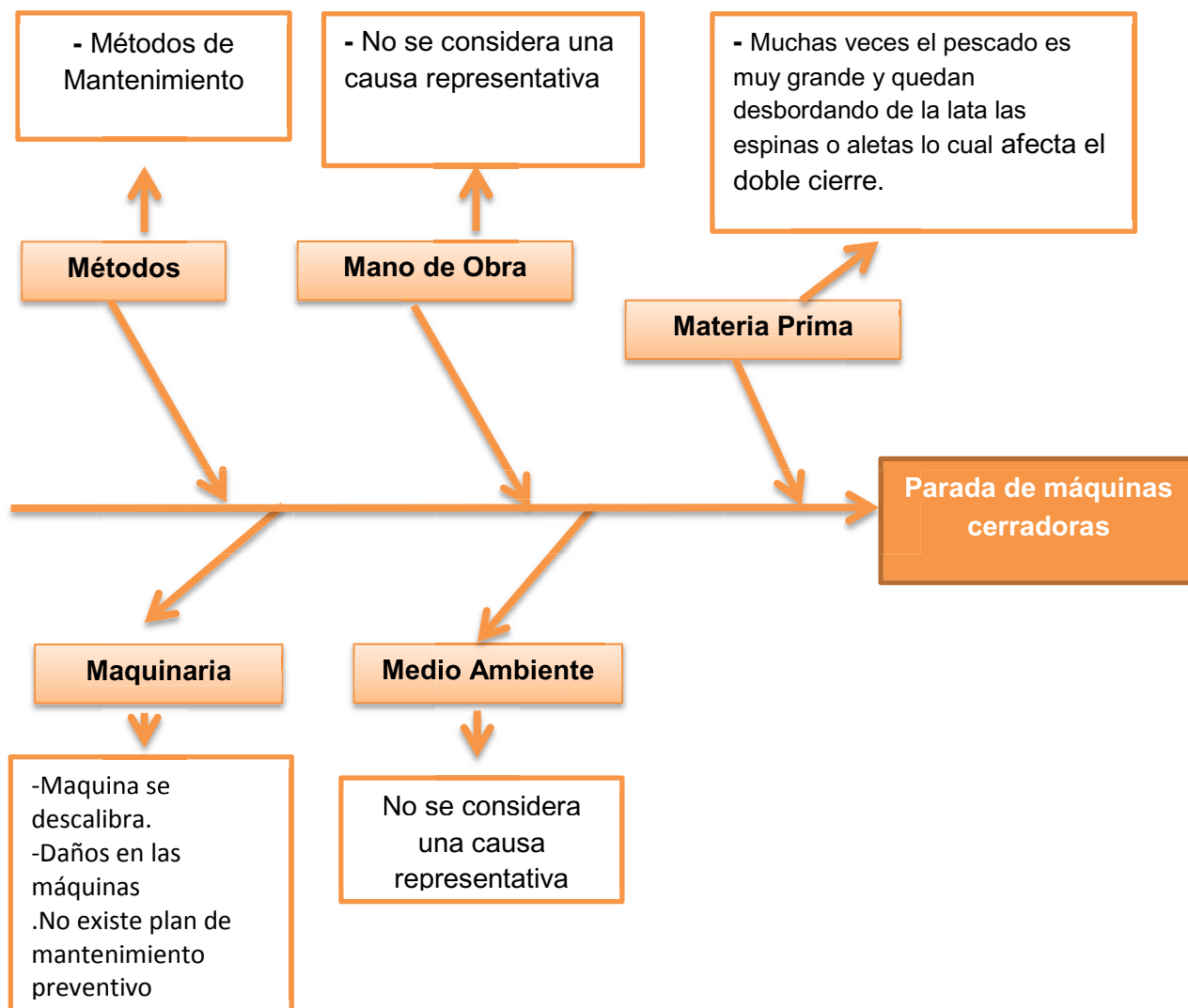


Figura 2.15 Diagrama causa y efecto etapa Sellado
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

❖ **Análisis de “5 por qué”**

1. ¿Por qué existen paras en las máquinas cerradoras?

Las máquinas se descalibra y existen paras por motivos mayores como los daños ocasionados por la guía de los envases, pulido de ruinas, etc.

2. ¿Por qué existen estos daños repentinamente?

Porque se espera a que ocurra un daño para hay a proceder a la reparación.

3. ¿Por qué se espera que ocurran los daños?

Por la falta de un procedimiento o un cronograma de mantenimiento de las máquinas. Y solo se les da mantenimiento cuando hay paras de producción por motivos de veda de materia prima.

4. ¿Por qué solo se hace un mantenimiento total en paras de la planta?

Porque la planta trabaja continuamente y se piensa que si se para esa pérdida de tiempo en producción

5. ¿Por qué no hay un cronograma de mantenimiento de máquinas?

No existe una manual o cronograma de mantenimiento preventivo.

En resumen, las etapas identificadas con problemas críticos son el envasado, cocción y sellado.

En el envasado una de las principales causas es la irregularidad de pesos debido a que el control se lo realiza cada 2 horas y como es al tanteo se debe de tener mayor control pero con una balanza no abastece la línea y tampoco el personal que se tiene no abastecería para cumplir con la producción deseada.

En la cocción la principal causa es la "PARA" del cocinador que hace que el pescado se siga deshidratando más de lo normal debido a la espera de parrillas que salgan del cocinador para poder usarlas en el emparrillado del empaque.

En el sellado la principal causa es que no se realiza un mantenimiento preventivo a las máquinas cerradoras.

2.4 Evaluación de costos de Producción

Para esta evaluación se realizó un análisis de reportes de costos de producción desde agosto a diciembre del 2012, los meses de marzo y septiembre no se toman en cuenta puesto que en estos meses no existen producciones por motivo de veda de sardina.

El costo de los insumos utilizados en la línea de producción en el período de tiempo, ver figura 2.16 con un volumen de producción de cajas, ver tabla 5.

A continuación se enlistan algunos de insumos:

- Aceite mineral grado alimenticio
- Insumos de limpieza
- Cloro
- Desengrasante
- Gas
- Goma
- Guantes
- Jabón Yodado
- Agua
- Diesel
- Energía Eléctrica
- Transporte el personal
- Entre otros

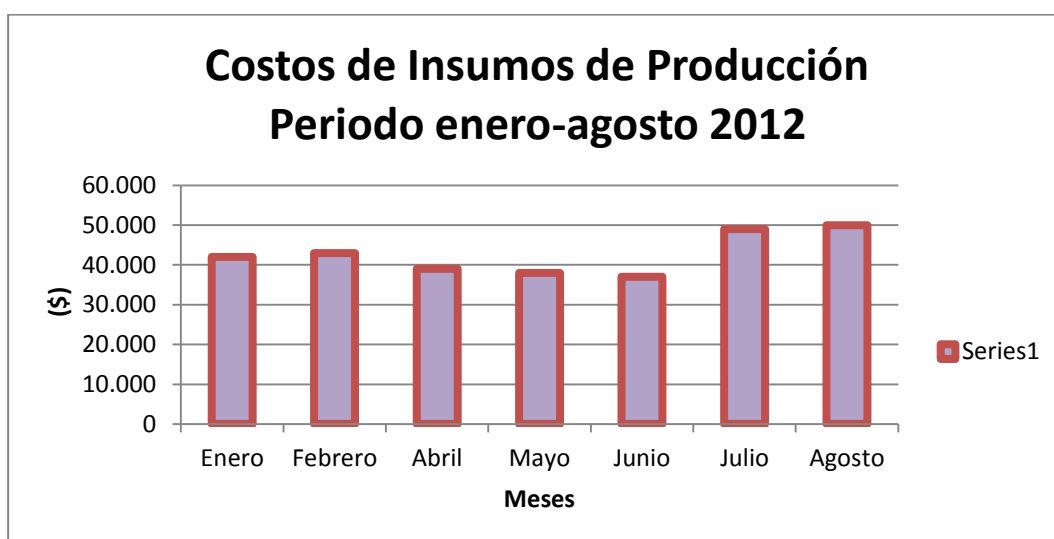


Figura 2.16 Resumen de costos de insumos de producción
 Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
 Fuente: Induval S.A.

2.4.1 Producción realizada en los meses de enero-agosto del 2012 y costos generados

Cumplimiento de producción INDUVAL del mes de enero a agosto 2012.

En el siguiente cuadro se detalla el cumplimiento de la producción de sardinas oval en el año 2012 en los meses de enero a agosto.

Tabla 5:
Cumplimiento de producción del 2012

SARDINAS OVAL LA SOBERANA 2012				PROMEDIO 2012	
				76.75%	
CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN					
MES	PEDIDO (CAJAS)	PESCA/CJS (Tn)	PRODUCCIÓN MENSUAL (CAJAS)	PESCA/CJS (Tn)	GESTIÓN DE CUMPLIMIENTO
ENERO	23000	397.924	18600	329.495	80.87%
FEBRERO	22900	396.194	16900	299.380	73.80%
MARZO	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA

ABRIL	24400	422.145	19000	336.581	77.87%
MAYO	31000	536.332	20000	354.296	64.52%
JUNIO	27090	468.685	22500	398.583	83.06%
JULIO	26180	452.941	20900	370.239	79.83%
AGOSTO	26900	465.398	20800	368.468	77.32%

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

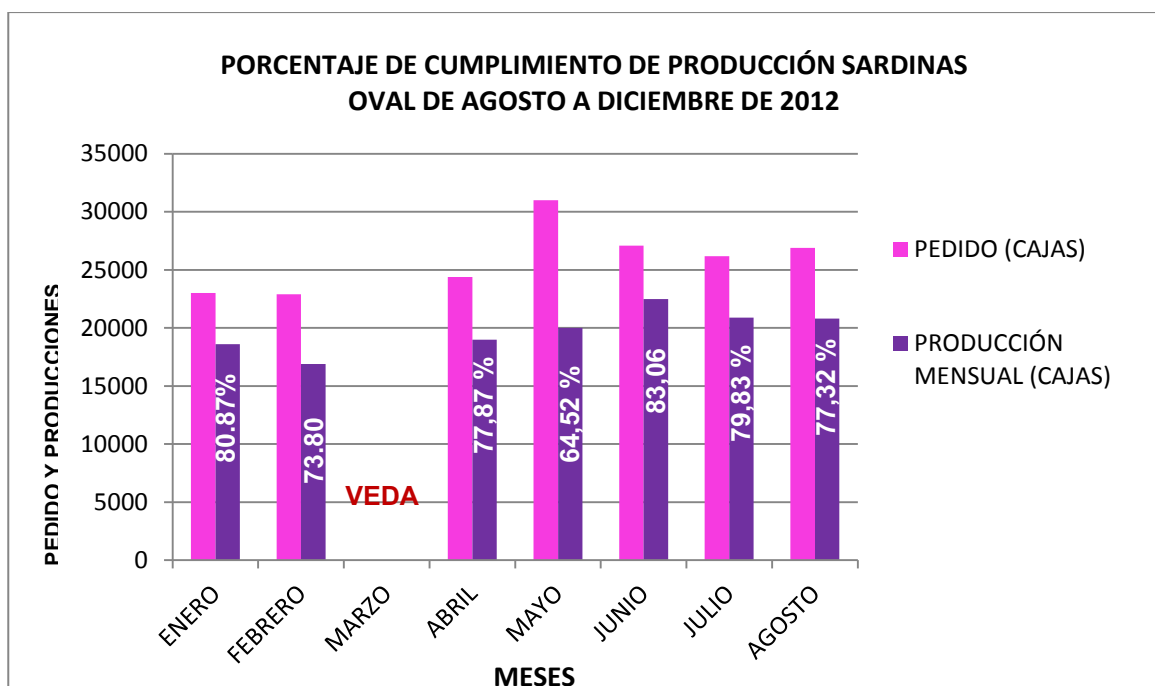


Figura 2.17 Cumplimiento de producción
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Aquí detallamos mediante este gráfico que las producciones requeridas por nuestro cliente no están siendo cumplidas debido a los problemas antes mencionados teniendo un cumplimiento de producción de 76.75% como se puede observar las barras grises son las producciones que estamos realizando y las verdes son las requeridas por nuestro cliente.

2.4.2 Costos de las cajas realizadas actualmente en producción

**Tabla 6:
Costo de la producción y pesca**

SARDINAS OVAL LA SOBERANA 2012				
COSTOS DE LA PRODUCCIÓN Y PESCA				
MES	PRODUCCIÓN MENSUAL (CAJAS)	\$ CAJAS	PESCA/CJS (Tn)	PESCA \$(Tn)
ENERO	18.600	744.000	329.495	237.236
FEBRERO	16.900	676.000	299.380	224.535
MARZO	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
ABRIL	19.000	760.000	336.581	259.167
MAYO	20.000	800.000	354.296	255.093
JUNIO	22.500	900.000	398.583	286.980
JULIO	20.900	836.000	370.239	266.572
AGOSTO	20.800	832.000	368.468	280.035

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

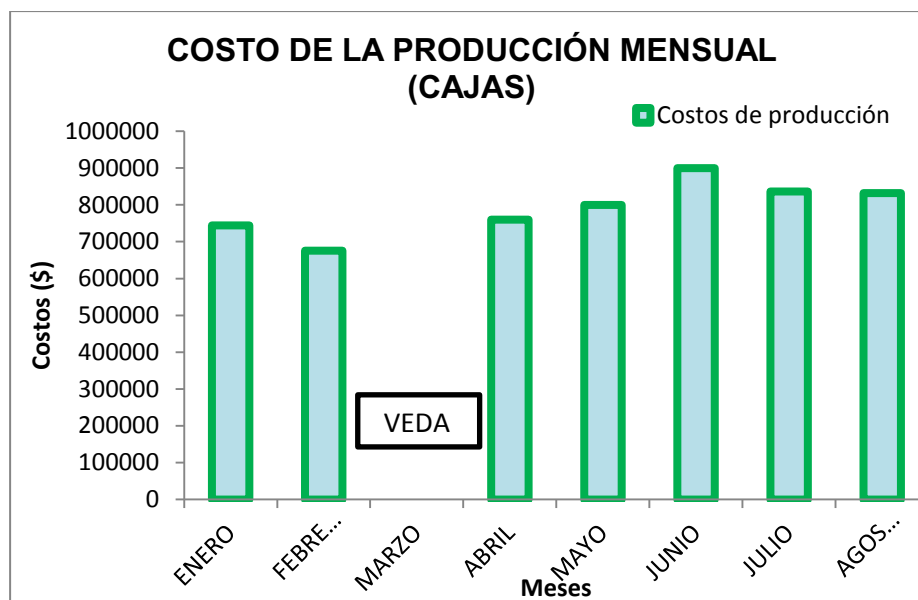


Figura 2.18 Costo de producción
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

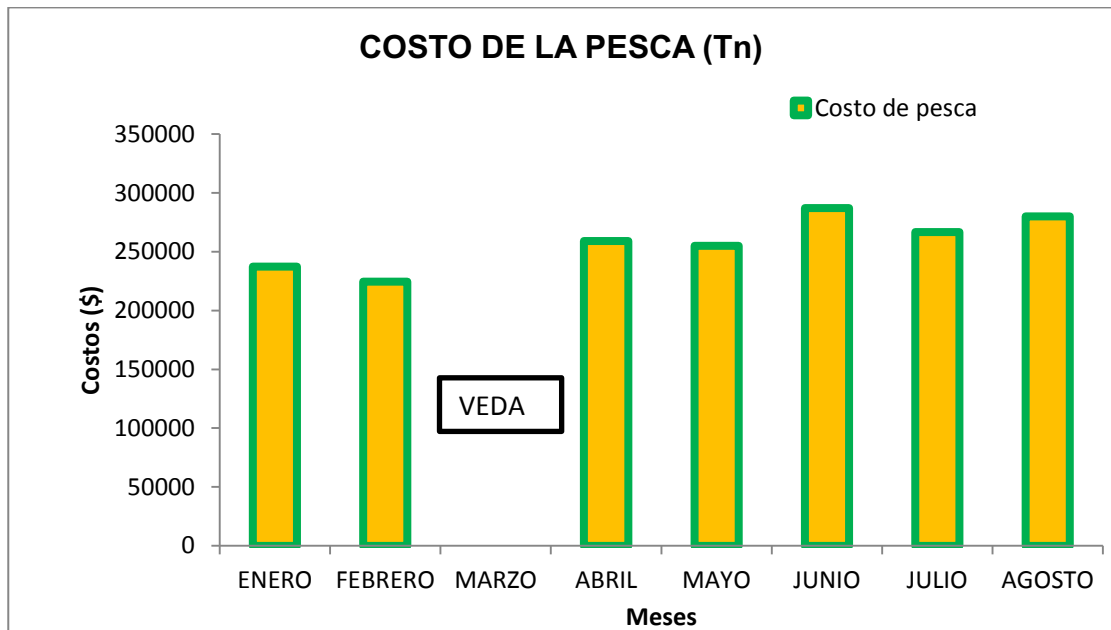


Figura 2.19 Costo de pesca
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

Tabla 7:
Producción realizada mensualmente del año 2012

MESES	PRODUCCION MENSUAL (CJS)	\$ CAJAS	PESCA	\$ PESCA	RENDIMIENTO PRODUCCION CJS/TN
ENERO	18600	\$ 744.000	329.495	\$ 237.236	56.45
FEBRERO	16900	\$ 676.000	299.380	\$ 224.535	56.44
MARZO	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
ABRIL	19000	\$ 760.000	336.581	\$ 259.167	56.45
MAYO	20000	\$ 800.000	354.296	\$ 255.093	56.44
JUNIO	22500	\$ 900.000	398.583	\$ 286.980	56.44
JULIO	20900	\$ 836.000	370.239	\$ 266.572	56.45
AGOSTO	20800	\$ 832.000	368.468	\$ 280.035	56.45

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

En estos gráficos detallamos los costos que se obtienen de las cajas realizadas 138.700 cajas con un costo total de \$3.908.480 de las cajas realizadas y la pesca utilizada para la realización de las cajas un costo de \$5'548.000, y una pesca usada de 2457.042 kilos a un costo de \$ 180.961.913 nos damos cuenta de cómo indica el primer cuadro el rendimiento de la producción resultado variante debido a la falta de control de los pesos en la producción es por eso que el rendimiento de producción baja como lo representa la columna lila debido a la mucha pesca empacada en el producto de 56.44 cjas/tn, por la falta de balanzas en la línea.

2.4.3 Producción requerida por el cliente colombiano en el 2012

Tabla 8:
Producción requerida por el cliente colombiano en el 2012

MESES	PRODUCCION REQUERIDAS (CJS)	\$ CAJAS	PESCA	\$ PESCA	RENDIMIENTO PRODUCCION CJS/TN
ENERO	23000	\$ 920.000	397.924	\$ 286.505	57.79
FEBRERO	22900	\$ 916,000	396.194	\$ 297.145	57.79
MARZO	VEDA	\$ -	VEDA	VEDA	0.00
ABRIL	24400	\$ 976.000	422.145	\$ 325.052	57.80
MAYO	31000	\$1'240.000	536.332	\$ 386.159	57.80
JUNIO	27090	\$1'083.600	468.685	\$ 337.453	57.80
JULIO	26180	\$1'047.200	452.941	\$ 326.118	58.80
AGOSTO	26900	\$1'076.000	465.398	\$ 353.702	57.79

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Aquí graficamos una hipótesis de lo que hubiésemos logrado teniendo el cumplimiento de la producción requerida por el cliente en beneficio para nuestra empresa, y trabajando a un control de envasado eficiente hubiésemos tenido como indica el grafico sombreado (verde) un mejor rendimiento productivo de 57.74 cjas/tn.

2.5 Capacidad instalada de la empresa

La empresa cuenta con una capacidad instalada de 1703 cajas de sardina diarias tal como detallamos en la tabla 9.

**Tabla 9:
Capacidad de la planta**

CAPACIDAD DE LA PLANTA		FALLOS O IMPREVISTOS	HORAS DE TRABAJO
Máquina RIBUS	Máquina SOMMER		
88 LATAS POR MINUTO	50 LATAS POR MINUTO	5 A 10 %	11 A 12 HORAS
110 CAJAS X HORA	62 CAJAS X HORA		
1703 CAJAS DIARIAS			

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

2.6 Eficiencia Actual de cumplimiento de los programas de producción 2012

De acuerdo al análisis que se realizó a las empacadoras durante un mes (4 semanas), se ha podido medir la eficiencia a través de la media del total de cajas diarias (ver tabla 10) y el total de la capacidad instalada (ver punto 3.5).

Además se puede verificar a través de los programas de producción de varios meses. **Anexo 6.**

$$Eficiencia = \frac{Producción}{Capacidad instalada}$$

$$Eficiencia = \frac{1100}{1703} = 0,645 = 64,59\%$$

Como nos damos cuenta la eficiencia de trabajo de la línea de Sardina Oval marca “LA SOBERANA” no está siendo usada más que a un 64.59% debido a los problemas mencionados anteriormente debido a esto estudiaremos a profundidad uno de los problemas críticos debido a los retrasos del proceso como es la etapa del envasado.

Tabla 10:
Personal actual del área de empaclado de la empresa

Línea de sardina oval 425				
empacadoras	cajas diarias	latas / minutos	rendimiento por personal	costo por cajas
Mirian Menéndez	90	6	63.38%	22.5
Carmen Mantuano	94	6.27	66.20%	23.5
Yessenia Piguave	92	6.13	64.79%	23
Gema Duran	92	6.13	64.79%	23
Ana Loor	91	6.07	64.08%	22.75
Edilma Pinta	92	6.13	64.79%	23
Bertha Franco	90	6.00	63.38%	22.5
Rosa Ávila	92	6.13	64.79%	23
Andrea Sánchez	89	5.93	62.68%	22.25
Pilar Barcia	93	6.20	65.49%	23.25
Sandra Sánchez	93	6.20	65.49%	23.25
Yessica Ortiz	92	6.13	64.79%	23
TOTAL	1100	6.11	65%	275

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 11:
Cajas diarias y mensuales (costo de mano de obra actual)**

Empacadora	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	TOTAL	Cajas diarias	Cajas semanal	Cajas mensual	Mensual \$	Diario \$
1	90	88	93	90	361	90.25	451.25	1805	451.25	22.56
2	92	93	95	95	375	93.75	468.75	1875	468.75	23.44
3	93	91	93	91	368	92	460	1840	460	23.00
4	96	88	93	92	369	92.25	461.25	1845	461.25	23.06
5	94	89	94	90	367	91.75	458.75	1835	458.75	22.94
6	89	95	91	94	369	92.25	461.25	1845	461.25	23.06
7	90	92	88	91	361	90.25	451.25	1805	451.25	22.56
8	90	93	89	94	366	91.5	457.5	1830	457.5	22.88
9	90	89	89	88	356	89	445	1780	445	22.25
10	92	93	91	93	369	92.25	461.25	1845	461.25	23.06
11	91	94	92	93	370	92.5	462.5	1850	462.5	23.13
12	92	92	93	92	369	92.25	461.25	1845	461.25	23.06
TOTAL	1099	1097	1101	1103	4400	1100	5500	22000	5500	275

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 12:
Cajas diarias y mensuales (ingresos de ventas)**

INGRESO DE VENTAS									
Empacadora	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	TOTAL	Cajas diarias	Cajas semanal	Cajas mensual	Mensual \$
1	90	88	93	90	361	90.25	451.25	1805	72200
2	92	93	95	95	375	93.75	468.75	1875	75000
3	93	91	93	91	368	92	460	1840	73600
4	96	88	93	92	369	92.25	461.25	1845	73800
5	94	89	94	90	367	91.75	458.75	1835	73400
6	89	95	91	94	369	92.25	461.25	1845	73800
7	90	92	88	91	361	90.25	451.25	1805	72200
8	90	93	89	94	366	91.5	457.5	1830	73200
9	90	89	89	88	356	89	445	1780	71200
10	92	93	91	93	369	92.25	461.25	1845	73800
11	91	94	92	93	370	92.5	462.5	1850	74000
12	92	92	93	92	369	92.25	461.25	1845	73800
TOTAL	1099	1097	1101	1103	4400	1100	5500	22000	880000

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

2.7 Diagrama de flujo de proceso (actual)

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO								
UBICACIÓN: ÁREA DE PROCESO		EVENTOS		PRESENTE	RESUMEN			
ACTIVIDAD: PROCESO DE SARDINA OVAL EN TOMATE					AHORRO			
FECHA: 15/10/2012		OPERACIÓN		8	-			
OPERADOR: N/A		TRANSPORTE		5	-			
MÉTODO: PRESENTE		DEMORA		6	-			
TIPO: MATERIAL		INSPECCIÓN		6	-			
		ALMACENAMIENTO		1	-			
		TIEMPO		579	-			
		DISTANCIA		188	-			
COMENTARIOS:								
Nº de Actividades	DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS	SÍMBOLOS			TIEMPOS (MIN.)	DISTANCIA (MTRS)	RECOMENDACIÓN DEL METODO	
		▽	○	□	→	D		
1	Descarga del camión					-	-	
2	Pesado					45	2	
3	Almacenamiento en cámara frigorífica					15	8	
4	Salida de cámara					5	20	
5	Lavado de sardina					10	20	
6	Enjuague					5	-	
7	Llenado					60	-	ESTA ETAPA SE VE AFECTADA DEBIDO A QUE NO EXISTE SUFICIENTE PERSONAL EMPACADORAS Y EL CONTROL DE LLENADO SE LO REALIZA CADA DOS HORAS POR LA FALTA DE BALANZAS HABIENDO UN RETRASO DE EMPAQUE
8	Llenado llevado al cocinador					5	-	EXISTE UNA DEMORA POR LA ACUMULACION DE EMPAQUE DEBIDO A LA FALTS DE MATERIALES (KAVETAS Y PARRILLAS)
9	Cocciión					45	3	EXISTE UN PROBLEMA POR FALTA DE COMODIDAD EN EL PROCESO DEBIDO A LA FALTS DE MATERIALES (KAVETAS Y PARRILLAS). SE REQUIERE MÁS TIEMPO DEL NECESARIO. REFERENTA A LAS PARRILLAS SON NECESARIAS 215 EN LA ACTUALIDAD HAY 175 Y ESTO HACE Q EXISTA RETRASO POR ENDE NO HAY CUMPLIMIENTO DE PRODUCCION Y EXISTE PARA DEL COCINADOR AFECTÁNDO LA CALIDAD DEL PESCADO EN EL PROCESO.
10	Volteadora					13	9	EXISTE UN PROBLEMA POR FALTA DE COMODIDAD EN EL PROCESO SE TIENE QUE HACER RÁPIDAMENTE EN UN LAPSO DE 5 MINUTOS O MENOS PARA EVITAR LA PARA DE LAS MACINARIAS
11	Dosificación de líquidos de cobertura					-	2	
12	Sellado del producto					8	2	EXISTE PROBLEMA POR FALTA DE MAQUINAS POR FALLAS LOS MOTIVOS MAS USUALES SON ATASCAMIENTO DE PESCADO, PULIDO DE RODAMIENTOS, CALIBRACION DE MANDRILES, RUPTURA DE RESORTES.
13	Lavado					2	3	
14	Obtener temperatura inicial					-	1	
15	Venteo					40	8	
16	transporte de coches a sellarse					2	-	
17	Esterilizado					110	-	
18	Enfriamiento					30	-	
19	Limpieza y etiquetado de producto enlatado					114	30	
20	encartonado y paletizado					40	-	
21	Bodega de producto Terminado					30	80	ESTA ACTIVIDAD REALIZADA POR LA MISMA PERSONA ES EL ENCARGADO DE RECIBIR EL CONTENEDOR Y REALIZAR LA INSPECCION DEL MISMO
22	Recepción del contenedor y estiba del producto					-	-	ETAPA NO HA SIDO INCLUIDA EN EL ANALISIS PUESTO QUE TRABAJAN INDEPENDIENTEMENTE DE LA FRECUENCIA QUE INGRESEN LOS LOTES.
23	Inspección de contenedores					-	-	ETAPA NO HA SIDO INCLUIDA EN EL ANALISIS PUESTO QUE TRABAJAN INDEPENDIENTEMENTE DE LA FRECUENCIA QUE INGRESEN LOS LOTES.
24	Carga de contenedores					-	-	
25	Despachado del producto terminado					-	-	

Figura 2.20 Diagrama de Recorrido de proceso de sardina
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

2.7.1 Análisis del diagrama de proceso

Como se puede ver en la figura 3.20 diagrama de proceso de sardina, encontramos que específicamente en la etapa del empaçado, cierre y sellado es donde se encuentra inconvenientes y hace que el proceso no se desarrolle con un alto rendimiento, por lo que se puede apreciar y nos vamos a centrar en las áreas de empaçado y cocción del producto.

En empaçado pudimos observar que existe un bajo rendimiento del personal, también se va a realizar las evaluaciones necesarias para saber si en realidad existe decaimiento por la falta del personal, además con los estudios realizados más adelante se podrá ver en sí cuales son las causas que hacen que exista en el proceso tiempos muerto y que el proceso se retrase o no se cumplan con los programas de producción.

Por otro lado en la cocción se puede observar que es por la falta de materiales y equipos, ya que hay se puede ver que por la falta de los mismos (kavetas, parrillas y balanzas) hace que el tiempo de cocción se demore más de lo que se requiere para esa etapa del proceso.

Además con los estudios que se presentan a continuación se podrá dar validez a lo que hemos identificados porque en sí hay problemas en de proceso de la elaboración de sardina oval y porque no cumple la empresa con los programas de producción, lo que hace que la empresa no pueda rendir de acuerdo a la capacidad y tampoco pueda crecer para poder abastecer los mercados internacionales como Colombia.

2.8 Estudio de tiempos actuales de trabajo

2.8.1 Medición del trabajo de las empacadoras del proceso de sardina oval

Este punto desarrollado se presenta con el objetivo de dar a conocer la metodología para analizar los datos obtenidos en nuestra investigación y puntualizar los problemas que causa los retrasos de los tiempos muertos dentro del proceso en la etapa de empacado.

El proceso de elaboración de sardinas oval marca La Soberana, está conformado por seis etapas fundamentales, entre ellas se tienen: la recepción, lavado, el empacado, el emparrillado a cocinar, dosificación, cierre.

**Tabla 13:
Etapas del proceso de sardina**

RECEPCIÓN	LAVADO	EMPACADO	EMPARRILLADO A COCINAR	DOSIFICACIÓN	CIERRE
1er Elemento	2do Elemento	3er Elemento	4to Elemento	5to Elemento	6to Elemento

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Para la realización de estudios de tiempos nos basamos en el 3er elemento el empacado puesto que esta es una de las etapas en la existe pérdida de tiempo para que fluya el proceso. Los valores del tiempo de empacado se obtiene por el método de cronometraje, los cuales fueron los siguientes:

■ **Lectura de cronometro**

Tabla 14:
Tiempo de empackado de la sardina (latas por minuto actual)

Empacadoras	Latas por minuto				Promedio
	1	2	3	4	
1	6	5	5	5	5,25
2	6	6	4	5	5,25
3	5	5	5	4	4,75
4	5	5	5	4	4,75
5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5
7	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5
9	6	5	5	5	5,25
10	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5
12	5	5	5	4	4,75
TOTAL	63	61	59	57	60

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Además de los datos anteriores se deben considerar que la jornada de trabajo es de 11 a 12 horas, 5 a 6 días a la semana, en cual tiene un tiempo de preparación inicial y final de 30 minutos cada uno, con un tiempo de almuerzo de 30 minutos, no se considerarán el tiempo para necesidades personales ya que la empresa no lo tiene.

Para proceder al análisis y los respectivos cálculos es necesario primero establecer los datos para una mejor comprensión y obtener los resultados.

Tabla 15:
Datos de la jornada de trabajo actualmente de las emparadoras

Jornada de trabajo	continua
Minutos diarios	720 minutos
Días/ semana	5
Tiempo de almuerzo	30 minutos
TPI	30 minutos
TPF	30 minutos
N	12

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

Cálculos:

Coefficiente de confianza

$$C = 95\% = 0.95$$

Intervalo de confianza

$$I = \bar{X} \pm \frac{tc \cdot S}{\sqrt{n}}$$

$$C = 1 - \alpha$$

$$\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$V = n - 1 = 12 - 1 = 11$$

Tc= 1,7959 (tabla de la distribución student. **(Ver anexo 7)**)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n} = \frac{60}{12} = 5 \text{ latas/minuto}$$

$$S = \sqrt{\frac{tc - \frac{(tc)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{1,7959 - \frac{(1,7959)^2}{12}}{12-1}} = 0.3725$$

Cálculo del intervalo de confianza

$$I = \bar{X} \pm \frac{tc * S}{\sqrt{n}}$$

$$I = 5 \pm \frac{1.7959 * 0.3725}{\sqrt{12}} = 5.1931 \text{ y } 4.8068$$

$$I = 5.1931 - 4.8068 = 0.3863$$

Cálculo de intervalo de muestra

$$Im = \frac{2 * tc * S}{\sqrt{n}} =$$

$$Im = \frac{2 * 1.7959 * 0.3863}{\sqrt{12}} = 0.4005$$

Comprobación del Im con I

$$Im < I \quad 0.3863 < 0.4005$$

Lo que quiere decir que se acepta el número de muestras tomadas (n=12), no es necesario añadir otras.

2.8.2 Medición de la eficiencia e ineficiencia del operario actualmente (empacadoras)

Dentro de la ingeniería de métodos vamos utilizar la medición del trabajo, la cual comprende las condiciones, herramientas como el diagrama de recorrido para saber las descripción de las actividades y a su vez con el identificar en que actividad se ocasiona los tiempos perdidos que retrasa la producción requerida.

De la tabla del 16 hemos identificado que la actividad, en la cual existe tiempo perdido, es la actividad de empaque y emparrillado, lo cual ocasiona tiempos muertos debido al bajo rendimiento de las mano de obra y falta de materiales (kavetas y parrillas).

■ Tiempos normales

Tabla 16:
Observaciones totales de los tiempos eficientes e ineficientes

Datos de estudios	
Observaciones mensuales	12
meses de estudio	3
N° de llenada de agua	3
N° de poner sal al agua	4
N° de sacar pesca de frio	5
N° de cambiar agua	4
N° cumplimiento de cajas	4
N° de emparrillar en gavetas	4
N° de terminación de materia prima	1

N° de ocio	3
N° de no hay materiales	3
N° de falta de personal	4
N° de esperar materia prima	1
Observaciones totales	36

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Porcentaje (%) de realización de las actividades.

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} = \frac{18}{36} = 0.50$$

P= 50%

Este valor nos indica que existe la probabilidad de que el 50% de las veces que se observe a la operario esta se encuentre realizando sus actividades. Este resultado que representa las observaciones realizadas no es aceptable, y mientras menos realicen las actividades se verá afectado el rendimiento del personal


Porcentaje (%) de no ocurrencia del tiempo de las actividades de la etapa de envasado.

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que no trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} = \frac{18}{36} = 0.50$$

P= 50%


Este valor nos indica que existe la probabilidad de que el 50% de las veces que se observe a la operario esta no se encuentre realizando sus actividades. Este resultado que representa las observaciones no realizadas no es aceptable, en este caso lo más aceptable es que presenta pocas o nulas actividades no trabajadas.

Tabla 17:
Tabla de actividades del mes de octubre

		EMPRESA INDUVAL S.A										
		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que laboran en la empresa										OCTUBRE
		ANALISTAS: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua										
MUESTREO DE TRABAJO		TRABAJA						NO TRABAJA				
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frio	Cambiar agua	Cumplimie nto de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
1	7:00											
	8:00	X										
	9:00		X								X	
	10:00											
	11:00											
	12:00				X					X		
	13:00								X		X	
	14:00			X								
	15:00						X					
	16:00							X				
	17:00									X		
	18:00					X						
19:00												
TOTAL		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		6						TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS		6		
OBSERVACIONES: En las horas de estudios nos damos cuenta que las trabajadoras presenta igual de actividades realizadas, por lo que resulta no agradable para la empresa el rendimiento de las empacadoras												

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.


**Tabla 18:
Tabla de actividades del mes de noviembre**

		EMPRESA INDUVAL S.A										
MUESTREO DE TRABAJO		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que labora en la empresa										
		Analistas: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua								NOVIEMBRE		
		TRABAJA					NO TRABAJA					
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frio	Cambiar agua	Cumplimiento de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
2	7:00	X										
	8:00			X								
	9:00		X									
	10:00											X
	11:00				X							
	12:00										X	
	13:00								X			
	14:00							X				
	15:00				X							
	16:00					X					X	
	17:00											
	18:00										X	
	19:00											
TOTAL		1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	1
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		7					TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS			5		

OBSERVACIONES: En las horas de estudios nos damos cuenta que las trabajadoras presenta un rendimiento no muy alto en las horas trabajadas e incluso bajo con respecto al mes anterior, no logrando con el objetivo de aumentar su producción.

**Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.**

**Tabla 19:
Tabla de actividades del mes de diciembre**

		EMPRESA INDUVAL S.A										
MUESTREO DE TRABAJO		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que labora en la empresa										
		Analistas: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua								DICIEMBRE		
		TRABAJA					NO TRABAJA					
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frio	Cambiar agua	Cumplimiento de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
3	7:00	X		X								
	8:00											
	9:00											
	10:00								X		X	
	11:00											
	12:00			X						X		
	13:00						X			X	X	
	14:00											
	15:00											
	16:00							X				
	17:00										X	X
	18:00											
	19:00											
TOTAL		1	1	1	0	1	1	0	2	2	3	0
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		5					TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS			7		

OBSERVACIONES: En las horas trabajadas se observa que en el mes de diciembre su rendimiento ha bajado en comparación con los dos meses anteriores, por lo que representa pérdida para la empresa.

**Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.**

Porcentaje de eficiencia del operario

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}}$$

Mes Octubre

$$p = \frac{6}{36} = 0.16$$

Mes Noviembre

$$p = \frac{7}{36} = 0,19$$

Mes de Diciembre

$$p = \frac{5}{36} = 0.14$$

Porcentaje de ineficiencia del operario

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}}$$

Mes Octubre

$$p = \frac{6}{36} = 0.16$$

Mes Noviembre

$$p = \frac{5}{36} = 0.14$$

Mes de Diciembre

$$p = \frac{7}{36} = 0,19$$

**Tabla 20:
Porcentaje de eficiencia e ineficiencia**

Mes	Observaciones mensuales	% de eficiencia	Observaciones mensuales	% de ineficiencia
Octubre	6	16%	6	11%
Noviembre	7	19%	5	14%
Diciembre	5	14%	7	19%

**Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.**

Una vez más en esta tabla se evidencia lo mencionado anteriormente donde los meses con mayor porcentaje de eficiencia fueron los tres, lo cual interesa para hacer la mejora en los problemas presentados en el rendimiento de personal y falta de materiales.

Como se observa en los cuadros anteriores en donde se ha considerado el rendimiento del personal durante 3 meses, hemos estimado el desempeño de la mano de obra en esta actividad, al cumplir un tiempo de trabajo de 12 horas, nos damos cuenta que las trabajadoras decae poco en su rendimiento no logrando con los programas de producción deseada, y así logrando ocasionar tiempos muertos.

SIMBOLOGÍA

TPI: Tiempo de preparación inicial

TPF: Tiempo de preparación final

N(x): Número de muestra

C: Coeficiente de confianza

I: Intervalo de confianza

α : Alfa

\bar{X} : Media

V: Grados de libertad

S: Distribución student

Tc: Distribución student (Tabla)

Im: Intervalo de muestra

2.8.3 Estudio en área de cocinado a través del diagrama hombre-máquina

Ahora se considerará la etapa de cocinado, que es el cuarto elemento, ya que se presenta varios inconvenientes que retrasa la continuidad del proceso, esto se lo realizará a través del hombre-máquina

**Tabla 21:
Diagrama Hombre-Máquina (actual)**

Minutos	Hombre		Máquina	
	5	Preparación	15	Ocio necesario
10				
15				
20	Ocio innecesario	35	Trabajo	35
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55	Descarga	10	Ocio necesario	10
60				

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 22:
Resultados del diagramas Hombre-Máquina (actual)**

Resumen	Tiempo del ciclo	Tiempo de Acción	Tiempo de Ocio	Porcentaje de Utilización	Porcentaje de tiempo muerto
Hombre	60	25	35	41,66 %	58,34 %
Máquina	60	35	25	58,34 %	41,66 %

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

2.8.3.1 Análisis del diagrama hombre-máquina (actual)

En el proceso del cocinado se considera el tiempo de una ronda en el que se observa de acuerdo a los resultados que el problema en sí que lleva perderse tiempo en esta etapa en por la carga y descarga de la sardina hacia el cocinador, además de que hay unos minutos adicionales pero no es mucho en comparación de que se demora en las actividades realizadas por el hombre, lo que se ha podido observar es que es por la falta de materiales como kavetas, parrillas y las balanzas.

CAPITULO III

3 Propuesta e implementación del plan de mejoramiento Continuo

Una vez que se estudió la situación actual de la línea y que se identificaron los problemas, se propondrá las propuestas de plan de mejora continua, para esto junto con gerencia se propusieron metas.

Tabla 23:
Metas de producción de sardina oval de la empresa

METAS PROPUESTAS		
MEDIDA	ACTUAL	PROPUESTO
PRODUCCIÓN DIARIA	1100	1550
EFICIENCIA DE LA LINEA COCINADO	0.81	1
MATERIA PRIMA EN ESPERA	398 KILOS CADA 18 MINUTOS	0 KILOS
PRODUCTO ENVASADO EN ESPERA	660 LATAS CADA 30 MINUTOS	0 LATAS
TIEMPO DE PRODUCCION	11 A 12 HORAS	9 HORAS

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

3.1 Balance de la línea de producción

Se quiere llegar a producir 1440 cajas al día. Se investigó el motivo por el cual se estableció esta meta puesto que es importante el enfoque para la realización de lo propuesto.

Como podemos observar en lo mencionado en los capítulos anteriores en lo cual estudiamos detalladamente las causas críticas del proceso mediante la herramienta de método de causas y efecto apoyada de “5 por que” se obtuvo que la problemática de la línea es en el envasado, cocinado y sellado con lo cual se obtiene actualmente en la línea una producción promedio de 1100 cajas por día con un total de horas de trabajo que varía entre 11 a 12 horas a una eficiencia de la línea de 64,59%,

Según datos experimentales de la empresa, el cocinador puede trabajar a una mejor eficiencia teniendo completa sus parrillas y así no exista “para” en el mismo por falta de materiales que hacen que el producto solo pueda tener una buena calidad, y no una excelencia en calidad por el deshidratado del mismo proponiendo que trabaje a un 95%, puesto que actualmente trabaja a un 81%, y así también una vez teniendo la cantidad de parrillas necesarias también se pueda aumentar su velocidad, disminuyendo el tiempo total el cual sería de 30 minutos con una capacidad máxima de 83 cajas de 48 unidades cada una.

Por lo cual en 9 horas la capacidad máxima de este equipo sería de 1494 cajas.

Detallamos a continuación la propuesta para nuestro plan de mejora:

3.2 Análisis de la información empírica con la propuesta

La empresa Induval S.A. en la actualidad es muy competitiva en el mercado debido a la calidad de sus productos, sin embargo presenta algunos problemas más en las etapas de envasado, cocinado y sellado de sardinas, puesto que por ello se propone un plan de mejoramiento continuo para alcanzar un alto rendimiento en la misma, centralizándonos en la mejora de la etapa de envasado. Se desea enfocarse principalmente en eliminar los paras innecesarias en la producción y adquisición de algunos materiales (kavetas, balanzas y parrillas) necesarios que se necesitan para evitar los problemas mencionados anteriormente.

Los problemas que se presenta en el proceso de producción son la falta de control de producción al personal puesto que por la extensión de sus horas laborables debido a ciertas “paras” en el proceso esto en parte afecta la calidad de rendimiento del personal y los tiempos ociosos que hay en la producción de sardina por el decaimiento de trabajo del mismo, por ende la propuesta de este plan de mejora para mejorar la eficiencia y rendimiento tanto de la mano de obra como de la productividad.

3.3 Propuesta de mejoramiento para aumentar el rendimiento en la producción

De acuerdo al estudio realizado para establecer nuestro plan de mejora, para poder cumplir con los programas de producción nos basamos en lo siguiente:

- ❖ Adquisición de nuevos materiales
 - Aumentar el número de kavetas
 - Aumentar el número de parrillas
 - Adquisición de balanzas en área de envasado
- ❖ Reducción de horas de trabajo
 - Incremento del personal
 - Horas laborables de 9 y 10 horas

Se ha establecido una propuesta en la siguiente matriz, en donde se podrán ver los cambios que existirán al aplicarlo en la empresa:

**Tabla 24:
Propuesta del plan de mejoramiento**

PROGRAMA	CONCEPTUALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
Incremento de kavetas,	Las kavetas son muy importantes al momento del traslado y del empacado de la sardina, sin embargo no existe una cantidad suficiente de acuerdo al producción que se realiza (a pesar de que son lavada y reutilizadas), por lo que en ocasiones es necesario esperar a que se desocupen o que ésta actividad se prolongue por más tiempo. (Ver anexo 8)	Se desea adquirir nuevas kavetas para que al momento de trasladar el empaque de la sardina hacia los cocinadores, no existan tiempos de para y un desabastecimiento del producto, ocasionando que los cocinadores no vayan lleno sino con pocas latas empacadas. Las kavetas son una herramienta de ayuda para las empacadoras, ya que permite que ellas continúen con sus actividades y a la vez que siga trabajando la línea de producción.

Incremento de parrillas	Las parrillas se requieren para llevar las latas de sardinas a los cocinadores para que así no exista un desabastecimiento del producto para ser sellado, sin embargo por falta de las misma se ve en la necesidad de parar el cocinador con producto adentro haciendo q esto afecte al producto debido a su deshidratado y por ende pérdida de peso ya que esto hace que exista un retraso de la producción requerida teniendo actualmente solo 175 parrillas para una capacidad de 225.	Se requiere el aumento de las parrillas para ayuda de las actividades del personal y no se dé un problema en la línea de producción por la falta de las mismas, puesto que en ocasiones hay caída de peso neto del producto por el deshidratado alto por la “para” del cocinador entonces no se puede trabajar con fluidez por la falta de esta ocasionando que así que no exista una continuidad en el empaque y no un retraso por no tener el peso adecuado de latas.
Adquisición de balanzas	En el área de envasado es requerido balanzas para un mayor control del peso del producto y no se salga dentro de los límites establecidos por la empresa.	Se van adquirir 4 balanzas para el área de envasado para controlar el peso del pescado y no estar fuera de control.
Aumento del personal	Para el cumplimiento de la producción y la reducción de los tiempos muertos, se requiere el ingreso de varios operarios en la empresa (empacadoras).	A través de la observación se propone la contratación de operarios para el área de producción de sardina oval, en el que por experiencia, habilidades, conocimientos sean productivos para la empresa, lo que se busca

		<p>el reducir el tiempo muerto que existe por la falta de mano de obra por la presión de un turno de trabajo de 11 a 12 horas y por ende aumentar la productividad de la misma que los que más se desea para cumplir con el cliente.</p>
<p>División de tiempos de trabajo del personal</p>	<p>Para que la producción de la sardina oval se de en forma estandarizada o no decaiga, ya sea por la presión o agotamiento del personal debido a las 11 a 12 horas de trabajo, se desea implementar un plan de mejora para poder hacer gestión para que exista disminución del tiempo de trabajo a 9 máximo 10 horas.</p>	<p>Como existe el trabajo de 11 a 12 horas, se propone adquirir los materiales y equipos necesarios para la reducción de tiempos muertos, y también con el fin de que el personal no baje su rendimiento de trabajo por el cansancio o presión del mismo, con la implementación del plan de mejoramiento aumentando el personal y por ende reducir las horas de trabajos entre 9 y 10 horas, así se podrá cumplir con mayor a cabalidad los programas de producción, además de evitar por la presión del trabajo que se presenten inconformidades en el producto logrando también un reproceso del producto y calidad del mismo.</p>

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

3.4 Estructura del plan de mejoramiento

Para la estructura del plan de mejoramiento que se desea proponer a la empresa nos basamos en el punto 1.6.10.5 del documento que indica los pasos del mejoramiento continuo, a lo que se presenta a continuación:

**Tabla 25:
Selección de lo problemas**

Paso 1: Selección de los problemas			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Definición de conceptos	Identificar los conceptos claves como producción, calidad, productividad, eficiencia y rendimiento	Plan de mejoramiento continuo.- Plan de acción que sirven como instrumento de planeación y permiten documentar compromisos y acciones, para lograr un mejoramiento encaminado a la obtención de estándares de calidad y con ello fortalecer el cumplimiento de la misión de la empresa.
2	Elaboración de diagrama de caracterización del proceso	Desarrollar un diagrama de caracterización en donde este detalles del proceso	Ver anexo 9
3	Identificación de problema	Listar aquellos problemas que afecten el desarrollo de la producción evaluándolo etapa por etapa.	*Falta de personal. *Falta de materiales (kavetas, balanzas y parrillas) *Reducción de horas laborables
4	Selección de mejoras	Realizar una nueva lista de mejoras a los problemas identificados.	*Incremento del personal *Adquisición de nuevos materiales * Reducción de horas laborables.

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 26:
Cuantificación y subdivisión del problema**

Paso 2: Cuantificación y subdivisión del problema u oportunidad de mejora seleccionada			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Establecer Indicadores	Se deben establecer indicadores de proceso, con el fin de medir que está pasando con las actividades establecidas en la misma.	Evaluaciones de las actividades desarrolladas en el proceso: diagrama de proceso.
2	Subdividir el problema	El problema se debe subdividir mediante diagramas de causa-efecto, con el fin de dar con un problema complejo sin ser nunca sustitutivo de datos, con estos diagramas se logra un ordenamiento.	<i>Ver punto 2.3</i>
3	Cuantificar cada subdivisión del problema	A través de la subdivisión se analiza con mayor claridad a los problemas expuestos en los diagramas.	Una vez subdividido el problema se analiza

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 27:
Análisis de causas raíces específicas**

Paso 3 :Análisis de causas raíces específicas			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Listar causas de los problemas	Pocos materiales y equipos (kavetas, balanzas y parrillas), reducción de horas laborables debido a la reducción de tiempos muertos en los problemas mencionados anteriormente.	* Adquisición de materiales (kavetas, balanzas y parrillas) * Reducción de tiempo de trabajo a través del aumento del personal.

2	Agrupación de las causas por afinidad	Es recomendable que las causas identificadas en la subdivisión del problema se agrupen por afinidad, etapas u operaciones, para un mejor análisis.	Identificar causas por actividades relacionadas a la operación de trabajo (empacado, cocinado y sellado)
3	Cuantificación de las causas del problema	Se debe verificar las causas para conocer cuál es el impacto y su relación con el problema, utilizar matriz de selección de causas	Ver anexo 10
4	Analizar	Si es necesario se deben repetir las actividades 3 y 4 para que se realicen un buen análisis del problema.	Si fuera necesario, es más recomendable cuando se presenten muchos problemas

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Tabla 28:
Establecimiento del nivel de desempeño exigido

Paso 4: Establecimiento del nivel de desempeño exigido			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Establecer niveles de desempeño	Se debe implantar niveles de desempeño en el sistema de acuerdo al caso, a las necesidades del cliente, las programas de producción y situación de la competencia.	Ver anexo 6

2	Graduar el logro de los niveles de desempeño	Hay que establecer medición en cada nivel de desempeño, con el supuesto de eliminar las posibles causas identificadas.	Se hace la respectiva medición a través de evaluaciones, controles de registros del desempeño de las actividades, en este caso control del desempeño o rendimiento de los empacadores.
---	--	--	--

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Tabla 29:
Diseño y programación de soluciones

Paso 5: Diseño y programación de soluciones			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Listar posibles soluciones	Una vez identificado la causa raíz y analizada, se debe presentar las posibles soluciones de cada una de ellas.	*Aumento del personal * Adquisición de nuevos materiales (gavetas, balanzas y parrillas)
2	Analizar, comparar y seleccionar las posibles soluciones	Se debe analizar, comparar y seleccionar las posibles soluciones en conjunto con el personal adecuado para dar la mejor alternativa de solución al problema.	A través del análisis se ha propuesto las soluciones de: *Aumento de personal (mano de obra) * Adquisición de nuevos materiales (gavetas, balanzas y parrillas) * Disminución del trabajo laboral del personal en la línea de proceso de sardina oval.

3	Programación de solución	Es necesario hacer una programación de cómo se va a implantar la o las soluciones identificadas para el problema, es decir cómo, cuándo, el por qué, se debe considerar el mejor momento y la o las personas adecuadas.	Se ha programado la contratación de más personal (mínimo 6) de acuerdo a la existencia de los tiempos muertos que existe en el proceso (se considerará a la capacidad productiva que se desea y el tiempo que lo requiera), adquisición e implementación de nuevos materiales como: gavetas, y parrillas.
---	--------------------------	---	---

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Tabla 30:
Implantación de soluciones

Paso 6: Implantación de soluciones			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Programar acciones	Se deben establecer programas de acciones para ejecutar las actividades a realizar, no olvidando los seguimientos que se deben dar a cada una de ellas para saber cómo está marchando el plan de mejora.	Importante el seguimiento a las acciones de mejora y ver los resultados si favorecen al crecimiento del rendimiento del proceso de la sardina, se verifican a través de los resultados obtenidos del rendimiento del personal y por ende si ha aumentado la producción, con el incremento del personal y con la ayuda de los nuevos materiales. En este caso se va a dar seguimiento cada tres meses y estará dirigido por el jefe de producción para saber si las operarias están dando su mejor rendimiento para que

			la productividad sea muy alta.
2	Verificar valores	Anteriormente mencionamos la importancia de los seguimientos que se deben realizar para también comparar con los indicadores de desempeño los resultados que se están obteniendo en el plan, además se evalúa el impacto que causa la misma.	Ya una vez aplicado el plan se deben verificar los valores, en este caso se verá reflejado en el análisis financiero (relación beneficio-costos)

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

Tabla 31:
Establecimiento de acciones de garantía

Paso 7: Establecimiento de acciones de garantía			
N.	Actividades	Descripción	Propuesta del plan
1	Aplicación de normas, métodos, etc.	Aplicación de normas, métodos o prácticas operativas para el mejoramiento de proceso en este caso.	Se establecen métodos para la verificación del plan de mejoramiento
2	Entrenamiento personal	Es importante que todo el personal implicado en el proceso se le brinde entrenamiento para que puedan aplicar bien las normas, métodos o prácticas operativas.	El objetivo de la mejora es aumentar la productividad que se lo puede hacer mediante la reducción de los tiempos muertos a través de la contratación de mano de obra para que la productividad tenga un alto rendimiento. Además de como poder realizar las actividades, en este caso las latas de sardina para facilitar las tareas que ellos deben realizar, como por ejemplo colocación de las latas en gavetas

3	Incorporación de métodos	Se deben dar la incorporación de nuevos niveles de desempeño para mejorar el proceso	Si es necesario implementar nuevos métodos para alcanzar mayor rendimiento de la empresa, como en este caso adquisición de nuevos materiales adecuados para evitar que se pierda tiempo y la sardina al momento de estar en las parrillas. (Hay parrillas abiertas entre sí que ha momento de ser volteadas en ocasiones se cae ocasionando la pérdida de la misma y tiempo).
4	Documentación	Es muy importante el registro y evidencia de todo que se aplica, esto lo podemos obtener y mostrar a través de la documentación o historial presente en el mejoramiento.	Hay que recordar que todo lo aplicado debemos hacerlo mediante registros, documentos, todo donde se plantee datos que nos proporcionen información de donde poder actuar si lo es necesario o ver si se ha logrado con el objetivo propuesto de la mejora.

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

3.5 Resultados obtenidos del plan de mejoramiento

En este capítulo se darán a conocer los resultados esperados producto del plan de mejoramiento propuesto a la empresa INDUVAL S.A como se mencionó en los capítulos anteriores y damos a conocer que este plan cumple con las expectativas deseadas por la empresa.

3.5.1 Mejora en la línea de Producción

Las herramientas usadas en el análisis anterior para saber la problemática se usó mediante el diagrama de causas y efectos con ayuda de “5 porque”, como mencionamos en el capítulo 4 se establecieron metas que la gerencia quisiera cumplir al implementar el plan de la mejora propuesta, con la restricción de que se logre a que sean mejoras a corto plazo y sin una mayor inversión monetaria, puesto que el enfoque de inversión económico está en la infraestructura.

Se hizo las siguientes propuestas para la mejora, en este capítulo se analizarán por medio de los resultados que se obtengan de lo propuesto para conocer como nos ha resultado.

Una de las propuestas es que se propone el aumento del personal de envasado de 12 empacadoras a 18 es decir un aumento de 6 para que haya un equilibrio en la línea de empaclado.

Como mostramos en la situación actual teníamos 12 empacadoras con un periodo de corrida de 11 a 12 horas, para evaluar como resultado el aumento de mano de obra y que eficiencia se obtuvo en la implantación de las mismas se dará a conocer más adelante.

Otra de las propuesta es la inversión en el aumento de materiales como balanzas, para el mejor control de los pesos de la línea para que no existan variaciones dentro del proceso y exista una fluidez de la línea mucho mayor y más confiable, como mostraremos los resultados más adelante debido a la compra de las balanzas para la línea oval, también el aumento de kavetas para mejor fluidez de la materia prima y la adquisición también de parrillas para una mejor fluidez en el cocinado y aumento de velocidad del cocinador.

3.5.2 Diagrama de flujo de proceso (propuesto)

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO								
UBICACIÓN: ÁREA DE PROCESO			RESUMEN					
ACTIVIDAD: PROCESO DE SARDINA OVAL			EVENTOS	PROPUESTO	AHORRO			
FECHA: 07/01/2013			OPERACIÓN	7	-			
OPERADOR: N/A			TRANSPORTE	4	-			
MÉTODO: PROPUESTO			DEMORA	5	-			
TIPO: MATERIAL			INSPECCIÓN	5	-			
COMENTARIOS:			ALMACENAMIENTO	1	-			
			TIEMPO	504	-			
			DISTANCIA	187	-			
Nº de Actividades	DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS	SIMBOLOS			TIEMPOS (MIN.)	DISTANCIA (MTRS)	RECOMENDACIÓN DEL METODO	
		▽	○	□	→	D		
1	Descarga del camión			*		-	-	_____
2	Pesado			*		45	2	_____
3	Almacenamiento en cámara frigorífica		*			15	8	_____
4	Salida de cámara			*		5	20	_____
5	lavado de sardina y Enjuague		*			8	20	_____
6	Llenado		*			30	-	_____
7	Cocción			*		30	2	_____
8	Volteadora			*		2	9	_____
9	Dosificación de líquidos de cobertura		*			-	2	_____
10	Sellado del producto		*			1	2	_____
11	Lavado		*			2	3	_____
12	Obtener temperatura inicial		*			-	1	_____
13	Venteo			*		40	8	_____
14	transporte de coches a sellarse			*		2	-	_____
15	Esterilizado		*			110	-	_____
16	Enfriamiento		*			30	-	_____
17	Limpieza y etiquetado de producto enlatado		*			114	30	_____
18	encartonado y paletizado			*		40	-	_____
19	Bodega de Producto Terminado			*		30	80	_____
20	Recepción de contenedores e inspección			*		-	-	_____
21	Despachado del producto terminado			*		-	-	_____

Figura 3.1 Diagrama de Recorrido de proceso de sardina
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

3.5.3 Estudios de tiempos propuesto de trabajo

3.5.3.1 Medición del trabajo de las empacadoras del proceso de sardina oval

Ahora se considerará las mismas etapas del proceso en estudio en el tiempo propuesto resultado de la mejora del mismo:

RECEPCIÓN	LAVADO	EMPACADO	EMPARRILLADO A COCINAR	DOSIFICACIÓN	CIERRE
1er Elemento	2do Elemento	3er Elemento	4to Elemento	5to Elemento	6to Elemento

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

■ Cronometro

Tabla 32:
Tiempo de empacado de la sardina (latas por minuto propuesto)

Empacadoras	Latas por minuto				Promedio
	1	2	3	4	
1	7	6	6	6	6,25
2	7	7	6	6	6,5
3	7	6	6	6	6,25
4	7	7	6	7	6,75
5	8	7	6	7	7
6	6	7	6	6	6,25
7	6	7	7	6	6,5
8	7	7	7	6	6,75
9	7	7	7	6	6,75
10	7	7	6	6	6,5
11	7	7	6	6	6,5
12	7	6	6	6	6,25
13	7	6	7	7	6,75
14	8	7	7	7	7,25
15	6	7	6	6	6,25
16	6	7	7	6	6,5

17	7	7	7	7	7
18	7	7	7	7	7
TOTAL	124	122	116	122	119

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Además de los datos anteriores se deben considerar que la jornada de trabajo ya ha disminuido las horas de trabajo entre 9 y 10 horas cada uno de 5 a 6 días a la semana, en cual tiene un tiempo de preparación inicial y final de 30 minutos cada uno, con un tiempo de almuerzo de 30 minutos, no se considerarán el tiempo para necesidades personales ya que la empresa no lo tiene. Para proceder al análisis y los respectivos cálculos es necesario primero establecer los datos para una mejor comprensión y obtener los resultados.

Tabla 33:
Datos de la jornada de trabajo propuesto de las empacadoras

Jornada de trabajo	continua
Minutos diarios	600 minutos
Días/ semana	5-6
Tiempo de almuerzo	30 minutos
TPI	30 minutos
TPF	30 minutos
N	18

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Cálculos:

Coefficiente de confianza

$$C = 95\% = 0.95$$

Intervalo de confianza

$$I = \bar{X} \pm \frac{tc \cdot S}{\sqrt{n}}$$

$$C = 1 - \alpha$$

$$\alpha = 1 - 0,95 = 0,05$$

$$V = n - 1 = 18 - 1 = 17$$

Tc= 1.7396 (tabla de la distribución student. **(Ver anexo 7)**)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{n} = \frac{119}{18} = 6,61 = 7 \text{ latas/minuto}$$

$$S = \sqrt{\frac{tc - \frac{(tc)^2}{n}}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1.7396 - \frac{(1.7396)^2}{18}}{18 - 1}} = 0.3040$$

Cálculo del intervalo de confianza

$$I = \bar{X} \pm \frac{tc \cdot S}{\sqrt{n}}$$

$$I = 6,61, \pm \frac{1.7396 \cdot 0.3040}{\sqrt{18}} = 6.7346 \text{ y } 6.4853$$

$$I = 6.7346 - 6.4853 = 0.2494$$

Cálculo de intervalo de muestra

$$Im = \frac{2 * tc * S}{\sqrt{n}} =$$

$$Im = \frac{2 * 1.7396 * 0.3040}{\sqrt{18}} = 0.2492$$

Comprobación del Im con I

$$Im < I \qquad 0.2492 < 0.2494$$

Lo que quiere decir que se acepta el número de muestras tomadas ($n=18$), no es necesario añadir otras.

3.5.3.2 Medición de la eficiencia e ineficiencia del operario implementando la propuesta (empacadoras)

Anteriormente habíamos analizado la eficiencia e ineficiencia del operario (empacadoras) antes de haberse implantado la propuesta, ahora detallamos el mismo proceso pero cuando ya se está implementando la propuesta de la reducción de los tiempos muertos a través de la adquisición de nuevos materiales y del rendimiento de las personas, considerando los cambios que se han dado como son: el incremento del personal en el empaclado con turno de 9 a 10 horas, lo que se desea es saber si el rendimiento se ha mantenido, bajo o aumentado, lo podemos ver en la tabla 36.

■ **Tiempos normales**

Tabla 34:
Observaciones totales de los tiempos eficientes e ineficientes

Datos de estudios	
Observaciones mensuales	12
meses de estudio	3
N° de llenada de agua	3
N° de poner sal al agua	5
N° de sacar pesca de frio	5
N° de cambiar agua	5
N° cumplimiento de cajas	6
N° de emparrillar en gavetas	6
N° de terminación de materia prima	1
N° de ocio	2
N° de no hay materiales	1
N° de falta de personal	0
N° de esperar materia prima	2
Observaciones totales	36

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

Porcentaje (%) de realización de las actividades.

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} = \frac{30}{36} = 0.83$$

P= 83%

Este valor nos indica que existe la probabilidad de que el 83% de las veces que se observe a la operario esta se encuentre realizando sus actividades.

Este resultado que representa las observaciones realizadas es aceptable y ha mejorado los resultados en comparación con el actual.

Porcentaje (%) de no ocurrencia del tiempo de las actividades de la etapa de envasado.

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que no trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}} = \frac{6}{36} = 0.17$$

P= 17%

Este valor nos indica que existe la probabilidad de que el 17% de las veces que se observe a la operario esta no se encuentre realizando sus actividades. Resultado que ha mejorado con los resultados anteriores.

**Tabla 35:
Actividades del mes de enero**

MUESTREO DE TRABAJO		EMPRESA INDUVAL S.A										
		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que laboran en la empresa										
		Analistas: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua								ENERO		
		TRABAJA					NO TRABAJA					
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frío	Cambiar agua	Cumplimiento de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia Prima	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
1	7:00			X								
	8:00	X										
	9:00		X									
	10:00											
	11:00											
	12:00				X		X					
	13:00					X						
	14:00			X								
	15:00						X					
	16:00					X	X	X				
17:00									X			
TOTAL		1	1	2	2	2	2	1	0	1	0	0
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		10					TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS		2			

OBSERVACIONES: En las horas de estudios nos damos cuenta que las trabajadoras presenta un mayor redimiento en las trabajadas, y también que el cumplimiento de las actividades se ha dado con mayor frecuencia con referente a los meses anteriores (actual)

**Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.**

**Tabla 36:
Actividades del mes de febrero**

MUESTREO DE TRABAJO		EMPRESA INDUVAL S.A										
		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que labora en la empresa										
		Analistas: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua								FEBRERO		
		TRABAJA					NO TRABAJA					
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frío	Cambiar agua	Cumplimiento de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia Prima	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
2	7:00	X										
	8:00			X								
	9:00		X									
	10:00											X
	11:00				X							
	12:00					X						
	13:00								X			
	14:00							X				
	15:00			X								
	16:00		X			X						
	17:00											
TOTAL		1	2	2	1	2	2	0	1	0	0	1
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		10					TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS		2			

OBSERVACIONES: En las horas de estudios nos damos cuenta que las trabajadoras presenta un mayor redimiento en las trabajadas, y también que el cumplimiento de las actividades se ha dado con mayor frecuencia con referente a los meses anteriores (actual)

**Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.**

**Tabla 37:
Actividades del mes de abril**

MUESTREO DE TRABAJO		EMPRESA INDUVAL S.A										
		Descripción del trabajo: Determinar el porcentaje de eficiencia de la empacadora que labora en la empresa										
		Analistas: Rosa Estefanía Mero Landa, Mariela Carrillo Pilligua								ABRIL		
		TRABAJA					NO TRABAJA					
MES	HORA	Llenada de agua	Poner sal al agua	Sacar pescado del frío	Cambiar agua	Cumplimiento de cajas	Emparrillar en gavetas	Terminación de Materia Prima	Ocio	No hay materiales	Ausente de personal	Esperar materia prima
3	7:00	X		X								
	8:00		X									
	9:00											
	10:00					X						
	11:00											
	12:00				X							
	13:00								X			
	14:00							X				
	15:00		X			X						
	16:00											X
	17:00						X	X				
TOTAL		1	2	1	2	2	2	0	1			1
TOTAL DE OBS TRABAJADAS		10					TOTAL DE OBS NO TRABAJADAS		2			

OBSERVACIONES: En las horas de estudios nos damos cuenta que las trabajadoras presenta un mayor redimiento en las trabajadas, y también que el cumplimiento de las actividades se ha dado con mayor frecuencia con referente a los meses anteriores (actual)

**Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.**

Porcentaje de eficiencia del operario

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}}$$

Mes Octubre

$$p = \frac{10}{36} = 0.28$$

Mes Noviembre

$$p = \frac{10}{36} = 0,28$$

Mes de Diciembre

$$p = \frac{10}{36} = 0.28$$

Porcentaje de ineficiencia del operario

$$P = \frac{n^{\circ} \text{ de veces que trabaja}}{n^{\circ} \text{ total de observaciones}}$$

Mes Octubre

$$p = \frac{2}{36} = 0.05$$

Mes Noviembre

$$p = \frac{2}{36} = 0.05$$

Mes de Diciembre

$$p = \frac{2}{36} = 0,05$$

**Tabla 38:
Porcentaje de eficiencia e ineficiencia (propuesto)**

Mes	Observaciones mensuales	% de eficiencia	Observaciones mensuales	% de ineficiencia
Enero	10	28%	2	5%
Febrero	10	28%	2	5%
Abril	10	28%	2	5%

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

Como se observa en los cuadros anteriores en donde se ha considerado el rendimiento del personal durante 3 meses, hemos estimado el desempeño de la mano de obra en esta actividad, al cumplir un tiempo de trabajo de 10 a 9 horas, nos damos cuenta que las trabajadoras ha mejorado en el

desarrollo de las actividades, por lo que el plan de mejoramiento está dando resultado ya una vez implementado lo que se propuso.

Es decir que ya una vez con los materiales y equipos, y también con el incremento del personal con un turno de trabajo se ha logrado que el personal mejores en su rendimiento y se puedan cumplir con las metas establecidas por la empresa, además de dar un mejor desarrollo laboral al personal con menos presión y fatiga por la presión de un turno muy extenso.

3.5.3.3 Estudio en área de cocinado a través de diagrama hombre-máquina

**Tabla 39:
Diagrama Hombre-Máquina (propuesto)**

Minutos	Hombre		Máquina	
	3	Preparación	3	Ocio necesario
5	Ocio innecesario	30	Trabajo	30
10				
15				
20				
25				
30				
33	Descarga	3	Ocio necesario	3

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 40:
Resumen del Diagrama Hombre-Máquina (propuesto)**

Resumen	Tiempo del ciclo	Tiempo de Acción	Tiempo de Ocio	Porcentaje de Utilización	Porcentaje de tiempo muerto
Hombre	36	6	30	16,66 %	83,34 %
Máquina	36	30	6	83,34 %	16,66 %

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

Como se muestra en los cuadros del diagrama hombre-máquina del proceso ya una vez implementado el plan de mejoramiento, se observan los resultados y ha disminuido el tiempo de labor en esta etapa.

Se llevó a cabo ya con la implementación de las nuevas gavetas que se adquirieron para avanzar con mayor rapidez en la carga y descarga de producto en cocción, y reducir los tiempos en esta actividad, se logró reducir 10 minutos de tiempo que el operador esperaba por las gavetas para el traslado del producto en cocción antes y después del mismo.

3.6 Eficiencia de cumplimiento de los programas de producción (propuesto)

De acuerdo al análisis que se realizó a las empacadoras durante un mes (4 semanas), se ha podido medir la eficiencia a través de la media del total de cajas diarias (ver más abajo) y el total de la capacidad instalada.

Como podemos observar en lo mencionado en los capítulos anteriores en lo cual estudiamos detalladamente las causas críticas del proceso mediante la herramienta de método de causas y efecto apoyada de “5 por que” se obtuvo que la problemática de la línea es en el envasado, cocinado y sellado con lo cual se obtiene actualmente en la línea una producción promedio de 1440 cajas por día con un total de horas de trabajo de 9 horas a una eficiencia de la línea mucho mejor como detallarnos en el siguiente punto.

De acuerdo a los estudios que se realizaron anteriormente mostrando cuales eran la causa raíz de los problemas de la línea y buscando la mejora de la

misma enfocándonos en el envasado y cocción, obteniendo así la mejora en el cumplimiento de los programas de producción requeridos por los clientes y mejorando en si la línea llegamos a el siguiente eficiencia del cumplimiento de producción cercana al propuesto con gerencia:

Además se puede verificar a través de los programas de producción de varios meses del año 2012 y 2013 **(Ver anexo 11)**

$$Eficiencia = \frac{Producción}{Capacidad instalada}$$

$$Eficiencia = \frac{1440}{1703} = 0,845 = 84,56\%$$

Como nos damos cuenta la eficiencia de trabajo de la línea de Sardina Oval marca “LA SOBERANA” no está siendo usada más que a un 64.59%, pero actualmente hemos logrado que su eficiencia haya mejorado a un 84,56% pudiendo cumplir con una producción de 1440 cajas aún no es la meta propuesta por gerencia pero ha mejorada en relación a la producciones anteriores que se obtenía que era de 1100.

A continuación detallaremos mediante el cuadro los beneficios obtenidos al lograr una mejor eficiencia en la producción

Tabla 41:
Costo de la producción y pesca (propuesto)
 Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa

SARDINAS OVAL LA SOBERANA 2013				
COSTOS DE LA PRODUCCIÓN Y PESCA				
MES	PRODUCCIÓN (CAJAS)	\$ CAJAS	PESCA/CJS (Tn)	PESCA \$(Tn)
ENERO	26000	1040000	445.969	321098
FEBRERO	25900	1036000	443.114	332335
MARZO	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
ABRIL	29100	1164000	501.551	386194
MAYO	28000	1120000	477.327	343675
JUNIO	26900	1076000	458.262	329949
JULIO	27500	1100000	475.779	342561
AGOSTO	26900	1076000	464.594	353092

Fuente: Induval S.A.

Tabla 42:
Comparación de cajas y de ingresos de enero a agosto 2012 y enero a agosto 2013

	ANTES	DESPUES
CAJAS	138.700	190.300
\$	5'548.000	7'612.000

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
 Fuente: Induval S.A.

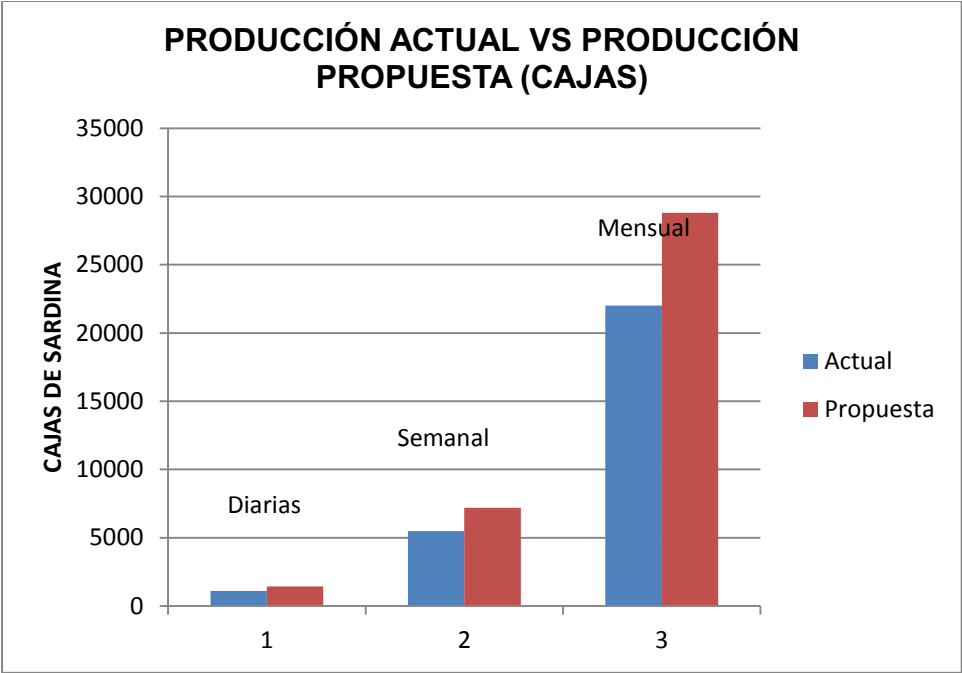


Figura 3.2 Producción actual vs propuesto
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

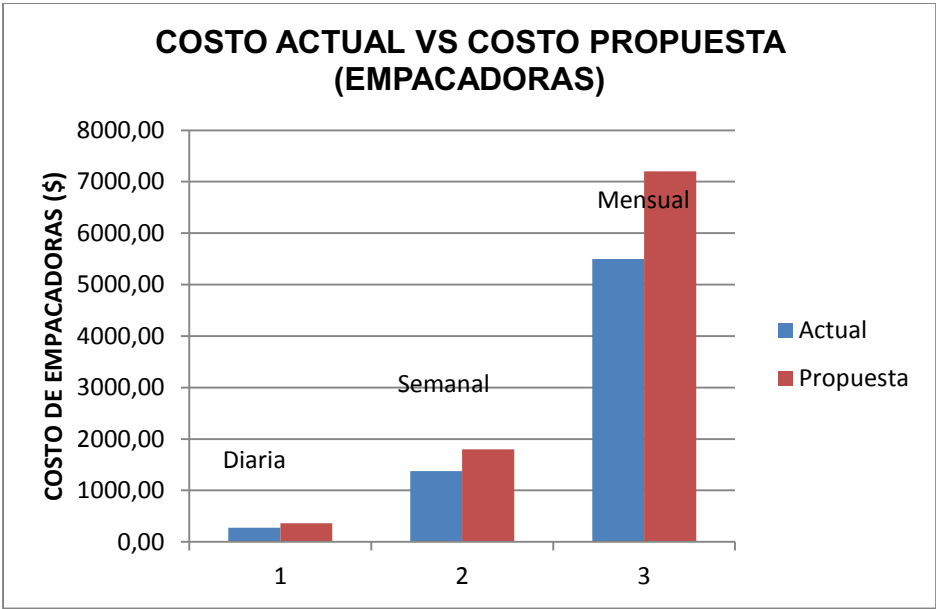


Figura 3.3 Costo actual vs propuesto
 Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
 Fuente: Induval S.A.

3.7 Producción realizada en los meses de enero-agosto del 2013

En el siguiente cuadro se detalla el cumplimiento de la producción de sardinas oval en el año 2013 en los meses de enero a agosto.

**Tabla 43:
Cumplimiento de producción (propuesto)**

SARDINAS OVAL LA SOBERANA 2013				PROMEDIO 2013	
				95.94%	
CUMPLIMIENTO DE PRODUCCIÓN					
MES	PEDIDO (CAJAS)	PESCA/CJS (Tn)	PRODUCCIÓN MENSUAL (CAJAS)	PESCA/CJS (Tn)	GESTIÓN DE CUMPLIMIENTO
ENERO	27000	467.128	26000	445.969	96.30%
FEBRERO	28000	484.429	25900	443.114	92.50%
MARZO	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA	VEDA
ABRIL	30000	519.031	29100	501.551	97.00%
MAYO	30000	519.031	28000	477.327	93.33%
JUNIO	27900	482.699	26900	458.262	96.42%
JULIO	28000	484.429	27500	475.779	98.21%
AGOSTO	27500	475.779	26900	464.594	97.82%

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

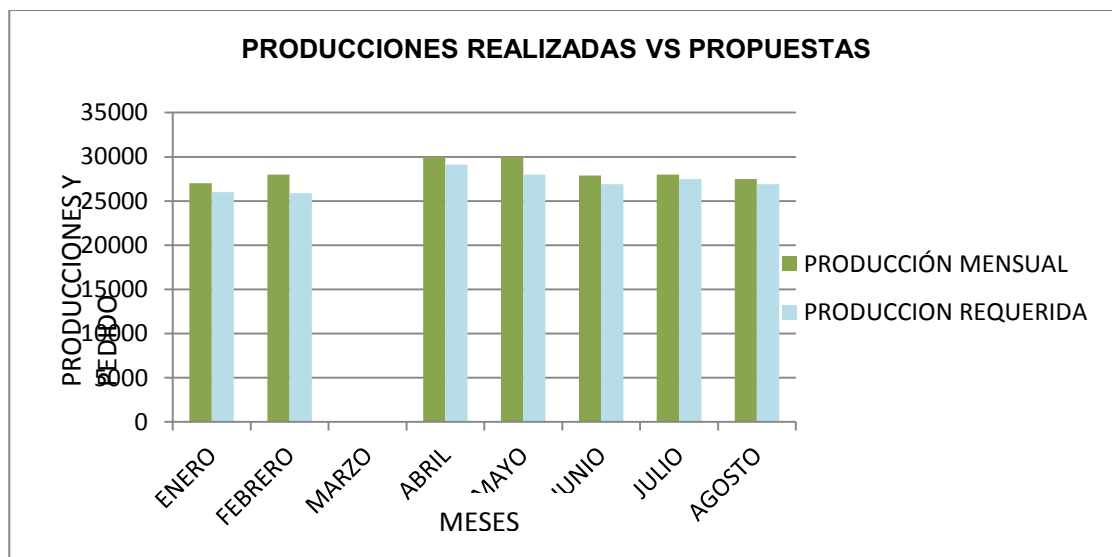


Figura 3.4 Producción de los pedidos actual y propuesta
Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

CAPÍTULO IV

4 Análisis costo – beneficio de las mejoras planteadas

4.1 Resultados obtenidos del Plan de Mejoramiento

En este capítulo se darán a conocer los resultados esperados producto del plan de mejoramiento propuesto a la empresa INDUVAL S.A como se mencionó en los capítulos anteriores y damos a conocer que este plan cumple con las expectativas deseadas por la empresa.

Mejora en la línea de Producción Sardina Oval

Empacado:

Se considera en empacado la mano de obra de las trabajadoras de esta etapa y también la producción.

Tabla 44:
Costo y beneficio de la etapa del empacado

COSTO	BENEFICIO
<ul style="list-style-type: none">Incremento de mano de obra para el área de empacado, es este caso se incrementa 6 empacadoras	<ul style="list-style-type: none">Reducir el tiempo de trabajo en el proceso de sardinaMejor rendimiento de trabajo del personalCumplir con los programas de producción, aumentando la productividad

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 45:
Sueldo de empacadoras (actual)**

MANO DE OBRA DE EMPACADORAS										
EMPACADORA	SUELDO	FONDOS DE RESERVAS	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES	APORTE PATRONAL	TOTAL DE SALARIO	IESS 9,35%	TOTAL DE EGRESO	SALDO A PAGAR
1	450	37,50	37,50	26,5	18,75	54,68	624,93	58,43	58,43	391,57
2	470	39,17	39,17	26,5	19,58	57,11	651,52	60,92	60,92	409,08
3	460	38,33	38,33	26,5	19,17	55,89	638,22	59,67	59,67	400,33
4	460	38,33	38,33	26,5	19,17	55,89	638,22	59,67	59,67	400,33
5	455	37,92	37,92	26,5	18,96	55,28	631,57	59,05	59,05	395,95
6	460	38,33	38,33	26,5	19,17	55,89	638,22	59,67	59,67	400,33
7	450	37,50	37,50	26,5	18,75	54,68	624,93	58,43	58,43	391,57
8	460	38,33	38,33	26,5	19,17	55,89	638,22	59,67	59,67	400,33
9	445	37,08	37,08	26,5	18,54	54,07	618,28	57,81	57,81	387,19
10	465	38,75	38,75	26,5	19,38	56,50	644,87	60,30	60,30	404,70
11	465	38,75	38,75	26,5	19,38	56,50	644,87	60,30	60,30	404,70
12	460	38,33	38,33	26,5	19,17	55,89	638,22	59,67	59,67	400,33
TOTAL	5500	458,33	458,333	318	229,17	668,25	7632,08	713,60	713,60	4786,40

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 46:
Sueldo de empacadoras (propuesto)**

MANO DE OBRA DE EMPACADORAS										
EMPACADORA	SUELDO	FONDOS DE RESERVAS	13 SUELDO	14 SUELDO	VACACIONES	APORTE PATRONAL	TOTAL DE SALARIO	IESS 9,35%	TOTAL DE EGRESO	SALDO A PAGAR
1	410	34,17	34,17	26,5	17,08	49,82	571,73	53,46	53,46	356,54
2	405	33,75	33,75	26,5	16,88	49,21	565,08	52,84	52,84	352,16
3	395	32,92	32,92	26,5	16,46	47,99	551,78	51,59	51,59	343,41
4	395	32,92	32,92	26,5	16,46	47,99	551,78	51,59	51,59	343,41
5	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
6	410	34,17	34,17	26,5	17,08	49,82	571,73	53,46	53,46	356,54
7	390	32,50	32,50	26,5	16,25	47,39	545,14	50,97	50,97	339,03
8	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
9	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
10	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
11	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
12	405	33,75	33,75	26,5	16,88	49,21	565,08	52,84	52,84	352,16
13	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
14	395	32,92	32,92	26,5	16,46	47,99	551,78	51,59	51,59	343,41
15	405	33,75	33,75	26,5	16,88	49,21	565,08	52,84	52,84	352,16
16	395	32,92	32,92	26,5	16,46	47,99	551,78	51,59	51,59	343,41
17	400	33,33	33,33	26,5	16,67	48,60	558,43	52,21	52,21	347,79
18	395	32,92	32,92	26,5	16,46	47,99	551,78	51,59	51,59	343,41
TOTAL	7800	650	650	477	325	947,7	10849,7	1014,45	1014,45	6785,55

Elaborado por: Carrillo Mariela y Mero Rosa
Fuente: Induval S.A.

Tabla 47:
Situación actual y propuesta etapa de empackado

SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN CON PROYECTO DE MEJORA
<p>En la actualidad en el área de empackado hay 12 trabajadoras, en la cual se invierte anualmente en ellas en la mano de obra \$ 4.786,40 dólares.</p> <p>Las 12 empackadoras en un turno entre 11 y 12 horas elaboran 1100 cajas de sardina diarias teniendo una venta la empresa de 880.000 dólares</p>	<p>Se incrementó 6 empackadoras y se reducción el tiempo de trabajo, es decir se cuenta con 18 trabajadoras y en ellas se invierte anualmente en mano de obra \$ 6,785,55</p> <p>Las 18 empackadoras en un turno de 9 horas realizan 1440 cajas de sardinas teniendo una venta la empresa de 1'152. 000 dólares.</p>

Cocinado:

Se va a considerar los materiales y equipos que se han adquiridos para el sistema productivo de sardina oval (kavetas, parrillas y balanzas)

Tabla 48:
Costo y beneficio de la etapa del empackado

COSTO	BENEFICIO
<ul style="list-style-type: none"> • La empresa ha adquirido nuevas kavetas para facilitar en el traslado hacia el cocinador las sardinas, ha adquiridos 50 con un costo de inversión de \$ 750 • Adquisición de 25 parrillas con un valor de \$ 30 cada uno con un 	<ul style="list-style-type: none"> • Reducir los tiempos de carga y descarga hacia el traslado de las sardinas en el cocinador. • Cambios de viejas parrillas por nuevas, y evitar que el producto

<p>total de \$ 750</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compra de 4 balanzas que aportarán con el proceso productivo con un valor de \$ 578 cada uno 	<p>se caiga por el mal estado de las misma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilidad de controlar el peso del producto y por ende que se salga de control,
---	--

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 49:
Costo de materiales**

Materiales y equipos adquiridos por la Empresa Induval S.A.			
Descripción	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor Total (\$)
kavetas	50	15	750
Parrillas	25	30	750
Balanzas	4	578	2312
TOTAL			3562

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

**Tabla 50:
Situación actual y propuesta etapa del sellado**

SITUACIÓN ACTUAL	SITUACIÓN CON PROYECTO DE MEJORA
<p>El área de empaclado cuenta con 80 kavetas, 175 parrillas y 1 balanzas, por lo que no abastece para todo el proceso de la sardina que se realiza en la empresa</p>	<p>La Empresa Induval S.A. adquirió 50 de kavetas, 25 de parrillas y 4 de balanzas,</p>

Elaborado por: Carrillo Pilligua y Mero Landa
Fuente: Induval S.A.

4.2 Estimación de los ingresos y egresos

A continuación se presenta la situación en que estaba la empresa y el que se propuso (ingreso y egreso) y la cual también se hace el respectivo análisis financiero con el objetivo de determinar su Relación Beneficio – Costo y el Retorno de la Inversión, para saber si es viable o no el proyecto.

INGRESO ACTUAL	
LATAS DE SARDINA	52800
CAJAS DE SARDINA	1100
TOTAL DIARIO	44000
TOTAL MENSUAL	880000
TOTAL ANUAL	10560000

INGRESO PROPUESTO	
LATAS DE SARDINA	69120
CAJAS DE SARDINA	1440
TOTAL DIARIO	57600
TOTAL MENSUAL	1152000
TOTAL ANUAL	13824000

DESCRIPCIÓN	ACTUAL	PROPUESTO
Ventas	10560000,00	13824000,00
Costos Directos	5030183,64	7180934,33
Costos Indirectos	2278,32	2982,53
Gastos de Administración	10000,00	15000,00
Utilidad antes de Part. A trabajadores	5517538,04	6625083,14
Participación a Trabajadores (15%)	827630,71	993762,47
Utilidad antes de Impuesto a la Renta	4689907,33	5631320,67
Impuesto a la Renta (25%)	1172476,83	1407830,17
Utilidad Neta (US\$)	3517430,50	4223490,50

Realizando la diferencia de las utilidades netas podemos decir que el Beneficio entre la producción que se mantenía vs la producción que se va a lograr es de **706,060 dólares**. Se puede ver cuadros de producción y a su vez los costos e ingresos de la producción antes y después de la implementación del proyecto.

Inversión para la propuesta del proyecto.

A continuación se presenta cuadros de información que harán del proyecto ver su aplicación al proceso de la sardina para alcanzar un alto rendimiento y dar una mejora continua a la misma la cual será de ayuda para realizar el plan propuesto:

INVERSIÓN		
Detalles	Cantidad	Total (\$)
<p><u>Mano de obra;</u> se incrementó 6 personal más para el área de empackado con salario de 602, 76</p>	6 x \$602,76	43398,72
<p><u>Kavetas:</u> Se adquirió 50 a un</p>	50 x \$15	750

costo de \$15 cada una.		
<u>Parrillas:</u> Se adquirieron 25 parrillas a un costo de \$20 cada una.	25 x \$30	750
<u>Balanzas:</u> Se adquirieron 4 balanzas a un costo de \$578 cada uno.	4 x \$578	2312
TOTAL		47210,72

4.3 Relación Beneficio - Costo

En la determinación de la Relación Beneficio – Costo utilizaremos el beneficio que generara el proyecto y el total de la inversión del proyecto.

$$\frac{B}{C} = \frac{BENEFICIO}{TOTAL DE LA INVERSIÓN}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{\$ 706 060}{\$ 47210,72}$$

$$\frac{B}{C} = 14,95$$

Lo que se puede decir que se tiene \$15,04 por cada dólar invertido, siendo este un retorno positivo, además se observa que la inversión es muy rentable por lo cual se recomienda la realización del proyecto, además de considerar su beneficio.

4.4 Retorno de la inversión

Se considerará el tiempo en que se recuperará la inversión que se tendrá en proyecto, en esta ocasión se considera la fórmula anterior pero inversa.

$$\frac{C}{B} = \frac{TOTAL DE INVERSIÓN}{BENEFICIO}$$

$$\frac{C}{B} = \frac{\$ 47210,72}{\$ 706 060}$$

$$\frac{C}{B} = 0,06$$

Considerando los resultados podemos decir que el capital que se invierte en el proyecto se recuperará en un periodo de 0,06 años, en la cual se obtiene el retorno del capital invertido en un mes.

CAPITULO V

5 Conclusiones y recomendaciones

Luego de realizar el respectivo análisis, e implementación del plan de mejoramiento propuesto para la Empresa Induval S.A. las mismas que se han obtenido a través del tiempo de estudio de trabajo del proyecto, en la cual se también se da a conocer los beneficios obtenidos, posteriormente hemos llegado a las siguientes conclusiones:

5.1 Conclusiones

- Se concluye que la Empresa Induval S.A. no cuenta con un plan de mejoras que haga cumplir los objetivos de producción para alcanzar un alto rendimiento en la empresa.
- Se realizó el respectivo análisis, planteamiento e implementación de un plan de mejoramiento propuesto para reducir los tiempos muertos en la línea de empaque del proceso de sardinas oval MARCA LA SOBERANA, debido a la existencia de tiempos perdidos en el proceso y por la falta de materiales (parrillas, kavetas y balanzas), que perjudicaba no solo en el bajo rendimiento de la producción sino también a que no se llegara al cumplimiento de las metas de producción, lo que permitió a través de este estudio a la implementación de mano de obra y y adquisición de más kavetas y parrillas dentro del proceso, para aumentar su productividad, y mejor calidad en la adquisición de balanzas para el empaque.

- ✿ Por ende concluimos de que hemos podido lograr un mejor cumplimiento de los programas de producción mejorando en si la eficiencia de la misma.

5.2 Recomendaciones

Realizado el estudio respectivo en la producción de sardina oval para realizar el plan de mejoramiento se recomienda los siguientes puntos:

- ✿ La adquisición de nuevas herramientas para facilitar el trabajo y evitar tiempos de espera por la falta de ellos como: kavetas, parrillas y balanzas.
- ✿ Seguir implementando las capacitaciones para seguir alimentado los conocimientos del recurso humano, dando así realizar mejor sus actividades de trabajo.
- ✿ Inducir un mantenimiento preventivo en su proceso para evitar ciertas paras aunque no son muy extensas se las podría evitar teniendo un plan de mantenimiento preventivo y no solo correctivo.

BIBLIOGRAFÍA

Fuente de texto

- Niebel-Freivalds. Métodos, estándares y diseño del trabajo.11^a

Edición Fuente de internet

- Pasos para el mejoramiento continuo. Recuperado el 25 de Octubre de 2012

<http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/stepsci.htm>

- Plan de mejoramiento continuo. Recuperado el 19 de Septiembre de 2012

<http://trabajosdegestionadministrativa.blogspot.com/2009/02/plan-de-mejoramiento-continuo.html>

- Plan de mejoramiento continuo- Recuperado 20 de Diciembre del 2012

<http://www.slideshare.net/miarabra/plan-de-mejoramiento-continuo-redes-t-r-e-m-e-c>

- Plan de mejora. Recuperado el 18 de octubre de 2012

<http://www.slideshare.net/jcfdezmx2/estrategias-de-mejora>

- Pasos para el mejoramiento continuo. Recuperado el 22 de Octubre de 2012

<http://www.monografias.com/trabajos91/disenio-plan-mejoramiento-productividad/disenio-plan-mejoramiento-productividad.shtml>