



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO®

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS

# PROYECTO DE TITULACIÓN

OPTIMIZACIÓN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA  
PRENSA NUMERO 3.

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

**PRESENTA:**

JOSÉ HUMBERTO DELGADO ESCAMILLA

**ASESOR:**

I. I. JANETTE ALEJANDRA CERVANTES VILLAGRÁN

NOVIEMBRE 2022



Ricardo  
**2022 Flores**  
Año de  
Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

OPTIMIZACIÓN EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN  
LA PRENSA NUMERO 3

GALU.

JOSÉ HUMBERTO DELGADO ESCAMILLA.

# AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Aguascalientes, Aguascalientes México a 06 de febrero del 2022

Estimados profesores del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Yo, José Humberto Delgado Escamilla alumno de la carrera de Ingeniería Industrial modalidad mixta (sabatina) con No. De control A181050661, confirmo que la información presentada es de mi autoría y autorizo al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga a realizar la impresión de este documento para los fines que se crea conveniente.

Atte. José Humberto Delgado Escamilla

## **AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo está dedicado a toda mi familia, por su cariño y porque siempre me han apoyado, a mis padres José de Jesús Delgado Gonzales y María Concepción Escamilla Aguilera, que siempre me ha apoyado incondicionalmente y a quienes les debo este triunfo, aquí se ve reflejado en verdad ese triunfo que por causas mayores ustedes no pudieron alcanzar, espero y este sea el primer de tantos triunfos que yo tu hijo BETO pueda ofrecerles en un futuro y traerles muchas más alegrías.

Doy gracias a Dios, que me ha dado fuerza, la paciencia y sobre todo la salud para poder salir adelante día con día, gracias a tu voluntad, he logrado estar con vida hasta el día de hoy y esperando seguir por muchísimos años más. Te pido más que mi propia salud y las de mis familiares para poder seguir viviendo de manera armoniosa y saludable.

Agradezco a mi abuela Carmela por sus oraciones y sus palabras de aliento, las cuales me levantan el ánimo para seguir adelante con mis objetivos.

Agradezco a mis hermanos, en especial a mi hermana Kasandra, ya que ella me apoyo suficiente para poder logra mis metas.

A mis amigos, los futuros ingenieros: Daniel, Juan Carlos, Manuel, Dann, Gaby, Luisa y Deisy, gracias por todos y cada uno de esos momentos que pasamos juntos y que sin duda me han marcado para siempre en mi vida personal, a ustedes gracias y saben que cuentan con un gran amigo para apoyarlos en las buenas y en las malas.

Agradezco a todos y cada uno de mi amigos, amigas y todas a aquellas personas que han sido importantes para mi durante todo este tiempo, amigos del Instituto Tecnológico de Pabellón, que me apoyaron y me tendieron su mano incondicionalmente, a agradecerles por esos momentos de felicidad que vivimos juntos y momentos de angustia que nos hicieron ser más fuerte ante las

adversidades que surgían y nos traían recuerdos de los cuales hoy recordamos y nos causa risas y a la vez reflexión sobre lo logrado hasta hoy.

Agradezco a J. Isabel, quién es supervisor del área de producción de la empresa GALU, él fue quien cedió accesibilidad para poder realizar el proyecto.

Agradezco a la I.I. Janette Alejandra Cervantes Villagrán, asesor interno del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, quien es una excelente persona, maestra y tutora, ya que gracias a la disposición, paciencia y conocimiento que me brindó, para la elaboración de este proyecto de titulación, sin ella no hubiera sido posible el resultado del mismo.

A todos mis maestros que aportaron a mi formación. Para quienes me enseñaron más que el saber científico, a compartir el conocimiento personal con los demás

Agradezco a los operadores de la empresa GALU, gracias por ayudarme en mi proyecto, ya que ellos formaron parte fundamental en el proyecto para la elaboración de mi proyecto.

Pero en especial agradezco a mi esposa María Andrea Chávez Carreón, ya que ella fue unas de las personas que me apoyo para empezar y para concluir mi objetivo de la universidad.

A todos Gracias.

## **RESUMEN**

El presente documento muestra las actividades realizadas en el área de producción en la empresa García Luévano S. de R.L. de C.V., (GALU), en la cual se lleva el proceso de inyección de plástico.

La empresa GALU cuenta con diferentes departamentos y por tal, diferentes tipos de máquinas que contribuyen a llevar a cabo de manera óptima la inyección de plástico para la elaboración de partes automotrices.

Este proceso de producción en la prensa número 3, actualmente no se ha encontrado con un documento o con un manual de operación.

Cada trabajador cuenta con diferentes métodos de trabajo y esto provoca que exista confusiones entre ellos, el problema se ha presentado al momento de capacitar al personal de nuevo ingreso se complica para ellos, ya que en ocasiones lo tienen que capacitar diversos operadores de la operación y se producen confusiones. Debido a que cada operador ofrece al personal de nuevo ingreso su idea muy personal de cómo se realiza el funcionamiento de dicha prensa.

El objetivo de este proyecto, es diseñar e implementar un manual único de operación para las prensas que se tienen actualmente en la Empresa García Luevano S. de R.L. de C.V. Ya que los operadores desde siempre han operado las máquinas con base a su experiencia y han carecido de un soporte de procedimiento o manual, que les ayude a hacer más rápido y eficiente el proceso de fabricación de plástico. Y que de esta manera se tenga una idea única del mecanismo de ejecución de la prensa, así también se eviten confusiones al momento de la operación, de la misma forma se facilite la capacitación del personal que ingrese a esta empresa.

Cabe hacer mención que obtuvo el apoyo del departamento de Producción de las áreas y del supervisor, con el objetivo de que los operadores trabajen de manera estandarizados.

## ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
ÍNDICE DE GRAFICAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS .....	8
ÍNDICE DE ANEXO.....	8
CAPÍTULO 2 .....	9
GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	9
2.1 INTRODUCCIÓN .....	12
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.....	13
2.3 PROBLEMAS A RESOLVER.....	17
2.4 OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS).....	18
2.5 JUSTIFICACIÓN.....	18
CAPÍTULO 3 .....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
3.1 MARCO TEÓRICO .....	20
CAPÍTULO 4 .....	41
4.1 FALTA DE MANUAL DE OPERACIÓN:.....	42
4.2 FALTA DE IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS DE TPM.....	44
4.3 NO EXISTÍA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS:.....	46
4.4 No existían ayudas visuales:.....	48
4.5 FALTA DE CONCIENCIA SOBRE EL TRABAJO QUE SE REALIZA: .....	49
4.6 NO SE TENÍA UN ANÁLISIS DE LAS MEJORAS:.....	50
4.7 NO SE CUMPLÍA CON LOS SEGUIMIENTOS DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD:.....	51
CAPÍTULO 5 .....	52
5. RESULTADOS. ....	53

5.1 REALIZACIÓN DEL DE MANAL DE OPERACIÓN:.....	53
5.2 IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS DE TPM: .....	58
5.3 CALIDAD DE LOS PRODUCTOS: .....	59
5.4 Implementación de ayudas visuales en general: .....	60
5.5 CONCIENCIA SOBRE EL TRABAJO QUE SE REALIZABA CON LOS OPERADORES: .....	66
5.6 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS:.....	68
5.7 CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD: .....	69
5.8 MANUAL DE OPERACIÓN: .....	70
CAPÍTULO 6 .....	70
CONCLUSIONES .....	90
CAPÍTULO 7 .....	92
COMPETENCIAS DESARROLLADAS .....	93
CAPÍTULO 8 .....	95
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	96
CAPÍTULO 9 .....	98
ANEXOS .....	99



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Organigrama de la empresa GALU Fuente: Propia.....</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2: Los pilares del modelo TPM Fuente: [7] .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 3: El TPM gestión de la mejora fuente [11]. .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 4: Pasos de mantenimiento autónomo fuente [12] .....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 5: Mantenimiento preventivo global fuente [13] .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 6: Perdidas por deterioro forzado fuente [14]. .....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 7: Diagrama de limpieza fuente [14] .....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8: Objetivos del TPM fuente [15] .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 9: Simbología del diagrama de flujo fuente [18] .....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 10: Contaminación de los residuos producidos en la operación Fuente: Propia ..</b>	<b>43</b>
<b>Figura 11: Piezas rota contaminada en las piezas OK Fuente: Propia.....</b>	<b>46</b>
<b>Figura 12: Pieza sobre moldeada (mala) Fuente: Propia. ....</b>	<b>47</b>
<b>Figura 13: Pieza con defecto de grumo Fuente: Propia. ....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 14: Acumulación de material por falta de rebabeo Fuente: Propia. ....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 15: Capturas de pantalla (videos) Fuente: Propia. ....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 16: Capturas de pantalla (videos) parte 2 Fuente: Propia. ....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 17: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia. ....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 18: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia. ....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 19: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia. ....</b>	<b>55</b>
Estas imágenes son correspondientes al video, lo cual nos ayudó para la ejecución del manual de operación de la prensa .....	55
<b>Figura 20: Depósito de purga Fuente: Propia.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 21: Formato de TPM realizado por los operadores de la prensa. ....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 22: Lista de capacitación.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 23: Pieza mala/ pieza buena Fuente: Propia. ....</b>	<b>60</b>
<b>Figura 24: Ayuda visual 1 Fuente: Propia.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 25: Ayuda visual 2 Fuente: Propia.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 26: Ayudas visuales para la realización del TPM Fuente: Propia. ....</b>	<b>63</b>
<b>Figura 27: Ayudas visuales del TPM dentro del área de trabajo Fuente: Propia. ....</b>	<b>64</b>

<b>Figura 28: Pieza con rebaba/ Pieza sin rebaba Fuente: Propia.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 29: Área de inspección Fuente: Propia.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 30: Reunión con el personal de producción.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 31: Portada del manual Fuente: Propia.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 35: Desarrollo del manual (Objetivo, ámbito de aplicación, responsabilidades)..</b>	<b>72</b>
<b>Figura 32: Desarrollo del manual parte 2 Fuente: Propia. ....</b>	<b>72</b>
<b>Figura 33: Desarrollo del manual parte 3 Fuente: Propia. ....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 34: Desarrollo del manual parte 4 Fuente: Propia. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 35: Desarrollo del manual parte 5 Fuente: Propia. ....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 36: Desarrollo del manual parte 6 Fuente: Propia. ....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 37: Desarrollo del manual parte 7 Fuente: Propia. ....</b>	<b>77</b>
<b>Figura 38: Desarrollo del manual parte 8 Fuente: Propia. ....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 39: Desarrollo del manual parte 9 Fuente: Propia. ....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 40: Desarrollo del manual parte 10 Fuente: Propia. ....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 41: Desarrollo del manual parte 11 Fuente: Propia. ....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 42: Desarrollo del manual parte 12 Fuente: Propia. ....</b>	<b>82</b>
<b>Figura 43: Desarrollo del manual parte 13 Fuente: Propia. ....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 44: Desarrollo del manual parte 14 Fuente: Propia. ....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 45: Desarrollo del manual parte 15 Fuente: Propia. ....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 46: Desarrollo del manual parte 16 Fuente: Propia. ....</b>	<b>86</b>
<b>Figura 47: Desarrollo del manual parte 17 Fuente: Propia. ....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 48: Desarrollo del manual parte 18 Fuente: Propia. ....</b>	<b>88</b>

## ÍNDICE DE GRAFICAS

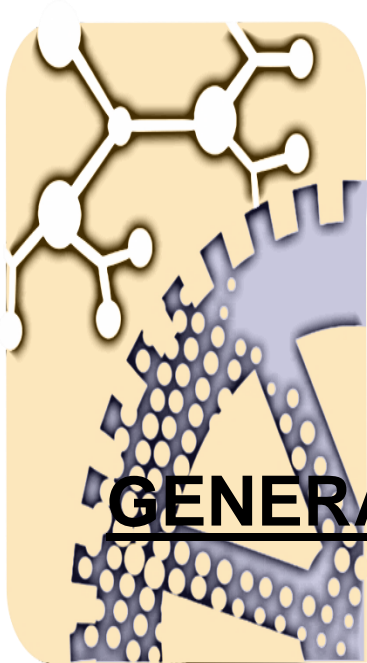
Grafica 1: Eficiencia de los trabajadores .....	42
Grafica 2: Kilos obtenidos de merma/purga .....	44
Grafica 3: Paros no programados .....	44
Grafica 4: Tiempos perdidos. ....	46
Grafica 5: Piezas malas .....	47
Grafica 6: Productividad por turno.....	51
Grafica 7: Productividad actual. ....	56
Grafica 8: Tiempos de ejecución del TPM. ....	65
Grafica 9: Cumplimiento de los estándares de calidad .....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla de contenido 1 Fuente: [6] .....	22
Tabla 2: Pilares y metas fuente [10] .....	24
Figura 3: Seguridad fuente [14] .....	33
Tabla de contenido 4: Defectos/Solución. ....	50

## **ÍNDICE DE ANEXO**

<b>Anexo 1: Formato de TPM. ....</b>	<b>99</b>
<b>Anexo 3: Ayudas visuales para la realización del TPM. ....</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 2: Diagrama de flujo/ plan de reacción Fuente: Propia.....</b>	<b>100</b>
<b>Anexo 3: Capacitación “manual de operación”.....</b>	<b>101</b>
<b>Anexo 4: Capacitación “Formato y llenado de TPM”.....</b>	<b>102</b>
<b>Anexo 5: Capacitación “ayudas visuales”. ....</b>	<b>103</b>
<b>Anexo 6: Capacitación “Diagrama de flujo/plan de reacción”. ....</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 7: Capacitación “Condiciones del producto” .....</b>	<b>105</b>



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 2**

**GENERALIDADES DEL PROYECTO**

ITEC

## **2.1 INTRODUCCIÓN**

La elaboración de partes automotrices plásticas de calidad, así como mayor cantidad, requiere de un óptimo funcionamiento de las prensas, de ahí que se requiera de una capacitación también de calidad por parte del personal que las manipula.

Debido a esto es de suma importancia que cada una de estas máquinas cuente con un manual de operación, en donde se explique a detalle las características y manera de operación para cada una.

La mala aplicación del proceso en la prensa número 3, ha generado que los operadores cometan errores frecuentes en dicha operación. Esto es a causa de falta de un proceso estandarizado, además, ha aumentado la inseguridad para el personal, ya sea con antigüedad o de nuevo ingreso, ya que se ha carecido de este documento de producción.

El presente manual de procedimiento tiene como finalidad contar con una guía de trabajo. Esto para garantizar la óptima operación y desarrollar la actividad que se va emplear, además servirá de apoyo para todo el personal que opera la prensa, con el documento que se realizó se dará conocer amplia información del procedimiento de producción de la máquina.

## **2.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.**

### **HISTORIA DE LA EMPRESA**

La empresa (GALU) García Luévano S. de R.L. de C.V., es una pequeña empresa que inicio hace 10 años por el señor Pedro Luévano Vargas, la empresa GALU proviene del apellido de la familia García Luévano.

La empresa GALU ofrece una gran variedad de piezas de plástico para la industria automotriz, por lo cual su aplicación requiere de una calidad excepcional para evitar rechazos de lotes, lo cual implica una pérdida para la empresa debido a que debe de ser re maquinado el producto.

GALU cuenta con un grupo de 20 personas.

- 1 gerente de la planta.
- 1 supervisor en el área de producción.
- 3 técnicos de calidad.
- 5 operadores en las prensas de inyectado de plástico.
- 10 operadores en el área de rebabeo.

La empresa GALU comenzó sus labores en la calle del ferrocarril, fraccionamiento jardines de pabellón, Pabellón de Arteaga, Aguascalientes C.P. 20673.

La empresa busca satisfacer las necesidades del cliente, a través de un proceso de mejora de alta calidad en sus productos.

Por tal motivo esta empresa a lo largo de este tiempo ha ido creciendo en el número de operarios, así como en la capacitación continua para la mejora de sus productos, debido principalmente a la demanda de partes plásticas automotrices.

A través del tiempo, la empresa ha mejorado sus estándares de entrega y reducción de scrap y costo del producto a fabricar. Con estos estándares ha podido satisfacer las necesidades de sus principales a clientes.

La empresa (GALU), está en constante desarrollo de sus productos, se enfoca a lo que sus clientes necesitan, ya sea mediante la creación, modificación e innovación en sus productos.

## **MISIÓN**

Desarrollar, producir y entregar mezclas a base de elastómeros, así como piezas técnicas moldeadas de hule y termoplástico para la industria automotriz mundial, lo más cerca posible del lugar de consumo, respetando el triángulo: Calidad, Costo y Plazo de Entrega.

## **VISIÓN**

Ser reconocido por los clientes actuales y potenciales como un proveedor preferido con nivel de competencia mundial; basada en entregas PPM's dentro de objetivo, proyectos desarrollados en tiempo y auditorios exitosas.

## **VALORES**

- Crear un sentido de orgullo de pertenecer a GALU.
- Rentabilidad financiera con el fin de retribuir a los accionistas.
- Proteger a nuestros empleados, nuestros clientes, nuestros proveedores y nuestros accionistas.
- Crecimiento de individuo en relación con el negocio.
- Crear una red clientes-sced-rovedores.



## POLÍTICAS DE CALIDAD

Proveer productos y servicios de alta calidad para satisfacer los requerimientos de nuestros clientes y mejorarla continuamente, a un costo que represente valor para todos los actores de la empresa.

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

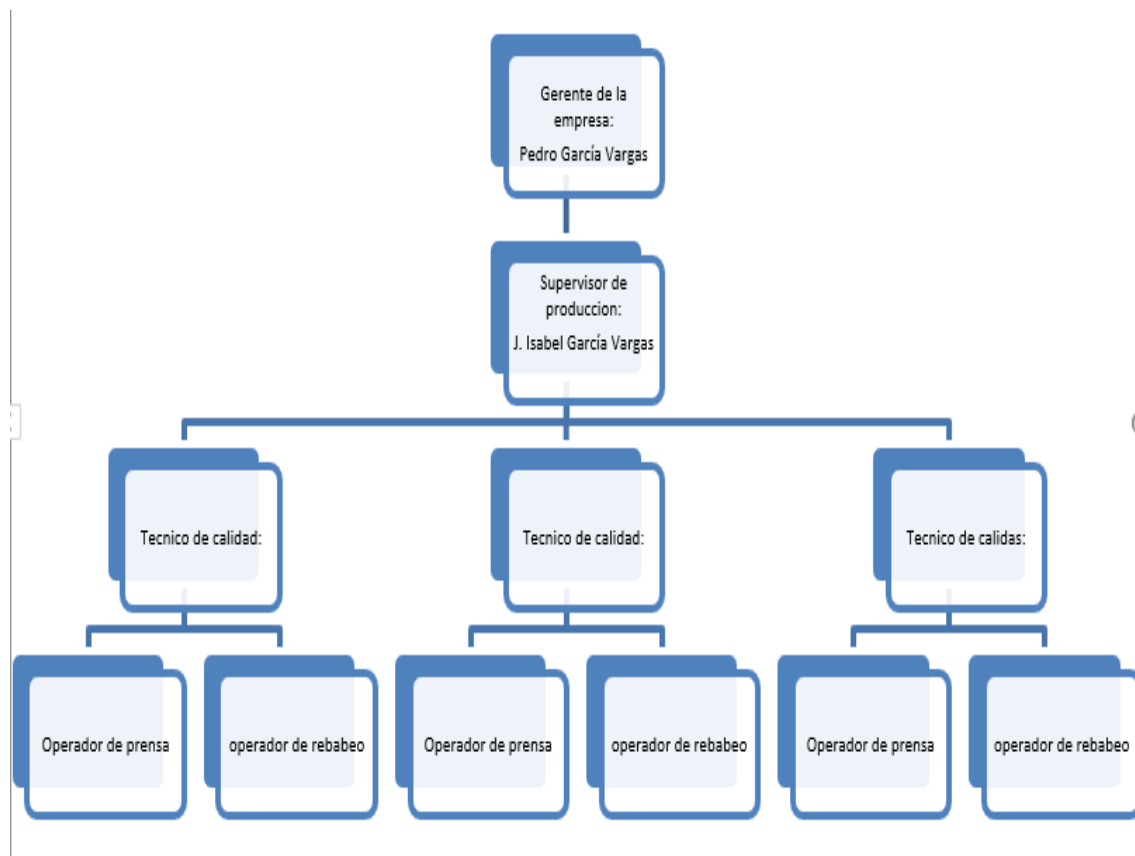


Figura 1: Organigrama de la empresa GALU Fuente: Propia.

## **ACTIVIDAD QUE DESEMPEÑO**

En la empresa (GALU) García Luévano S. de R.L. de C.V., se desempeñó el puesto de becario como residente.

Las labores principales objetivos dentro de la empresa fueron:

La elaboración de un manual de operación de la prensa número 3, en donde se especificaron las principales características y los elementos que componen dicha máquina, así como la manera más adecuada del funcionamiento y alto rendimiento de la elaboración del producto.

Se llevó a cabo el diseño e implementación de un diagrama de flujo, en donde de manera más clara posible se especificaron los pasos a seguir de la operación, en donde se explicaron el qué hacer en caso de alguna irregularidad en la elaboración de las piezas fabricadas de plástico, así como el funcionamiento de cada integrante que esté involucrado en el proceso de producción.

Se diseñó e implementó un formato de TPM (Mantenimiento Productivo Total) en cual conlleva las actividades que los operadores deben de realizar en la prensa que va a trabajar en su turno correspondiente.

Se llevó a cabo una reunión con los operarios, con el fin de darles a conocer las actividades que se llevaron a cabo en la empresa.

Se ofreció capacitación constantemente al operador referente a las actividades que se estuvieron llevando a cabo.

## **2.3 PROBLEMAS A RESOLVER**

A continuación, se presenta un listado de los problemas encontrados en la empresa García Luévano S. de R.L. de C.V. (GALU), los cuales afectan en la estandarización del proceso.

### **1. Falta de manual de operación:**

Crear un manual de operación con la finalidad de trabajar estandarizado.

### **2. Implementar formato:**

Crear y anexar formato de TPM, para mantener a los equipos en disposición y operen sin averías y fallas.

### **3. Mayor calidad de los productos:**

Eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la habilidad de los equipos mejorando su capacidad máxima con productos de alta calidad esperada, sin paros no programadas.

### **4. Implementación de ayudas visuales:**

Elaborar ayudas visuales para que se les facilite el proceso a los operadores y lo entienda de una manera visible.

### **5. Crear conciencia sobre el trabajo que se está realizando:**

Crear un diagrama de flujo, con la finalidad de que el operador sepa reaccionar en una emergencia.

### **6. Análisis de mejoras:**

Buscar la implementación de mejoras a raíz de lo ya estandarizado, que contribuya a mejoras constantes y buscar la mejora continua.

### **7. Seguimiento de los estándares de calidad:**

En este caso debemos cuidar que se cumplan las reglas y normas establecidas para contribuir a fabricar productos de calidad.

## **2.4 OBJETIVOS (GENERALES Y ESPECÍFICOS)**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Crear e implementar un manual de operación de procedimiento en la prensa número 3, para que permita al personal de producción comprender e interpretar la información que se les muestra en el manual.

### **OBJETIVO ESPECIFICO:**

- Estandarización del proceso mediante la generación de un manual de operación.

## **2.5 JUSTIFICACIÓN**

La empresa (GALU) García Luévano S. de R.L. de C.V, es una empresa pequeña la cual ha buscado satisfacer las necesidades de sus clientes mediante sus productos de alta calidad y entregas a tiempo.

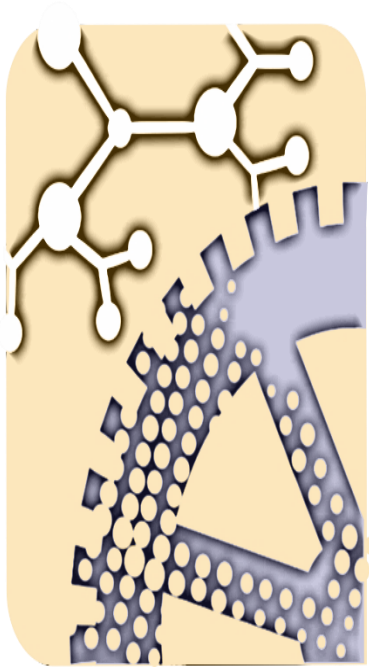
En la empresa se han hecho piezas de plástico para la empresa SACRE. Ellos les proporcionan el molde (depende del modelo) y el plástico para para la fabricación de la pieza.

Es por tal motivo de que en la empresa GALU se vio en la necesidad de crear un Manual de operaciones donde, cada operador sea capaz de operar la prensa que se tiene, para poder ser eficiente en el mejor flujo de proceso, y así lograr el objetivo de nuestros clientes y poder buscar más proyectos para ir en constante crecimiento.

Cabe mencionar que, dentro del manual, se incluirán varios formatos que les ayuden a realizar el proceso; tales formatos que se van a implementar serían los de TPM (Mantenimiento Autónomo), ayudas visuales para mejorar la operación, etc.

Estos formatos y ayudas visuales nos ayudaran para mejorar sus estándares de calidad y sus objetivos que hasta el momento han conseguido.

Uno de los principales objetivos de este proyecto que se está llevará a cabo, es que se busca el aprovechamiento de los operadores que tiene experiencias en el proceso, con el fin de mejorar las condiciones y calidad del producto.



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 3**

**MARCO TEÓRICO**

TECC

### **3.1 MARCO TEÓRICO**

#### **Fundamento teórico.**

A continuación, se mencionan las principales terminologías a las que hace referencia la investigación del proyecto a realizar.

#### **Manual de operación:**

Un manual de operaciones es una guía de referencia que contiene toda la información sobre cómo funciona una organización.

“El manual de operaciones es introducir a cualquier persona interesada en conocer cómo se desempeña la organización, así como los elementos que la componen como: su contexto, la estructura, los puestos, los procesos y procedimientos, las actividades, las políticas y reglas establecidas, entre otra información relevante relacionada a su operación. [1]”

“Es un documento que contiene de forma metódica, los pasos y operaciones que debe seguirse para la realización de las funciones, Es un instrumento que permite reducir costos debido a que uniforma los métodos, por lo que es necesario ponerlo a disposición del personal como una guía de trabajo.[2]”

#### **Productividad:**

“La productividad es, ante todo, un estado de la mente. Es una actitud que busca el mejoramiento continuo de todo existe. Es la convicción de que las cosas se pueden hacer mejor hoy que ayer y mañana, mejor que hoy. Adicionalmente, significa un esfuerzo continuo para adaptar las actividades económicas y sociales al cambio permanente de la situación, con la aplicación de nuevas teorías y nuevos métodos

A nivel social se entiende productividad como “producir más de los que se consume”, es decir, generar cada vez más riquezas sostenidas para distribuir sus beneficios entre quienes han participado en su creación y en la población general.

“Productividad es maximizar el uso de recursos, mano de obra, y capital, de forma que bajen los costos, se incrementa el mercado, se eleva el empleo y los salarios y aumenta el nivel de vida de los trabajadores, propietarios y consumidores [3]”

### **TPM (Total Productive Maintenance/ Mantenimiento Total Productivo):**

Mantenimiento Productivo Total es la traducción de TPM (Total Productive Maintenance). El TPM es el sistema japonés de mantenimiento industrial desarrollado a partir del concepto de "mantenimiento preventivo" creado en la industria de los Estados Unidos [4].

El TPM (Total Productive Maintenance) es una campaña que se extiende por toda la empresa, con la participación del cuerpo entero de los empleados, para lograr la máxima utilización de los equipos existentes, utilizando la filosofía de gestión orientada a los equipos [5].”

TPM también alarga la vida útil de los equipos, reduce o elimina las averías, elimina el funcionamiento lento o las pequeñas paradas, y tiene como objetivo cero defectos y cero accidentes, al tiempo que hace que los operadores se involucren y se comprometan al 100%.

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) comienza a implementarse en Japón en los años setenta, especialmente en el sistema de producción Toyota. Ha sido considerado como la evolución del mantenimiento preventivo y tiene como objetivo “eliminar desechos obteniendo el mejor rendimiento de los equipos y reduciendo las interrupciones o paradas de producción [6]”.



Ambiente de trabajo mejorado	Menores equipos causantes de problemas de calidad
Mejoras en la seguridad industrial	Habilidades mejoradas
Mayor orgullo del personal	Alto retorno de la inversión
Menores averías de mantenimiento	Velocidad de equipos mejorada
Menores tiempos de cambio y alistamientos	Capacidad de expansión
Menores costos de mantenimiento	Seguridad en el empleo
Menos mantenimiento relacionado con tiempos de inactividad	

**Tabla de contenido 1 Fuente: [6]**

TPM se fundamenta en los siguientes ocho pilares principales que se enfocan en la productividad, calidad y seguridad:



**Figura 2: Los pilares del modelo TPM Fuente: [7]**

“Los 8 pilares de TPM son la base fundamental de esta metodología, cada uno de ellos nos dice una ruta a seguir para lograr los objetivos de eliminar o reducir las pérdidas: como son Paradas programadas, Ajustes de la producción, Fallos de los equipos, Fallos de los procesos, Pérdidas de producción normales, Pérdidas de producción anormales, Defectos de calidad y Reprocesamiento. Por ello para decidir con que pilares empezar, lo primero que el departamento de contabilidad de la planta debe analizar son las pérdidas, y con ello nos darán la guía para definir con cuales y cuantos pilares debemos empezar [8]”

<b>PILAR</b>	<b>META</b>
<b>Mejora enfocada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lograr CERO pérdidas de averías y defectos.</li> <li>• Llevar la eficiencia productiva hasta su límite.</li> <li>• Formar operadores que saben de equipamiento.</li> <li>• Proteger cada quien su propio equipamiento.</li> <li>• Eficientar el área de mantenimiento para no generar los 8 grandes desperdicios.</li> <li>• Elevar el nivel de habilidades de los operadores y los técnicos de mantenimiento.</li> <li>• Acordar período de producción de pruebas de productos desarrollados.</li> <li>• Acortar período de desarrollo, diseño y producción de equipos.</li> <li>• Arranques verticales.</li> <li>• Lograr cero defectos mediante sostener y mantener condiciones de equipamiento.</li> <li>• Cero perdidas de funcionamiento.</li> <li>• Crear oficinas eficientes.</li> <li>• Desempeño con apoyo de producción.</li> <li>• Sostener Cero Accidentes.</li> <li>• Lograr un Lugar de trabajo saludable y motivado.</li> </ul>
<b>Mantenimiento Autónomo</b>	
<b>Mantenimiento Planeado</b>	
<b>Educación y Capacitación</b>	
<b>Administración de Nuevos Equipos</b>	
<b>Gerenciamiento Calidad del proceso</b>	
<b>TPM en la oficina</b>	
<b>Administración de la Seguridad y el Ambiente</b>	

**Tabla 2: Pilares y metas fuente [10]**

“La práctica del TPM se inicia con la valoración de las pérdidas, que impiden lograr mejores resultados de los sistemas productivos. Son dieciséis las pérdidas que impiden la eficiencia global del sistema productivo. Ocho están relacionadas con las pérdidas de eficiencia del equipo (averías, cambios, ajustes, puestas en marcha, pérdida de velocidad, defectos,

paradas menores, pérdida por parada planificada). Cinco pérdidas, impiden la eficiencia del trabajo de las personas (dirección, movimientos, organización de las líneas de producción, pérdidas resultantes al automatizar, medidas y ajustes). Tres pérdidas, adicionales impiden el uso pleno de los recursos de producción (pérdida por desperdicio de materiales, pérdidas de energía y pérdida de moldes, herramientas, cuchillas, etc.). Una vez valoradas las pérdidas, se preparan gráficos o tablas para poder conocer la evolución de estos parámetros<sup>10</sup>

El modelo tradicional TPM incluye los siguientes ocho pilares

- Mejora enfocada.
- Mantenimiento autónomo.
- Mantenimiento planificado.
- Formación y adiestramiento.
- Gestión temprana de los equipos.
- Mantenimiento de calidad.
- Actividad en departamentos administrativos y de apoyo.
- Gestión de seguridad y entorno.

### **Mejora enfocada**

Objetivo: “Eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas ocasionadas con el proceso productivo”

Las pérdidas pueden ser:

- Fallas en los equipos principales.
- Cambios y ajustes no programados.
- Fallas de equipo auxiliar.
- Ocio y paradas menores.

- Reducción de velocidad.
- Defectos en el proceso.
- Arranque.



Figura 3: El TPM gestión de la mejora fuente [11].

### Mantenimiento autónomo

Objetivo: “conservar y mejorar el equipo con la participación del usuario u operador”

Concepto: “los operadores se hacen cargo del mantenimiento de sus equipos, lo mantienen y desarrollan la capacidad para detectar a tiempo fallas potenciales”

“La idea del mantenimiento autónomo es que cada operario sepa diagnosticar y prevenir las fallas eventuales de su equipo y de este modo prolongar la vida útil del mismo. No se trata de que cada operario cumpla el rol de un mecánico, sino de que cada operario conozca y cuide su equipo además ¿Quién puede reconocer de forma más oportuna la posible falla de un equipo antes de que se presente? Obviamente<sup>11</sup>”

El operador calificado ya que el pasa mayor tiempo con el equipo que cualquier mecánico, el podrá reconocer primero cualquier varianza en el proceso habitual de su equipo.

El mantenimiento autónomo puede prevenir:

- Contaminación por agente externo.
- Rupturas de ciertas piezas.
- Desplazamiento.
- Errores en la manipulación.

### **Mantenimiento planeado**

Objetivo: “lograr mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas”

Concepto: “un conjunto de actividades sistemáticas y metódicas para construir y mejorar continuamente el proceso”

La idea del mantenimiento planeado es la de que el operario diagnostica la falla y la indique con etiquetas con formas, números y colores específicos dentro de la máquina de forma que cuando el mecánico venga a reparar la máquina va directo a la falla y la elimina

Este sistema de etiquetado con forma, colores y números es bastante eficaz ya que al mecánico y al operario le es más fácil ubicar y visualizar la falla.

## El mantenimiento autónomo

“Está constituido por 7 pasos, los cuales son: limpieza e inspección inicial, eliminar fuentes de contaminación y lugares inaccesibles, elaborar estándares previos, entrenamiento y realización de procedimientos de inspección, estandarización y gestión autónoma.<sup>12</sup>”

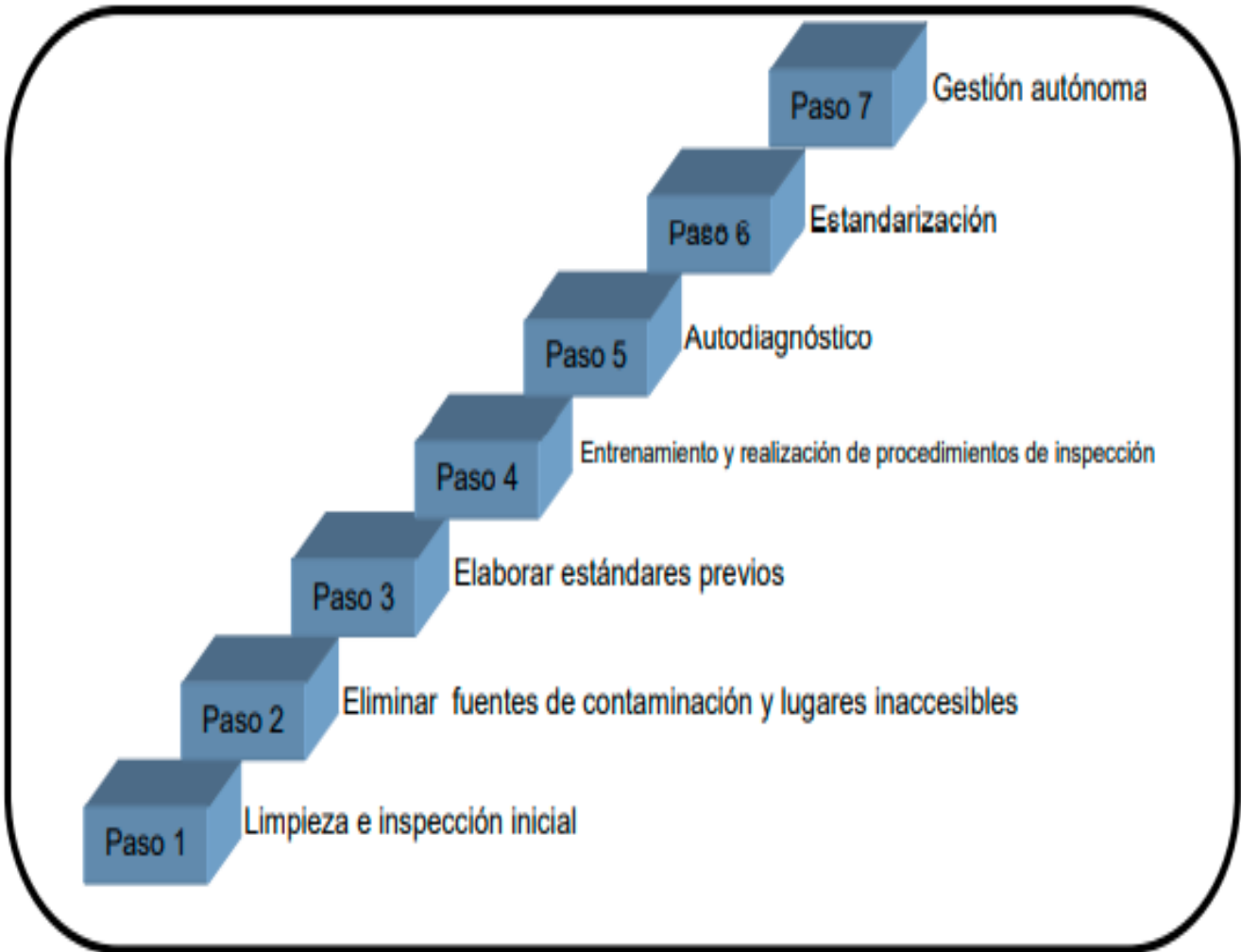


Figura 4: Pasos de mantenimiento autónomo fuente [12]

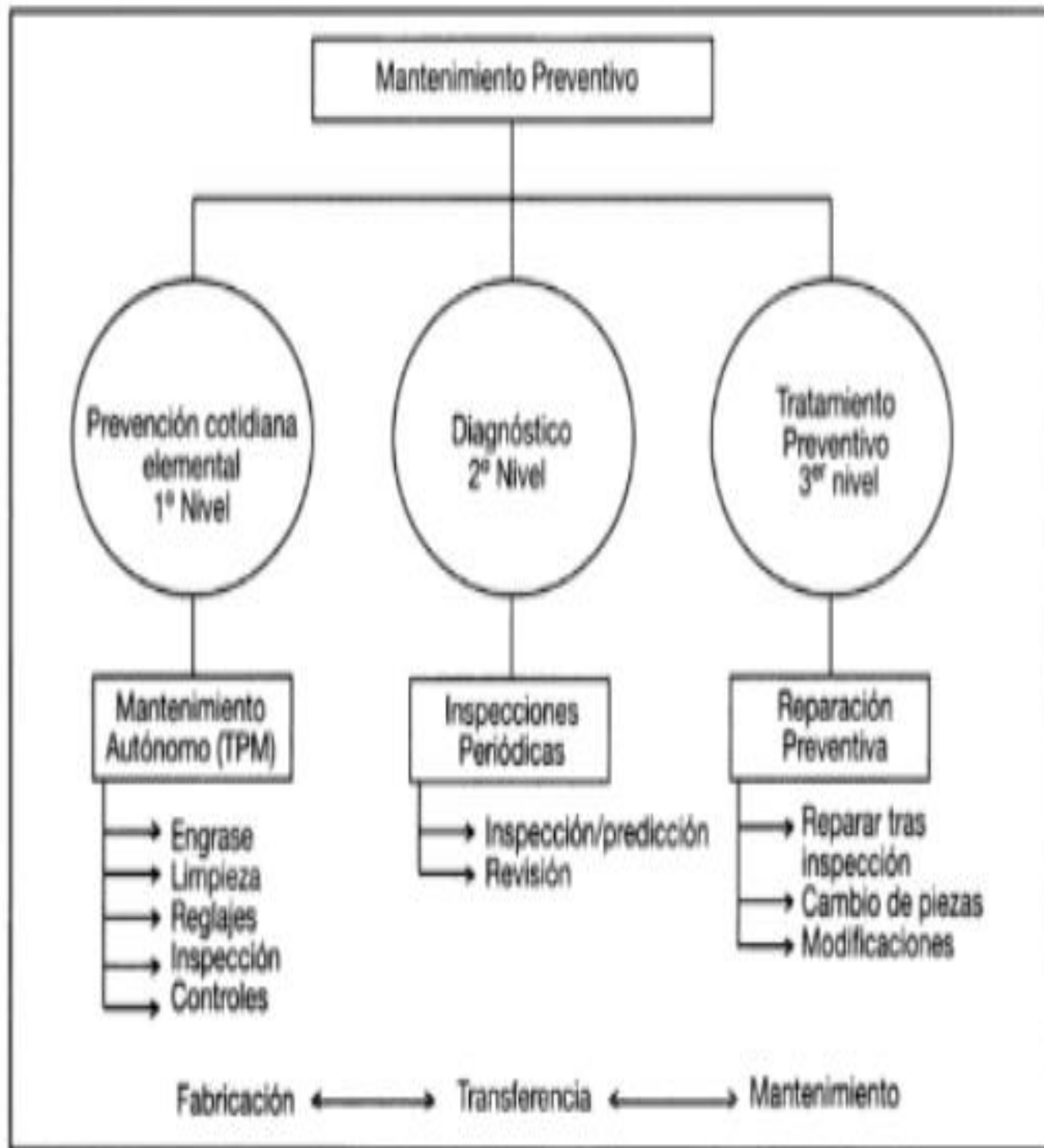


Figura 5: Mantenimiento preventivo global fuente [13]



## **Capacitación**

Objetivo. “aumentar las capacidades y habilidades de los empleados”.

Aquí se define lo que hace cada quien y se realiza mejor cuando los que instruye sobre lo que hace y como se hace son la misma gente de la empresa, solo hay que buscar asesorías externas cuando las circunstancias lo requiere.

## **Control inicial**

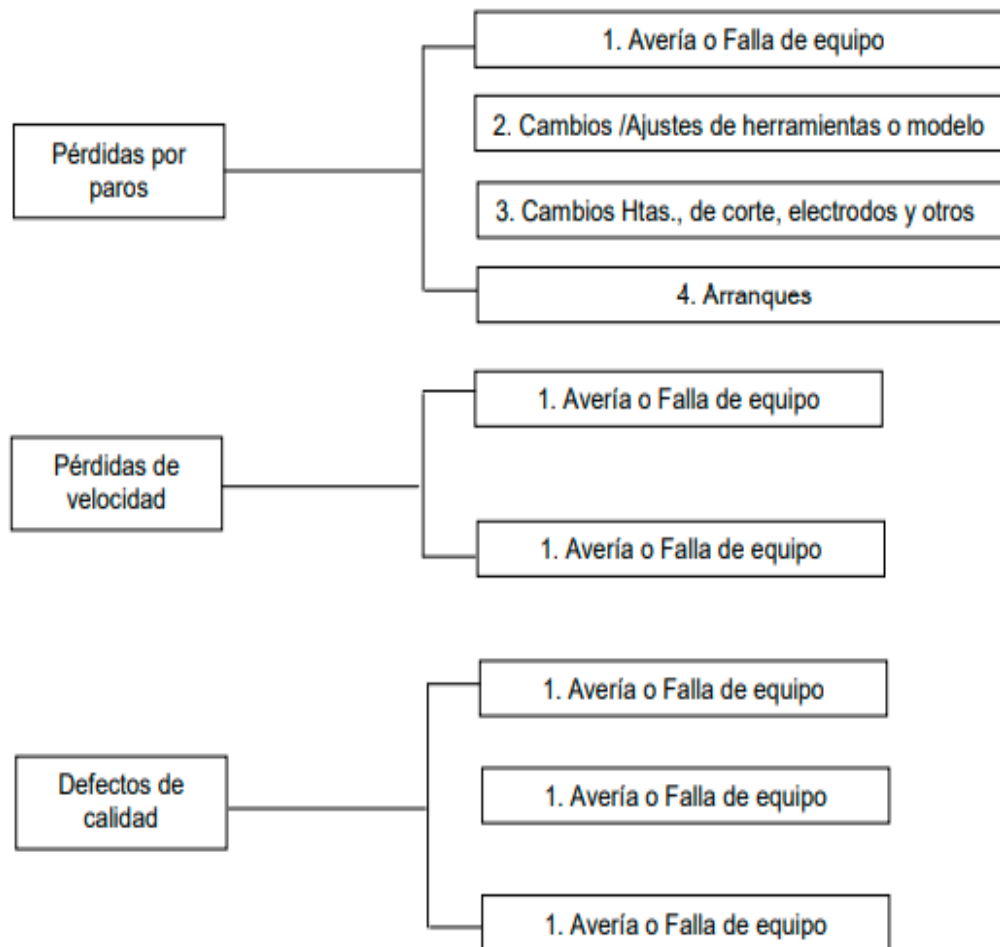
Objetivo: “Reducir el deterioro de los equipos actuales y mejorara los costos de su mantenimiento”.

Este control nace después de ya implantar el sistema cuando se adquiere maquinas nuevas.

## **Mejoramiento para la calidad**

Objetivo: “Tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipo ero defectos”.

La meta aquí es ofrecer un producto cero defectos como efectos de una maquina cero defectos, y esto último solo se logra con la continua búsqueda de una mejora y optimización del equipo.



**Figura 6: Pérdidas por deterioro forzado fuente [14].**

### **TPM en los departamentos de apoyo**

Objetivo: “Eliminar las pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia”

El TPM es aplicable a todos los departamentos, en finanzas, en compras, en almacén, para ello es importante es que cada uno haga su trabajo a tiempo.

En estos departamentos las siglas del TPM toman estos significados

T: Total Participación de sus miembros.

P: Productividad (volúmenes de ventas y ordenar por personas).

M: Mantenimiento de clientes actuales y búsqueda de nuevos.

## Seguridad Higiene y medio ambiente

Objetivo: “Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laborar sin accidentes y sin contaminación”

Aquí lo importante es buscar que el ambiente se trabajo sea confortable y seguro, muchas veces ocurre que la contaminación en el ámbito de trabajo es producto del mal funcionamiento del equipo, así como muchos de los accidentes son ocasionados por la mala distribución de los equipos y herramientas en el área de trabajo.

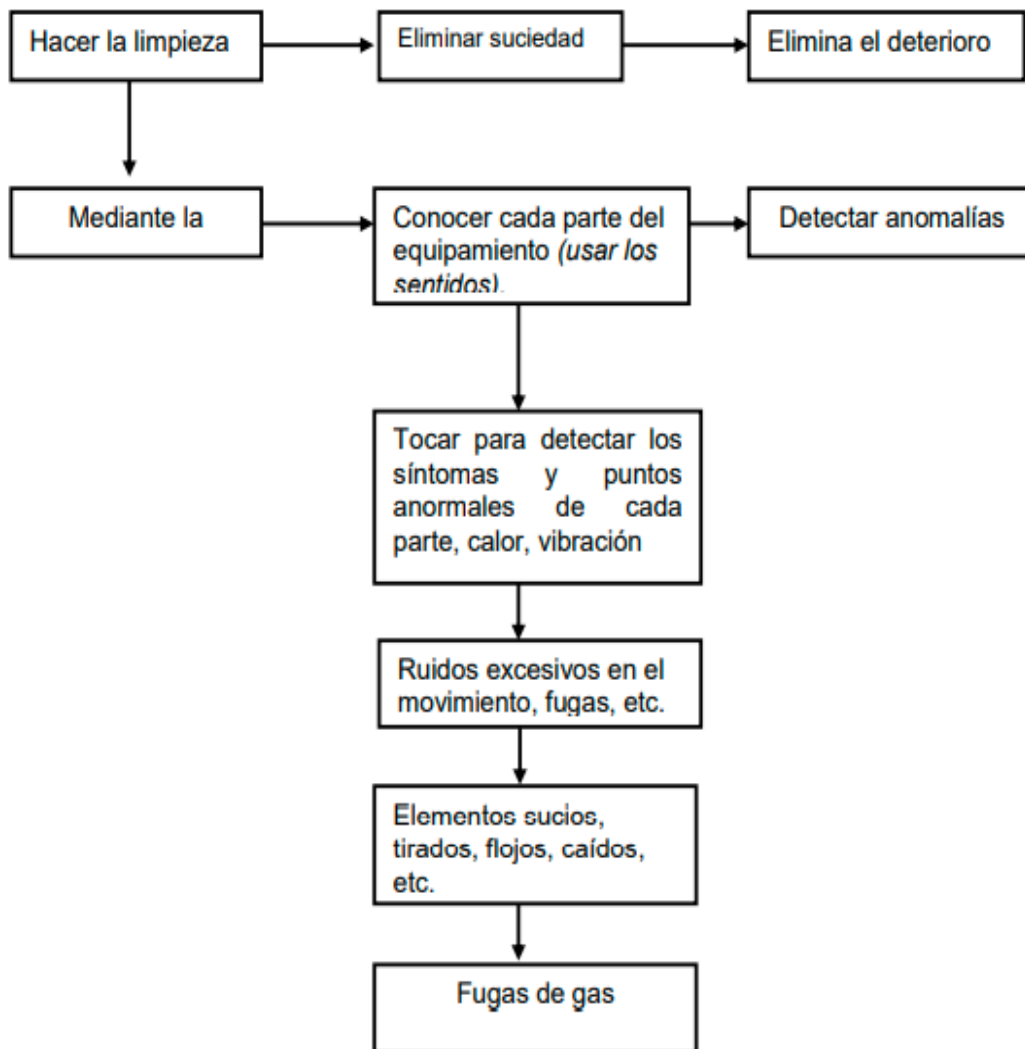


Figura 7: Diagrama de limpieza fuente [14]

1. Listado de las probables causas que podrían generar una lesión.	Seguridad
2. Determinar el Equipo de Protección Personal (EPP) para realizar el Mantenimiento Autónomo.	Equipo de protección personal
3. Reunir las herramientas y equipos adecuados para el Mantenimiento Autónomo.	Herramientas y equipo
4. Medidas adicionales a considerar para iniciar el Mantenimiento Autónomo seguro.	Medidas de seguridad

**Figura 3: Seguridad fuente [14]**

## **Beneficios del TPM**

“El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los casos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministro, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales.

### 1. Beneficios con respecto a la organización:

- Mejorar de calidad del ambiente de trabajo.
- Mejor control de las operaciones.
- Incremento de la moral del empleo.
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas.
- Aprendizaje permanente.
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sea una Realidad.
- Redes de comunicación eficaces.

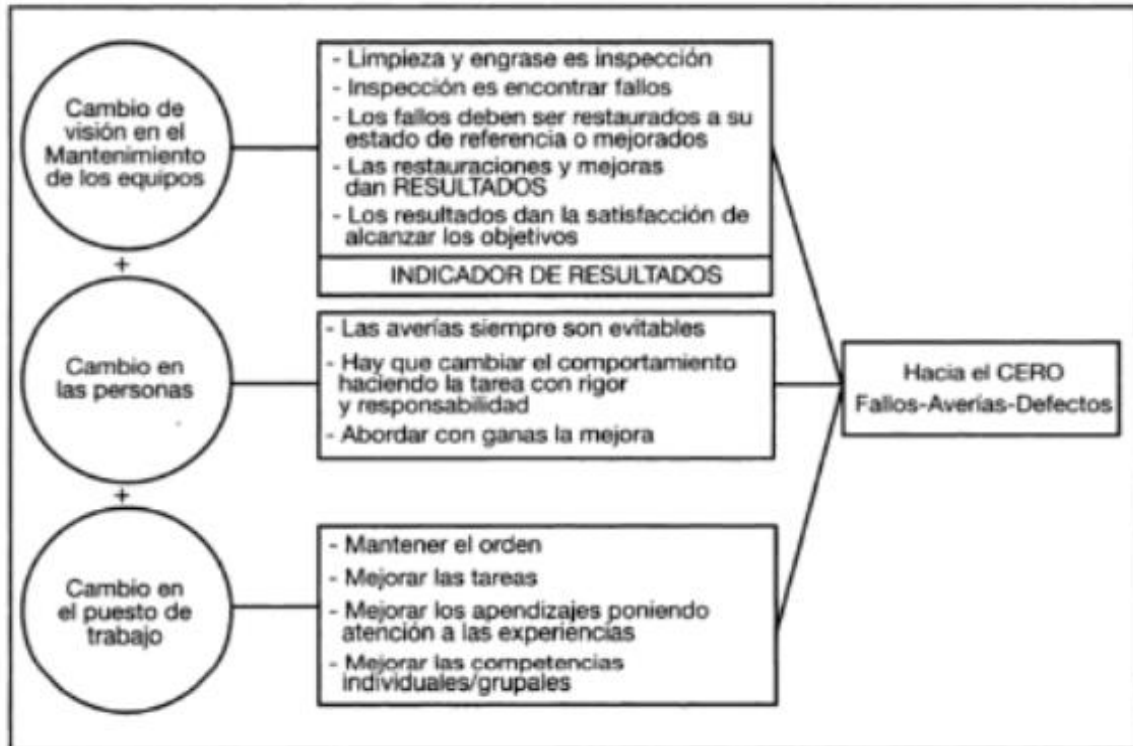
### 2. Beneficios con respecto a la seguridad

- Mejorar las condiciones ambientales.
- Cultura de prevención de eventos negativos para la salud.
- Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctas.
- Entendimiento del porqué de ciertas normas, en lugar de como hacerlo.
- Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes.
- Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución.

### 3. Beneficios con respecto a la productividad

- Elimina pérdidas que afectan la productividad de las plantas.
- Mejora de la fiabilidad y disponibilidad de los equipos.
- Reducción de los costos de mantenimiento.
- Mejora de la calidad del producto final.
- Menor costo financiero por recambios.

- Mejora de la tecnología de la empresa.
- Aumento de la capacidad de respuestas a los movimientos de mercado.
- Crear capacidades competitivas desde la fábrica.



**Figura 8: Objetivos del TPM fuente [15]**

Una vez que un buen programa de TPM (mantenimiento Productivo Total) toma lugar, los beneficios comienzan a fluir hacia toda la organización. Es el momento en que toda la gente comienza a apoyar el sistema. Los participantes se sienten animados y se acostumbran a compartir sus ideas confiados en la nueva actitud de “disposición a escuchar” de todo el equipo de trabajo<sup>16</sup>

**Kaizen:** “Un análisis teórico de la Mejora Continua

El propio Imai (1989: 23) lo define como: "Mejoramiento y aún más significa mejoramiento continuo que involucra a todos, gerente y trabajadores por igual.

Para Newitt (1996), la definición de Imai (1986, 1989), se basa en que la palabra Kaizen es una derivación de dos ideogramas japonesas que significan: KAI = Cambio, ZEN = Bueno (para mejorar) (Farley 1999; Newitt 1996).

De esta manera, la primera óptica de la definición del Kaizen se basa entonces en sustentar su presencia, como un elemento organizacional en la que la participación de los empleados impacta directamente en la mejora de los procesos de trabajo (Senge 1990; Elgar y Smith 1994).

En este sentido, Bessant (2003) indica que la movilización y la participación de los empleados, genera un canal o un medio para que los mismos, puedan contribuir al desarrollo de la compañía. En términos sencillos, "trabajando con las manos, pero utilizando el cerebro para pensar". Esta idea, se compara y es similar a los estudios iniciales de la Escuela de las Relaciones Humanas, en las que Mayo, Maslow, McGregor y Herzberg argumentaban dicha aproximación del management (Malloch 1997).

La Asociación de Relaciones Humanas del Japón (1992: 4) señala que, para los japoneses, la palabra Kaizen se asume como un símbolo a los problemas y luchas de cada día, y del modo en el que los empleados se enfrentan a todo ello. De hecho, en ocasiones el Kaizen ha sido visto como una fuerza ética (interna que se encuentra en uno mismo) de cada trabajador, que es capaz de resolver problemas en el día a día, plenamente convencido y de manera voluntaria (Styrhe 2001).

Otros autores que siguen la misma línea de enseñanzas de Taichi Ohno en Toyota Motor Company, van más allá, e indican que el mejoramiento del Kaizen por parte de los empleados, debe llegar a hacerse incluso, cada segundo de su tiempo, aunque sea en pensamiento (Takeyuki 1995; Suárez-Barraza 2007).

Suárez-Barraza (2007: 91) lo define como: Una filosofía de gestión que genera cambios o pequeñas mejoras incrementales en el método de trabajo (o procesos de

trabajo) que permite reducir despilfarros y por consecuencia mejorar el rendimiento del trabajo, llevando a la organización a una espiral de innovación incremental.<sup>[17]</sup>”

### **Diagrama de flujo:**

“El diagrama de flujo es la representación gráfica de la gestión de procesos a la que hacía referencia en un artículo anterior. En esta representación, las etapas del proceso aparecen unidas entre sí por medio de flechas que indican la dirección del flujo y están representadas por símbolos que identifican un concepto o acción determinados <sup>[18]</sup>.”

El diagrama de flujo describe las distintas acciones, tareas o actividades asociadas a un proceso y representa la secuencia entre cada una de ellas y su relación, así como la información complementaria, los recursos y materiales que se precisan para su ejecución.

El desarrollo del diagrama de flujo de un proceso facilita su comprensión y dimensiona su magnitud, permitiendo que los implicados en su implantación (departamentos e individuos) tengan una perspectiva amplia y una visión de conjunto del proceso.

Del mismo modo permite identificar los puntos críticos del proceso y los posibles errores que pudieran cometerse, asignando las responsabilidades oportunas si fuera preciso. También permite establecer las pautas asociadas de control y seguimiento de los costes y los tiempos, lo que redundará además en productividad y eficiencia.

El uso de estos diagramas permite la implantación del pensamiento analítico en la gestión del proceso, lo que sumado a lo anteriormente expuesto hace del diagrama de flujo una herramienta indispensable en la gestión y optimización de los procesos.

Para desarrollar un diagrama de flujo es necesario:



- Identificar y determinar el proceso

Hemos de identificar cuál es el proceso, qué implica y de qué tipo de proceso se trata (estratégico, operativo o de soporte). Así seremos capaces de determinar si es un proceso clave o subordinado.

- Establecer y clasificar las etapas

Es imprescindible establecer todas las etapas del proceso, clasificándolas en función de su importancia y de la dirección del flujo.

- Determinar la profundidad y alcance del proceso

También es importante determinar el grado de detalle que necesitamos, así como la profundidad del proceso, pues esto afectará a su desarrollo. Es recomendable plasmar todos los detalles, aunque no siempre es necesario.

- Secuenciar el proceso

Cada etapa está asociada a una acción o tarea que estará supeditada a la anterior y que, a su vez, condicionará a la posterior. Por ello habrá que determinar el flujo que permita garantizar el correcto desarrollo del proceso.

- Crear el diagrama

Es el momento de abordar el desarrollo gráfico del diagrama de flujo, para lo que habrá que contar con una herramienta informática específica.

- Revisar el diagrama

Una vez desarrollado es el momento de revisarlo detenidamente y verificar si está correcto

Los símbolos utilizados han sido normalizados por el instituto norteamericano de normalización (ANSI).












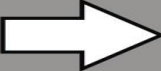

<b>símbolo</b>	<b>denominación</b>	<b>descripción</b>
	<b>inicio y final</b>	abre y cierra el diagrama
	<b>actividad</b>	representa la ejecución de uno o varios procedimientos
	<b>inspección medición</b>	representa la etapa donde se verifica la calidad y cantidad de los insumos y/o producto
	<b>decisión</b>	formula una pregunta o una cuestión a resolver
	<b>conector</b>	representa el enlace de actividades con otras relacionadas en un procedimiento
	<b>archivo o almacén definitivo</b>	guardar un documento o material permanentemente
	<b>archivo o almacén temporal</b>	guardar un documento o material temporalmente, por un tiempo indicado
	<b>terminador</b>	contenedor de datos con información del comienzo o final del proceso
	<b>datos</b>	contenedor de datos necesarios para el desarrollo de una actividad
	<b>documentos</b>	informa sobre la consulta a un documento específico de la etapa del proceso
	<b>retraso</b>	informa sobre el retraso en el desarrollo del proceso
	<b>transporte</b>	indica el movimiento de personas, material o equipos necesarios para el desarrollo del proceso
	<b>línea de flujo</b>	indica la línea de flujo del proceso

Figura 9: Simbología del diagrama de flujo fuente [18]



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 4**

TECC

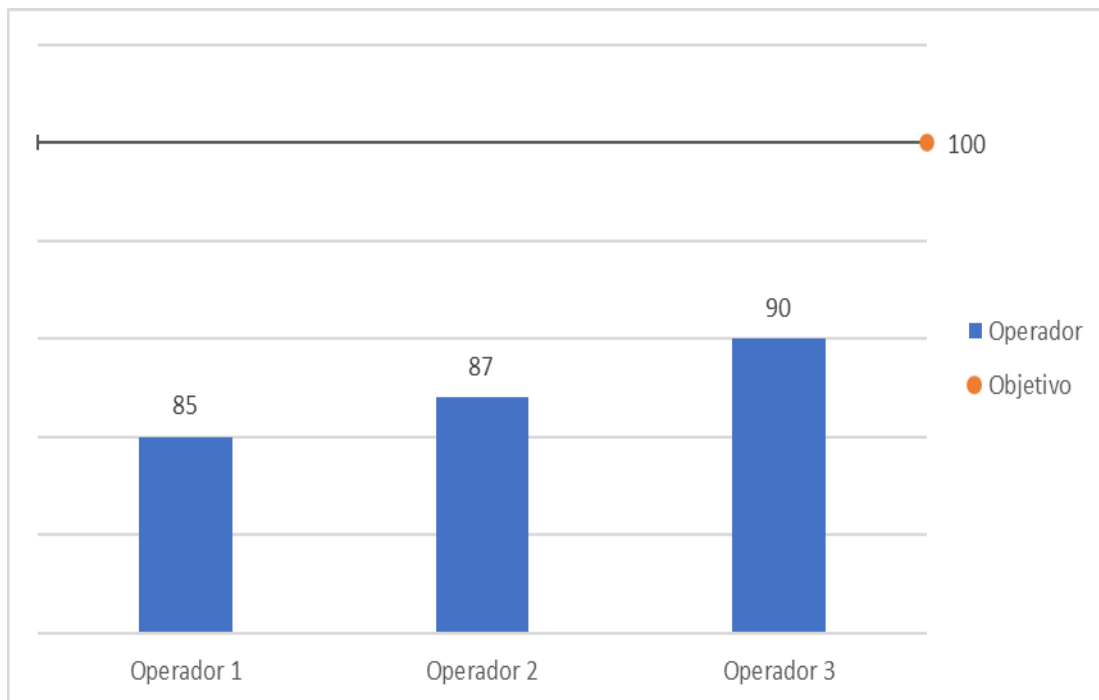
## **DESAROLLO**

A continuación, se da a conocer los principales puntos de la metodología o desarrollo del proyecto, en los cuales se especifican las deficiencias y dificultades que se encontraron dentro de la empresa GALU, para poder observar las deficiencias de los operadores, se analizó a fondo las actividades desempeñadas por cada uno de los operadores dentro de la empresa.

### **4.1 FALTA DE MANUAL DE OPERACIÓN:**

Anteriormente en la empresa GALU no se contaba con un manual de operación, el empleado no tenía conocimiento de las actividades a realizar y se dificultaba en la ejecución del trabajo en la máquina.

A la falta del dicho documento de la operación, el proceso no estaba estandarizado y esto provocaba la baja eficiencia de producción y contaminación de la merma con la purga.



**Grafica 1: Eficiencia de los trabajadores**

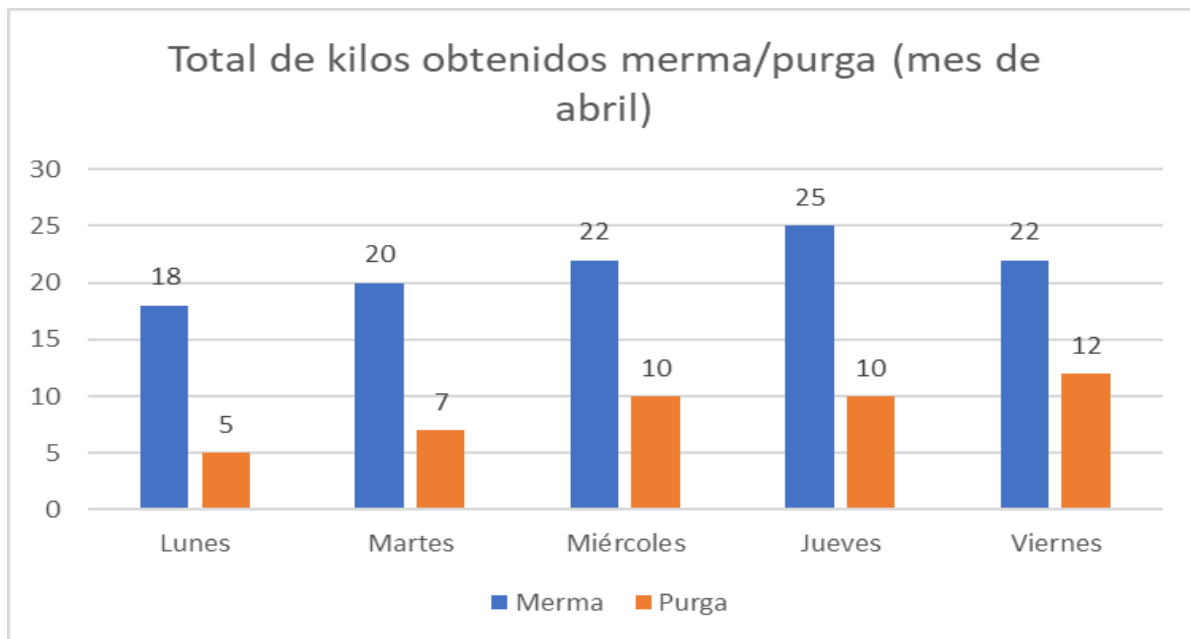
Como se muestra en la gráfica, la eficiencia de los trabajadores se encuentra por debajo del objetivo estipulado por el supervisor de producción.

La contaminación de merma vs purga realizada por el operador ocasionaba inconformidades/problemas con la recicladora de las purgas, debido a que cada uno debería tener su propio depósito.



**Figura 10: Contaminación de los residuos producidos en la operación Fuente: Propia**

El operador no contaba con un depósito para poder agregar la purga en un lugar adecuado, al igual la merma cada uno de ellos debe de contar con su depósito, estos residuos son reciclables es por tal motivo de su separación.

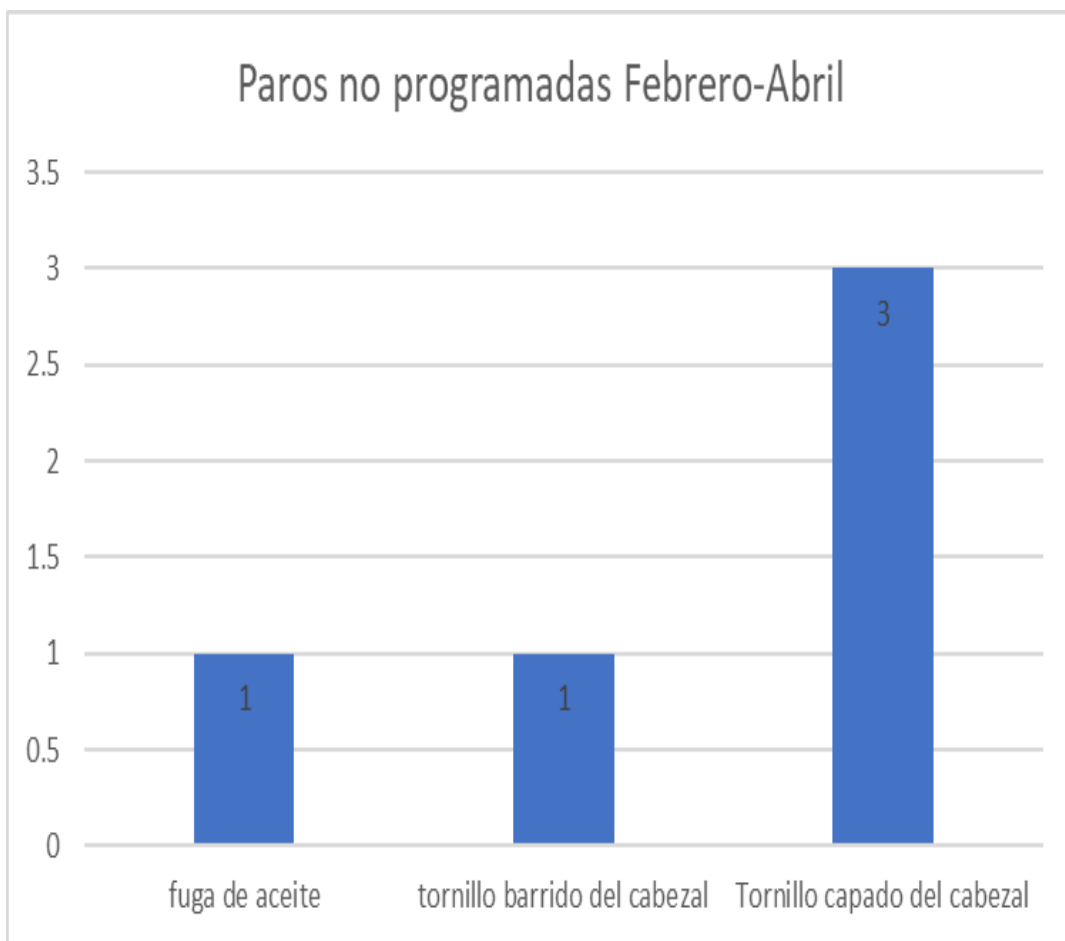


### Grafica 2: Kilos obtenidos de merma/purga

En la gráfica se observa los kilos obtenidos del mes de abril, referente a la merma y purga de la prensa.

#### 4.2 FALTA DE IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS DE TPM.

La empresa no contaba con un formato de TPM, por lo cual no se tenía establecidas las rutinas de mantenimiento preventivo de la prensa, la cual involucraba inspección, lubricación y limpieza de la prensa, al no tener dicho formato el operador en ningún momento verificaba las condiciones óptimas de trabajo de la prensa.

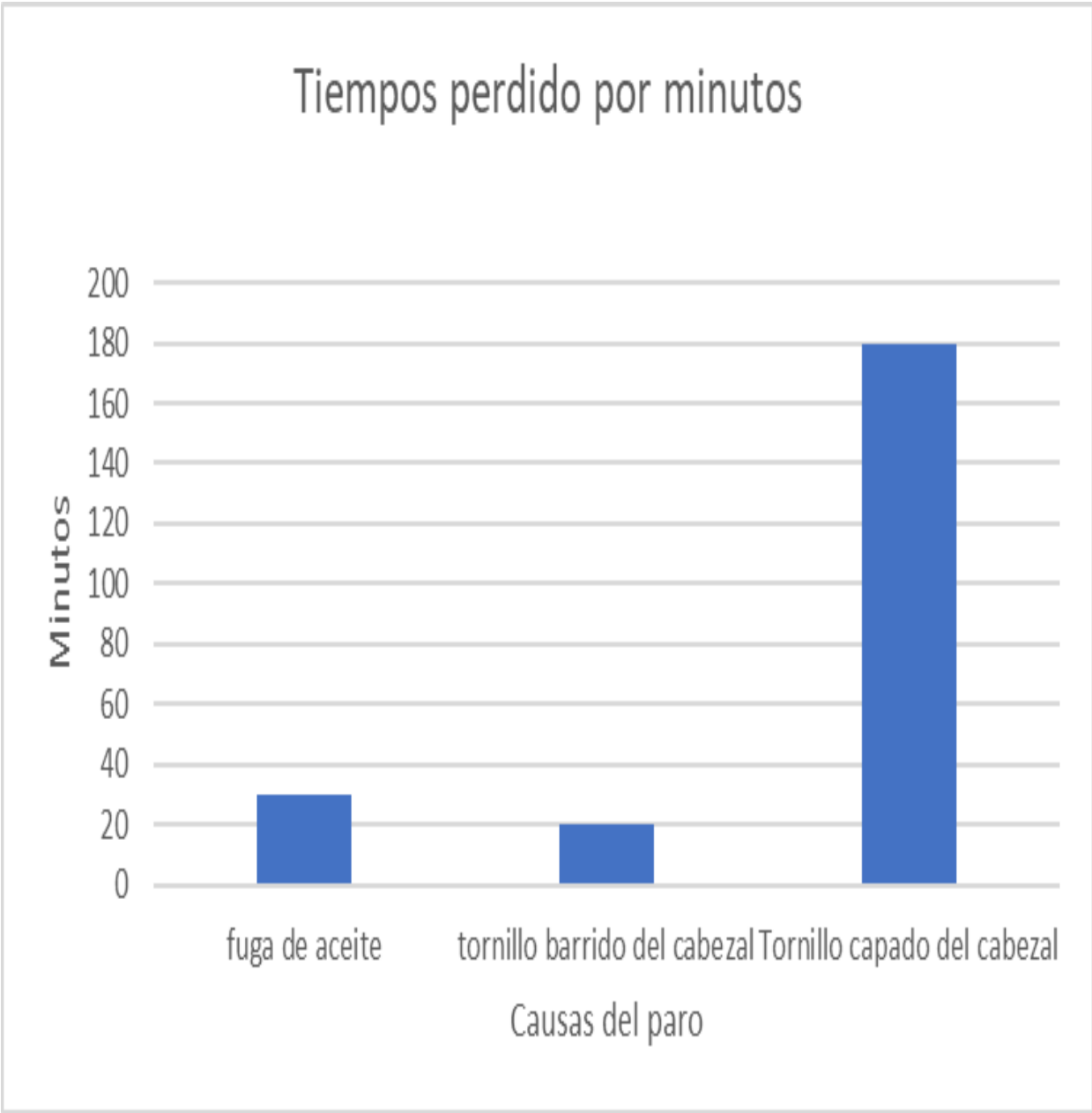


Grafica 3: Paros no programados

El operador al jamás realizaba el TPM correspondiente de la prensa del día, estas acciones ocasionaban que en transcurso producción hubiera alguna falla o

problema en la prensa, las fallas más comunes entre ellas son las que se muestran en la gráfica.

Al no tener en cuenta los paros programados se generaban pérdidas de tiempo de producción por falta de un buen mantenimiento preventivo.



#### **Grafica 4: Tiempos perdidos.**

El operador solo se dedicaba a la ejecución de sus actividades laborales lo cual era la producción de piezas. Al no realizar sus actividades correspondientes se producían pérdida de tiempos en el paro de la prensa.

#### **4.3 NO EXISTÍA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS:**

El operador pasaba por alto el análisis de las condiciones óptimas del producto, por lo cual desconocía que producto estaba perfectamente elaborado o cual tenía deficiencias, esto generaba productos inconformes a la operación siguiente.



**Figura 11: Piezas rota contaminada en las piezas OK Fuente: Propia.**

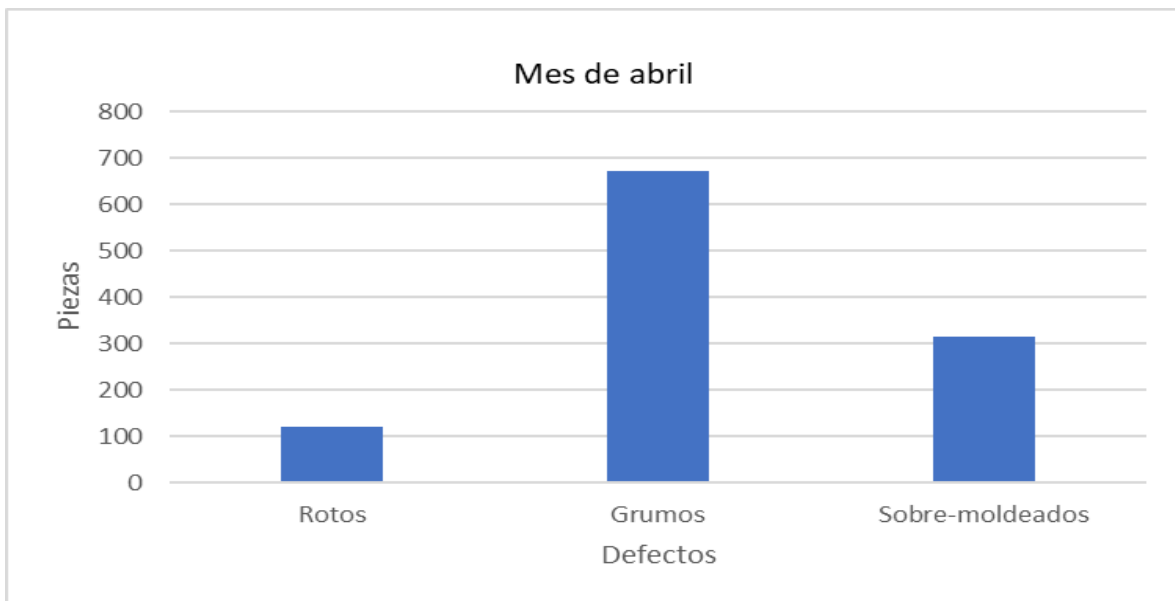
El operador contaminaba las piezas malas con las piezas OK, esto a la falta de analizar las condiciones óptimas del material. El operador solo se dedicaba a procesar o producir las piezas sin analizar sus condiciones óptimas.





**Figura 12: Pieza sobre moldeada (mala) Fuente: Propia.**

Algunos defectos que se presentaba en las piezas era sobre moldeada



**Grafica 5: Piezas malas**

Algunos defectos son originados por la prensa, entre los más destacado son los que se muestran en la gráfica al igual se muestra la cantidad de cada una de ellas.

#### 4.4 No existían ayudas visuales:

Se carecía de ayudas visuales, al no contar con estos tipos de ayuda se creó confusión entre los trabajadores sobre las condiciones óptimas de la pieza.



**Figura 13: Pieza con defecto de grumo Fuente: Propia.**

Sin ninguna ayuda visual era imposible determinar si el producto terminado se encontraba bueno o malo y por tal motivo los operadores avanzaban las piezas a la siguiente actividad.

#### 4.5 FALTA DE CONCIENCIA SOBRE EL TRABAJO QUE SE REALIZA:

La falta de conciencia por esta acción se generó mayor dificultad y acumulación de material a la siguiente operación, debido principalmente a que el operador tenía la habilidad y el tiempo para poder ejecutar el rebabeo de la pieza, esta operación está dentro de su proceso de producción y cumplir con la meta establecida.



**Figura 14: Acumulación de material por falta de rebabeo Fuente: Propia.**

La acumulación de material en la operación siguiente retrasó la entrega a tiempo al cliente final esto debido al exceso de rebaba que trae las piezas estas actividades.

#### 4.6 NO SE TENÍA UN ANÁLISIS DE LAS MEJORAS:

Jamás se contó con un análisis de defectos y posibles soluciones en el proceso, todos estos defectos generados en el proceso se dejaron a la experiencia laboral del operador de la prensa.

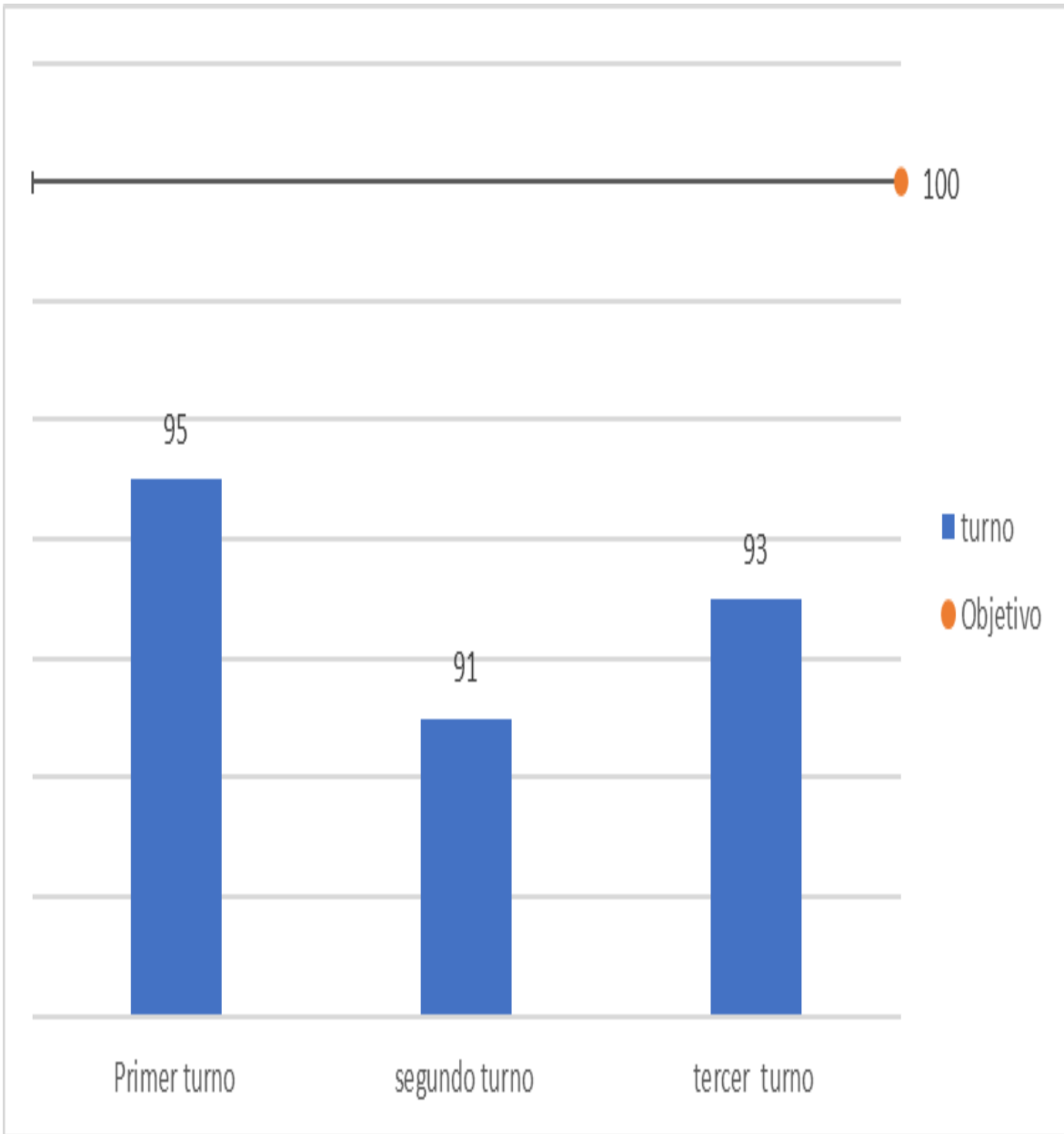
Defectos	Posibles Solución
 <p>Pieza MALA (grumo)</p>	
 <p>Rotos</p>	
 <p>Sobre moldeado</p>	

Tabla de contenido 4: Defectos/Solución.

No se tenían un registrado de las mejoras para la reducción o eliminación de los defectos que se originaban en la prensa.

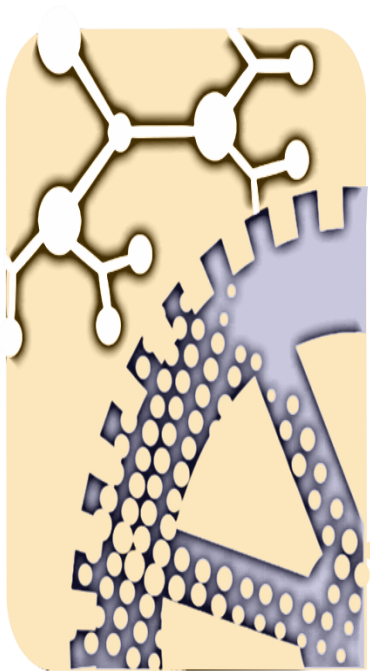
#### 4.7 NO SE CUMPLÍA CON LOS SEGUIMIENTOS DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD:

Era imposible cumplir con los estándares de calidad, esto ocasionó inconformidad del supervisor y del gerente de la empresa, porque no se entregaba el producto a tiempo al cliente.



**Grafica 6: Productividad por turno.**

Los operadores no cumplían con el objetivo establecido, por lo tanto, la línea de producción se demoraba con la entrega en el tiempo que se había acordado.



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 5**

TEEC

## **5. RESULTADOS.**

A continuación, da a conocer los puntos finales del proyecto, en los cuales se especifican los logros y resultados que se obtuvieron después de la realización del proyecto.

### **5.1 REALIZACIÓN DEL DE MANAL DE OPERACIÓN:**

Se realizó una grabación con los operadores a la hora de ejecutar sus actividades dentro de la prensa, en la cual se implementó el manual de operación y se rectificaron las actividades que realizan cada uno del operario y con ayuda del supervisor.



**Figura 15: Capturas de pantalla (videos) Fuente: Propia.**

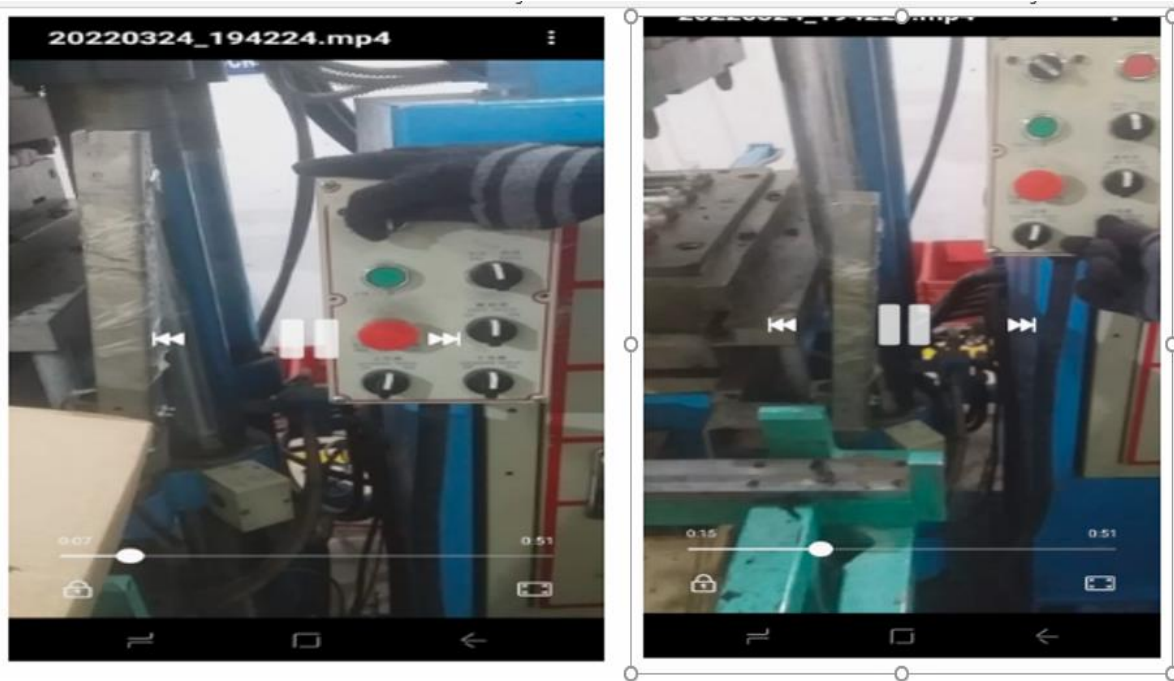


Figura 16: Capturas de pantalla (videos) parte 2 Fuente: Propia.

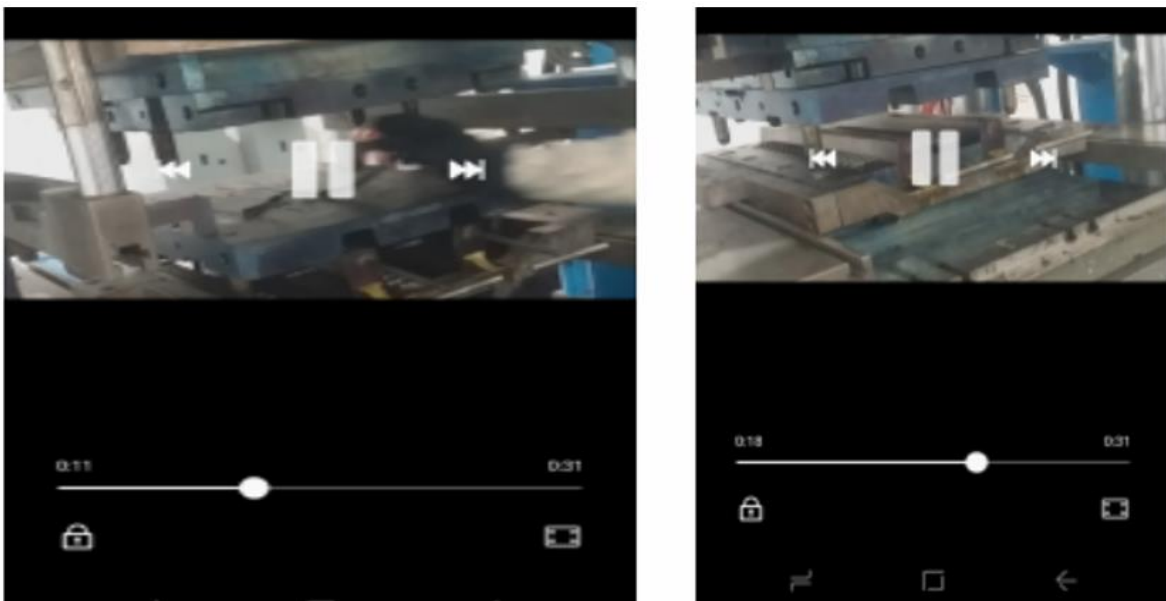


Figura 17: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia.





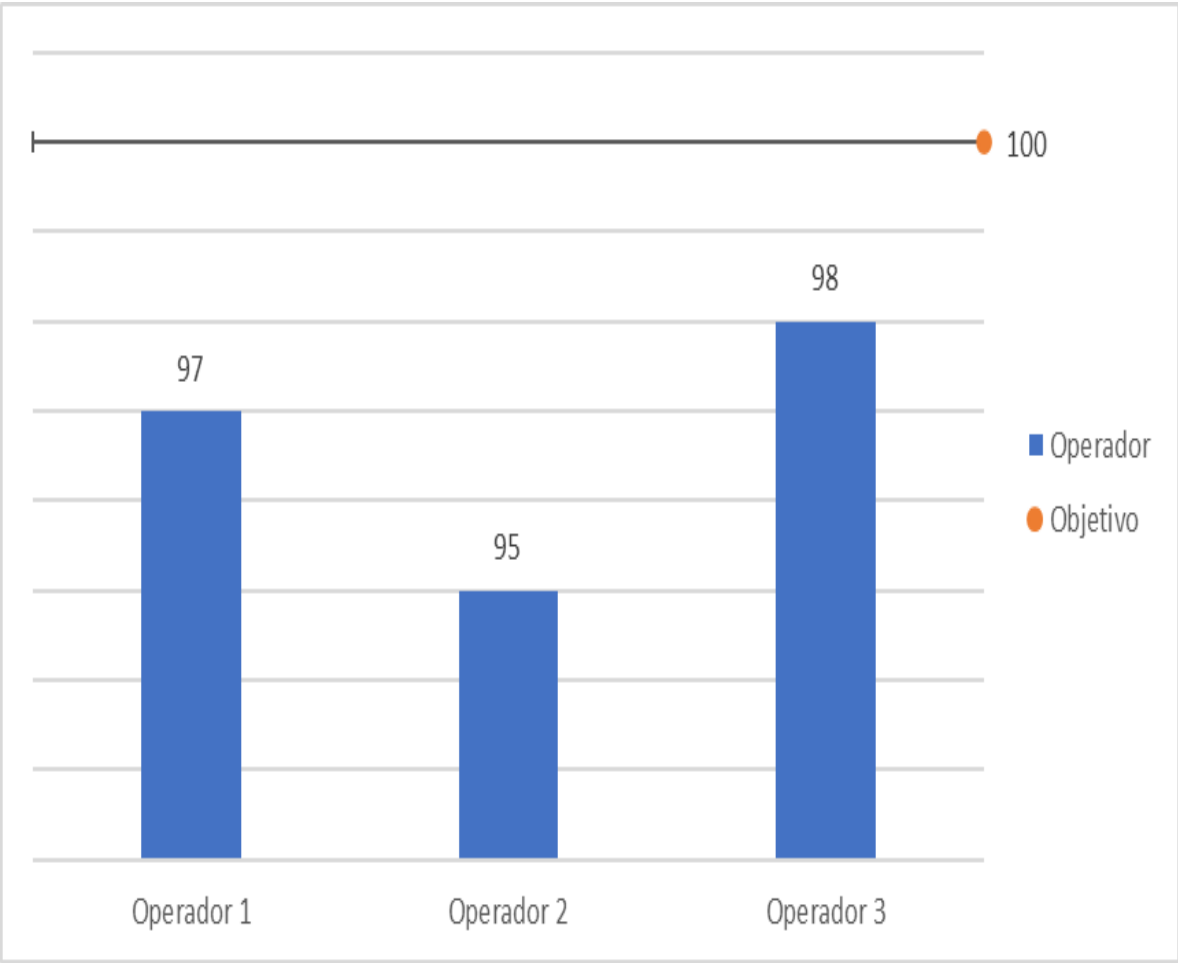
**Figura 18: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia.**



**Figura 19: Capturas de pantalla (videos) parte 3 Fuente: Propia.**

Estas imágenes son correspondientes al video, lo cual nos ayudó para la ejecución del manual de operación de la prensa

Con la elaboración e implementación del manual, se logró la estandarización del proceso, por lo tanto, aumentó la eficiencia de algunos trabajadores de la prensa



**Grafica 7: Productividad actual.**

Se logró tener una mejor productividad a raíz de la implementación y el seguimiento de las actividades del manual de operación, debido a que con esto se logró mantener una mejor disciplina laboral y un mejor control.

Se implementó un depósito extra para las purgas con la finalidad de no contaminar la merma con la purga, esto ayudó a que la recicladora de purga este satisfecho



**Figura 20: Depósito de purga Fuente: Propia.**

El operador contó con un depósito nuevo, en el cual el operador se da la tarea de depositar la purga en ese recipiente.

## 5.2 IMPLEMENTACIÓN DE FORMATOS DE TPM:

Con la implementación del formato se obtuvo un mejor control evitando paros técnicos por falla de la prensa o por una mala actividad desempeñada dentro de las horas laborales.

DIAS		TURNO	LIMPIEZA DA LA ESTRUCTURA DE LA MAQUINA	LIMPIEZA DE LA AREA DE TRABAJO	LIMPIEZA DEL TABLERO	INPECCIONAR EL NIVEL DE ACEITE	INPECCIONAR LOS TORNILLOS DEL CABEZAL DE LA PRENSA	INPECCIONAR EL ESTADO DEL ACEITE	INPECCIONAR QUE NO EXISTA FUGA DE ACEITE	GALU		
										AREA	PRODUCCIÓN	
										MAQUINA	PRENSA NUMER 3	
										SEMANA	DEL 19 AL 18 DE 03 DEL 22	
										TIEMPO	EJECUTO	OBSERVACIONES
LUNES	1		10	5	1	1	2	1	1	21	Ricardo	OK
	2		8	6	1	1	1	1	1	19	Abraham	
	3		9	6	1	1	2	1	1	20	Jayro	
MARTES	1		7	8	1	1	2	1	1	21	Ricardo	OK
	2		5	6	1	1	2	1	1	17	Abraham	
	3		7	5	2	1	2	1	1	18	Jayro	
MIÉRCOLES	1		8	6	1	1	2	1	1	20	Ricardo	Se cambio tamillo barrido
	2		9	7	1	1	2	1	1	22	Abraham	
	3		13	5	2	2	2	2	2	23	Jayro	
JUEVES	1		9	5	1	1	1	1	1	19	Ricardo	OK
	2		8	6	1	1	1	1	1	19	Abraham	
	3		10	6	1	1	2	2	2	21	Jayro	
VIERNES	1		7	7	1	1	2	1	1	20	Ricardo	OK
	2		10	5	1	1	1	1	1	20	Abraham	
	3		10	4	2	2	2	2	2	20	Jayro	

Figura 21: Formato de TPM realizado por los operadores de la prensa.

Con la implementación del formato, el operador tuvo la obligación de realizar las actividades día a día, esto ayudo a prevenir los paros no programados de la prensa.

### 5.3 CALIDAD DE LOS PRODUCTOS:

Se capacitó al personal de producción sobre las condiciones del material bueno y malo, con la finalidad que el operador este consciente que condiciones son aceptables por parte del técnico de calidad y de tal forma tener los mismos criterios de aceptación o de rechazo de la pieza.



Capacitación: Condiciones del producto  
Duración de la capacitación: 15 minutos  
Responsable de la capacitación: Técnico de calidad: Erika Calzada y José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Abraham Garcia	Operario	05-04-22
Ricardo Beltrán	Operario	05-04-22
Jayro Jara	Operario	06-01-22

GALU

**Figura 22: Lista de capacitación.**

Esto ayudo a que el operador tomara la decisión sin consultar al técnico de calidad sobre el material.

#### 5.4 Implementación de ayudas visuales en general:

Con la implementación de las ayudas visuales favoreció para que el operador determinara en la toma de decisiones, si el material es aceptable o no.



Figura 23: Pieza mala/ pieza buena Fuente: Propia.

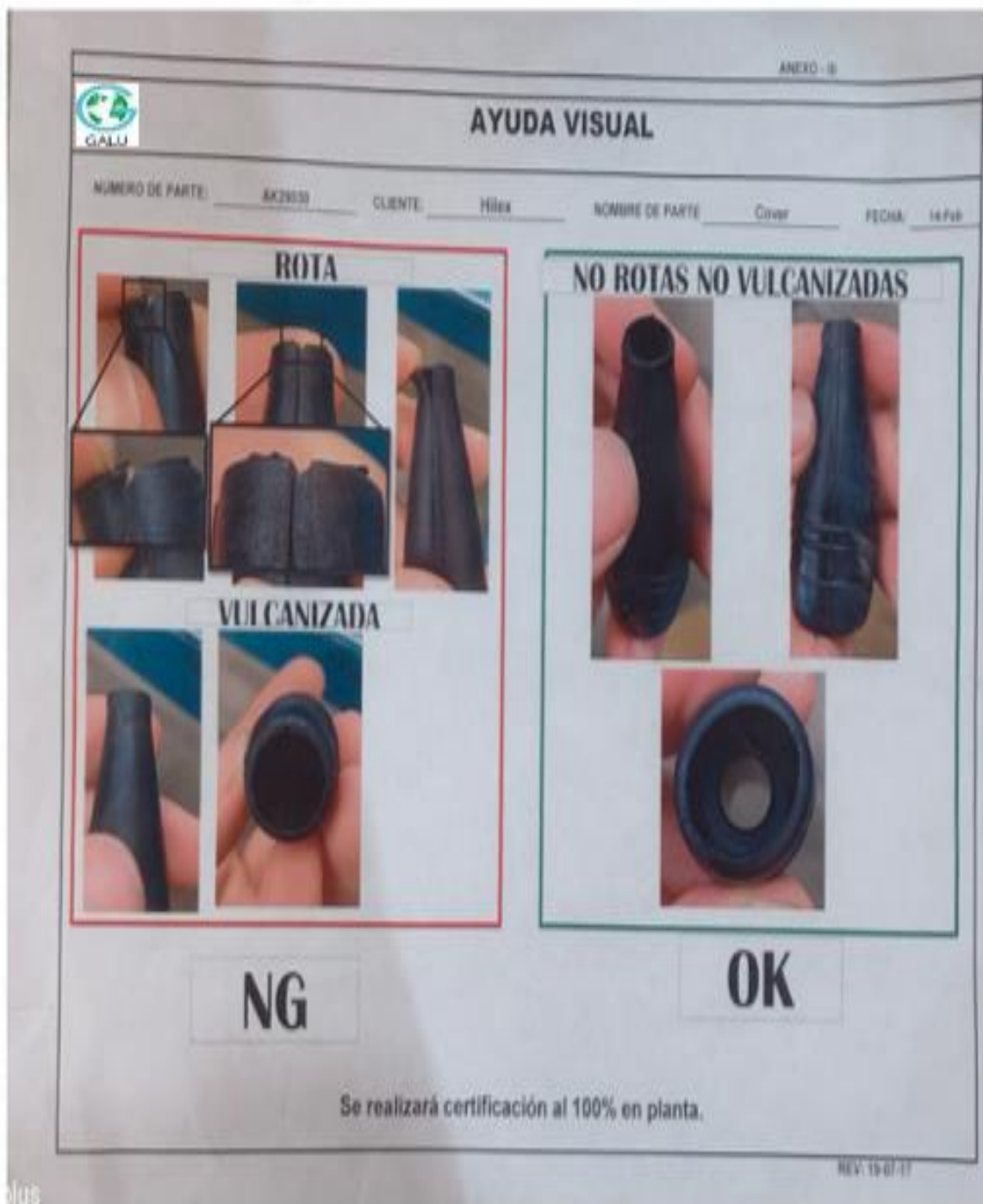


# AYUDA VISUAL

NUMERO DE PARTE: AQ2905BR0 CLIENTE: HELIX NOMBRE DE PARTE: GROMMET FECHA: 25-Jan



Figura 24: Ayuda visual 1 Fuente: Propia.



**Figura 25: Ayuda visual 2 Fuente: Propia.**

Estas ayudas visuales pertenecen a la prensa número 3.



Al igual se implementó ayudas visuales para la localización de las partes fundamentales de la prensa, con esto ayudará al operador para localizar más rápido las partes a inspeccionar, y lubricar y limpieza de la prensa.

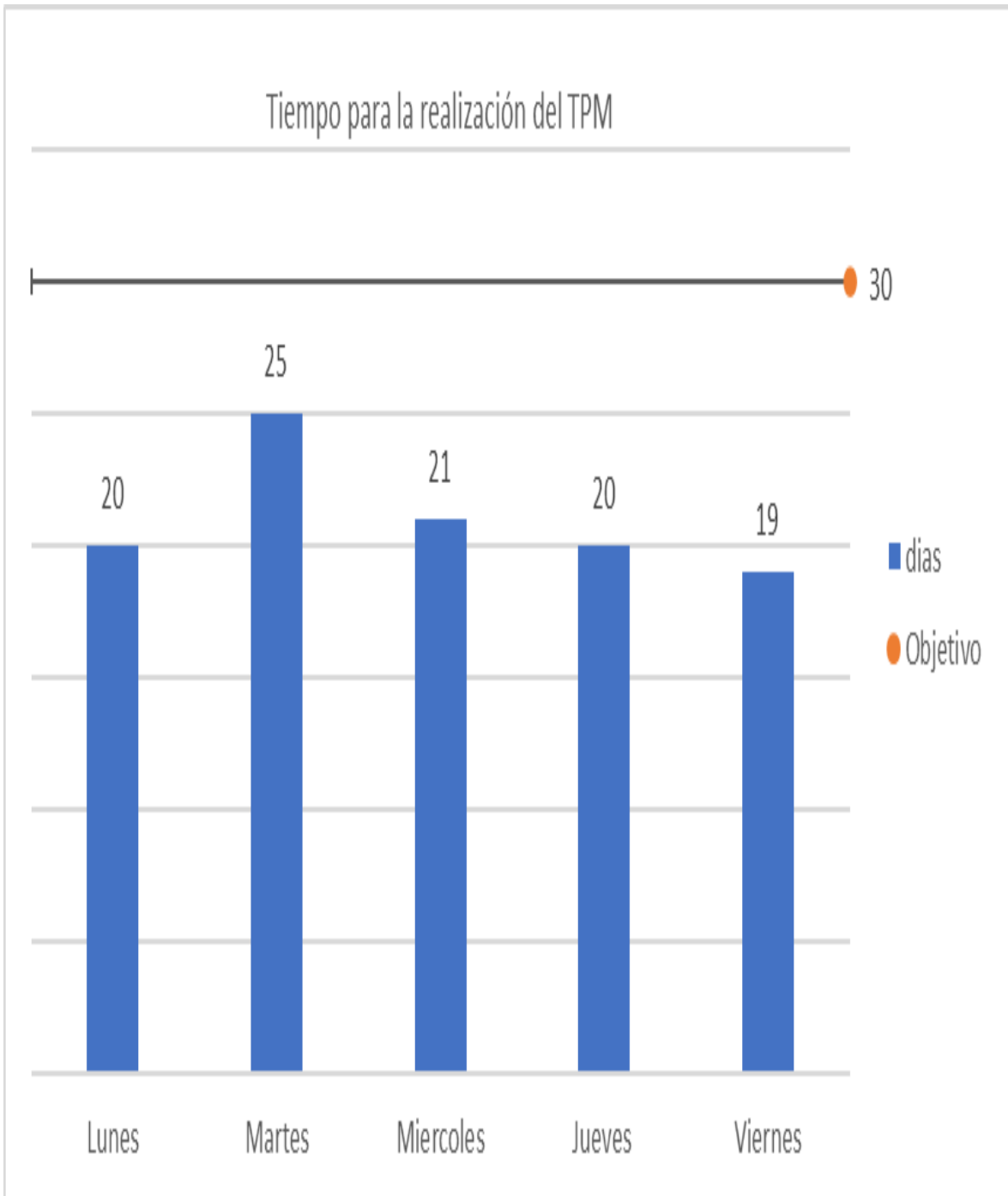


**Figura 26: Ayudas visuales para la realización del TPM Fuente: Propia.**



**Figura 27: Ayudas visuales del TPM dentro del área de trabajo Fuente: Propia.**

Con las ayudas visuales implementadas ayudará al personal de la prensa a realizar sus actividades más rápido.



**Grafica 8: Tiempos de ejecución del TPM.**

Con las ayudas visuales que se implementó en la máquina se mejoró el tiempo en ejecución del TPM. En la gráfica se muestra el tiempo establecido para la ejecución

del TPM, con las ayudas visuales implementadas se redujo la ejecución de la actividad.

### 5.5 CONCIENCIA SOBRE EL TRABAJO QUE SE REALIZABA CON LOS OPERADORES:

Se les capacitó a todo el personal que opera la prensa de la actividad que se debe de realizar, esta actividad está dentro del manual de operaciones, el cual incluye el rebabeo de piezas



Figura 28: Pieza con rebaba/ Pieza sin rebaba Fuente: Propia.



**Figura 29: Área de inspección Fuente: Propia.**

Con esta actividad llevada a cabo por el operador de la prensa, en la siguiente operación tuvo mayor facilidad en realizar su actividad, por tal motivo obtuvo más fluidez el material procesado. Aumentando así la productividad por turno.

### 5.6 ANÁLISIS DE LAS MEJORAS:

Se realizó una reunión con los operadores de la presa, con la finalidad de identificar que se logrará cuáles eran los pasos que deben seguir para desarrollar su trabajo correctamente, llevando un mejor control de la revisión de su equipo de producción, así como de un mejor desempeño laboral dentro de su área de trabajo.



Reunion: Análisi de la mejora  
Duración de la capacitación: 30 minutos  
Responsable de la capacitación: Supervisor: J. Isabel García y José Humberto Delgado Escamilla

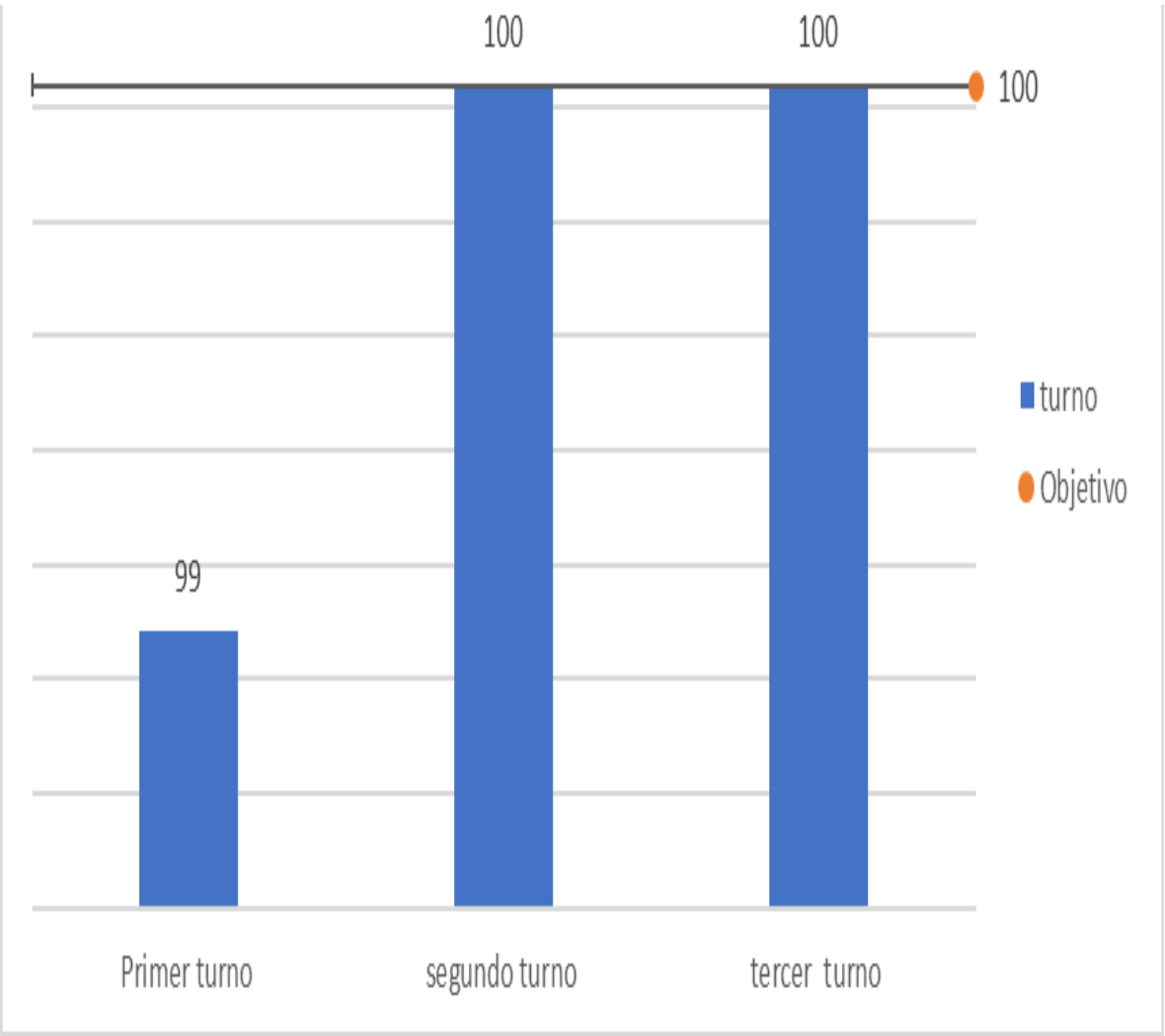
Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Abraham Garcia	Operario	05-05-22
Ricardo Beltrán	Operario	05-05-22
Jairo Jara	Operario	05-05-22

Figura 30: Reunión con el personal de producción.

Esta reunión se realizó con el objetivo de buscar los problemas de calidad más comunes generados por la prensa, por lo cual ellos dieron su punto de vista para la solución de algunos defectos generados en el proceso y así obtener mayor calidad en el producto terminado.

**5.7 CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD:**

Con el cumplimiento y seguimiento del manual de operación otorgada al operador, se pudo cumplir con los estándares de calidad, la cual consiste en entregar a tiempo al cliente el producto terminado.



**Grafica 9: Cumplimiento de los estándares de calidad**

## **5.8 MANUAL DE OPERACIÓN:**

- Se buscó mayor calidad en el producto terminado y con base a la estandarización del manual de operaciones para la manipulación de la prensa, se logró identificar puntos críticos que podían afectar y averiar nuestro equipo de trabajo, es aquí en donde se logró de manera eficaz el tener pleno conocimiento de cómo se debe manipular la máquina de trabajo, es decir, el operador al encender su equipo de trabajo llevando el uso correcto de su manual se da cuenta si su equipo enciende correctamente, es decir que no se escuche diferente a el turno anterior de trabajo, que las piezas fabricadas están saliendo con la calidad requerida por el cliente, el operador se da cuenta de inicio si su equipo de trabajo estaba en condiciones óptimas para laborar, con el fin de buscar que este punto quedara bien definido y explicado, se estableció que se asignaran espacios para cursos, capacitaciones y pláticas constantes para que el operador este consciente que tanto su equipo de trabajo, así como su desempeño son parte primordial para que la empresa contribuya a generar mayor ventas con productos de mayor calidad.
- El operador ha logrado tener pleno conocimiento de cuáles son los pasos que deben seguir para desarrollar su trabajo correctamente, esto generó un mejor control de la revisión de su equipo de trabajo, así como de un mejor desempeño laboral dentro de su área de trabajo.
- En lo que concierne a la optimización de tiempo se logró una mayor eficiencia y coordinación de actividades, y evitar el realizar tareas de duplicidad en la manipulación de las actividades de trabajo, facilitando las tareas del operador de manera que comprenda que el evitar repetibilidad en su tareas dentro de su área de trabajo con el sustento a los manuales de operación, se logra el objetivo de mayor productividad y esto se vio reflejado de manera que el operario señala que el eliminar ciertas actividades contribuía a un mejor desempeño, sin la necesidad de estar realizando de manera frecuentemente cierta actividad, el operador señala que a veces no es necesario el estar



repetiendo las tareas frecuentemente, ya que se puede eliminar cierta tarea orientándose con el manual de operaciones sin afectar la productividad



Figura 31: Portada del manual Fuente: Propia.

**1.- Objetivo:**

Proporcionar toda la información requerida por la operación, para el mejor desempeño de la misma, logrando una mejor Calidad del Producto, con la optimización utilización de los insumos, garantizando la seguridad personal.

**2.- Ámbito de aplicación:**

(GALU) García Luevano S. de R.L. de C.V., planta Pabellón de Arteaga, manual de operación del proceso de producción de la prensa número 3.

**3.- Responsabilidades:**

Del operador: Cumplir lo establecido en este manual.

Del supervisor de producción: Asegurarse del cumplimiento de este manual.

**Figura 35: Desarrollo del manual (Objetivo, ámbito de aplicación, responsabilidades).**

**4.- Manual de operación de la prensa numero 3:**

**Nota:** Cualquier falla, o funcionamiento anormal de la máquina, detener la maquina y avisar al supervisor.



Imagen 1: Prensa de trabajo número 3.

**Figura 32: Desarrollo del manual parte 2 Fuente: Propia.**

---

#### 4.1.- Seguridad:

- Asegurarse de no dejar herramientas o piezas sueltas sobre la máquina.
- No realizar intervenciones de ajustes y mantenimiento (quitar herramientas o cualquier objeto atorado) a la máquina mientras esté trabajando.
- Mantenga limpia el área de trabajo.
- Uso de equipo de protección personal (EPP).
  - A. Zapatos de seguridad.
  - B. Lentes de seguridad.
  - C. Guantes de tela con recubrimiento.

#### 4.2.- Herramientas de mano a utilizar en el ajuste.

No aplica.

#### 4.3.- Realizar el TPM de la prensa.

#### 4.4.-Llenar el formato de TPM.

#### 4.5.- Inicio de ciclo.

1. Colocar el núcleo en la prensa.



Imagen 11: Núcleo



Imagen 12: Prensa



Imagen 13: Prensa de trabajo con el núcleo.

**Figura 34: Desarrollo del manual parte 4 Fuente: Propia.**

2. Iniciar ciclo de la prensa.

2.1 colocar la perilla en modo AUTO.



Imagen 14: Perilla.

2.2 Oprimir el botón verde (START) para dar ciclo en forma automático.



Imagen 15: Botón de START.



Imagen 16: Tablero completo.

Figura 35: Desarrollo del manual parte 5 Fuente: Propia.

2.3 Observar que se encienda la luz verde, el cual indica que la prensa está ejecutando su funcionamiento de inyectado de plástico.



Imagen 17: Encendido de luz.

---

**Figura 36: Desarrollo del manual parte 6 Fuente: Propia.**

2.3 Esperar que concluya con su ciclo de inyectado de plástico, la luz amarilla indica el final del ciclo de inyectado de plástico.



Imagen 18: Encendido de luz

3. Retirar el núcleo de la prensa con sus piezas procesadas.



Figura 37: Desarrollo del manual parte 7 Fuente: Propia.



Imagen 19: Núcleo con sus piezas.

4. Colocar el núcleo con sus piezas en la guía de la mesa de trabajo.



Mesa de trabajo.

**Figura 38: Desarrollo del manual parte 8 Fuente: Propia.**





Imagen 20: Mesa de trabajo.

**Figura 39: Desarrollo del manual parte 9 Fuente: Propia.**

5. Girar la guía en la mesa de trabajo en forma horizontal.



Imagen 21: Mesa de trabajo.

Nota: para poder girar la guía se debe de levantar el seguro de la mesa de trabajo, con la finalidad de poder manipular la guía y el molde.

6. Desprender la merma de las piezas que están sujetas al núcleo.

**Figura 40: Desarrollo del manual parte 10 Fuente: Propia.**



Imagen 22: Desprendimiento de merma.

Nota: para esta operación utilizar tijeras de corte.

7. Extraer las piezas sujetas al núcleo.



**Figura 41: Desarrollo del manual parte 11 Fuente: Propia.**



Imagen 23: Extracción de piezas del núcleo.

8. Analizar las condiciones de las piezas OK/NG y colocarlas en sus lugares correspondientes.



Figura 42: Desarrollo del manual parte 12 Fuente: Propia.

Imagen 24: Piezas OK/NG.

9. Girar la guía en forma que el núcleo este en posición vertical.



Imagen 25: Núcleo.

10. Repetir el paso 1: Colocar el núcleo en la prensa.



**Figura 43: Desarrollo del manual parte 13 Fuente: Propia.**



Imagen 26: Núcleo y prensa.

11. Extraer la araña de merma generada por la prensa.



Figura 44: Desarrollo del manual parte 14 Fuente: Propia.



Imagen 27: Araña de merma.

**Figura 45: Desarrollo del manual parte 15 Fuente: Propia.**

12. Colocar la araña de merma em el tambo de merma.



Imagen 28: Tambo de la merma.

**Figura 46: Desarrollo del manual parte 16 Fuente: Propia.**





Imagen 31: Tablero.

13.3 Observar que salga la purga, debe de salir aproximadamente entre 10 a 15 centímetros de purga.



Imagen 32: Purga.

**Figura 47: Desarrollo del manual parte 17 Fuente: Propia.**



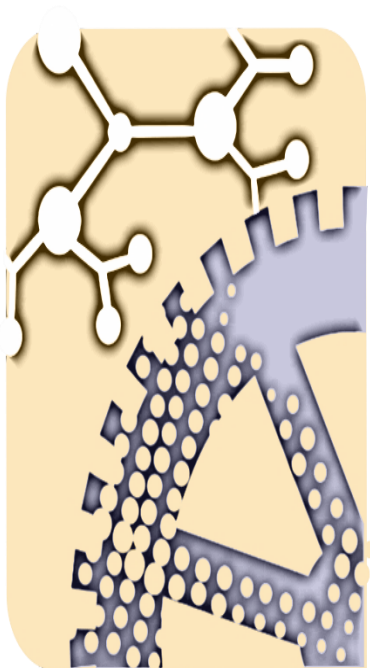
Imagen 31: Tablero.

13.3 Observar que salga la purga, debe de salir aproximadamente entre 10 a 15 centímetros de purga.



Imagen 32: Purga.

**Figura 48: Desarrollo del manual parte 18 Fuente: Propia.**



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 6**

TECC

## **CONCLUSIONES**

El desarrollo del trabajo de prácticas profesionales ha contribuido a tener una idea más general de lo que implica el realizar mejoras dentro de ciertas áreas de trabajo, en particular el puesto de operario, puesto que me ha tocado estar desempeñando esta función y ahora como practicante de residencia para la implementación de una mejora para que los operarios se desempeñen mejor, para que realicen con mayor calidad su trabajo, e inclusive lograr gracias a esta metodología de calidad reducciones de paros. Es difícil el estandarizar, implementar, y sobre todo el poder convencer a los operarios a un trabajo más eficiente, debido a que muchas veces nos encontramos con personal que simple y sencillamente se resiste a al cambio, es ahí en donde radica el capacitar a los operarios a realizar esta actividad de un buen manejo y cumplir con el manual de operaciones.

En particular, considero que un buen estudio de la línea o los equipos de trabajo es un factor importante para la realización de un manual de operaciones y en específico en lo que concierne mi trabajo he contribuido a que el operador se sienta más motivado y con la confianza a realizar su trabajo gracias a que simple y sencillamente la capacitación que se le ha brindado para realizar su trabajo.

El objetivo de este proyecto es señalar el problema que se tiene en la empresa por la falta de información sobre ciertos temas, así como la identificación de puntos clave de mejoras que contribuyan a la realización de productos de mayor calidad, mediante la implantación del manual de operaciones. En este trabajo se demuestra que la implementación de herramientas de calidad, evita que se pierda el control del trabajo mismo, es decir que se pierda y se confunda las actividades desarrolladas en la maquina o línea.

Durante el lapso de tiempo que se le da seguimiento a esta actividad, si existía un poco de temor en ambas partes, operador y capacitador, esto a raíz de que no se contaba con el conocimiento del como estandarizar la realización y manipulación del trabajo en una empresa y construir a que se siguiera una metodología acorde al trabajo que se realiza.

Considero que como todo trabajo que se implementa una mejora conlleva esfuerzo, dedicación y continuidad del mismo, es importante señalar que mucha de las veces los resultados se ven reflejados en lapsos largos de tiempos, pero siempre si se considera y se definen los objetivos que se pretenden alcanzar mediante capacitaciones adecuadas, el control de formatos y el buen uso de la metodología a realizar podremos tener un mejor nivel de calidad de los servicios o productos como es el caso en este trabajo.

El trabajo desarrollado contribuyó a obtener un nivel de conocimiento más amplio, ya que me permitió desarrollar lo aprendido durante este lapso de mi carrera, más aún logre desarrollar un nivel de conocimiento que me permiten el desarrollar e implementar mejoras dentro de la empresa para mejorar mis conocimientos día con día, ya que aunque son temas de conocimiento gerencial, no siempre el nivel de respuesta es el mismo en todas las empresas, así mismo depende del personal que te toque capacitar para estos temas tan complejo, es decir, cada persona responde en diferente medida a ciertos cambios para buscar la mejora y eficiencia, tanto de equipos de trabajo así como de las herramientas mismas, es ahí en donde radica la buena capacitación y el buen nivel de conocimientos que se tenga del mismo.



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

CAPÍTULO 7

TECC

## **COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

Durante mi estadía en la empresa GALU, observe la importancia de tener noción de los temas y complicaciones que involucran el laborar en una empresa.

Desarrollé habilidades de percepción de la importancia que conlleva el tener conocimientos de cómo relacionar y tratar al personal, puesto que de ahí, depende el buen funcionamiento de la línea de trabajo, el guiarlos por la implementación de una mejora, conlleva a explicar y entender del porque se realizará la mejora, esta habilidad me fortaleció como profesional para poder entender la manera de tratar al personal hablando técnicamente sobre trabajo.

El desarrollar e implementar conocimientos de mejoras en la línea fue un tema difícil, y a la vez conlleva tiempo, porque observé que requerimos de realizar estudios a fondo y detallados sobre lo que queremos mejorar, es ahí en donde se observó que se tiene que tener conocimiento general sobre el tema en específico, así como los pros y los contras que podremos encontrar al desarrollar estas mejoras en la línea.

La manera de ver más a fondo que de nuestro trabajo depende la buena presentación de nuestros productos, un excelente trabajo, conlleva productos de calidad, esto exige que nos preparemos día a día para afrontar los retos, los problemas que se presenten en nuestra vida, ahí radican el que estemos consientes que la capacitación constante del trabajo que se realiza se tenga planeado a futuro que nuestro trabajo sea garantía de calidad.

El tener habilidades y preparación sobre distintos temas. En este caso mejoras para la calidad de los productos me facilitó el desarrollar mi trabajo de estadía, de manera en que todo el trabajo teniendo cimientos bien definidos de los temas contribuye a que el operador y todos los involucrados se interesen por el realizar su trabajo más eficiente y por ende de mayor calidad.

En resumen, mis habilidades como sentido común del trabajo a realizar, responsabilidad de realizar las tareas asignadas, la capacitación hacia los operarios, el desarrollo e implementación de los manuales de operación, el poder de convencimiento para los operarios y lograr que se den cuenta que la

implementación de la mejora contribuirá a realizar mejor su trabajo. Todos estos puntos me ayudan a mejorar como profesional, y más que nada de manera eficiente, buscando siempre el aprendizaje, preparación y capacitación constante para mi desarrollo profesional.





INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga  
**CAPÍTULO 8**

TECC

## **FUENTES DE INFORMACIÓN**

[1] Hurtado, F. (2018, octubre 16). ¿Qué es un manual de operaciones? Softgrade. <https://softgrade.mx/manual-de-operaciones/>

[2] Los manuales como herramientas de comunicación. (2017, febrero 7). Grupo Milenio. <https://www.milenio.com/opinion/varios-autores/universidad-tecnologica-del-valle-del-mezquital/los-manuales-como-herramientas-de-comunicacion>

[3] Gutierrez, O. (2021, diciembre 13). Productividad. La Ciencia Económica. <https://www.lacienciaeconomica.com/productividad/>

[4] (S/f). Edu.pe. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de [http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/tesis/pdf/1\\_44\\_176\\_10\\_295.pdf#:~:text=El%20Mantenimiento%20Productivo%20Total%20%28TPM%29%20es%20un%20sistema,acciones%20apoy%C3%A1ndose%20en%20las%20actividades%20en%20peque%C3%B1os%20grupos.](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/BibVirUDEP/tesis/pdf/1_44_176_10_295.pdf#:~:text=El%20Mantenimiento%20Productivo%20Total%20%28TPM%29%20es%20un%20sistema,acciones%20apoy%C3%A1ndose%20en%20las%20actividades%20en%20peque%C3%B1os%20grupos.)

[5] Amorelli, S. (2019, febrero 1). TPM (Total Productive Maintenance). TPM Pro. <https://tpmpro.com/tpm-total-productive-maintenance/>

[6] Metodología TPM (Mantenimiento Productivo Total): ¿en qué consiste? (2020, agosto 10). Eurofins Envira. <https://envira.es/es/metodologia-tpm-mantenimiento-productivo-total/>

[7] Soluciones, V. (2019, junio 21). SIGNIFICADO DE TPM Y SUS PILARES. Valbor Soluciones. <https://www.valborsoluciones.com/mantenimiento/tpm-8-pilares/>

[8] BSG institute. (s/f). Bsginstitute.com. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <https://bsginstitute.com/bs-campus/blog/Los-8-Pilares-del-TPM-1134>

[9] Lista de comunidades. (s/f). Tecnm.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/>

[11] (S/f). Com.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <https://books.google.com.mx/>

[12] Lista de comunidades. (s/f). Tecnm.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/>

[13] (S/f). Com.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <https://books.google.com.mx/>

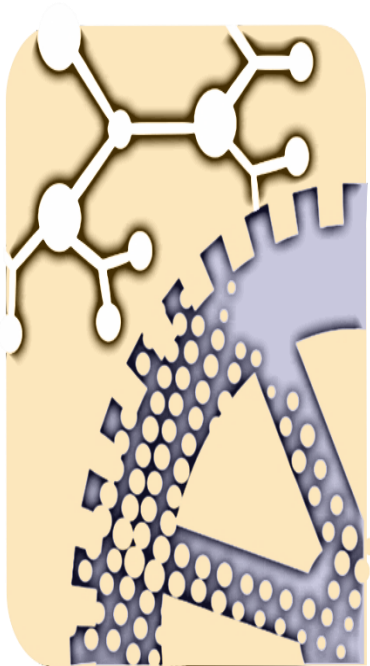
[14] Lista de comunidades. (s/f). Tecnm.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <http://repositoriodigital.tuxtla.tecnm.mx/>

[15] (S/f). Com.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <https://books.google.com.mx/>

[16] (S/f). Edu.co. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de [https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/2155/VelezLuis\\_2015\\_ImplementacionPilaresMejoras.pdf;sequence=1](https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/2155/VelezLuis_2015_ImplementacionPilaresMejoras.pdf;sequence=1)

[17] Suárez-Barraza, M. F. (s/f). Encontrando al Kaizen: Un análisis teórico de la Mejora Continua. Unileon.es. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de [http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/07\\_285\\_311.pdf](http://gide.unileon.es/admin/UploadFolder/07_285_311.pdf)

[18] abril. (s/f). diagramas de flujo, la representación gráfica de los procesos. Momomarrero.com. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de <https://momomarrero.com/2016/04/26/diagramas-de-flujo-la-representacion-grafica-de-los-procesos/>



INSTITUTO TECNOLÓGICO<sup>®</sup>  
de Pabellón de Arteaga

**CAPÍTULO 9**

TECC

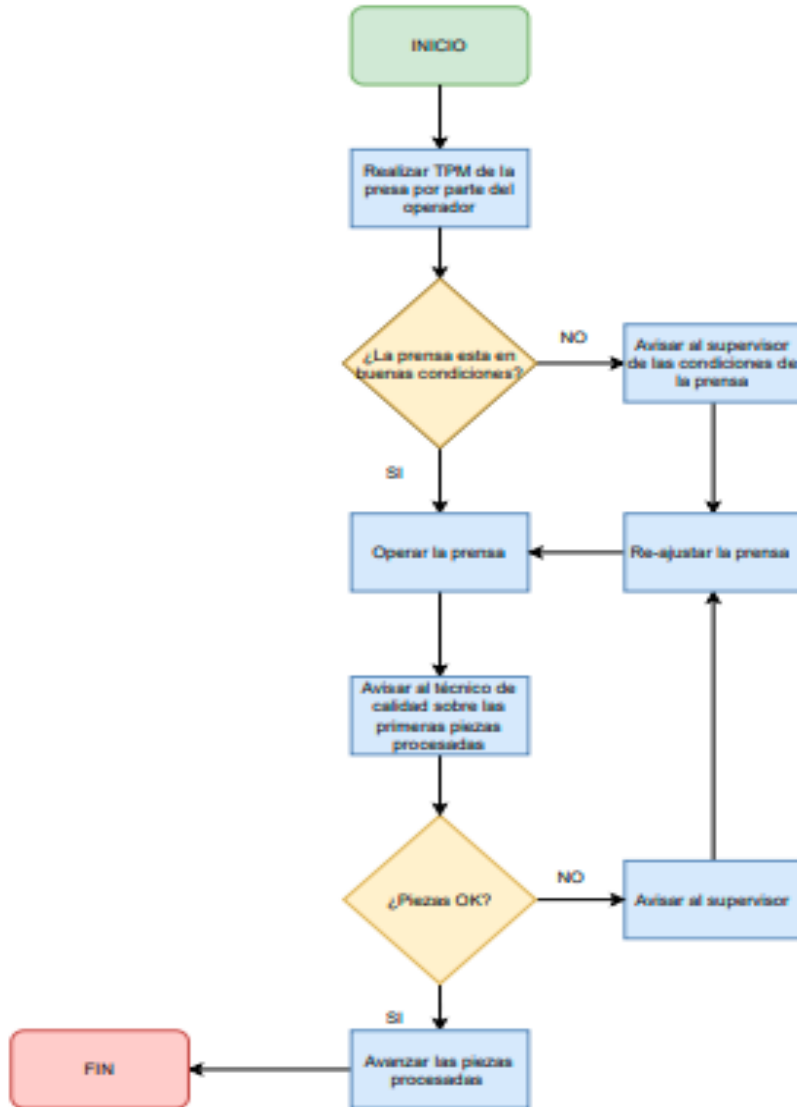
## ANEXOS



 <b>ACTIVIDADES</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza</li> <li>• Lubricación</li> <li>• Inspección</li> </ul>									AREA		PRODUCCIÓN	
									MAQUINA		PRENSA NUMER _____	
									SEMANA		DEL ___ AL ___ DE _____ DEL ___	
									TIEMPO	EJECUTO	OBSERVACIONES	
DIAS	TURNOS	LIMPIEZA DA LA ESTRUCTURA DE LA MAQUINA	LIMPIEZA DE LA AREA DE TRABAJO	LIMPIEZA DEL TABLERO	INPECCIONAR EL NIVEL DE ACEITE	INPECCIONAR LOS TORNILLOS DEL CABEZAL DE LA PRENSA	INPECCIONAR EL ESTADO DEL ACEITE	INPECCIONAR QUE NO EXISTA FUGA DE ACEITE				
LUNES	1											
	2											
	3											
MARTES	1											
	2											
	3											
MIÉRCOLES	1											
	2											
	3											
JUEVES	1											
	2											
	3											
VIERNES	1											
	2											
	3											

Anexo 1: Formato de TPM.

Anexo 3: Ayudas visuales para la realización del TPM.



Anexo 2: Diagrama de flujo/ plan de reacción Fuente: Propia.



Capacitación: Implementación y elaboración del manual de operaciones de la prensa numero 3

Duración de la capacitación: 15 minutos

Responsable de la capacitación: José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Ricardo Beltrón	Operario	01-02-22
Abraham Garcia	Operario	01-02-22
Jayro Jara	Operario	04-02-22

**Anexo 3: Capacitación “manual de operación”.**



Capacitación: Formato y llenado del TPM

Duración de la capacitación: 15 minutos

Responsable de la capacitación: José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Jayro Jara	Operario	14-02-22
Ricardo Beltrán	Operario	14-02-22
Abraham Garcia	Operario	15-02-22

**Anexo 4: Capacitación "Formato y llenado de TPM".**





Capacitación: Ayudas visuales para la indentificación de las partes de la prensa para la realización del TPM

Duración de la capacitación: 15 minutos

Responsable de la capacitación: José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Abraham Garcia	Operario	28-02-22
Jayro Jara	Operario	28-02-22
Ricardo Beltrán	Operario	01-03-22

**Anexo 5: Capacitación “ayudas visuales”.**



Capacitación: Diagrama de flujo

Duración de la capacitación: 15 minutos

Responsable de la capacitación: José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Ricardo Beltrán	Operario	15-03-22
Jayro Java	Operario	15-03-22
Abraham Garcia	Operario	16-03-22

**Anexo 6: Capacitación “Diagrama de flujo/plan de reacción”.**



Capacitación: Condiciones del producto

Duración de la capacitación: 15 minutos

Responsable de la capacitación: Tecnico de calidad: Erika Calzada y José Humberto Delgado Escamilla

Nombre de los operadores	Puesto	Fecha
Abraham Garcia	Operario	05-04-22
Ricardo Beltrán	Operario	05-04-22
Jayro Jara	Operario	06-04-22

**Anexo 7: Capacitación “Condiciones del producto”**