



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de ingenierías

## PROYECTO DE TITULACIÓN

Instalación de tubería aérea para suministro de parafina línea 3

## PARA OBTENER EL TÍTULO DE *INGENIERO INDUSTRIAL*

### PRESENTA:

*JOSE FRANCISCO LOERA ESQUEDA*

### ASESOR:

M.C. JOSE ALONSO VERA GARNICA

Mayo



## INDICE

1.	CAPÍTULO 1: PRELIMINARES .....	4
1.1.	1. <i>Portada.</i> .....	1
1.2.	2. <i>Agradecimientos.</i> .....	2
1.3.	3. <i>Resumen.</i> .....	5
1.4.	4. <i>Índice.</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.5.	<i>Lista de Tablas.</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1.6.	<i>Lista de Figuras</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.	CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	9
2.1.	5.- <i>Introducción</i> .....	9
2.2.	6. <i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.</i> .....	9
2.3.	7. <i>Problemas a resolver, priorizándolos.</i> .....	11
2.4.	8. <i>Justificación</i> .....	12
2.5.	9. <i>Objetivos (General y Específicos)</i> .....	12
3.	CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO .....	14
3.1.	10. <i>Marco Teórico (fundamentos teóricos).</i> .....	14
4.	CAPÍTULO 4: DESARROLLO .....	33
4.1.	11. <i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i> .....	33
4.2.	<i>Cronograma de actividades.</i> .....	42
4.3.	<i>Medición de tiempos en la línea de producción</i> .....	43
4.4.	<i>Elaboración de la propuesta de cambio de lay out.</i> .....	50
4.5.	<i>Medición de tiempos en la línea de prueba</i> .....	51
4.6.	<i>Adecuación de todas las líneas de producción de la división según el nuevo lay out</i> .....	58
4.7.	<i>Medición de tiempos y comparación contra la línea de prueba</i> .....	59
4.8.	<i>Redacción de informes sobre la optimización para entregar a la gerencia.</i> .....	63
5.	CAPÍTULO 5: RESULTADOS .....	64
5.1.	12. <i>Resultados</i> .....	64
6.	CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....	67
6.1.	13. <i>Conclusiones del Proyecto</i> .....	67

7.	CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	68
7.1.	14. <i>Competencias desarrolladas y/o aplicadas.</i> .....	68
8.	CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	69
8.1.	15. <i>Fuentes de información</i> .....	69
9.	CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	70
9.1.	17. ANEXOS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
9.2.	18. <i>Registros de Productos</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
9.3.	70	

## 1. CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

### 1.1. Agradecimientos.

Quiero agradecer en primera a mi padre dios, por darme las fuerzas para continuar con mis estudios de terminar mi carrera universitaria, por poder permitirme haber llegado hasta este preciso capitulo tan importante de mi formacion porfesional.

En especial a mis padres porque ellos fueron el pilar principal de mi Educacion y los valores que me inculcaron desde pequeño y su apoyo y esfuerzo, gracias a ellos estoy llegando al final de mi carrera, gracias a mi madre por su apoyo incondicional y del apoyo de mi padre tambien incondicional, para poder tener un mejor futuro para mi y futuras generaciones, gracias por esforzarse en sus trabajos para que no me faltará nada a mi y a mis hermanos que tambien son porfesionistas

A mis hermanos por ser parte de mi vida y mi educación tanto por todos los consejos que me dieron de seguir estudiando por sus ejemplos de ser alguien profesional, por apoyarme en cada decisión de mi vida ya sea buena o mala siempre existió ese apoyo incondicional y por estar en los momentos más difíciles.

A mis hermanos por darme consejos para seguir estudiando.

A mis amigos que siempre estuvieron apoyándome, aconsejándome que si se puede estudiar a pesar de los momentos más difíciles y poder superarlos poco a poco y dándome palabras de aliento para no darme por vencido, por su apoyo incondicional y sincero.

A mis maestros que me compartieron sus conocimientos y experiencias en el transcurso de mis estudios y me ayudaron de una u otra forma para hacer posible la realización de este gran sueño, por su tiempo dedicado a mi persona en situaciones difíciles, aunque fuera mi actitud desesperante.

También quiero agradecer a la empresa IDEEN S. de R.L de C.V que me permitió aplicar algunos conocimientos, a mi asesor INGENIERO JOSÉ MANUEL QUIROZ, AL INGENIERO AQUILES LARA, AL INGENIERO MARIBEL SERNA ORTIZ Y A LA ESTUDIANTE DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SUPERVISORA DE LA EMPRESA MANUELA DE LUNA HERRERA ENCARGADA DE LA LÍNEA 3.

Y por último quiero agradecer a mi instituto el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, por haberme brindado servicios, educación integra y de calidad.

¡Gracias a todos! José francisco Loera Esqueda.

### 1.2. 3. Resumen.

El presente documento muestra las actividades realizadas en el área de producción y empaque de cono 4, 5 y repuesto limonero de la empresa (IDEEN S. de R.L de C.V) en la cual se lleva el proceso de fabricación de velas. Dicho proceso no se encontraba estandarizado, se decidió analizar la producción y el sistema de desplazamiento de parafina e instalaciones para mejorar y aumentar la producción de dicho proceso con la finalidad de mejorar sus instalaciones y encontrar el punto óptimo en caso de los subprocesos.

El problema se presentaba en el objetivo de llenado y mejora de instalaciones de distribución de parafina, los problemas en los que se enfocó la investigación, en cierta área no se encontraba bien distribuida entre las máquinas, no se conocía el problema de llenados que ocasionaba pérdida de tiempo y desgaste del personal como la fatiga y esto ocasionaba retraso en la producción de la vela. No se estaba aprovechando al máximo el área de trabajo correctamente todas las actividades que realizaba el operador y por este motivo no se llegaba al objetivo, otro de ellos era que los líderes de la línea no tienen el tiempo suficiente de realizar la toma de tiempos en el proceso de producción y en la realización de llenado.

El tablero de observaciones y esto causa que no se tenía el objetivo del llenado y mejora de instalaciones de distribución de parafina por lo que fue necesario supervisar, revisar, analizar y tomar tiempos de los procesos de la empresa para obtener los resultados esperados.

Cabe mencionar que se obtuvo el apoyo y disposición del área de producción y empaque, con la finalidad de establecer los procesos a seguir y tiempos determinados para cada uno, así como realizar algunas mejoras en las estaciones de trabajo, esto genera menor trabajo para los operarios de producción de llenado y supervisores, así se obtendrá el objetivo de estandarizar el proceso en tiempo real.

### 1.3. lista de tablas

1. tabal 1 de observaciones
2. tabla 2 cono 4
3. tabla 3 limonero
4. tabla 4 cono 5
5. tabla 5 cronograma de actividades
6. tabla 6 horarios
7. tabla 7 limonero repuesto
8. tabla 9 tolerancia
9. tabla 10 enfriamiento
10. tabla 11 pasos y tiempos cono 4
11. tabla 12 tolerancia
12. tabla 13 pasos a seguir cono 4
13. tabla 14 tolerancia cono 4
14. tabla 15 pasos y tiempos cono 5
15. tabla 16 tolerancia
16. tabla 17 toma de tiempos nuevos y tolerancia
17. tabla 18 toma de tiempos nuevos y tolerancia
18. tabla 19 toma de tiempos nuevos y tolerancia
19. tabla 20 toma de tiempos nuevos y tolerancia
20. tabla 21 comparativo de tiempo repuesto limonero
21. tabla 22 comparativo de tiempos cono 4
22. tabla 23 comparativo de tiempos pollo cono 4
23. tabla 24 comparativo de tiempos José Pedroza cono 5

#### 1.4. 1.4 lista de ilustraciones

1. ilustración 1 organigrama
2. ilustración 2 serie de pasoso del proyecto
3. ilustración 4 número de cajas
4. ilustración 5 número de cajas
5. ilustración 6 número de cajas
6. ilustración 7 diagrama de Ishikawa
7. ilustración 8 AMEF
8. ilustración 9 HOE
9. ilustración 11 limonero repuesto
10. ilustración 12 enfriado
11. ilustración 13 grafica enfriamiento
12. ilustración 14 enfriado
13. ilustración 15 tiempo de proceso
14. ilustración 16 enfriado cono 4
15. ilustración 17 proceso cono 5
16. ilustración 18 enfriamiento
17. ilustración 19 mapa de proceso
18. ilustración 20 lay out viejo
19. ilustración 21 proceso nuevo limonero
20. ilustración 22 enfriado
21. ilustración 23 proceso de producción
22. ilustración 24 enfriado
23. ilustración 25 proceso
24. ilustración 26 enfriado
25. ilustración 27 proceso de producción
26. ilustración 28 enfriado
27. ilustración 29 layout nuevo
28. ilustración 30 tubería que se utilizara que es galvanizada
29. ilustración 31 identificando el área de aprovechamiento
30. ilustración 1 identificando el área de instalación
31. ilustración 33 tramos conectados
32. ilustración 34 área de instalación
33. Ilustración 2 conexiones quemadas y desgastadas
34. ilustración 36 manguera quemada
35. ilustración 37 identificando problemática
36. ilustración 38 manguera doblada y obstruida
37. ilustración 39 manguera tirada por los suelos
38. ilustración 40 implementación de las 5s limpieza y orden
39. ilustración 41 mal posición de la válvula con sistema viejo
40. ilustración 42 manguera enrolada y estorbando
41. ilustración 43 implementación de 5s limpieza
42. ilustración 44 implementación de 5s orden de las estaciones de llenado
43. ilustración 45 complementando orden y limpieza de las 5s
44. ilustración 46 instalación de válvula con resistencia o traza
45. ilustración 47 implementando limpieza y orden de las 5s
46. Ilustración 48 antes de implementar 5s
47. Ilustración 49 sacándole cuerda a la tubería para instalar
48. Ilustración 50 drenando con el sistema antiguo de llenado
49. Ilustración 51 resistencia que se utilizó en el proyecto
50. Ilustración 52 instalaciones
51. Ilustración 53 planta de producción

52. Ilustración 54 instalación  
oficinas  
53. Ilustración 55 depósitos de  
parafina

54. Ilustración 56 almacén externo  
55. Ilustración 57 embarques

## 2. CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

### 2.1. 5.- Introducción

La elaboración de este proyecto en la empresa (idee) tiene como objetivo beneficiar al productor de línea, esto hace referencia al personal de producción para la motivación del personal.

Se efectuará en su línea de manufactura para que el personal tenga un mínimo de deterioro laboral y físicamente sea un poco más productivo.

Durante el desarrollo de esta investigación se logra observar que las mejoras continuas en una línea de producción son buenas para la empresa y para el personal encargado.

El conocimiento adquirido en la carrera será utilizado en forma periódica para el cumplimiento del proyecto para detectar que en una empresa que presenta insuficiencias y problemas reales y poder aplicar los conocimientos adquiridos con el estudio que sepa desarrollar el estudiante, con una eficiente finalidad de que al aplicar los conocimientos en esta aspiración pueda ser de manera satisfactoria para la empresa y para el personal y más para el estudiante. El conocimiento adquirido es muy importante y más importante es la fragmentación de un proyecto que lo conforman que son problemática, análisis, planeación, pruebas, mejora y objetivos del proyecto, Proceso de producción, Documentación de procesos e información complementaria, Implementación, Validación/proceso estándar.

### 2.2. [6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.](#)

Las pequeñas empresas llamadas ideen, cuenta con una variedad extensa de ventas y producción notable que se puede admirar sus líneas de producción y su distribución de áreas y su método de producción y almacenaje que tiene un gran potencial para producir sus productos que son velas y veladoras. Estos productos se utilizan en gran parte del continente, para poder efectuar sus productos cuenta con varias líneas de producción, tanto como los métodos automatizados que tienen su maquinaria, sistemas electrónicos e hidráulicos controlados y programados para poder desempeñar su tarea del día. La empresa cuenta con un pequeño equipo de personal tanto como la empresa puede cumplir con su objetivo del día para la

producción, una gran variedad de productos que cuenta para la venta a su mercado que tiene una gran extensión de mercado. La empresa maneja temporadas buenas a través del año para la venta de sus productos que son la vela y veladora al transcurrir el año, la empresa se encuentra en el estado de Aguascalientes y tiene varios compradores en toda México y varios en estados unidos. Tanto como el área que estaré ocupando como auxiliar de producción para instalación de sistema de tuberías aéreas para la distribución de parafina para las áreas de llenado de la línea de producción de línea 3.

#### Misión

Producir y diseñar velas decorativas y veladoras en sus diferentes estilos, satisfaciendo las necesidades de los clientes y una gran calidad en toda la gama de producción.

#### Visión

Ser la mejor alternativa en el mercado nacional e internacional satisfaciendo las necesidades y exigencias de los clientes, con productos y servicios de la más alta calidad a precios competitivos, utilizando recursos humanos altamente calificados, los mejores insumos en tecnología de vanguardia, para lograr ser una empresa altamente rentable y competitiva

#### Objetivos

- Consolidarse como una empresa competitiva de mayores ventas ofreciendo cada día nuevos y mejores productos en el mercado nacional e internacional.
- Contribuir al sector industrial con la generación de empleos, así como al desarrollo social y económico de la región norte de Aguascalientes.
- Establecer programas de capacitación para mantenernos a la vanguardia en el proceso de elaboración de velas decorativas.

Desarrollar métodos de trabajo que contribuyan en la eliminación de desperdicios y estándares de producción

organigrama

**IDEEN S DE R.L DE C.V  
ORGANIGRAMA**



*Ilustración 3 ORGRANIGRAMA*

**2.3. 7. Problemas a resolver, priorizándolos.**

La problemática principal que se presenta en esta área de producción en la línea 3 de elaboración de vela de cono 4, cono 5 y repuesto de limonero es el llenado de estaciones de parafina cuentan con 18 máquinas de producción que tienen un trayecto de maquina a máquina de 1 metro. solo se cuenta con dos tomas de mangueras con las que se desplazan una distancia de 20 metros hasta la maquina más lejos del depósito de parafina, ya que contando que la manguera está caliente y la llave es de metal se calienta a altas temperaturas y esto perjudica al personal encargado de hacer los llenados correspondientes, Ya que si no usa el equipo de protección como guantes por cualquier razón se puede quemar las manos y eso puede generar un accidente para el personal autorizado para el llenado de las maquinas, asimismo el estar trasladándose con la manguera puede ocasionar accidentes como resbalones y caídas ya que se mantiene en el suelo y no puede verse en ocasiones por otro persona. Tanto el esfuerzo del personal de trasladarle de un lugar a otro con la misma manguera y puede ocasionar algún accidente que perjudican al proceso de producción y a la empresa.

Además, optimar la adaptación de áreas de producción ya que con las mangueras se puede producir accidentes como fugas o en ocasiones desprenderse de las uniones que tiene con abrazaderas y con esto se obtiene desperdicio de materia prima (parafina) ya que se deja en una posición inestable la válvula puede desprenderse del artefacto y se tire la parafina o puede ocasionar el personal se percate de la manguera y golpear. Tener en cuenta la calidad de la manguera y las

uniones que pueda tener la manguera puesto que a cierto tiempo se tienen que cambiar por la durabilidad de las instalaciones, el aprovechamiento de sus instalaciones anteriores, que será aérea y se puede instalar en soportes en las líneas anteriores y el llenado pueda ser más productivo y fácil.

#### 2.4. [8. Justificación](#)

En la empresa se presenta una problemática principal que es el llenado de estación de parafina, y cuenta con diversas estaciones y se observa una pérdida de tiempo con el llenado actual de mangueras con el trasladando con la misma manguera para todas las estaciones, el recorrido que se tiene que realizar en una gran distancia desde el tanque de almacenado hasta cada estación de la línea de producción, la idea principal es que se planea implementar un sistema de llenado por tubería aérea con soportes y se le añadirá una resistencia de calor y se recubrirá con un aislante térmico para contener el calor y no se obstruya la tubería a la hora que se deje de trabajar en la línea de producción en horas no laborales. uno de los objetivos es satisfacer varias situaciones que se presentan en esa área como la reducción de accidentes, tiempos y movimientos, pérdida de materia prima y tener una mejor eficiencia y eficacia en la producción de esa línea de llenado.

Con la elaboración de este proyecto el residente adquirirá conocimiento tanto como de materiales, herramientas, producción, instalaciones y la implementación de algún proyecto que se presente en su trabajo o vida cotidiana y adquirirá experiencia laboral.

#### 2.5. [9. Objetivos \(General y Específicos\)](#)

##### Objetivo General

El objetivo general con la elaboración de este proyecto es el mejoramiento de sus instalaciones ya que, en el sistema de llenado de parafina en las 18 máquinas, tiene un desgaste notario en desplazarse por el área de trabajo cargando la manguera y con este nuevo sistema de llenado se instalará una tubería aérea con soportes para la tubería y cada distancia considerada se tendrá una llave que reabastecerá de parafina a dos máquinas y así poder obtener un nuevo sistema de llenado mejorado.

##### Objetivos específicos

La Minimización de riesgos de accidentes en área de producción o accidentes de cualquier otro tipo en el llenado de parafina ya que con el sistema actual de llenado por manguera terrestre conlleva que el personal pueda tropezar o pisar la manguera

y se resbale y ocasionarse algún accidente fatal o alguna lesión severa para el personal y sea una problemática más para la empresa.

La implementación en el área de tuberías aérea para mejor rendimiento del personal y mejor eficiencia y eficacia en producción y personal ya que con el nuevo sistema de llenado se puede aprovechar el área de trabajo y mirar con otro enfoque el área que menos contemplemos ya que será aérea y con mejor rendimiento

Aprovechamiento de tiempos y movimientos del personal, con esta implementación se pueden ahorrar tiempos y algunos movimientos innecesarios y así mejora la producción de vela de cono 4,5 y repuesto limonero.

Evitar pérdidas de materia prima para la empresa manteniéndose en cuenta que con las mangueras y con el traslado y la mala posición de la manguera y la llave puede perderse parafina como tirándola o se tire por exceder el llenado de la máquina.

Tener un buen desempeño en el área de trabajo con el nuevo sistema de llenado puede el personal evitar quemaduras cansancio de cargar la manguera o estirar en algunas ocasiones que se atore o se doble la manguera.

Mejorar el sistema de llenado que se tiene en la actualidad que es por medio de mangueras ya que esta se puede doblar y ocasionar fugas o que la bomba se pueda dañar por ejercer presión de más con atascos.

Minimizar riesgos eliminando las llaves que la puedan tomar con la mano y abrirlas estando calientes igual con la manguera y quitarla del suelo para que no se resbalen.

Ahorrar materia prima y no tener merma con derrames o goteras en las mangueras o máquinas y fugas en cualquier parte de la instalación antigua y en la nueva instalación.

Ahorramientos de tiempos de llenado y alguna fuga en la línea tener una instalación nueva y con mejor traslado de parafina para los llenados y así ahorrar tiempos con trasladarse con todo y manguera y el peso de si misma.

Aprovechamiento de área de producción en este caso aprovechamiento de sus áreas tanto terrestres y aéreas.

Llenado rápido y eficiente con la distribución de instalaciones de tubería para la parafina.

### 3. CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

#### 3.1. 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

El presente capítulo está conformado por dos apartados muy importantes como lo es el marco teórico en el cual se muestran los conceptos relevantes del proyecto a realizar y así tener más claro el fin del antes mencionado.

En el tercer capítulo, se muestra la metodología la cual describe los pasos a seguir en el proyecto, incluyendo las principales técnicas a utilizar en cada fase del mismo

#### 3.2. hoja de observación

La hoja de observación se utiliza por el encargado capacitado en el área para documentar su cambio durante el curso y debe ser editado al menos dos veces por año. Constituye la base para la planificación de los objetivos individuales de cada miembro.

Otra pregunta sería, ¿cuál es la finalidad de la guía de observación?

La observación permite detectar y asimilar información, o tomar registro de determinados hechos a través de instrumentos. Una guía de observación, por lo tanto, es un documento que permite encausar la acción de observar ciertos fenómenos.

Pero entonces, ¿qué es una hoja de observación?

La hoja de observación se utiliza por el profesional que trabaja con el miembro para documentar su cambio durante el curso y debe ser editado al menos dos veces por año. Constituye la base para la planificación de los objetivos individuales de cada miembro.

Así, ¿cuál es el objetivo de la guía de observación?

La guía de observación tiene como propósito recuperar información acerca del proceso de aprendizaje de los alumnos, para orientar el trabajo del docente en las decisiones posteriores que debe considerar. (Piedra, 2021)

### 3.3. PARETO

¿Qué es el diagrama de Pareto?

El diagrama de Pareto es una gráfica que organiza valores, los cuales están separados por barras y organizados de mayor a menor, de izquierda a derecha respectivamente.

Esta gráfica permite asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones de una organización y determinar cuáles son los problemas más graves que se deben resolver primero.

Su finalidad, es hacer visibles los problemas reales que están afectando el alcanzar los objetivos de la empresa y reducir las pérdidas que esta posee.

Además, permite evaluar previamente, cuáles son las necesidades del público objetivo y cómo satisfacerlas con nuestro producto o servicio, logando también, el objetivo del mercadotecnia.

Cómo surgió el diagrama de Pareto

Fue enunciado por primera vez por el ingeniero, sociólogo, economista y filósofo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923).

Mediante su estudio sobre la división de la riqueza en Italia en aquella época, llegó a la conclusión de que el 80% de la riqueza estaba en manos del 20% de la población y el otro 20% de riqueza estaba en el 80% restante.

La función de Pareto es la siguiente

Representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas.

En otras palabras, podemos decir que, aunque muchos factores contribuyan a una causa, son pocos los responsables de dicho resultado.

A pesar de que la relación no siempre es exacta, normalmente sí se cumple el principio de Pareto y es la base de este diagrama. (Souza, 2019)

### 3.4. HOE

Para poder producir y ofrecer productos y servicios de calidad a menor costo y entregarlos oportunamente, es necesario establecer ciertas reglas que rijan y controlen el trabajo de cada uno de los trabajadores, con el fin de dar resultados

que espera la compañía y sobre todo el cliente. La estandarización es de gran relevancia para la organización ya que impacta en la mejora de los procesos y ofrece la mejor forma de realizar el trabajo. Para lograr la estandarización en las líneas de producción se utiliza un formato denominado Hoja de Operación Estándar, el cual desarrolla claramente las operaciones que deben ser realizadas en el orden que deben seguir, además se encuentran al alcance del operario para ser consultadas en el momento que se requieran. Según Fraga (2012), las hojas de operación estándar es un formato para la estandarización de operaciones en donde se detalla la operación, se determina el orden de los pasos principales y por último se registra el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación. Es el método de trabajo por el cual se elimina la variación, desperdicio y el desequilibrio, realizando las operaciones con mayor facilidad, rapidez y menor costo, teniendo siempre como prioridad la seguridad, asegurando la plena satisfacción del cliente; hace siempre lo mismo y de la misma manera. La operación estándar debe de incluir todos los requisitos importantes dentro de la organización e incluirlos para que estos se realicen de forma sistemática. (Sangri y Sánchez, 2015). Es el mejor método de producción para cumplir con los objetivos de calidad, costo, volumen y fecha de entrega (Rodríguez y Vargas, 2010). Según Alducin (2015), establece que para la elaboración de las Hojas de Operación Estándar (HOE) es necesario seguir los siguientes pasos:

1. Tomar tiempos de las líneas a mejorar.
  2. Confirmar tiempo estándar de ensamblaje de una pieza y el estándar a producir por hora.
  3. Tomar fotos de las actividades más críticas del proceso para la ayuda visual.
- (BELTRÁN-ESPARZA, 2018)

### 3.5. AMEF

Análisis del Modo y Efectos de Fallas (AMEF (México)) o Análisis modal de fallos y efectos (AMFE, España) es actualmente la técnica más utilizada para el análisis de riesgos. El análisis de riesgos es una actividad humana muy natural. Como ejemplo, cuando se conduce un automóvil, usted hace continuamente una evaluación de los riesgos y ajusta su comportamiento si los riesgos aumentar o disminuyen. El análisis de riesgos sigue siendo una parte esencial de nuestro negocio. Analizamos rutinariamente situaciones y tomamos medidas para minimizar los riesgos posibles de la empresa. AMEF es un método efectivo para diseñar y producir análisis de riesgo. Se examinan los procesos de diseño y fabricación, e identifican oportunidades para las deficiencias y defectos que pueden conducir a la insatisfacción del cliente. Antes de profundizar en los detalles, podemos empezar por la realización de una prueba. Caminar a lo largo de su proceso de producción y pregúntate: "¿Qué puede pasar aquí con el producto que afectará a la satisfacción del cliente?" "¿Qué estamos haciendo?". Preguntar al personal de producción lo que va mal en el

proceso y considerar cómo puede afectar el producto. El AMEF proporciona una herramienta para capturar todo este conocimiento de una manera estructurada, y ofrece posibilidades de tomar medidas que reduzcan el riesgo de un cliente decepcionado al mínimo.

#### Un poco de historia del AMEF

AMEF fue desarrollado por el Ejército de Estados Unidos a finales de la década de 1940. Su frustración al producir municiones que fallaban al ser utilizadas era muy grande, y es por eso que desarrollaron un método que eliminaría todas las posibles causas subyacentes. Un método detallado se documentó: MIL-P-1629. Funcionó y entonces fue aceptado por la industria nuclear y aeroespacial. NASA indica que el éxito de los alunizajes se basa en parte en el uso de AMEF. La NASA también estaba preocupado por el uso de alimentos contaminados durante las misiones espaciales y desarrollaron una técnica similar llamado HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), especialmente para la industria alimentaria. En los años 70 aparecieron, en el Ford Pinto, los incendios fatales en algunos casos específicos. Eso era un desastre de relaciones públicas. Para eliminar la repetición de estos y otros problemas graves, Ford utilizó el AMEF en su proceso de diseño. Más compañías comenzaron a usar AMEF y desde 1993, la AIAG (Automotive Industry Group Acción) ha utilizado AMEF en la norma QS 9000 para proveedores de la industria automotriz. QS9000 más tarde se convirtió a TS16949. Además de la industria automotriz el AMFE también se requiere en las industrias de semiconductores, petróleo, gas, electrodomésticos, electrónica y la industria de dispositivos médicos. En pocas palabras AMEF es un análisis de riesgos y la técnica para reducción de errores que tiene en cuenta tres cosas; la gravedad del error, la probabilidad de que la posible causa del error ocurra y la probabilidad de que la causa del fallo o error se encuentre antes de que el producto defectuoso llegue al cliente. (datalyzer, 2015)

### 3.6. Metodología de Ishikawa

Análisis de causa raíz: el diagrama de espina de pescado

Objetivo

El diagrama de espina de pescado es un diagrama de causa-efecto que se puede utilizar para identificar la/las causa/s potenciales (o reales) de un problema de rendimiento. Los diagramas de espina de pescado pueden servir de estructura para debates de grupo sobre las posibles causas de un problema.

### 3.7. Metodología 5 s

la metodología de las 5S nació en Toyota en los años 60 en un entorno industrial y con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y

más limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral.

Las 5S han tenido una amplia difusión y son numerosas las empresas y otras organizaciones que las vienen aplicando por todo el mundo. Aunque conceptualmente son sencillas y no requieren que se imparta una compleja formación a toda la plantilla ni de expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implantarlas mediante una metodología rigurosa y disciplinada.

La implantación de las 5S en empresas y organizaciones de todo el mundo han demostrado beneficios tales como: incremento de la productividad, reducción de los plazos de entrega, incremento de la calidad, mayor seguridad, un mejor entorno de trabajo, fomenta la creatividad de los empleados y facilita la comunicación.

Por otra parte, los dispositivos visuales son puntos centrales de comunicación focalizados en torno a información actualizada específica de un equipo de trabajo y las actividades de mejora continua que proporcionan una mayor colaboración y comunicación. Además, la habilidad para compartir visualmente la información importante del proceso, tiene un impacto profundo sobre la eficiencia, la productividad y la rentabilidad de la empresa.

La implantación tanto de la metodología de las 5S como de los paneles visuales son un primer paso para implantar otras herramientas Lean, crear un lugar de trabajo visual, aumentar la utilización eficiente del espacio y los recursos a través de la estandarización y crear rutinas diarias de mantenimiento para los trabajadores.

### **SEIRI (Organizar/Eliminar Innecesarios)**

La organización significa retirar de la estación de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de producción y operación de la oficina.

## 整頓

### **SEITON (Ordenar)**

El orden puede definirse como la organización de los elementos necesarios de modo que sean de uso fácil y etiquetarlos para que se encuentren y retiren fácilmente.

## 清掃

### **SEISO (Limpiar)**

Mantener el área de trabajo limpia y en buenas condiciones de seguridad y salud. Hacer inspección a través de la limpieza. Limpiar de basura el ordenador.

## 清潔

### **SEIKETSU (Estandarizar)**

La estandarización es el estado que existe cuando se mantienen los tres primeros pilares (organización, orden y limpieza).

# 躰

## SHITSUKE (Disciplina)

La disciplina significa convertir en hábito el mantenimiento apropiado de los procedimientos correctos.

(pons, 2017)

### 3.8. Aplicación a la evaluación de necesidades

Los diagramas de espina de pescado a menudo se utilizan en la evaluación de las necesidades para ayudar a ilustrar y/o reflejar las relaciones existentes entre varias causas potenciales (o reales) de un problema de rendimiento. Igualmente, los gráficos de relaciones entre las necesidades (o sea las diferencias entre resultados esperados y reales) representan una herramienta pragmática para construir un sistema de intervenciones para la mejora de los rendimientos (combinando por ejemplo tutoría, listas de verificación, formación, motivación, nuevas expectativas) basada en las relaciones a menudo complejas identificadas entre las causas potenciales (o reales).

Ventajas y desventajas

#### ***Ventajas***

- Los diagramas de espina de pescado permiten un análisis en profundidad, evitando así dejar de lado las posibles causas de una necesidad.
- La técnica de espina de pescado es fácil de aplicar y crea una representación visual fácil de entender de causas, categorías de causas y necesidades.
- Utilizando un diagrama de espina de pescado, se podrá llamar la atención del grupo sobre la "situación en su conjunto" desde el punto de vista de las causas o factores que pueden tener un efecto en un problema/necesidad.
- Incluso después de abordar la necesidad, el diagrama de espina de pescado indica las debilidades que se pueden rectificar – una vez presentadas – antes de que éstas causen mayores dificultades.

#### ***Desventajas***

- La simplicidad de un diagrama de espina de pescado puede representar tanto una fuerza como una debilidad. Una debilidad, porque la simplicidad de este tipo de diagrama puede dificultar la representación de la naturaleza tan interdependiente de problemas y causas en situaciones muy complejas.

- A menos que no se disponga de un espacio suficientemente grande como para dibujar y desarrollar el diagrama, puede ocurrir que no se cuente con las condiciones necesarias para ahondar en las relaciones de causa-efecto como sería deseable.

### 3.9. Como utilizar la herramienta

1. Identificar las diferencias entre los resultados (o sea el rendimiento) necesarios para el buen funcionamiento de la cadena de resultados de sus programas/proyectos (marco lógico) y los logros actuales hasta la fecha.
2. Exponer la/las necesidades/es de forma clara y concisa. Asegurarse de que todos los miembros del grupo estén de acuerdo con las necesidades tal como expuestas. Por ejemplo, la administración nacional ha logrado presentar el 25% (en promedio) de memorias solicitadas a tiempo en los últimos 10 años. Ahora bien, el objetivo de su programa/proyecto es que el 100% de las memorias solicitadas cada año se transmitan a tiempo y que su contenido sea informativo y pertinente.
3. En una hoja de papel larga, trazar una línea horizontal sobre toda su longitud. Dicha línea representará la "espina dorsal" del pescado. Escribir la necesidad a lo largo de esta espina en la parte izquierda.
4. Identificar las principales categorías de causas de dicha necesidad. La lluvia de ideas a menudo es una técnica eficaz para identificar las categorías de causas. Representar cada categoría de causa con una "espina" - una línea en ángulo de 45° grados de la espina dorsal del pescado. Marcar cada espina (ver imagen 1).
5. Con la ayuda de la lluvia de ideas, el grupo debe identificar los factores que pueden afectar la causa y/o necesidad. Por cada categoría de causas, preguntar al grupo "¿Por qué tal cosa ocurre?". Añadir cada "razón" al diagrama, indicándola alrededor de la categoría de la causa principal que ésta afecta.
6. Repetir el procedimiento planteando la pregunta "¿Por qué tal cosa ocurre?" por cada efecto, hasta que no haya más respuestas a la pregunta (ver imagen 2).
7. Una vez que el grupo ha establecido que el diagrama contiene suficiente información, proceder al análisis del diagrama. Buscar en particular causas que aparezcan en más de una sección del diagrama.
8. Trazar un círculo alrededor de todas las que parecen ser causas fundamentales al origen de la necesidad. Clasificar las causas por orden de prioridad y definir la acción a emprender. Dicha acción puede ser un estudio más a fondo de las causas fundamentales. (Elaborar las memorias sobre las normas internacionales del trabajo , s.f.)

### 3.10. Gestión de la calidad.

Proceso Según el libro Gestión de la Calidad un proceso se define como el “conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman

elementos de entrada en resultados. Puede darse un concepto más completo de proceso como el conjunto de recursos y actividades interrelacionados que posibilitan la transformación de elementos de entrada en resultados”. (César Camisón, 2006)

**Producto** En el estándar ISO 9000:2000, el producto se define como “resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas”. (Cruz, Madrid)

La gestión de la calidad Según el autor Tomás González la gestión de la calidad “es una simple colección de técnicas, un nuevo paradigma o forma de dirigir, un sistema de gestión con una cierta filosofía de dirección, una opción estratégica o una función directiva más. El enfoque técnico de la calidad, bien plasmado en el control estadístico de procesos, parte de un concepto de la Gestión de la Calidad como una colección de métodos, utilizables puntual y aislada- mente para el control de la calidad de productos y procesos. Aunque superada, esta aproximación ha sido útil para crear una caja de herramientas que los enfoques posteriores no han cejado en enriquecer”. (González, 2006)

**Calidad**

Concepto de calidad como excelencia según Garvin “habla de un enfoque trascendente para definir la calidad como excelencia y Steenkamp (1989) de una perspectiva metafísica que concibe la calidad como la innata excelencia. El concepto de calidad como excelencia tiene una antigua tradición, que se remonta hasta los filósofos griegos como Platón y prosigue con el trabajo artesanal. En aquellos tiempos, la calidad se concebía como la posesión por una cosa de la virtud de ser «la mejor», entendida como un estándar absoluto, en vez de lo chapucero o fraudulento”. (Cruz, Madrid)

Desde un punto de vista general se entiende como calidad el grado de perfección de un objeto. Esta definición es muy abstracta, ya que ese grado de perfección viene determinado por comparación con otros objetos, o con un conjunto de cualidades y características que deseamos que el objeto posea.

“La palabra “Calidad” ha dado lugar a una larga serie de definiciones, muy diversas y significativas (Ivancevich, Lorenza, y Skinner, 1996) algunas de las cuales reproducimos a continuación:

Calidad significa conformidad con los requisitos (Philip B. Crosby).

- Calidad es la medida en que un producto específico se ajusta a un diseño o especificación (Harold L. Gilmore).
- Calidad es aptitud para el uso (J. M. Juran).
- Calidad es satisfacer las expectativas del cliente. El proceso de mejora de la calidad es un conjunto de principios, políticas, estructuras de

apoyo y practicas destinadas a mejorar continuamente la eficiencia y la eficacia de nuestro estilo de vida (A.T.T.).

- Calidad es el grado de excelencia a un precio aceptable y el control de la variabilidad a un costo aceptable (Robert A. Broh).
- Calidad significa lo mejor para ciertas condiciones del cliente. Estas condiciones son: a) el uso actual, y b) el precio de venta del producto. (Armand V. Feigenbaum).
- La norma UNE-EN-ISO 9000-1 (AENOR, 1994 a), proporciona la siguiente definición de calidad: Conjunto de características de una
- entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas". (López A. E., 1998)

### 3.11. Calidad basada en el producto

“La calidad es una variable precisa y medible, las diferencias en calidad reflejan diferencias en cantidad de algún atributo del producto”. (Ricardo Villafañá Figueroa, 2004)

Calidad según la administración científica “Satisfacción de los estándares y condiciones técnicas del producto”. (Rodríguez., 2009)

#### Control de la calidad

“Es el mecanismo a través del cual se realiza un seguimiento estricto a los procedimientos de elaboración de un producto dentro de la empresa, con la finalidad de mejorar la calidad del mismo, éste se realiza con la ayuda de una serie de herramientas y acciones que se emplean para detectar cualquier tipo de errores, a fin de solventarlos, todo esto garantiza la calidad y el cuidado del producto y/o servicio ofrecido al público.

El control de calidad tiene como objetivo principal, brindar satisfacción máxima a los consumidores, lo que facilita el conseguir los objetivos de la empresa, es por eso que generalmente suele ser aplicado en las diferentes áreas y procesos de la empresa. Para que dicho control sea aplicado de forma correcta, primero se hace un estudio de mercado donde se obtenga la información de los estándares requeridos por el mismo, a partir de esos datos se pueden establecer los diferentes controles que van a estar al pendiente de cada proceso y producto, desde sus fases iniciales hasta el momento de su distribución.

Para poder aumentar los niveles de calidad de los diferentes mercados es necesario seguir una serie de pasos.

En primer lugar, se debe seleccionar lo que se quiere controlar (producto y/o servicio). Luego se debe crear un objetivo para tener una característica de control. Posteriormente se requiere establecer una medida estandarizada de lo que se

quiere. Crear una herramienta a través de la cual se establezca una característica media para el control.

Examinar de forma detallada las diferencias entre el desarrollo que se esperaba y el desarrollo real.

Finalmente, con los datos obtenidos de todo éste proceso se deben tomar las medidas necesarias.

En una empresa u organización siempre es de suma importancia el proceso de control de calidad, pues gracias a él se puede obtener un producto de calidad ya estandarizado y en consecuencia se obtendrá la satisfacción del cliente, el cual espera que el producto que adquirió sea de calidad, para cumplir con sus requerimientos". (ConceptoDefinicion.de, 2014)

### 3.12. Administración Estratégica.

Para el autor David, Fred R la administración estratégica se define como "el arte y la ciencia de formular, implementar y evaluar decisiones multifuncionales que le permitan a una organización lograr sus objetivos. Como la misma definición implica, la administración estratégica se enfoca en integrar la administración, el marketing, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, las actividades de investigación y desarrollo, así como los sistemas computarizados de información, para lograr el éxito de la organización.

En este texto se usará el término administración estratégica como sinónimo de planeación estratégica. Este último término se utiliza con más frecuencia en el mundo empresarial, mientras que el primero es más frecuente en el ámbito académico. Algunas veces el término administración estratégica se utiliza para referirse a la formulación, implementación y evaluación de la estrategia, mientras que planeación estratégica se refiere sólo a la formulación de la estrategia.

La finalidad de la administración estratégica es aprovechar las oportunidades existentes y crear otras nuevas y diferentes para el futuro; en contraste, la planeación a largo plazo busca optimizar para el mañana las tendencias de hoy.

El término planeación estratégica se acuñó en la década de 1950 y fue de uso común desde mediados de la década de 1960 hasta mediados de la siguiente. En aquella época, se creía que la planeación estratégica era la respuesta a todos los problemas. En ese entonces, la mayor parte del mundo corporativo de Estados Unidos estaba "obsesionado" con la planeación estratégica. Sin embargo, después de ese auge, durante la década de 1980 el concepto dejó de usarse luego de que diversos modelos de planeación no reportaron los altos rendimientos que se

esperaba. Con todo, la década de 1990 trajo consigo un resurgimiento de la planeación estratégica, y en la actualidad el proceso se practica de manera amplia en el mundo empresarial”. (DAVID, 2008)

### 3.13. Adaptarse al cambio

El proceso de administración estratégica se basa “en la certeza de que las organizaciones deben hacer un seguimiento continuo de los sucesos y las tendencias tanto internos como externos para ser capaces de realizar cambios oportunos justo cuando sea necesario. El ritmo y la magnitud de los cambios que afectan las organizaciones están aumentando de manera drástica [...] Para sobrevivir, todas las organizaciones deben tener la sagacidad para identificar los cambios y adaptarse a ellos. El proceso de la administración estratégica tiene como objetivo permitir que las organizaciones se adapten eficazmente al cambio en el largo plazo.

Como afirmó Waterman:

En el entorno empresarial de hoy, más que en cualquier otra época, la única constante es el cambio. Las organizaciones de éxito son las que manejan con eficacia el cambio al adaptar continuamente sus burocracias, estrategias, sistemas, productos y culturas para sobrevivir a los impactos y prosperar gracias a las fuerzas que diezman a la competencia”. (DAVID, 2008)

#### Ventaja competitiva

El objetivo principal de la administración estratégica es alcanzar y conservar una ventaja competitiva. Este término se define como “todo lo que una empresa hace especialmente bien en comparación con empresas rivales”. (DAVID, 2008)

Cuando una empresa hace algo que las empresas rivales no hacen, o tiene algo que sus rivales desean, eso representa una ventaja competitiva. Alcanzar y conservar la ventaja competitiva es esencial para el éxito a largo plazo de una organización.

Estrategas “Los estrategas son las personas en las que recae la mayor responsabilidad por el éxito o fracaso de una organización.<sup>2</sup> [...] Los estrategas ayudan a la organización a reunir, analizar y organizar la información. Siguen las tendencias corporativas y de la industria, desarrollan modelos de pronóstico y análisis de escenarios, evalúan el desempeño corporativo y divisional, reconocen las oportunidades en mercados emergentes, identifican amenazas a su negocio y desarrollan planes de acción creativos. Los encargados de la planeación

estratégica, por lo general, desempeñan un papel de apoyo o forman parte del personal.

Como suelen ocupar niveles altos de la administración, generalmente cuentan con una autoridad considerable para tomar decisiones en la empresa. El director general es el administrador estratégico más visible e importante. Cualquier gerente que tenga bajo su responsabilidad una unidad o división, que sea responsable de los resultados en ganancias o pérdidas, o que tenga autoridad directa en una parte importante de la empresa es un administrador estratégico (estratega)". (DAVID, 2008)

Declaración de la visión y la misión

“En la actualidad muchas organizaciones redactan una declaración de la visión que responde la pregunta “¿en qué nos queremos convertir?” Elaborar la declaración de la visión a menudo se considera como el primer paso en la planeación estratégica, que precede incluso al desarrollo de una declaración de la misión. Muchas declaraciones de la visión constan de un solo enunciado. [...] Las declaraciones de la misión son “declaraciones perdurables del propósito que distingue a una compañía de otras similares.

Una declaración de la misión identifica el alcance que tienen las operaciones de una empresa en términos del producto y del mercado”. Debe responder la pregunta básica que enfrentan todos los estrategas: “¿cuál es nuestro negocio?” Una declaración clara de la misión describe los valores y las prioridades de la organización.

Redactar la declaración de la misión obliga a los estrategas a pensar en la naturaleza y el alcance de las operaciones actuales y a evaluar el posible atractivo de futuros mercados y actividades. La declaración de la misión traza a grandes rasgos la dirección que habrá de tomar la organización en el futuro”. (DAVID, 2008)

### 3.14. Oportunidades y amenazas externas

Según el libro conceptos de administración estratégica “Las oportunidades y amenazas externas se refieren a las tendencias y acontecimientos económicos, sociales, culturales, demográficos, ambientales, políticos, legales, gubernamentales, tecnológicos y competitivos que podrían beneficiar o perjudicar significativamente a una organización en el futuro. Las oportunidades y amenazas se encuentran más allá del control de una sola organización, de ahí el calificativo de externas.

La revolución inalámbrica, la biotecnología, los cambios demográficos, los altos precios de la gasolina, los valores y las actitudes cambiantes en el trabajo, los problemas relacionados con la inmigración ilegal y la creciente competencia por parte de empresas extranjeras son ejemplos de oportunidades y amenazas para las empresas.

Estas formas del cambio están creando una clase diferente de consumidor y, por consiguiente, generan la necesidad de distintos tipos de productos, servicios y estrategias.

Muchas empresas en diversas industrias enfrentan la severa amenaza externa de las ventas online, que absorben una participación de mercado cada vez mayor en sus industrias. Pero existen otras oportunidades y amenazas, que incluyen la aprobación de una ley, el lanzamiento de un nuevo producto por parte del competidor, una catástrofe nacional o una disminución en el valor del dólar. La fuerza de un competidor constituye una amenaza. El desasosiego en el Medio Oriente, los crecientes costos de la energía o la guerra contra el terrorismo podrían representar tanto una oportunidad como una amenaza.

Un principio básico de la administración estratégica es que las empresas necesitan formular estrategias para sacar ventaja de las oportunidades externas y para evitar o reducir el efecto de las amenazas externas. Por esta razón, identificar, examinar y evaluar las oportunidades y amenazas externas es esencial para el éxito. Este proceso de realizar investigaciones y de reunir y asimilar información externa en ocasiones se conoce como examen del entorno o análisis de la industria (El cabildeo)".3 (DAVID, 2008)

### 3.15. Fortalezas y debilidades internas

“Las fortalezas y debilidades internas son las actividades que una organización sí puede controlar y que desempeña especialmente bien o con deficiencias, respectivamente. Surgen a partir de otras actividades empresariales, como la administración, el marketing, las finanzas y la contabilidad, la producción y las operaciones, la investigación y el desarrollo y los sistemas de información gerencial.

Identificar y evaluar las fortalezas y debilidades de la organización en las áreas funcionales de una empresa es una actividad esencial de la administración estratégica. Las organizaciones destinan grandes esfuerzos a encontrar estrategias que capitalicen las fortalezas internas y eliminen las debilidades internas. Las fortalezas y debilidades se determinan en relación con los competidores.

La deficiencia o superioridad relativa es una información importante. Además, las fortalezas y debilidades también pueden estar determinadas más por elementos propios de la naturaleza de la compañía que por su desempeño.

Por ejemplo, poseer recursos naturales o gozar de una reputación histórica por mantener la calidad constituyen una fortaleza. Las fortalezas y debilidades también pueden estar determinadas por los objetivos particulares de una empresa. Por ejemplo, una alta rotación del inventario no será una fortaleza para una empresa cuyo objetivo es nunca quedarse sin existencias. Los factores internos se determinan de varias maneras, por ejemplo, mediante el cálculo de proporciones, la medición del desempeño y la comparación con periodos anteriores y con los promedios de la industria. También es posible desarrollar y aplicar diversos tipos de encuestas para examinar factores internos como la moral de los empleados, la eficiencia de la producción, la efectividad de la publicidad y la lealtad de los clientes". (DAVID, 2008)

Es una de las actividades que ciertas organizaciones utilizan para influir sobre las oportunidades y amenazas externas

### 3.16. Objetivos a largo plazo

"Los objetivos se definen como los resultados específicos que una organización busca alcanzar al perseguir su misión básica. A largo plazo implica un periodo de más de un año. Los objetivos son esenciales para el éxito de la organización porque señalan la dirección, ayudan en la evaluación, crean sinergia, revelan las prioridades, se centran en la coordinación y constituyen la base para que las actividades de planeación, organización, dirección y control resulten efectivas. Los objetivos deben ser desafiantes, mensurables, consistentes, razonables y claros". (DAVID, 2008)

### Estrategias

"Las estrategias son los medios por los cuales se logran los objetivos a largo plazo. Las estrategias empresariales incluyen la expansión geográfica, la diversificación, la adquisición, el desarrollo de productos, la penetración de mercado, la reducción de gastos, el retiro de inversiones, la liquidación y las empresas conjuntas. [...] Las estrategias son acciones potenciales que requieren de decisiones por parte de los altos directivos y de grandes cantidades de recursos de la empresa.

Además, las estrategias afectan la prosperidad a largo plazo de la organización, por lo general, durante un mínimo de cinco años, y por eso se orientan hacia el futuro. Las estrategias tienen consecuencias multifuncionales o multidivisionales y

requieren que la empresa considere los factores tanto externos como internos a los que se enfrenta”. (DAVID, 2008)

### 3.17. Objetivos anuales

“Los objetivos anuales son logros a corto plazo que las organizaciones deben alcanzar para poder cumplir con sus objetivos a largo plazo. Al igual que los objetivos a largo plazo, los objetivos anuales deben ser mensurables, cuantitativos, desafiantes, realistas, consistentes y deben integrarse dentro de un orden de prioridades, así como establecerse al nivel corporativo, divisional y funcional en una gran organización.

Los objetivos anuales deben declararse en términos de logros administrativos, de marketing, de finanzas y contabilidad, de producción y operaciones, de investigación y desarrollo y de los sistemas de información gerencial MIS4 . Para cada objetivo a largo plazo es necesaria una serie de objetivos anuales. Los objetivos anuales son especialmente importantes en la implementación de la estrategia, mientras que los objetivos a largo plazo adquieren importancia particular en la formulación de la estrategia. Los objetivos anuales representan las bases sobre las que se asienta la asignación de los recursos”. (DAVID, 2008)

### 3.18. Políticas

“Las políticas son los medios que permiten alcanzar los objetivos anuales. Las políticas incluyen directrices, reglas y procedimientos establecidos para apoyar los esfuerzos dirigidos al logro de los objetivos enunciados. Las políticas son guías para la toma de decisiones y para manejar situaciones repetitivas o recurrentes. Por lo general, las políticas se establecen en términos de actividades de administración, marketing, finanzas y contabilidad, producción y operaciones, investigación y desarrollo, así como de los sistemas computarizados de información.

Las políticas pueden establecerse a nivel corporativo para aplicarse en toda la organización a nivel divisional y destinarse a una sola división, o bien, a nivel funcional y aplicarse a actividades operativas o de departamentos en particular. Las políticas, al igual que los objetivos anuales, son especialmente importantes en la implementación de la estrategia porque describen lo que la organización espera de sus empleados y gerentes. Las políticas permiten la coherencia y coordinación dentro los departamentos de la organización y entre ellos”. (DAVID, 2008)

### 3.19. Empresa

“Una empresa es una iniciativa que tiene como objetivo ofrecer productos y servicios para atender las necesidades de personas o mercados, y con ello obtener

una utilidad. Para lograr ganancias y atender el compromiso con su prosperidad, el emprendedor necesita adquirir recursos, estructurar un sistema de operaciones y asumir un compromiso con la satisfacción del cliente”. (Amaru Maximiano, 2008)

Recursos “Una empresa es un sistema de recursos. Las personas son su principal recurso, así como el de todos los tipos de organizaciones. En esencia, las empresas son grupos de personas que utilizan recursos materiales, tales como capital, espacio, instalaciones, máquinas, muebles y equipo, y recursos intangibles, como tiempo y conocimientos”. (Amaru Maximiano, 2008)

### 3.20. Control de Producción (Kaizen)

“El método Kaizen es una herramienta de calidad proveniente de la filosofía japonesa que busca una mejora continua de todos aspectos de la organización, incluyendo a las personas que forman parte de ella. El objetivo primero y fundamental es mejorar para dar al cliente o consumidor el mayor valor agregado, mediante una mejora continua y sistemática de la calidad, los costes, los tiempos de respuestas, la variedad, y mayores niveles de satisfacción.

El Método Kaizen se basa en siete sistemas, siendo los siguientes:

- Sistema Producción “JIT” 5 se basa en la búsqueda y eliminación de los diversos tipos de sobrecostes (stock que no se usa, material que caduca por no poder venderlo), con el objetivo de producir en la medida y momento justos, y en las condiciones requeridas por los clientes. Así se evitan costes financieros por acumulación de insumos y productos terminados. De tal forma se logran altos niveles de rotación de inventarios, y consecuentemente mayores niveles de rentabilidad.
- TQM6 tiene por objetivo lograr la calidad total e integral de todos los productos / servicios y procesos de la empresa.
- TPM7 contribuye a la disponibilidad de las máquinas e instalaciones en su máxima capacidad de producción, cumplimentando los objetivos en materia de calidad, al menor coste y con el mayor grado de seguridad para el personal que opera las mismas. En tanto que el SMED persigue como objetivo el reducir el tiempo de preparación o de cambio de herramientas, evitando con ello la producción en series

Just in time, Gestión de Calidad Total, Mantenimiento Productivo Total.

largas, logrando de tal forma disminuir los inventarios y haciendo más fluido el traspaso de los insumos y productos en proceso.

- Actividades de grupos pequeños como los Círculos de Control de Calidad, permiten la participación del personal en la resolución de problemas o bien en la búsqueda de soluciones para el logro de los objetivos.

- Sistema de Sugerencias. Destinado no sólo a motivar al personal, sino además a utilizar sus conocimientos y experiencias. Constituye una “puerta de ingreso” a las ideas de los trabajadores.
- Despliegue de políticas, tendiente a la plena participación de todos los niveles y áreas de la empresa en las actividades de planificación como en las de control y evaluación.
- Sistema de Costos Japonés, basado en la utilización del Análisis de Funciones, Coste Objetivo y Tabla de Costes, persigue como objetivo la reducción sistemática de los costes, para lo cual se analizan de forma pormenorizada y metódica los niveles de fallas, desperdicios (mudas en japonés), componentes y funciones, tanto de los procesos y actividades, como de los productos y servicios generados.” (Bernal, 2016)

### 3.21. Otros conceptos

#### Metodología

“El término metodología se define como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales, empleados para el logro de un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica”. (ConceptoDefinicion.de, 2014)

#### Auditoría y control de la empresa

“Henri Fayol definía el control como “la verificación de sí todo ocurre en una empresa conforme al programa adoptado, a las órdenes dadas y a los principios admitidos” El control requiere la existencia de un objetivo y la aplicación de unas medidas correctivas.

Esta ha sido la filosofía del control por objetivos, ampliamente desarrollada por Peter Drucker, y comúnmente aceptada en la actualidad por las empresas. El control es considerado en la filosofía empresarial moderna como el análisis permanente de las desviaciones entre objetivos y realizaciones, y la adopción de las medidas correctoras que permitan el cumplimiento de los objetivos o bien su adaptación necesaria

Michel C. Vaes hace una relación completa de las formas de control, siendo las más utilizadas corrientemente en España:

- a) Intervención.
- b) Inspección.
- c) Control interno.
- d) Auditoría externa: Examen de los estados financieros, realizado, de acuerdo con ciertas normas, por un profesional cualificado e independiente con el fin de expresar su opinión sobre ellos.

e) Auditoría interna: Examen de las actividades contables, financieras y de otro tipo, hecho por un servicio independiente, pero dentro de la organización de la empresa, para ayudar a la dirección general.

Ante esta diversidad de formas de control, en la actualidad se consideran como formas sustantivas de control las siguientes:

a) Control de gestión: función de síntesis realizada en el más alto nivel de la estructura

b) Auditoría interna: labor de análisis que completa en extensión y profundidad la labor del control de gestión c) Auditoría externa: labor de comprobación posterior, realizada por una persona u organismo externo a la empresa". (López R. G., 2016)

### 3.22. Formato de calidad

"Hoja de cálculo que contiene una serie conexas de formatos para realizar proyectos de resolución de problemas, o de mejora, basados en la realización del famoso ciclo PDCA (del inglés: Plan Do Check Act)". (portalcalidad.com , 2004)

Plan de acción "Es el momento en que se determinan y se asignan las tareas, se definen los plazos de tiempo y se calcula el uso de los recursos.

Un plan de acción es una presentación resumida de las tareas que deben realizarse por ciertas personas, en un plazo de tiempo específicos, utilizando un monto de recursos asignados con el fin de lograr un objetivo dado.

El plan de acción es un espacio para discutir qué, cómo, cuándo y con quien se realizarán las acciones". (Merino., 2009)

#### Control de productos

"El objetivo del control de producto es contrastar que la calidad del producto se corresponda con los niveles preestablecidos de antemano con el fin de que pueda ser aceptado o rechazado.

Se realiza control de producto de acuerdo con un conjunto de normas que establecen el modo de tomar las muestras, tamaño de las mismas y criterios de aceptación o rechazo de los lotes presentados a examen.

El control de producto se aplica a Materias Primas, a productos intermedios y a productos terminados". (Definicion.de, 2013)

#### Registro de datos

"Registrar es la acción que se refiere a almacenar algo o a dejar constancia de ello en algún tipo de documento. Un dato, por su parte, es una información que posibilita el acceso a un conocimiento.

La noción de registro de datos, por lo tanto, está vinculada a consignar determinadas informaciones en un soporte. El registro de datos puede desarrollarse tanto en un papel como en formato digital". (Definicion.de, 2016)

Es importante que la organización cuente con un registro de datos de todo lo que se produce, inventarios, materiales etc. Es por ello que si se cuenta con un buen control este beneficiara a la organización en caso de presentarse una auditoria y de este modo tener respaldos en caso de presentarse y todo lo anteriormente mencionado sea puntos favorables para la organización. Por llevar acabo el control o registros generales de la mejor manera posible.

Metodología.

La metodología es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conlleva a una selección de técnicas concretas acerca del posicionamiento para realizar las tareas vinculadas con la investigación.

## 4. CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### 4.1. 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

A continuación, se hace mención de la serie de pasos que se llevarán a cabo para la realización del proyecto:



Ilustración 4 SERIE DE PASOS DEL PROYECTO

## Tablero de observaciones

A Continuación, se mostrarán los principales puntos de la metodología a desarrollar del proyecto en los cuales se especificarán las fallas de la mala producción, así como algunos aspectos generales que se analizaron con la finalidad de efficientar la producción.

Una de las actividades realizadas fue hacer un tablero de observaciones para conocer el área de producción y así identificar porque no es eficiente la producción por jornada.

*Tabla 1 DE OBSERVACIONES*

Tablero de observaciones			
	IDDEN S. de R.L de C.V		
	Area: Producción		
	Nombre de la estación: Cono 4,5 y repuesto limonero		
Numero	Problema	Descripción	Frecuencia
1	mal posicion de la valvula de llenado .	la pocicon de la valvula esta sobre puesta en una esquina sin ningun aseguramineto	10
2	Obstrucción de manguera	al doblarse la mangera puede causar que la bomba de forse de mas	8
3	quemaduras con valvula	al estar caliente la valvula y la manija el operario puede quemarse	3
4	retraso de produccion	al solo contar con una sola valvula de llena solo una estacion se llena y 17 maquinas estan en espera	8

Se identificó un reproceso en la producción de la línea 3 con la maquinaria de cono 4, cono 5 y repuesto limonero debido a que los conos que salían de la maquina no tenían el orificio centrado, otra de las fallas es sobre la parafina en su temperatura no adecuada esto hace que el cono salga de la maquina hueco y con espuma.

Análisis de tiempos y movimientos actuales por las cuales no se llega al objetivo

Mediante un tablero de observaciones donde se tiene para ajustar el cronometro, en el cual se irán agregando cada uno de los procedimientos que hacen los operarios y así mismo tomarles el tiempo de cada una de las actividades que realizan.

Con el tablero de observaciones se logra identificar los puntos principales a mejorar y en los cuales poner más atención, el primero fue los tiempos y movimientos, Piezas defectivas y tiempos muertos.

Detectar área de mejora

En el área de producción se detectaron 6 puntos los cuales son el área de oportunidad para trabajar y generar acciones.

1. Pareto
2. METODO ISHIKAWA
3. Elaborar (AMEF) de procesos
4. . Realizar Layout
5. Generar una HOE para seguir los pasos al pie de la letra.
6. Método 5s

Pareto

Se realizó un Pareto para identificar los defectos que se producen con mayor frecuencia en las velas, así se pudo identificar que las maquinas era necesario hacer mantenimiento y tener una hoja HOE para seguir los pasos adecuados para no enchuecar las barrillas de la máquina y no estar constantemente dándoles mantenimiento.

Tabla 2 CONO4



maquina cono-1	1 llenados	8 llenados de turno	numero de cajas
1	152	1216	30.4
2	152	1216	30.4
3	152	1216	30.4
4	152	1216	30.4
5	152	1216	30.4
6	152	1216	30.4
7	152	1216	30.4
8	152	1216	30.4
9	152	1216	30.4
10	152	1216	30.4
con referencia a la toma de tiempo			30.4

maquina cono-1	1 llenados	10 llenados de turno	numero de cajas
1	152	1520	38
2	152	1520	38
3	152	1520	38
4	152	1520	38
5	152	1520	38
6	152	1520	38
7	152	1520	38
8	152	1520	38
9	152	1520	38
10	152	1520	38
			380

Ilustración 3 numero de cajas



Tabla 3 LIMONERA

maquina repuesto limonero	1 llenados	11 llenados de turno	numero de cajas
1	152	1672	41.8
2	152	1672	41.8
			83.6
maquina repuesto limonero	1 llenados	12 llenados de turno	numero de cajas
1	152	1824	45.6
2	152	1824	45.6
			91.2

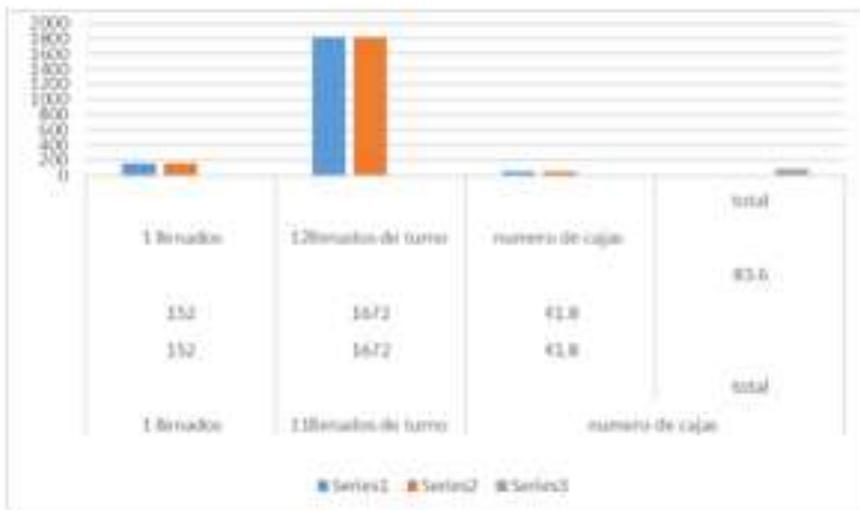


Ilustración 4 número de cajas

Tabla 4 CONO5

maquina cono 5	1 llenados	7llenados de turno	numero de cajas
1	152	1064	26.6
2	152	1064	26.6
3	152	1064	26.6
4	152	1064	26.6
5	152	1064	26.6
6	152	1064	26.6
			159.6
maquina cono 5	1 llenados	9llenados de turno	numero de cajas
1	152	1368	34.2
2	152	1368	34.2
3	152	1368	34.2
4	152	1368	34.2
5	152	1368	34.2
6	152	1368	34.2
			205.2

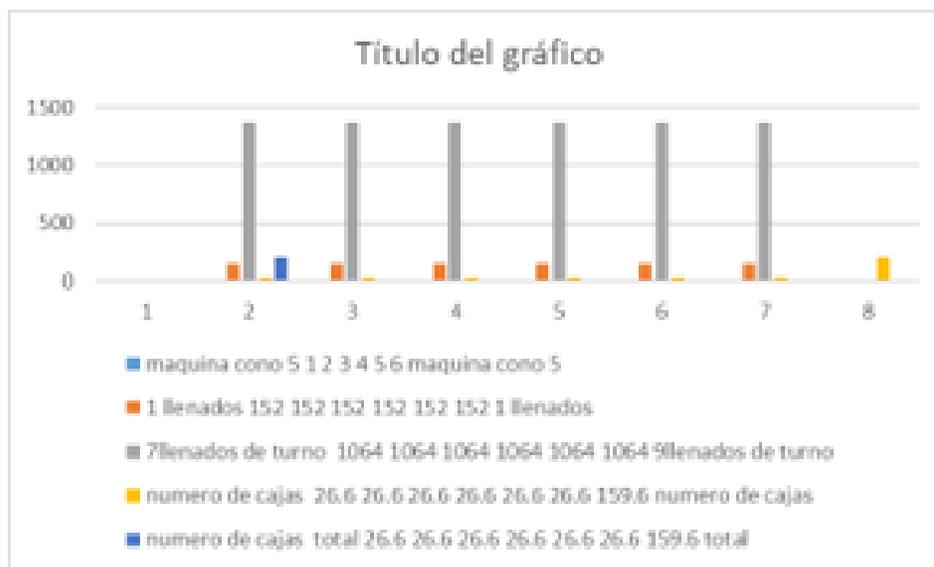


Ilustración 8 número de caja

Se realizó un análisis de diagrama de causa y efecto de Ishikawa para detectar el accidente o problema principal y sus variables que lo puedan causar y el efecto que se realiza al hacer alguna cosa mal. Y con un 40% de accidentes y errores del personal

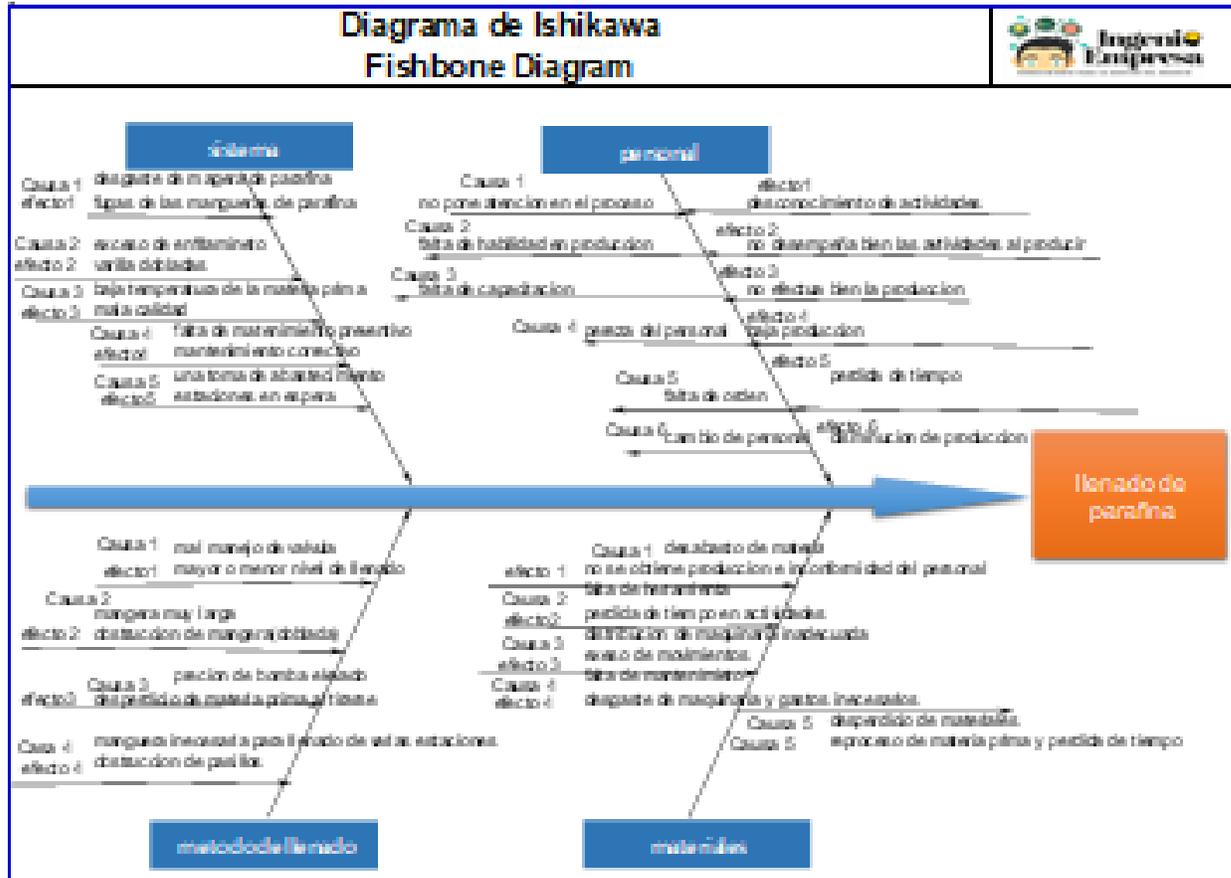


Ilustración 7 diagrama de Ishikawa

### El análisis del modo y efecto de fallas (AMEF)

Es un procedimiento que permite identificar fallas en productos, procesos y sistemas, así como evaluar y clasificar de manera objetiva sus efectos, causas y elementos de identificación, para esta forma, evitar su ocurrencia y tener un método documentado de prevención.

Se aplicó a los procesos del área de producción, nos sirve como herramienta predictiva para detectar posibles fallas en las etapas de producción, aumentando las probabilidades de anticiparse a los efectos que puedan llegar a tener en cada proceso.



# HOJA DE OPERACIÓN ESTÁNDAR (HOE)

Se desarrolló un formato de hoja de operación estándar para estandarizar las operaciones, es aquí donde se determina el orden y número de pasos principales a seguir. Donde se registró el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación.

De esta forma una vez identificados los pasos cada operación el operario pueda seguirlos al pie de la letra para no cometer fallas o tiempos muertos.

Módulo de Operación Estándar de la Unidad de Producción de Cerveza						
Código	Nombre de la Operación	Descripción	Unidad de Medida	Tiempo de Ejecución	Recursos	Observaciones
001	Preparación de la base de la pila	Preparación de la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.	m <sup>2</sup>	15 min	Tronco de pila, Cables, Cables para conectar el equipo por medio del sistema.	
<p><b>Preparación de la base de la pila</b></p> <p>Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p><b>Seguridad:</b></p> <p>Preparación de la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p><b>Equipo:</b></p> <p>Tronco de pila, Cables, Cables para conectar el equipo por medio del sistema.</p> <p><b>Procedimiento:</b></p> <p>1. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>2. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>3. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>4. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>5. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>6. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p> <p>7. Se debe preparar la base de la pila para el almacenamiento de la cerveza.</p>						



Ilustración 9HOE

## Metodología 5s

Al realizar la metodología de las 5 s se puede observar que para realizar una buena implementación se necesita las 5s como son las siguientes

SEIRI (Organizar/Eliminar Innecesarios)

SEITON (Ordenar)

SEISO (Limpiar)

SEIKETSU (Estandarizar)

SHITSUKE (Disciplina)

Cada punto está relacionado una con la otra para así poder aplicar en la empresa y poder tener un buen orden y un área más limpia y más que nada mantenerlo como una disciplina en su área de trabajo.

### 4.2. [Cronograma de actividades](#)

Tabla 5 cronograma de actividades

Cronograma de actividades																
Actividades semanas	septiem bre				octubr e				noviem bre				diciemb re			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Proceso de producción	■	■	■	■												
Documentación de procesos e información complementaria					■	■	■	■								
Implementación									■	■	■	■				
Validación/proceso estándar													■	■	■	■

#### 4.3. Medición de tiempos en la línea de producción

La toma de tiempos en la línea 3 de con se tomaron tiempos distintos de tres personas encargadas de esa línea y encargados de un numero de máquinas para la producción de cono 4, cono 5 y repuesto limonero ya que son diferente medida, pero es el mismo método de producción

*Tabla 6 HORARIO*

se trabaja 1 turno de 6:00 am. A 15:00 pm. De lunes a viernes con un horario de comida de 30 minutos						
		horas por turno	minutos	semana		
capacidad instalada semanal		24	10080	168		
1 turno		9	540	45		
comida		0.5	30	2.5		
vaciar línea		0.25	15	1.25		
tiempo real de producción		8.25	495	41.25		
tiempo muerto		0.75	45	126.75		

La primera toma de tiempos es de José Pedroza ya que este operario del área maneja solo dos máquinas que son repuesto limonero 1 y 2

*Tabla 1 LIMONERO REPUESTO*

pasos a seguir		1,repuessto limonero	2 repuesto limonero
1	Bajar tambor de maquina	0.09	0.09
2	subier barila	0.02	0.02
3	llenado	1.48	1.55
4			
5	bajar varilla primer nivel	0.01	0.01
6	cortar excedente de parafina	1.44	1.47
7	subir varilla	0.02	0.02
8	limpiar varila	0.03	0.03
9	subir maquina un 20%	0.05	0.06
10	desplegar cono	0.07	0.11
11	subir completamente maquina	0.06	0.07
12	bajar varilla	0.02	0.02
13	desmoldar cono	1.49	1.44
	suma	4.78	4.89
	timepo total de operación	40	39.29
4			40



Tiempo de operario numero 2 brayan Montoya este operario maneja lo que viene siendo 5 máquinas de cono 4.

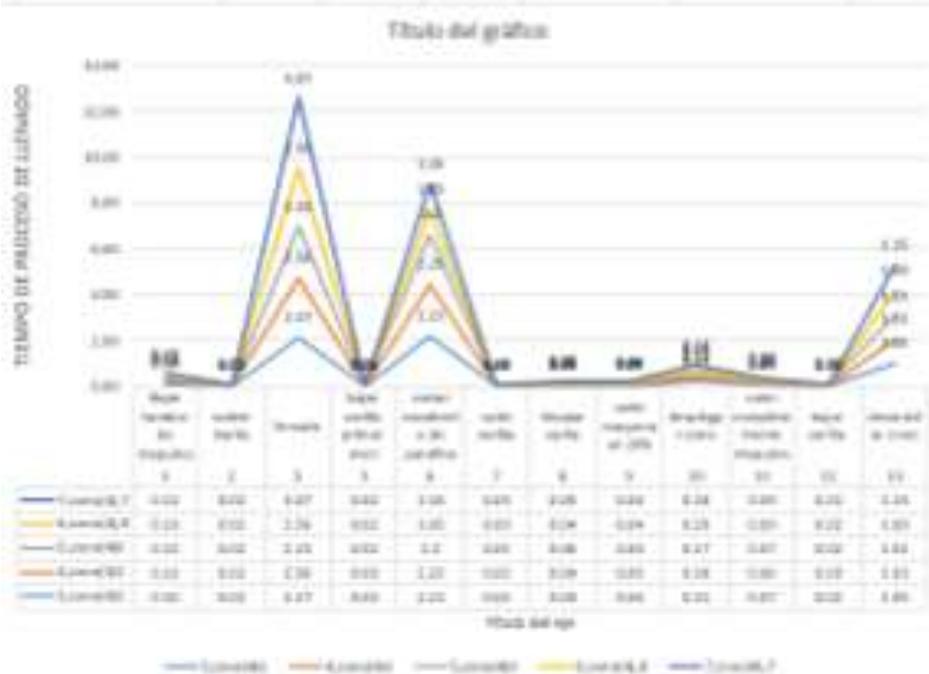
Tabla 11 PASOS Y TIEMPO CONO 4

pasos a seguir	1.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)2	6.cono(4)3	7.cono(4)7
1 Bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12
2 subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
3 llenado	1.17	1.54	1.23	1.54	1.07
4 bajar varilla primer nivel	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
5 cortar excadente de parafina	2.23	2.23	2.2	1.05	1.35
7 subir varilla	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03
8 limpiar varilla	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05
9 subir maquina un 20%	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
10 despegar cono	0.21	0.18	0.17	0.20	0.18
11 subir completamente maquina	0.07	0.08	0.07	0.09	0.09
12 bajar varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
13 desmoldar cono	1.05	1.03	1.01	1.09	1.13
suma de tiempo	5.97	6.38	5.97	5.29	5.94
tiempo total de operación	39.22	39.90	39.18	39.38	44.33
	1.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)2	6.cono(4)3	7.cono(4)7
4 entrado	33.25	33.52	33.21	34.09	36.39

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
39.22	10%	43.142	510	11.82142692
39.9	10%	43.89	510	11.91960799
39.18	10%	43.098	510	11.82349575
39.38	10%	43.318	510	11.77339674
44.33	10%	48.763	510	10.45879946

Tabla 12 TOLERANCIA

Ilustración 13 GRAFICA DE LLENADO



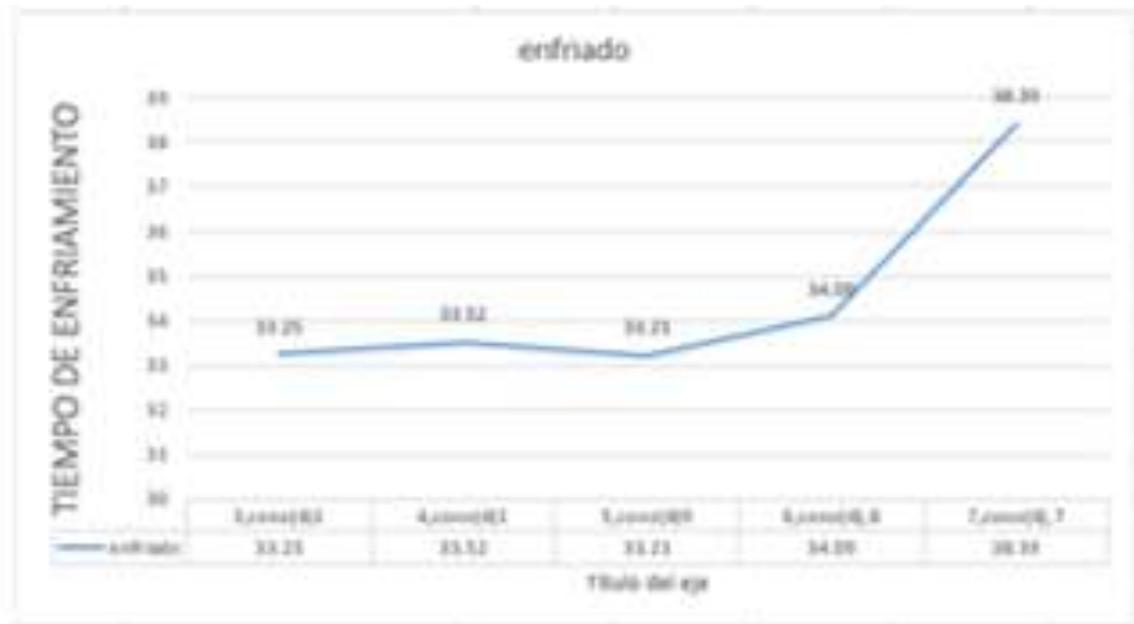


Ilustración 14 ENFRIADO

Tercer operario llamado pollo se encarga de otras 5 máquinas de cono 4

Tabla 13 PASOS A SEGUIR CONO 4

pasos a seguir	8,cono(4),6	9,cono(4),5	10,cono(4),4	11,cono(4),3	12,cono(4),2
1 Bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.10	0.09
2 subier barila	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
3 llenado	3.40	3.14	3.02	2.35	2.33
5 bajar varilla primer nivel	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03
6 cortar excedente de parafina	1.31	1.21	1.29	1.24	1.19
7 subir varilla	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
8 limpiar varila	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04
9 subir maquina un 20%	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
10 desplegar cono	0.15	0.20	0.21	0.10	0.09
11 subir completamente maquina	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06
12 bajar varilla	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
13 desmoldar cono	1.07	1.00	0.58	1.05	1.02
	6.22	5.92	5.46	5.04	4.95
tiempo total de operación	43.41	43.07	42.96	42.32	41.35
	8,cono(4),6	9,cono(4),5	10,cono(4),4	11,cono(4),3	12,cono(4),2
4 enfriado	37.19	37.15	37.50	37.28	36.40

Tabla 14 TOLERANCIA CONO4

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
43.41	10%	47.751	510	10.6804046
43.07	10%	47.377	510	10.76471706
42.96	10%	47.256	510	10.79228035
42.32	10%	46.552	510	10.95549063
41.35	10%	45.485	510	11.21248763

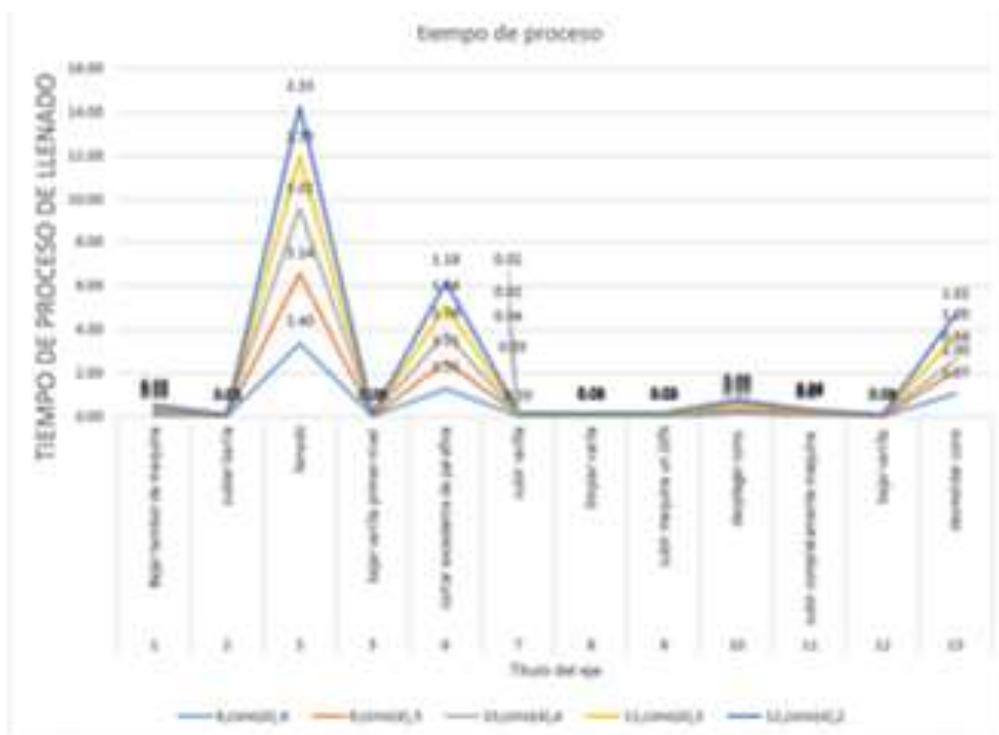


Ilustración 16 TIEMPO DE PROCESO

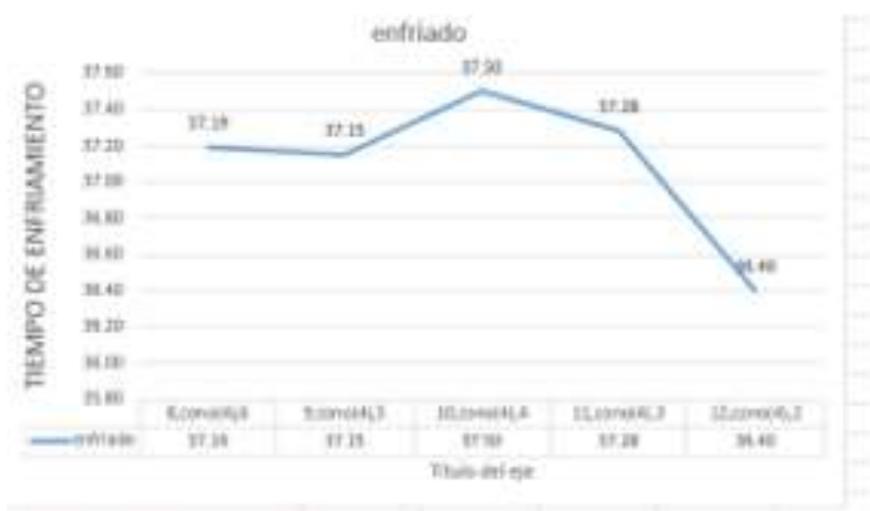


Ilustración 16 ENFRIADO CONO4

Cuarto operario Juan Luis se encarga de 6 máquinas de cono 5

Tabla 15 PASOSO Y TIEMPO CONO 5

pasos a seguir	13.cono(5)	14.cono(5)	15.cono(5)	16.cono(5)	17.cono(5)	18.cono(5)	tolerancia
1 bajar tambor de maquina	0.11	0.11	0.12	0.11	0.1	0.1	
2 subir barilla	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	
3 llenado	2.29	2.27	3.03	2.55	2.1	2.5	
4							
5 bajar varilla primer nivel	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	
6 cortar excedente de parafina	2.42	3.12	3.2	3.1	3.14	3.11	
7 subir varilla	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	
8 limpiar varilla	0.05	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	
9 subir maquina un 20%	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	
10 desplegar cono	0.12	0.1	0.13	0.11	0.11	0.22	
11 subir completamente maquina	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	
12 bajar varilla	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	
13 desmoldar cono	2.11	2.15	2.19	2.3	2.24	2.22	
suma total de tiempo	7.32	8.03	8.52	8.41	7.83	8.4	
tiempo total de operación	42.75	48.42	48.09	55.46	56.94	58.55	10%
entrado	35.43	40.39	39.17	47.05	43.05	50.75	

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
42.75	10%	47.025	510	10.84529506
48.42	10%	53.262	510	9.575306973
48.09	10%	52.899	510	9.641014008
55.46	10%	61.006	510	8.353833459
56.94	10%	62.634	510	8.142542389
58.55	10%	64.405	510	7.918633657
		56.87183		

Tabla 16 tolerancia

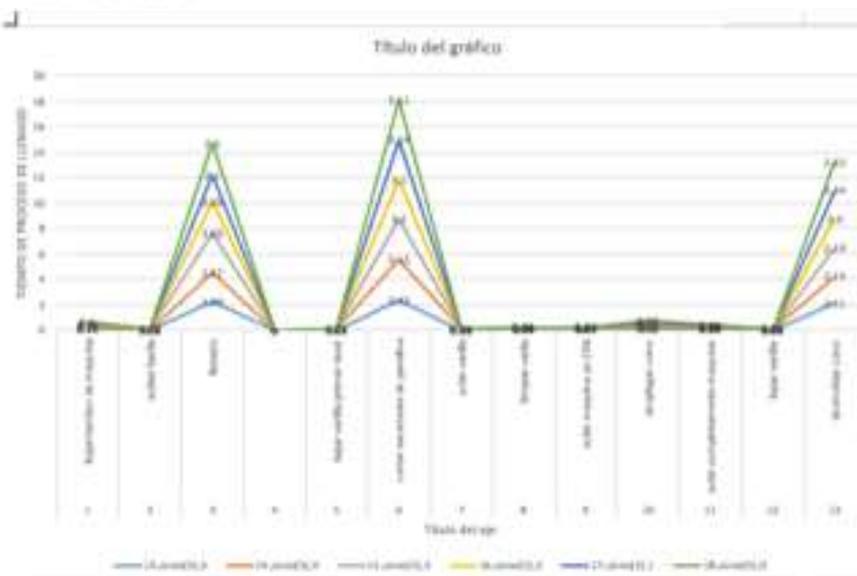


Ilustración 17 proceso cono 5

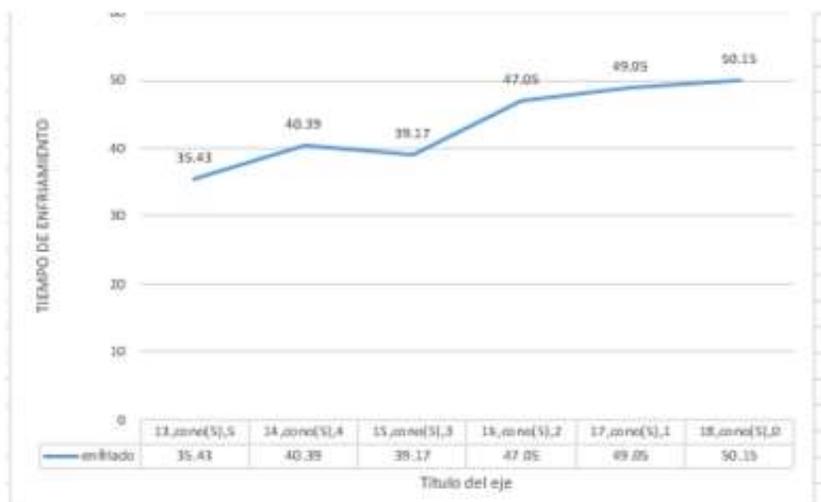


Ilustración 18 enfriamiento



Ilustración 19 mapa de proceso



#### 4.5. [Medición de tiempos en la línea de prueba](#)

##### TOMA DE TIEMPOS NUEVOS

Primer operario de producción José Pedroza

pasos a seguir		1,repuessto limonero	2 repuesto limonero
1	Bajar tambor de maquina	0.09	0.09
2	subier barila	0.02	0.02
3	llenado	1.10	1.20
4			
5	bajar varilla primer nivel	0.01	0.01
6	cortar excedente de parafina	1.20	1.26
7	subir varilla	0.02	0.02
8	limpiar varila	0.03	0.03
9	subir maquina un 20%	0.05	0.06
10	desplegar cono	1.20	1.13
11	subir completamente maquina	0.06	0.07
12	bajar varilla	0.02	0.02
13	desmoldar cono	1.49	1.44
	suma	5.29	5.35
	tiempo total de operación	39.41	38.38
4			40

	1,repuessto limonero	2 repuesto limonero
enfriado	34.12	33.03

tolerancia			llenados	promedio
10%	42.2180	510	12	12
10%	44	510	11.59091	

Tabla 17 toma de tiempos nuevos y tolerancia

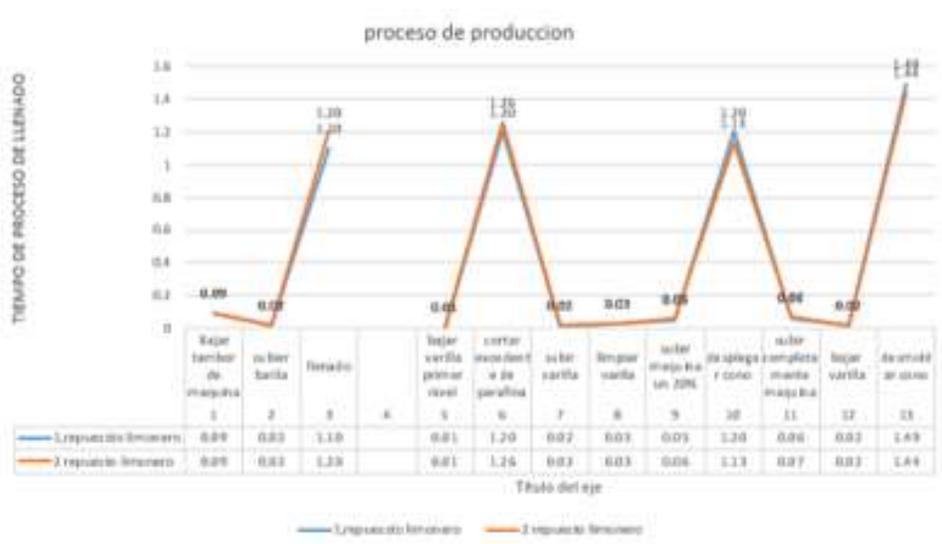


Ilustración 21 proceso nuevo limonero

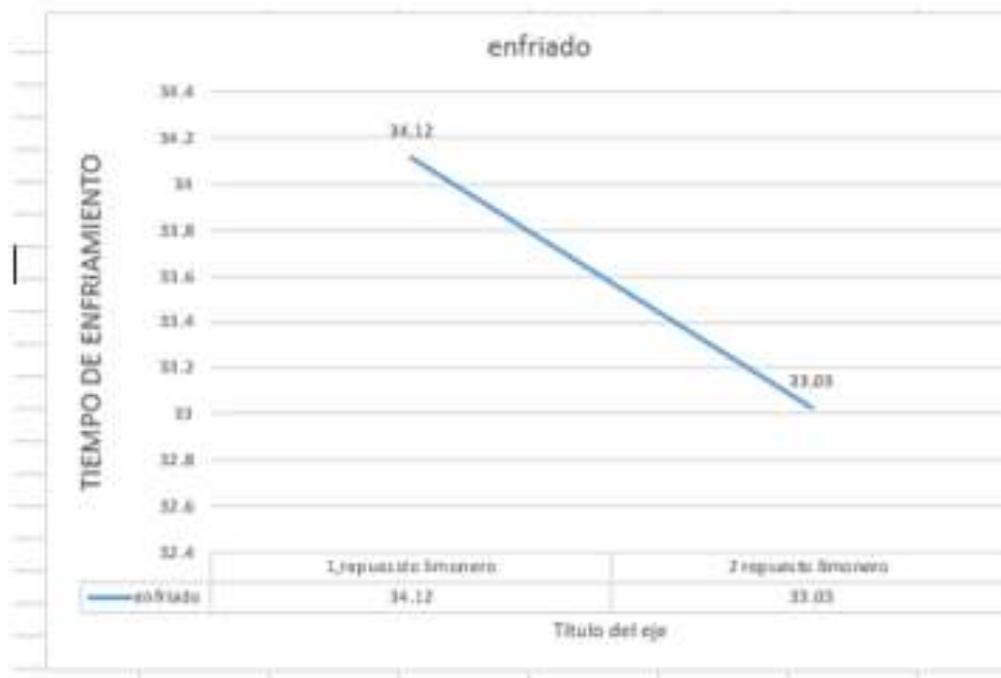


Ilustración 22enfriado

Segunda toma de tiempos dl segundo encargado de producción brayan Montoya

pasos a seguir		3,cono(4)1	4,cono(4)1	5,cono(4)9	6,cono(4)8	7,cono(4),7
1	Bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12
2	subier barila	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
3	llenado	1.49	2.20	2.00	2.14	2.4
5	bajar varilla primer nivel	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
6	cortar excedente de parafina	2.21	2.25	2.2	1.05	1.16
7	subir varilla	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03
8	limpiar varilla	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05
9	subir maquina un 20%	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
10	desplegar cono	0.21	0.18	0.17	0.20	0.18
11	subir completamente maquina	0.07	0.06	0.07	0.09	0.09
12	bajar varilla	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01
13	desmoldar cono	1.05	1.03	1.01	1.09	1.15
	suma de tiempo	5.29	6.02	5.74	4.87	5.27
	tiempo total de operación	38.54	39.54	38.95	38.96	43.66
		3,cono(4)1	4,cono(4)1	5,cono(4)9	6,cono(4)8	7,cono(4),7
4	enfriado	33.25	33.52	33.21	34.09	38.39

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
39.22	10%	43.142	510	11.82142692
39.9	10%	43.89	510	11.61995899
39.18	10%	43.098	510	11.83349575
39.38	10%	43.318	510	11.77339674
44.33	10%	48.763	510	10.45874946

Tabla 18 toma de tiempos nuevos y tolerancia

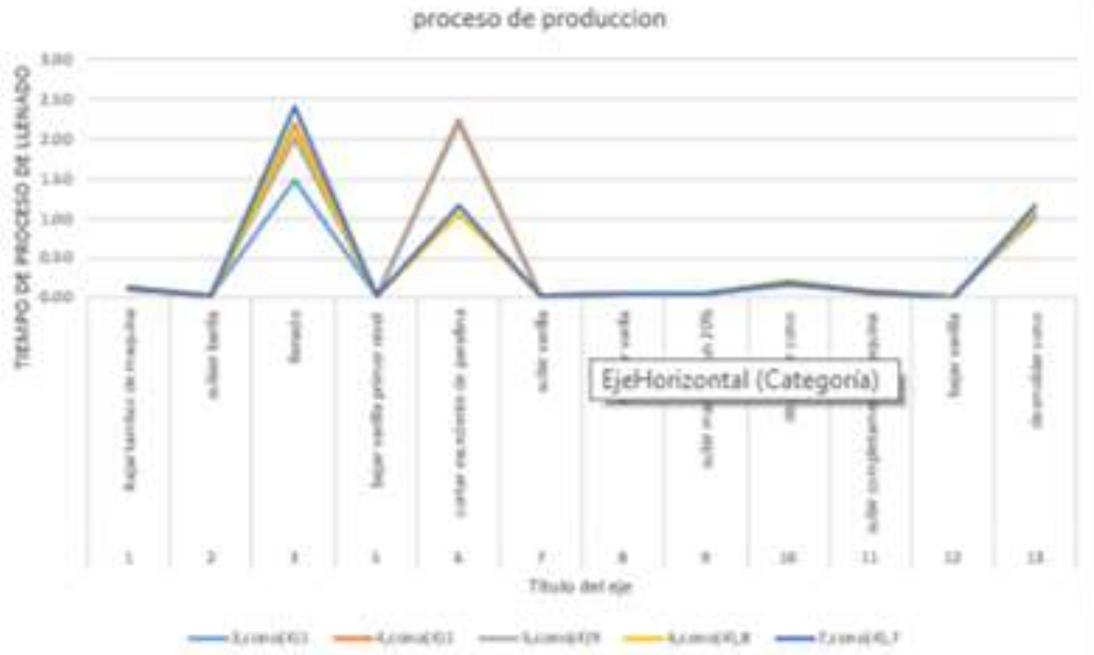


Ilustración 23 proceso de producción

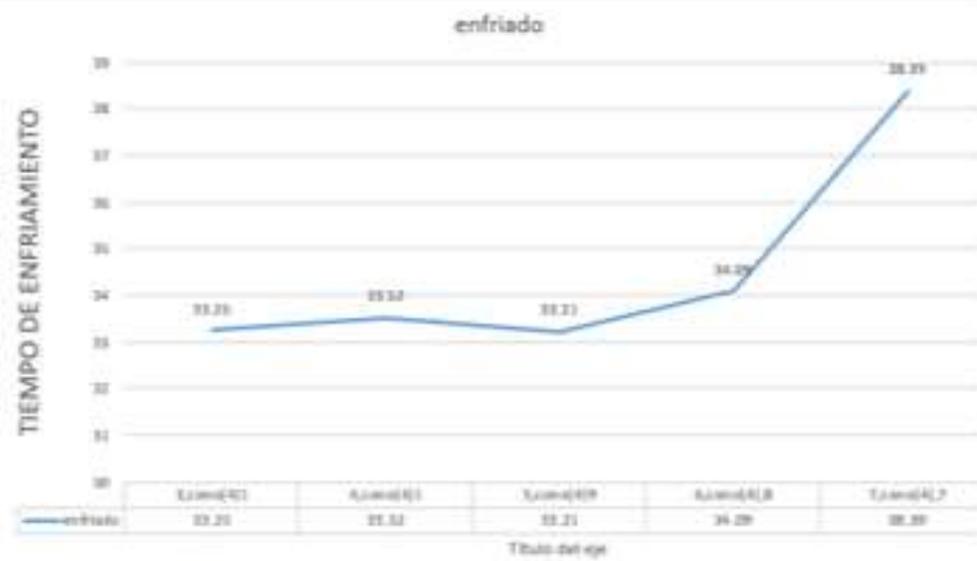


Ilustración 24 enfriado

Nuevos tiempos del tercer personal encargado de producción es pollo

Tabla 19 toma de tiempos nuevos y tolerancia

pasos a seguir		8,cono(4),6	9,cono(4),5	10,cono(4),5	11,cono(4),1	12,cono(4),2
1	Bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.10	0.09
2	subir barila	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
3	llenado	3.10	2.38	2.47	2.09	2.00
5	bajar vanilla primer nivel	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03
6	cutar excedente de parafina	1.31	1.21	1.29	1.24	1.19
7	subir vanilla	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
8	limpiar vanilla	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04
9	subir maquina un 20%	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
10	desplegar cono	0.15	0.20	0.21	0.10	0.09
11	subir completamente maquina	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06
12	bajar vanilla	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
13	desmoldar cono	1.07	1.00	0.58	1.05	1.02
		5.92	5.16	4.91	4.78	4.62
	tiempo total de operación	43.11	42.31	42.41	42.06	41.02
		8,cono(4),6	9,cono(4),5	10,cono(4),5	11,cono(4),1	12,cono(4),2
4	enfriado	37.19	37.15	37.50	37.28	36.40

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
43.41	10%	47.751	510	10.6804046
43.07	10%	47.377	510	10.76471706
42.96	10%	47.256	510	10.79228035
42.32	10%	46.552	510	10.95549063
41.35	10%	45.485	510	11.21248763
		46.8842		

proceso de produccion



Ilustración 25 proceso



Ilustración 26 enfriado

Toma de tiempo nuevos del cuarto encargado de producción es Juan Luis

Tabla 20 toma de Tiempos nuevos y tolerancia

pasos a seguir	13,cono(5)	14,cono(5)	15,cono(5)	16,cono(5)	17,cono(5)	18,cono(5)	tolerancia
1 Bajar tambor de maquina	0.11	0.11	0.12	0.11	0.1	0.1	
2 subir barilla	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	
3 llenado	2.29	1.55	2.35	2.14	1.35	1.55	
4							
5 bajar varilla primer nivel	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	
6 cortar excedente de parafina	2.42	2.55	2.50	2.50	2.55	2.45	
7 subir varilla	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	
8 limpiar varilla	0.05	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	
9 subir maquina un 20%	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	
10 desplegar cono	0.12	0.1	0.13	0.11	0.11	0.22	
11 subir completamente maquina	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	
12 bajar varilla	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	
13 desmoldar cono	2.11	2.01	2.14	1.55	2.00	1.56	
suma total de tiempo	7.32	6.6	7.43	6.65	6.31	6.13	
tiempo total de operación	42.75	46.99	46.66	53.7	55.36	56.28	10%
enfriado	35.43	40.39	39.17	47.05	49.05	50.15	

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
42.75	10%	47.025	510	10.84529506
48.42	10%	53.262	510	9.575306973
48.09	10%	52.699	510	9.641014008
55.46	10%	61.006	510	8.359833459
56.94	10%	62.634	510	8.142542389
58.55	10%	64.405	510	7.918639857
		56.87183		

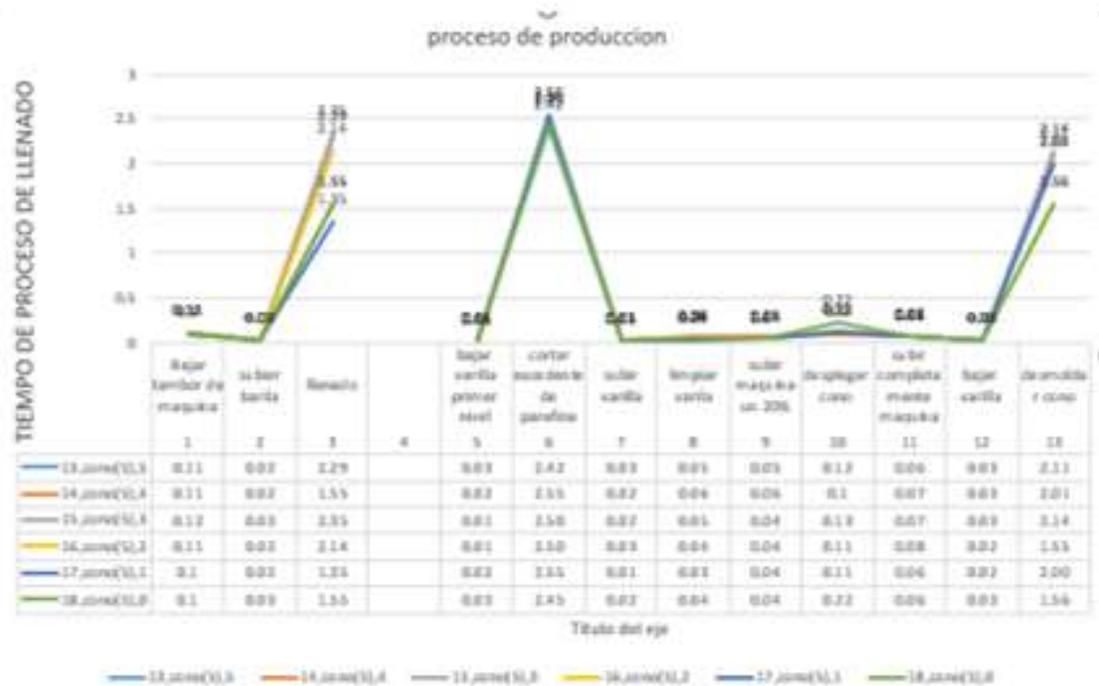


Ilustración 27 proceso de producción

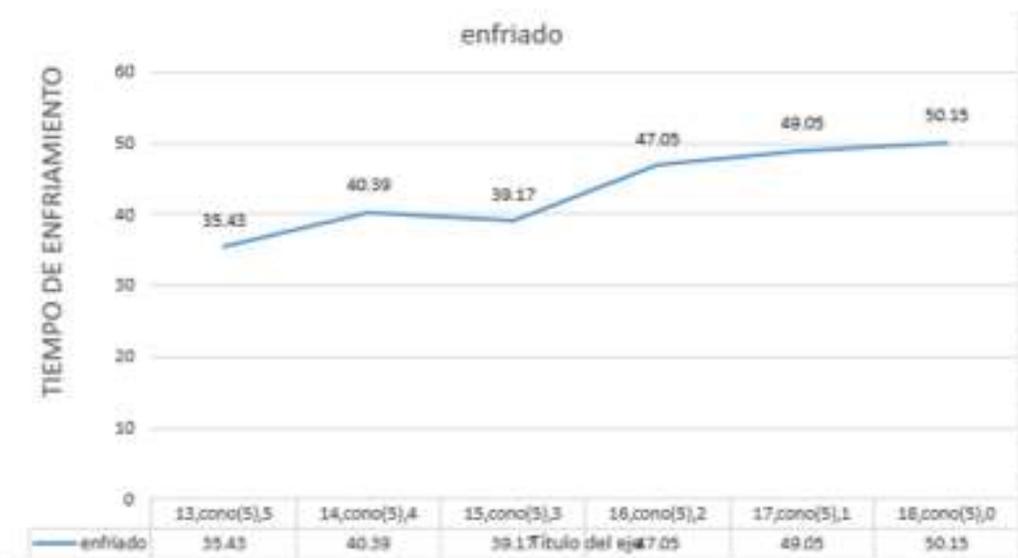


Ilustración 28 enfriado

#### 4.6. Adecuación de todas las líneas de producción de la división según el nuevo lay out

Esto se analizó considerando que algunas estaciones de trabajo no tenían la ubicación correcta dentro de la empresa ya que no se consideraban algunos factores comunes como los son la ventilación e iluminación de la empresa. A la par que se consideró la nueva adquisición de un nuevo equipo de trabajo que se tendría que ubicar en un punto estratégico que nos permitiera la mejor eficiencia en el manejo del equipo respetando los espacios concretos para la distancia de los pasillos.



Ilustración 29 layout nuevo

4.7. Medición de tiempos y comparación contra la línea de prueba  
 Comparativo de toma de tiempos del operario Juan Luis

Tabla 21 comparativo de tiempos repuesto limonero

	13.conoc(S)	14.conoc(S)	15.conoc(S)	16.conoc(S)	17.conoc(S)	18.conoc(S)	tolerancia
pasos a seguir							
1 Bajar tambor de maquina	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	
2 subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
3 llenado	2.28	2.35	2.35	2.34	2.35	2.35	
4							
5 bajar varilla primer nivel	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	
6 cortar excedente de parafina	2.42	2.35	2.30	2.30	2.35	2.40	
7 subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	
8 limpiar varilla	0.05	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	
9 subir maquina un 20%	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	
10 desplegar cono	0.12	0.1	0.13	0.11	0.11	0.12	
11 subir completamente maquina	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	
12 bajar varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
13 desmolter cono	2.11	2.01	2.14	2.15	2.00	2.06	
suma total de tiempo	7.32	6.6	7.49	6.65	6.31	6.12	
tiempo total de operación	42.75	46.99	46.66	33.7	33.96	34.26	10%
entregado	35.43	40.39	38.17	47.05	49.05	50.15	

tiempo total de maqui	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
42.75	10%	47.025	510	10.84529506
48.42	10%	53.262	510	9.575306973
48.09	10%	52.899	510	9.641014008
55.46	10%	61.006	510	8.359833459
56.94	10%	62.634	510	8.142542389
58.55	10%	64.405	510	7.918639857

	13.conoc(S)	14.conoc(S)	15.conoc(S)	16.conoc(S)	17.conoc(S)	18.conoc(S)	tolerancia
pasos a seguir							
1 Bajar tambor de maquina	0.11	0.11	0.12	0.11	0.1	0.1	
2 subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
3 llenado	2.28	2.27	3.00	2.35	2.3	2.3	
4							
5 bajar varilla primer nivel	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	
6 cortar excedente de parafina	2.42	3.12	3.2	3.1	3.14	3.12	
7 subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
8 limpiar varilla	0.05	0.06	0.05	0.04	0.03	0.04	
9 subir maquina un 20%	0.05	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	
10 desplegar cono	0.12	0.1	0.13	0.11	0.11	0.12	
11 subir completamente maquina	0.06	0.07	0.07	0.08	0.06	0.06	
12 bajar varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
13 desmolter cono	2.11	2.15	2.19	2.3	2.24	2.22	
suma total de tiempo	7.32	8.05	8.82	8.42	7.80	8.4	
tiempo total de operación	42.75	48.42	48.09	55.46	56.94	58.55	10%
entregado	35.43	40.39	38.17	47.05	49.05	50.15	

tiempo total de maqui	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
42.75	10%	47.025	510	10.84529506
48.42	10%	53.262	510	9.575306973
48.09	10%	52.899	510	9.641014008
55.46	10%	61.006	510	8.359833459
56.94	10%	62.634	510	8.142542389
58.55	10%	64.405	510	7.918639857

56.871833

Comparativo de toma de tiempos del operario brayan

					tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado promedio de llenado	
3.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)9	6.cono(4)8	7.cono(4)7					
0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	39.22	10%	43.142	510	11.82142892
0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	39.9	10%	43.89	510	11.61995099
2.17	2.56	2.23	2.56	3.07	39.38	10%	43.318	510	11.77339674
0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	44.33	10%	48.763	510	10.45874946
2.21	2.25	2.2	3.05	1.16					
0.02	0.02	0.01	0.03	0.03					
0.04	0.04	0.06	0.04	0.05					
0.04	0.05	0.04	0.04	0.04					
0.21	0.18	0.17	0.20	0.18					
0.07	0.06	0.07	0.09	0.09					
0.02	0.03	0.02	0.02	0.01					
3.05	1.03	1.01	1.09	1.15					
5.97	6.38	5.97	5.29	5.94					
39.22	39.90	39.18	39.38	44.33					
3.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)9	6.cono(4)8	7.cono(4)7					
33.25	33.52	33.21	34.09	38.39					

					tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado promedio de llenado	
3.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)9	6.cono(4)8	7.cono(4)7					
1) bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.13	39.22	10%	43.142	510	11.82142892
2) subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02	39.9	10%	43.89	510	11.61995099
3) llenado	1.45	2.20	2.56	2.44	39.38	10%	43.318	510	11.77339674
4) bajar varilla como usual	0.02	0.03	0.02	0.02	44.33	10%	48.763	510	10.45874946
5) contar encendido de parafina	2.14	2.25	2.2	1.05					
6) subir varilla	0.02	0.02	0.02	0.02					
7) bajar varilla	0.04	0.04	0.06	0.04					
8) subir maquina un 20%	0.04	0.05	0.04	0.04					
9) desplazar cono	0.21	0.18	0.17	0.20					
10) subir completamente maquina	0.01	0.06	0.01	0.03					
11) bajar varilla	0.02	0.03	0.02	0.02					
12) desmontar cono	1.05	1.03	1.01	1.09					
suma de tiempo	5.25	6.02	5.74	4.87					
tiempo total de operacion	36.54	33.54	38.95	38.36					
3.cono(4)1	4.cono(4)1	5.cono(4)9	6.cono(4)8	7.cono(4)7					
33.25	33.52	33.21	34.09	38.39					

Tabla 22 comparativo de tiempos cono 4

## Comparativo de toma de tiempos del operario pollo

Tabla 23 comparativo de tiempos pollo cono 4

pasos a seguir	8.cono4(1)	9.cono4(1)	10.cono4(1)	11.cono4(1)	12.cono4(1)
1) bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.10	0.09
2) subir barilla	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
3) llenado	3.40	3.34	3.02	2.36	2.33
5) bajar varilla primer nivel	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03
6) cortar excedente de parafina	1.31	1.23	1.29	1.24	1.19
7) subir varilla	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
8) bajar varilla	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04
9) subir maquina un 20%	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
10) desplegar cono	0.15	0.20	0.21	0.10	0.09
11) subir completamente maquina	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
12) bajar varilla	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
13) desmoldar cono	1.07	1.00	0.98	1.05	1.02
	6.22	5.32	5.46	5.04	4.95
tiempo total de operaci3n	43.41	43.07	42.96	42.32	41.35
	8.cono4(1)	9.cono4(1)	10.cono4(1)	11.cono4(1)	12.cono4(1)
4) entrada	37.19	37.15	37.50	37.28	36.40

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
43.41	10%	47.757	510	10.564046
43.07	10%	47.377	510	10.76471706
42.96	10%	47.256	510	10.75238035
42.32	10%	46.952	510	10.96543063
41.35	10%	45.495	510	11.2748763
		46.8842		



pasos a seguir	10.cono4(1)	11.cono4(1)	12.cono4(1)	13.cono4(1)	14.cono4(1)
1) bajar tambor de maquina	0.10	0.11	0.12	0.10	0.09
2) subir barilla	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
3) llenado	3.10	2.36	2.41	2.09	2.00
5) bajar varilla primer nivel	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03
6) cortar excedente de parafina	1.31	1.23	1.29	1.24	1.19
7) subir varilla	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03
8) bajar varilla	0.02	0.04	0.03	0.03	0.04
9) subir maquina un 20%	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03
10) desplegar cono	0.15	0.20	0.21	0.10	0.09
11) subir completamente maquina	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
12) bajar varilla	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02
13) desmoldar cono	1.07	1.00	0.98	1.05	1.02
	5.32	5.16	4.31	4.71	4.62
tiempo total de operaci3n	43.11	42.37	42.41	42.06	41.02
	10.cono4(1)	11.cono4(1)	12.cono4(1)	13.cono4(1)	14.cono4(1)
4) entrada	37.19	37.15	37.50	37.28	36.40

tiempo total de maquina	tolerancia	tiempo real	numero de llenado	promedio de llenado
43.41	10%	47.757	510	10.664046
43.07	10%	47.377	510	10.76471706
42.96	10%	47.256	510	10.75238035
42.32	10%	46.952	510	10.96543063
41.35	10%	45.495	510	11.2748763
		46.8842		

Comparativo de toma de tiempos del José Pedroza

pasos a seguir		1.repuessto limonero	2 repuesto limonero			llenados	promedio
1	Bajar tambor de maquina	0.09	0.09				
2	subier barila	0.02	0.02				
3	llenado	1.48	1.55				
4							
5	bajar varilla primer nivel	0.01	0.01				
6	cortar excedente de parafina	1.44	1.47				
7	subir varilla	0.02	0.02				
8	limpiar varila	0.03	0.03				
9	subir maquina un 20%	0.05	0.06				
10	desplegar cono	0.07	0.11				
11	subir completamente maquina	0.06	0.07				
12	bajar varilla	0.02	0.02				
13	desmoldar cono	1.49	1.44				
	suma	4.78	4.89	tolerancia			
	timepo total de operación	40	39.29	10%	43.2190	510	12
4			40	10%	44	510	11.590909

pasos a seguir		1.repuessto limonero	2 repuesto limonero			llenados	promedio
enfriado		35.22	34.4				
pasos a seguir		1.repuessto limonero	2 repuesto limonero			llenados	promedio
1	Bajar tambor de maquina	0.09	0.09				
2	subier barila	0.02	0.02				
3	llenado	1.10	1.20				
4							
5	bajar varilla primer nivel	0.01	0.01				
6	cortar excedente de parafina	1.20	1.26				
7	subir varilla	0.02	0.02				
8	limpiar varilla	0.03	0.03				
9	subir maquina un 20%	0.05	0.06				
10	desplegar cono	1.20	1.13				
11	subir completamente maquina	0.06	0.07				
12	bajar varilla	0.02	0.02				
13	desmoldar cono	1.49	1.44				
	suma	5.29	5.35	tolerancia			
	timepo total de operación	39.41	38.38	10%	42.2190	510	12
4			40	10%	44	510	11.59091

pasos a seguir		1.repuessto limonero	2 repuesto limonero
enfriado		34.12	33.03

Tabla 24comparativo de tiempos José Pedroza cono 5

#### 4.8. Redacción de informes sobre la optimización para entregar a la gerencia.

Lo que se espera con la realización de este proyecto al finalizar el periodo de agosto-diciembre es la optimización de los tiempos y movimientos como la eficiencia y la eficacia de la línea de producción 3.

Tanto la optimización de proceso de producción de la línea 3 se requiere tener mejora con el proceso de desplazamiento del personal con la manguera en su área de trabajo y reducir tanto como el peso de la manguera y alguna quemadura que se pueda ocasionar con las altas temperaturas de la parafina.

Tanto como al realizar este proyecto se tiene como objetivo específico eliminar el desplazamiento del punto (A) que es el depósito de parafina así los puntos (B, C,D,E,F,G,H,I,J K,M,N,O,P,Q,R,S,T)cada letra sería una estación de llenado. Con la tubería instalada aérea se elimina riesgos como la manguera que está en el piso y elimina cualquier otro accidente como resbalarse con la manguera.

Una mejora que se notara mucho es que con la optimización de este proyecto es que se instalaron 9 válvulas de llenado y se realizaran 9 llenados a la vez o con un mínimo de diferencia para poder cerrar las válvulas para que no se tire la parafina, más sin embargo con el proceso de llenado antiguo solo se podía hacer un llenado ya que solo se contaba con una manguera para esa área de producción, y con esta nueva tubería se podrá aumentar la producción de vela de cono.

Con este nuevo proceso de llenado se eliminará las mangueras pesadas al cargarla y las quemaduras que podría ocasionar la válvula de llenado ya que se encuentra en altas temperaturas por la parafina.

La empresa les pide un numero de llenados en una jornada de un solo turno que es como se maneja y el número de llenados son 8 llenados y con la toma de tiempos y movimientos se evalúa que en una jornada de un solo turno se podrán hacer 10 llenados tomando en cuenta los factores que puedan afectar a la persona.

## 5. CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 5.1. 12. Resultados

A continuación, se adentrará al lector a los puntos finales del proyecto, en los cuales se especificarán los logros y resultados obtenidos después de la realización de cambios a través del proyecto

#### Tablero de observaciones

En el tablero se anotó algunas de las observaciones más comunes o frecuentes en el área de producción que al parecer eran las causantes de defectos en el producto y mala calidad.

Sin control para llegar al objetivo

1. Mal posición de válvula
2. Obstrucción de manguera
3. Quemaduras con válvula
4. Retraso de producción

con diferencias frecuencias que se presentaban en el periodo de turno de gornada con diferencias frecuencias,

#### los resultados del análisis de pareo

los resultados del análisis de pareo en la línea 3 de producción se puede observar que las medidas que se tomaron para hacer un Pareto fue enumerar las cajas junto con la numeración de las máquinas para cuantificar que al aplicar el proyecto se puede obtener en producción un 24% más de producto terminado en cono 4,5, repuesto limonero con un incremento de 2 llenados por máquina y eso da como resultado más producción como el 24% que se muestra.

### 5.2. metodología de Ishikawa

Como lo mencionamos en el capítulo anterior en la metodología de Ishikawa se detectaron varias causas y efectos que afectan a la producción de la línea 3 tanto como accidentes y perdida de tiempos al realizar el análisis los resultados fueron favorables de tener un marguen de accidentes del 40% disminuyo un 18% de accidentes al realizar auditorías y reuniones de seguridad e higiene.

### 5.3. análisis de AMEF

Como lo mencionaba en el capítulo anterior del análisis de AMEF se observó la mala calidad de los conos, se dio la tarea de observar cada una de las 10 máquinas de cono 4 las 2 de limonero repuesto y las 6 de cono 5 ya que todas tienen el mismo proceso de producción y el mantenimiento similar se puede encontrar las posibles fallas que estaban causando el reproceso de las mismas.

Al ver que había una gran variedad de defectos, se decidió elaborar un Análisis de modo y efecto de falla mejor conocido como (AMEF) para enumerar todas las fallas, describirlas y asignarles un valor para luego encontrar las 3 más frecuentes y así trabajar en ellas.

Se enlistaron los efectos de cada potencial modo de falla y se evaluó cada proceso asignándole el grado de ocurrencia, grado de severidad y de tención, para generar un valor que establece una jerarquización de los problemas para encontrar los que deben de atacarse con prioridad.

Se llegó al resultado de los tres defectos más comunes

- Varillas de las maquinas chuecas.
- Nivel de la máquina para el llenado.
- Enfriamiento de la máquina.

En la elaboración de la (hoe) como lo mencionaba en el capítulo anterior.

Se elaboró un documento que define el mejor método y los movimientos más eficientes, para realizar una operación.

Eliminando variación, desperdicios y el desequilibrio de las mismas, permitiendo a los trabajadores que realicen las operaciones con mayor facilidad y rapidez, ya que la empresa no contaba con una hoja de operación estándar se autorizó elaborar una con los pasos e indispensables para que el operario los siga al pie de la letra.

A, continuación se muestra las hojas de operación estándar elaboradas del área de producción y de la máquina de cono 4, cono 5 y repuesto limonero.

#### 5.4. Los resultados del nuevo Lay out

Los resultados del nuevo Lay out fue muy favorable ya que se eliminó el área de mangueras que estorbaban en la producción y al personar ya que con la nueva instalación del proyecto

#### 5.5. metodología 5s

Como lo mencionaba en el capítulo anterior al aplicar la metodología 5s obtuvimos como resultados una disciplina más para el personal y para la empresa ya que tiene una buena presentación e imagen para personal externo de la empresa y el personal está más capacitado para mantener su área de trabajo limpia y poder evitar accidentes y perdida de tiempos al no encontrar sus herramientas esto favorece mucho ya que se tiene registro del mantenimiento de cada máquina y de su área de trabajo. Como se muestra en anexos en el capítulo 9.

#### 5.6. Resultados de la tima de tiempos comparativos

Los resultados de la toma de tiempos de la línea de producción de línea 3 con el sistema anterior pudimos recaudar muestras de tiempos reales y con un gran esfuerzo poder registrar una extensa variedad de datos y poder evaluar la producción y como aumentar la cantidad de producción terminado.

La toma de tiempos con el antiguo sistema de llenado pudimos notar que avía muchos desperdicios de tiempo y movimientos muertos y no aprovechar las instalaciones y de la misma empresa.

Con el sistema anterior teníamos registrado un cantidad de 304 cajas de producto terminado y con el tiempo estimado de jornada y con el nuevo sistema de llenado pudimos adquirir nueva información y poder registrar un gran avance tanto para producción y para el operario ya que se puede producir más y con un poco menos de cansancio para el operario y poder producir un 24% más de lo que se tiene registrado de producción en una jornada de turno de 8 horas al día que es el horario que se maneja de 6 de la mañana a 3 de la tarde .

Se obtuvo una disminución en los tiempos de llenado y de cortado de exceso de parafina y mejor distribución de sistemas de llenado ya que con el nuevo sistema de llenado se podrán llenar 2 máquinas con una sola válvula y no perder tiempo todas las máquinas y llenar solo una maquina con el nuevo se podrán llenar hasta 8 máquinas a la ves mientras las otras 8 máquinas ya se tienen llenas y con una diferencia de segundos mientras el operario hace su llenado y la distribución correcta para serrar cada válvula.

## 6. CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

### 6.1. 13. Conclusiones del Proyecto

Con la elaboración de mi proyecto en la empresa Ideen S. de R.L. de C.V. aprendí que con esta instalación incrementaría la producción de cada jornada de trabajo.

Al conocer el área de producción me pude percatar que en la línea de producción 3 no se contaba con una comodidad para el operario esto me llevo hacer un layout y acomodar la línea, también pude darle un mantenimiento y con eso pude mejorar la producción porque las maquinas no estaban en un nivel adecuado, constantemente se enchuecaban las varillas y esto provocaba un mantenimiento muy constante.

Se tenía que elaborar un reproceso porque sin el correcto nivel y las maquinas se llenaban mal y esto ocasionaba que el personal al fatigarse se llenaba de más la maquina o no se llegaba al objetivo de producción.

Con la nueva implementación se puede observar que con la tubería aérea se eliminan los riesgos de accidentes como resbalar por pisar la manguera y el cansancio de estar cargando la manera de un punto otro y el desgaste del mismo personal.

Esto se refleja en la producción ya que con el nuevo sistema de llenado se pueden llenar 9 máquinas al mismo tiempo ya que cada 2 máquinas cuentan con su respectiva válvula de llenado y mientras unas están en proceso de enfriado otras están en proceso de llenado y sucesivamente y aprovechamos los tiempos de llenado y vaciado y enfriado.

## 7. CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

### 14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

Durante mi periodo que desarrolle mi proyecto de estadías en la empresa Ideen S. de R.L. de C.V. me permitió aplicar y desarrollar competencias fortaleciendo los conceptos que obtuve en mi periodo de estudiante

Las competencias desarrolladas fueron las siguientes:

1. **ENERGÍA:** Capacidad para crear y mantener un nivel de actividad adecuado. Muestra el control, la resistencia y la capacidad de trabajo.
2. **FLEXIBILIDAD:** Capacidad para modificar el comportamiento adoptar un tipo diferente de enfoque sobre ideas o criterios.
3. **ORGANIZACIÓN:** Capacidad para realizar de forma eficaz un plan apropiado de actuación personal o para terceros con el fin de alcanzar un objetivo. **RESISTENCIA** Capacidad para mantenerse eficaz en situaciones de rechazo. **SENSIBILIDAD ORGANIZACIONAL** Capacidad para percibir e implicarse en decisiones y actividades en otras partes de la empresa.
4. **SENSIBILIDAD INTERPERSONAL:** Conocimiento de los otros, del grado de influencia personal que se ejerce sobre ellos. Las actuaciones indican el conocimiento de los sentimientos y necesidades de los demás.
5. **SOCIABILIDAD:** Capacidad para mezclarse fácilmente con otras personas. Abierto y participativo.
6. **TENACIDAD:** Capacidad para perseverar en un asunto o problema hasta que quede resuelto o hasta comprobar que el objetivo no es alcanzable de forma razonable.
7. **TRABAJO EN EQUIPO:** Disposición para participar como miembro integrado en un grupo (dos o más personas) para obtener un beneficio como resultado de la tarea.

## 8. CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### 8.1. 15. Fuentes de información

(Piedra, 2021)

(Souza, 2019)

(BELTRÁN-ESPARZA, 2018)

(datalyzer, 2015)

(Elaborar las memorias sobre las normas internacionales del trabajo , s.f.)

## 9. CAPÍTULO 9: ANEXOS



*Ilustración 6 identificando el área de aprovechamiento*



*Ilustración 7 identificando el área de instalación*



*Ilustración 30 tubería que se utilizará que es galvanizada*



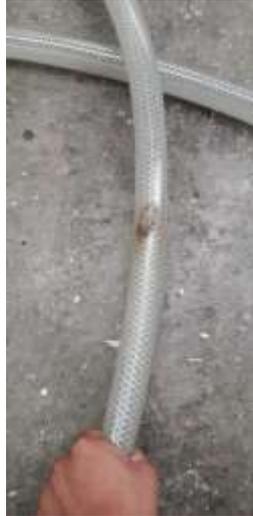
*Ilustración 8 tramos conectados*



*Ilustración 9 área de instalación*



*Ilustración 12 identificando problemática*



*Ilustración 11 manguera quemada*



*Ilustración 10 conexiones quemadas y desgastadas*



*Ilustración 13 manguera tirada por los suelos*



*Ilustración 15 posición de válvula en riego de caer de la estación de llenado*



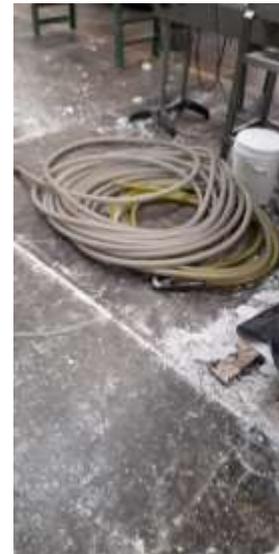
*Ilustración 14 manguera doblada y obstruida*



*Ilustración 17 mal posición de la válvula con el sistema viejo*



*Ilustración 16 implementación de las 5s limpiada y desaplica*



*Ilustración 18 manguera enrollada y estorbando*



*Ilustración 19 implementación de 5s limpieza*



*Ilustración 20 implementación de 5s orden en las estaciones de llenado*



*Ilustración 21 implementando el orden y limpieza de las 5s*



*Ilustración 23 implementando limpieza y orden de las 5s*



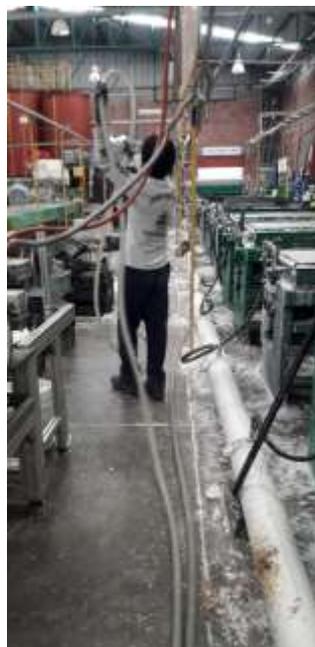
*Ilustración 24 antes de implementar 5s*



*Ilustración 22 instalando válvula con resistencia o traza*



*Ilustración 27 resistencia que se utilizó en el proyecto*



*Ilustración 26 drenando con el sistema antiguo de llenado*



*Ilustración 25 sacándole cuerda a la tubería para instalar*



*Ilustración 28 instalaciones*



*Ilustración 29 planta de producción*



*Ilustración 30 instalaciones oficinas*



*Ilustración 31 depósitos de parafina*



*Ilustración 32 almacén exterior*



*Ilustración 33 embarques*