	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>i(185)</b>	

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>ANGIE NEVIUT BARBOSA MARQUEZ</b>
FACULTAD	<b>INGENIERIAS</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA MECANICA</b>
DIRECTOR	<b>JHOSER TORRES</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL EN LA IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA</b>

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

**EL SIGUIENTE TRABAJO ESTRUCTURA POR MEDIO DE ACCIONES LA IMPLANTACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL ENFOCADO A LA MEJORA CONTINUA DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO EN LA IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA, GARANTIZA LA ACTUALIZACIÓN DE HOJAS DE VIDAS, GENERACIÓN DE ÓRDENES DE TRABAJOS, HISTORIAL DE FALLAS, ENTRENAMIENTO A OPERARIOS EN INFORMACIÓN ACERCA DEL PLAN, REALIZACIÓN DE REPORTE DE DISPONIBILIDAD Y CONFIABILIDAD DE LOS ACTIVOS DE IMPRESIÓN Y ACABADOS.**

**LA RECOPIACIÓN DE DATOS ES DIARIA EN CONJUNTO CON EL APRENDIZAJE DEL FUNCIONAMIENTO DE CADA MÁQUINA; SE DETALLAN PASOS COMO ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICOS DE LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL LÍDER DE PRODUCCIÓN, ADEMÁS LA CREACIÓN DE UN CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PREVENTIVAS POR MEDIO DEL SOFTWARE SAIM PROGRAMADOR DE MANTENIMIENTOS.**

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 185	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1
--------------	---------	----------------	----------

**ESTRUCTURACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL  
EN LA IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.**

**ANGIE NEVIUT BARBOSA MARQUEZ**

**Código: 180838**

**Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la  
modalidad de pasantías**

**Director:**

**Ing. Jhoser Torres**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA MECÁNICA**

**Ocaña, Colombia**

**Enero 2018**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo es dedicado a Dios por haberme dado sabiduría, salud y vida para el cumplimiento de cada meta propuesta, gracias a él tuve la oportunidad de crecer como persona durante éste proceso y comprender que es el único que direcciona nuestro camino.

A mi madre quien con su esfuerzo, amor, respeto, dedicación, apoyo incondicional e infinidad de valores aportó en mi vida la motivación para luchar por mis sueños, a ella le debo todo y agradezco lo que soy y seré.

A mi hermana Yeritza Barbosa por su apoyo incondicional, compañía, cariño, esfuerzo y entrega en cada momento que necesité su ayuda, por la continua motivación y consejos para poder adquirir lo deseado durante todos los procesos de mi vida personal y académica.

A mi hermana Yenifer Barbosa por su apoyo incondicional, compañía, cariño, y motivación a desarrollar cada meta propuesta durante todos los procesos de mi vida personal y académica, por su atención inmediata en cualquier momento.

A Fredy Arengas por su dedicación, cariño y compañía durante todo el proceso académico y personal, gracias por su colaboración, facilidad de recursos para obtener la oportunidad de culminar ésta etapa tan importante, a él por ser parte de mi familia.

A mi sobrinos Andres Matias, Sergio Alejandro y Samantha por llegar en el momento indicado a proporcionarme momentos de felicidad y dulzura.

## **Agradecimientos**

A mi familia que día a día me apoyaron por medio de sus esfuerzos y lograron que éste sueño se hiciera realidad, ellos son el pilar y motivo de mi éxito.

A mi amiga Tania por estar siempre desde la distancia solidificando cada vez nuestra amistad, a ella por ser la mejor.

A mi amiga Mailen por ser un apoyo incondicional durante el proceso universitario, acompañándome en todo momento y brindando siempre su colaboración, por ser mi gran amiga.

A mis amigos, Dana Contreras, Rocio Marquez, Breiner Camilo, Juan David, Jeyson Barrios, Cristian Montañez, Jhon Jairo Perez, Sergio Guerrero, David Josuè Mateus, Jorge Páez gracias por estar en los momentos más importantes durante el proceso académico universitario y personal; por generarme tantas sonrisas.

A mi novio Javier Mariño Puentes por estar pendiente de todo e impulsarme a seguir proyectando y cumpliendo mis metas, a él por brindarme atención, respeto y mucho cariño.

A la Imprenta Nacional de Colombia por darme la oportunidad de realizar mis pasantías y adquirir conocimientos acerca de mi profesión.

Al grupo de mantenimiento de la Imprenta Nacional de Colombia por hacer de mis pasantías el mejor recuerdo de mi vida profesional, a todos ellos que llenaron de risas mi proceso.

A cada una de las personas que estuvieron en algunos momentos durante mi proceso estudiantil y aportaron sus conocimientos como profesores.

## Índice.

<b>Introducción .....</b>	<b>14</b>
<b>Capítulo 1. Estructuración de un plan de mantenimiento productivo total en la imprenta nacional de Colombia.....</b>	<b>16</b>
1.1. Descripción de la Empresa .....	16
1.1.1. Misión de la Empresa .....	18
1.1.2. Visión de la Empresa .....	18
1.1.3. Políticas de Calidad de la Empresa.....	18
1.1.4. Objetivos de la Empresa .....	18
1.1.5. Estructura Jerárquica de la Empresa.....	19
1.1.6. Descripción del Área al que fue Asignado .....	20
1.2. Matriz DOFA .....	21
1.2.1. Planteamiento del Problema .....	22
1.3. Objetivos .....	23
1.3.1. Objetivo General .....	23
1.3.2. Objetivos Específicos.....	23
1.4. Descripción de las Actividades a desarrollar en la misma .....	24
1.5. Cronograma de actividades .....	25
<b>Capítulo 2. Enfoques referenciales .....</b>	<b>26</b>
2.1. Enfoque conceptual .....	26
2.1.1. Mantenimiento .....	26
2.1.2. Mantenimiento correctivo.....	26
2.1.3. Mantenimiento preventivo.....	27
2.1.4. Mantenimiento total productivo .....	29
2.1.4.1. <i>Objetivos del TPM</i> .....	30
2.1.4.2. <i>Indicadores Del Tpm</i> .....	35
2.1.5. Mantenimiento Autónomo.....	36
2.1.5.1. <i>Definición</i> .....	36
2.1.5.2. <i>Los Siete pasos del Mantenimiento Autónomo</i> .....	37
2.1.5.3. <i>5 S'</i> .....	40

2.1.6. Sistema de Información .....	42
2.1.6.1. Orden de Trabajo .....	42
2.1.6.2. Historial de Fallas.....	43
2.2. Marco Legal .....	44
<b>Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo .....</b>	<b>46</b>
3.1. Presentación de resultados .....	46
3.1.1. Actualizar las hojas de vida de todos los equipos para poder programar su mantenimiento preventivo. ....	46
3.1.1.1 Identificar los equipos de producción y conocer sus funciones .....	47
3.1.1.2. Buscar historiales e información para su respectiva actualización.....	57
3.1.1.3. Asignar codificación a los equipos de producción.....	58
3.1.1.4. Ingresar datos al Software SAIM. ....	60
3.1.2. Realizar un entrenamiento adecuado a los operarios de producción sobre el plan de mantenimiento a implementar y su asignación de órdenes de trabajo de acuerdo a las funciones de cada uno.....	65
3.1.2.1 Reconocimiento de los planes de entrenamiento y capacitación establecidos para el desarrollo de personal en la planta.....	65
3.1.2.2. Planificación y documentación para la ejecución del trabajo de campo. ....	100
3.1.2.3. Recolección de información por el área de producción.....	101
3.1.2.4. Análisis y diagnóstico de la información e ingreso de datos al software SAIM. ..	113
3.1.3. Garantizar la actualización permanente del historial de fallas a los activos de producción para su respectivo estudio de confiabilidad.....	139
3.1.3.1. Asignación de códigos para cada tipo de fallas.....	139
3.1.3.2. Elaboración de reportes de confiabilidad de los equipos. ....	149
<b>Capítulo 4. Diagnostico Final.....</b>	<b>157</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>158</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>160</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>162</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>163</b>

## Lista De Figuras

Figura 1. Estructura Organizacional de la Imprenta Nacional.....	19
Figura 2. Estructura Organizacional del Departamento de Mantenimiento.....	20
Figura 3. Cuadro de Actividades.....	25
Figura 4. Indicadores del TPM .....	35
Figura 5. Realiza el recalque de la imagen del cilindro porta-plancha al cilindro porta plantilla.....	49
Figura 6. Proceso de Impresión.....	49
Figura 7. Manuales de Operaciones de las Maquinas .....	57
Figura 8. Creación de TAGS de Activos .....	59
Figura 9. Auxiliar de mantenimiento encargada y registrada en el software SAIM .....	60
Figura 10. Plataforma dónde especifica los aplicativos del software SAIM .....	61
Figura 11. Hoja de Vida de las Maquinas.....	64
Figura 12. Mantenimiento Autónomo.....	68
Figura 13. Mejora del Rendimiento del Equipo y Calidad en el Mantenimiento. ....	69
Figura 14. Prevención del Mantenimiento, Formación y Entrenamiento. ....	70
Figura 15. Mapa de Procesos Productivo de la Imprenta Nacional de Colombia.....	104
Figura 16. Cronograma de Mantenimiento para los equipos de la Imprenta Nacional Mes de Agosto. ....	133
<b>Figura 17.</b> Cronograma de Mantenimiento para los equipos de la Imprenta Nacional Mes de Septiembre. .....	135
<b>Figura 18.</b> Cronograma de Mantenimiento Para los equipos de la Imprenta Nacional es de Octubre. ...	136
<b>Figura 19.</b> Cronograma de Mantenimiento Para los equipos de la Imprenta Nacional es de Noviembre. .....	138
Figura 20. Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación .....	141
Figura 21. Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación .....	141
Figura 22. Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación .....	142
Figura 23. Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación.....	142
Figura 24. Modo de fallas más Extensas, Frecuentes y Significativos. ....	145

## Lista De Tablas

Tabla 1. Diagnóstico Inicial de la Dependencia de la Imprenta Nacional de Colombia a través de la Matriz Dofa.....	21
Tabla 2. Descripción de las Actividades a Desarrollar por cada Objetivo Específico.....	24
Tabla 3. Base Legal Imprenta Nacional de Colombia. ....	44
Tabla 4. Equipos de Producción de la Imprenta Nacional de Colombia.....	47
Tabla 5. Máquina plegadora MBO T800. ....	50
Tabla 6. Maquina Alzadora Panda.....	54
Tabla 7. Maquina Cosedora de Hilo. ....	56
Tabla 8. Instructivo para la Impresora KBA PLANETA AG. ....	72
Tabla 9. Instructivo par la Impresora de Bobina Color KING.....	73
Tabla 10. Instructivo par la Impresora de Bobina Harris V 15 C. ....	74
Tabla 11. Instructivo para la Impresora Heidelberg Speed Master 72 ZP. ....	75
Tabla 12. Instructivo para la Impresora Heidekberg Speedmaster CD102.....	76
Tabla 13. Instructivo para la Impresora Sakurai Oliver 272 EP2. ....	77
Tabla 14. Instructivo para la Cosedora de Hilos Ventura 3215. ....	78
Tabla 15. Instructivo para la Cosedora Caballete Valore 1550.....	79
Tabla 16. Instructivo para la Cosedora Caballete JG2. ....	80
Tabla 17. Instructivo para la Plastificadora Tauler 421. ....	81
Tabla 18. Instructivo para la Plegadora MBO Perfecta T800.....	82
Tabla 19. Instructivo para la Guillotina Trilateral STD-2.....	83
Tabla 20. Instructivo para la Guillotina Lineal Scheneider Senator MC92.....	84
Tabla 21. Instructivo para la Zunchadora CYKLOP-3. ....	85
Tabla 22. Ajustes de las Maquinas.....	87
Tabla 23. Calibración y Sincronización de las Maquinas. ....	88
Tabla 24. Lubricación y Revisión de las máquinas. ....	89
Tabla 25. Control para plegadoras. ....	90
Tabla 26. Control Para Impresoras Rotativas. ....	91
Tabla 27. Control para Impresoras Planas. ....	92
Tabla 28. Control para Guillotina Trilateral. ....	93
Tabla 29. Control para Cosedora de Alambre Caballete.....	94
Tabla 30. Control para la cosedora de Hilo. ....	96
Tabla 31. Control de la Encoladora y Alzadora. ....	97
Tabla 32. Control de la guillotina Lineal .....	98
Tabla 33. Control de la Impresora Bobina.....	99
Tabla 34. Control de las Impresoras Rotativas. ....	100
Tabla 35. Rendimiento Maquina Digital.....	106
Tabla 36. Rendimiento Maquina Encuadernación.....	107
Tabla 37. Rendimiento Maquinas Rotativas.....	108



Tabla 38. Tiempo por Grupo Trimestre Semestre 2017 .....	110
Tabla 39. Tiempo por Grupo Tercer Trimestre 2017.....	111
Tabla 40. Tiempo por Grupo Cuarto Trimestre 2017 .....	112
Tabla 41. Rendimiento Maquina Digital por Operario .....	114
Tabla 42. Rendimiento Maquina Encuadernación por Operario .....	116
Tabla 43. Rendimiento de la Maquina de Impresión plana por Operario.....	118
Tabla 44. Productividad e Improductividad Segundo Trimestre. ....	120
Tabla 45. Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Segundo Trimestre. ....	121
Tabla 46. Productividad e Improductividad Tercer Trimestre.....	122
Tabla 47. Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Tercer Trimestre .....	123
Tabla 48. Productividad e Improductividad Cuarto trimestre.....	124
Tabla 49. Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Cuarto Trimestre .....	125
Tabla 50. Conocimiento y destrezas del Operario de la Plegadora MBO.....	127
Tabla 51. Conocimiento y Destrezas del Operario de la Impresora Heidelberg Sor M7.....	128

## Lista De Graficas

Grafica 1. Cantidad de horas desperdiciadas por Operario.....	114
Grafica 2.Total de Horas Laboradas por Operarios de las Maquina Digital.....	115
Grafica 3. Cantidad de Horas Buenas por Operario.....	115
Grafica 4. Cantidad de horas Desperdiciadas por la Maquina Encuadernación. ....	116
Grafica 5. Total de horas por Operario. ....	117
Grafica 6. Cantidad de Horas Buenas por Operario.....	117
Grafica 7. Cantidad de Horas Desperdiciadas por Operario Para las Maquinas de Impresión Plana. ....	119
Grafica 8. Cantidad de Horas Buenas por los operarios de la Maquinas de Impresión Plana. ....	119
Grafica 9. Distribución de Tiempos Segundo Trimestre.....	120
Grafica 10. Distribución de Tiempo Productivo e Improductivo Segundo Trimestre. ....	121
Grafica 11. Tiempo sin trabajo, Improductivo y Productivo Segundo Trimestre.....	121
Grafica 12. Distribución de Tiempos Tercer Semestre. ....	122
Grafica 13. Distribución de Tiempos Tercer Trimestre. ....	123
Grafica 14. Distribución Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Tercer Trimestre. ....	123
Grafica 15. Distribución de Tiempos Cuarto Trimestre.....	124
Grafica 16. Distribución de Tiempos Productivos e Improductivos Cuarto Trimestre.....	125
Grafica 17. Distribución de Tiempo sin Trabajo, Productivos e Improductivos Cuarto Trimestre. ....	125
Grafica 18.Tipos de Fallas. ....	144
Grafica 19. Zona de Fallas. ....	144
Grafica 20.Costos de repuestos y Servicios. ....	146
Grafica 21. Horas Hombre. ....	146
Grafica 22. Horas por Falla. ....	147
Grafica 23. Horas por parada programadas.....	147
Grafica 24. Horas por paradas externas. ....	148
Grafica 25. Horas en Stand By.....	148
Grafica 26. Fallas Registradas, Confiabilidad, Disponibilidad. ....	150
Grafica 27. Tiempo medio entre fallas, para Reparación, para Falla.....	151
Grafica 28. Cosedora Caballete JG2 AA-CO-02. ....	152
Grafica 29. Cosedora Ventura 3215 AA-CO-01.....	152
Grafica 30. Encuadernadora Panda AA-EN-01. ....	153
Grafica 31. Guillotina Lineal Polar 115 :1.....	153
Grafica 32. Planocilindrica Medio Pliego 01 AA-TQ-01. ....	154
Grafica 33. Impresora Heidelberg Speed Master CD 102 PI-IP-01.....	154
Grafica 34. Impresora KBA Planeta AG PI-IP-04.....	155
Grafica 35. Plegadora MBO Perfecta T800 PA-PL-01.....	155
Grafica 36. Zunchadoras CYKLOP-1.....	156

## Listado De Apéndices

Apéndice 1. Imprenta Nacional de Colombia.....	164
Apéndice 2. Área de Producción de la Imprenta Nacional de Colombia.....	164
Apéndice 3. Equipo del Área de Mantenimiento de la Imprenta Nacional de Colombia. ....	165
Apéndice 4. Maquina Guillotina lineal SDY-2.....	165
Apéndice 5. Máquinas de Impresión KBA y sm 52.....	166
Apéndice 6. Proceso Productivo de la Maquina Encoladora y Alzadora Panda.....	166
Apéndice 7. Manuales de las Maquinas.....	167
Apéndice 8.Orden de Trabajo Impresora KBA Planeta AG. ....	168
Apéndice 9. Orden de Trabajo Impresora de Bobina Color KING.....	169
Apéndice 10. Orden de Trabajo Impresora Heidelberg SpeedMaster CD102. ....	170
Apéndice 11. Orden de Trabajo Impresora Heidelberg Sor M.....	171
Apéndice 12. Orden de Trabajo Alzadora Encoladora Pony 3020.....	172
Apéndice 13. Orden de Trabajo Cosedora de Hilo Ventura.....	173
Apéndice 14. Orden de Trabajo Guillotina Lineal Polar. ....	174
Apéndice 15. Hoja de Vida Impresora de Bobina Color KING.....	175
Apéndice 16. Hoja de vida Impresora Heidelberg Sor M.....	177
Apéndice 17. Hoja de vida Impresora KBA Planeta.....	179
Apéndice 18. Hoja de vida de la Impresora SpeedMaster SM 74.....	181
Apéndice 19. Hoja de Vida Impresora Digital Indigo7800. ....	183

## Introducción

La imprenta nacional de Colombia es una empresa del sector secundario de la economía nacional y sus actividades laborales están relacionadas con la transformación industrial o conversión de materias primas, mediante apoyo de máquinas de impresión y acabados, su objetivo es la edición, diseño, impresión, divulgación, comercialización y distribución de las normas, documentos, políticas públicas, impresos y publicaciones de las entidades nacionales que integran las ramas del poder público en Colombia, para garantizar la seguridad jurídica.

La calidad en el servicio de las actividades administrativas y técnicas (como el mantenimiento de equipos y maquinaria) es fundamental y sirve de soporte al proceso productivo. Hoy el aumento en la producción como requisito del cliente se ha visto limitado en la organización para dar respuesta oportuna en el servicio de impresión debido a las paradas constantes de las máquinas principales.

Es de resaltar que la empresa opta por la estructuración de un plan de mantenimiento productivo total con el fin de eliminar pérdidas en producción, y de actualizar datos técnicos de las diferentes máquinas que forman parte de la planta de producción. Éste proyecto contempla dentro de su base fundamental lograr mediante un programa de mantenimiento llamado SAIM la actualización de hojas de vidas de los activos productivos, asignación de órdenes de trabajos, historial de fallas, estudio de confiabilidad y un entrenamiento sobre el plan de mantenimiento a implementar a los diferentes operarios de producción.

Se fundamenta en brindar información sobre la descripción, organización de la empresa, situación actual y el entorno que posee el departamento de mantenimiento con las demás

dependencias, así como también la relación permanente con muchos aspectos del mantenimiento productivo total y las recomendaciones sobre los deberes de los operarios con sus máquinas de trabajo.

Para ofrecer al lector una mejor y amplia visión se incluye conceptos principales sobre las artes gráficas con el fin de encaminar el escrito hacia los principios fundamentales del mantenimiento y su ser en la prestación de servicios rápidos, oportunos y de gran calidad de la producción, además de la activa gestión que desarrolla en el alcance de metas y objetivos corporativos; la eficaz, y participación en el cuidado, preservación y normal realización de tareas productivas de las máquinas y equipos.

## **Capítulo 1. Estructuración de un plan de mantenimiento productivo total en la imprenta nacional de Colombia.**

### **1.1. Descripción de la Empresa**

La Imprenta Nacional de Colombia es una entidad pública con más de 100 años de historia, desde el año 1994 con la ley 109 se le dio el estatus de una empresa industrial y comercial del Estado, vinculada al Ministerio de Justicia, y después al Ministerio del Interior.

Sus principales funciones son:

Editar, imprimir, divulgar y comercializar, como garante de la seguridad judicial, las normas, documentos, publicaciones e impresos de las entidades nacionales que integran las ramas del poder público en Colombia. Bajo las condiciones y características propias del mercado.

Prestar los servicios de diseño, edición, impresión, divulgación y comercialización de documentos, publicaciones e impresos a particulares, bajo las condiciones y características propias del mercado.

Atender los requerimientos de bienes y servicios de comunicación gráfica de entidades nacionales, territoriales y de los particulares, bajo las condiciones y características propias del mercado.

Dirigir, divulgar e imprimir el "Diario Oficial", publicando las normas y actos administrativos de las entidades estatales, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Imprimir y publicar la Gaceta del Congreso, la Gaceta Judicial, la Gaceta Constitucional, los Anales del Consejo de Estado y demás publicaciones de la Rama Judicial.

Apoyar al Gobierno nacional en lo relacionado con la difusión de los actos, documentos oficiales, reglamentos, políticas públicas, planes, programas y proyectos, en la forma en que sean solicitados

Organizar y administrar el archivo de documentos, diarios, gacetas, boletines, folletos y demás publicaciones y productos elaborados en la Imprenta Nacional de Colombia, para su posterior consulta e información de la comunidad, utilizando las tecnologías existentes.

Realizar la comercialización y distribución de los productos que genere, en las condiciones que para cada caso se determine.

Utilizar los medios tecnológicos más adecuados para prestar los servicios de publicación, edición, impresión, divulgación, comercialización y demás necesidades de comunicación gráfica.

Las demás funciones que le señalen las normas vigentes y los estatutos.

Actualmente se encuentra ubicada en la ciudad de Bogotá, D.C en la dirección Carrera 66 No.24 -09, su principal factor de crecimiento se debe al sistema de gestión basada en la cultura transformadora que impulsa a la empresa a una mejora permanente con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y de la ciudadanía.

El alcance de todos los logros han sido por medio de funcionarios, quiénes a través de sus conocimientos, habilidades, creatividad y compromiso consiguen la implementación y mantenimiento de los certificados bajo las normas ISO 9001:2008 y NTCGP 1000:2009. Además de la calidad de la labor de todo el personal en las diferentes dependencias que forma parte de la Imprenta Nacional de Colombia. (Higuera, 1970)

### **1.1.1. Misión de la Empresa**

Somos garantes de la seguridad jurídica de los colombianos y transformamos ideas e imprimimos colores para que nuestros clientes se comuniquen efectivamente con los ciudadanos en la búsqueda de un mejor país.

### **1.1.2. Visión de la Empresa**

Ser el aliado preferido de las entidades estatales y de los ciudadanos en el desarrollo de soluciones integrales de comunicación y servicios de seguridad jurídica con calidad, oportunidad y confianza.

Garantizar el crecimiento rentable de la Imprenta Nacional de Colombia con sentido de responsabilidad social y ambiental.

### **1.1.3. Políticas de Calidad de la Empresa**

Satisfacer los requisitos de nuestros clientes, ofreciendo productos y servicios editoriales con calidad y oportunidad, mejorando continuamente el Sistema de Gestión de Calidad y generando beneficios para la empresa, el Estado y la Ciudadanía.

### **1.1.4. Objetivos de la Empresa**

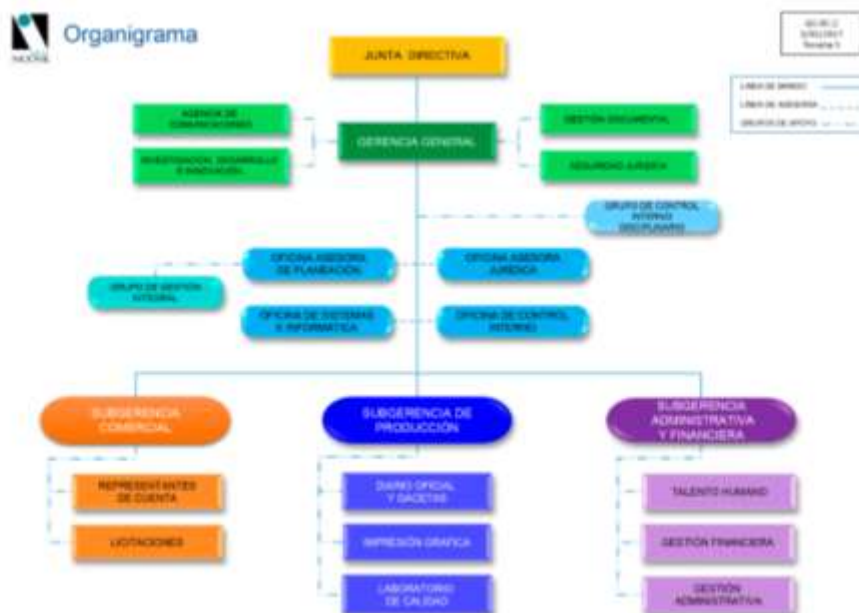
El objeto de la Imprenta Nacional de Colombia es la edición, diseño, impresión, divulgación, comercialización y distribución de las normas, documentos, políticas públicas, impresos y publicaciones de las entidades nacionales que integran las ramas del poder público en Colombia, para garantizar la seguridad jurídica.

Asimismo, podrá editar, diseñar, imprimir, divulgar, comercializar y distribuir los documentos y comunicación gráfica de las entidades nacionales que integran las Ramas del Poder Público.



De igual manera, la Imprenta Nacional de Colombia puede prestar sus servicios a los particulares, o a las entidades territoriales bajo las condiciones y características propias del mercado. (Imprenta Nacional de Colombia Ministerio de Justicia y del Derecho, 1995)

### 1.1.5. Estructura Jerárquica de la Empresa

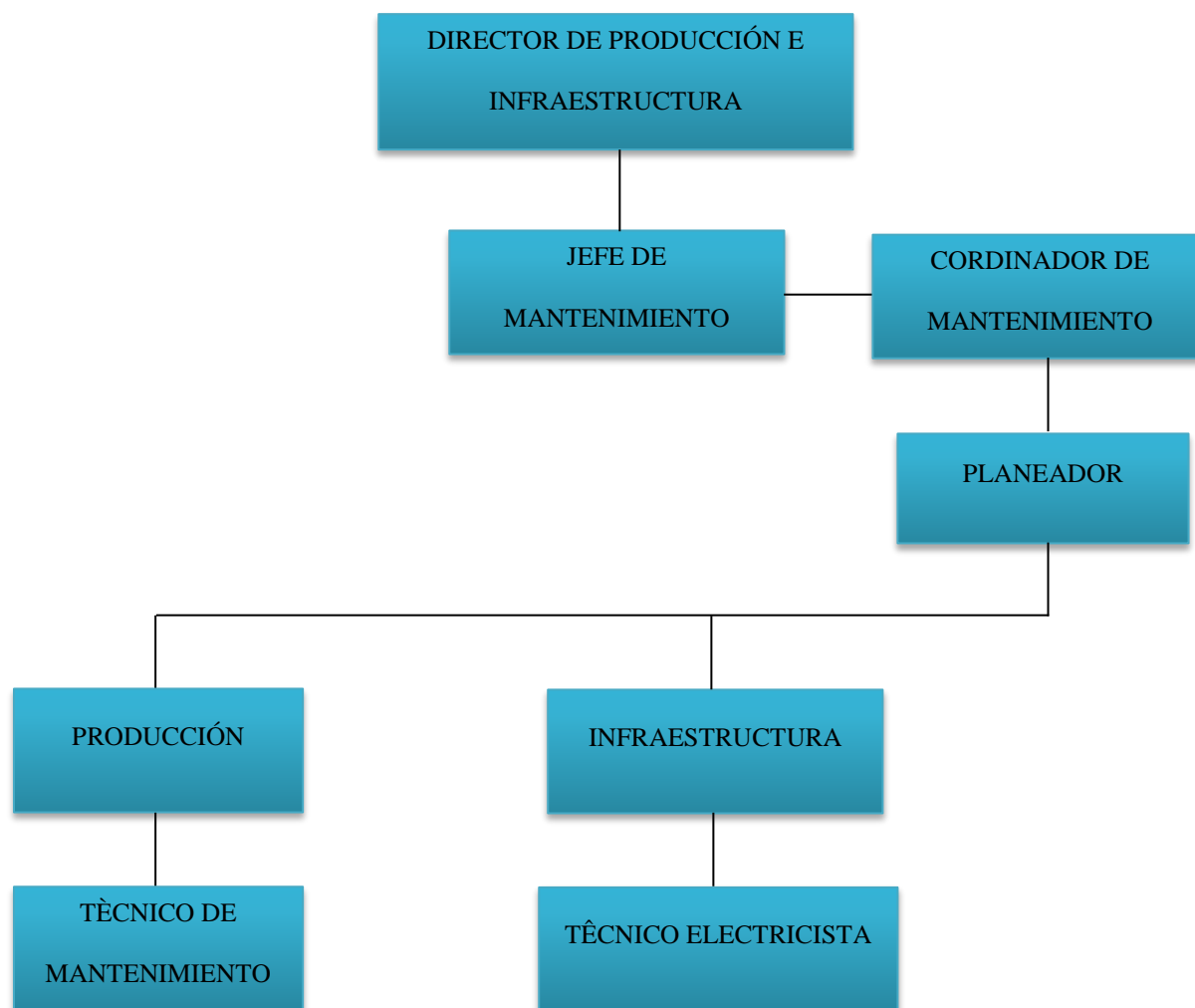


**Figura 1.** Estructura Organizacional de la Imprenta Nacional.

**Fuente:** Imprenta Nacional de Colombia.

### 1.1.6. Descripción del Área al que fue Asignado

Estoy asignada en la dependencia de mantenimiento que está dirigida por el jefe, coordinador y líder ing. Cesar Arnoldo Muñoz realizo seguimiento de actividades a los operarios, ordenes de trabajo, registros de las utilidades de mantenimiento, actualización de activos de producción, cronogramas, inventarios de repuestos para su respectivo ingreso al software llamado SAIM, implementado por la gestión integral de mantenimiento apping en la Imprenta Nacional de Colombia.



**Figura 2.** Estructura Organizacional del Departamento de Mantenimiento

**Fuente:** Elaboración Propia.

## 1.2. Matriz DOFA

**Tabla 1.** Diagnóstico Inicial de la Dependencia de la Imprenta Nacional de Colombia a través de la Matriz Dofa.

<b>EMPRESA</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>Imprenta Nacional de Colombia</b>	La empresa cuenta con personal capacitado para la ejecución de las actividades de mantenimiento.	No se tienen datos completos de los activos físicos.
	Se cuenta con los recursos necesarios para la puesta en práctica de actividades del TPM.	La implementación del Software para mantenimiento está en proceso de inicio.
	Existe la iniciativa y la cultura de mejoramiento continuo de la organización.	Existen las no conformidades en cuanto a la filosofía de mantenimiento actualmente implementada.
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>FO</b>	<b>DO</b>
Existen personal y empresas capacitado para instruir y orientar a los trabajadores en la implementación del TPM.	Capacitar al personal en cuanto a la filosofía TPM.	Incluir la filosofía del TPM, en la organización a través de la visualización de los beneficios adquiridos en otras empresas tras la aplicación del mismo.
Se tiene la oportunidad de estructurar un plan de mantenimiento acorde a los requerimientos de gestión de calidad impartida por la ISO 9001.	Adquirir las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de actividades de mantenimiento	Combatir la no conformidad detectada mediante la adquisición de conocimientos que permitan tomar acciones para rebatir éstas condiciones y proporcionar abertura de mentalidades competitivas.
El director y coordinador de mantenimiento poseen toda la documentación necesaria para los diferentes ajustes en el plan de mantenimiento.	Tener control a toda el área de mantenimiento.	
<b>AMENAZAS</b>	<b>FA</b>	<b>DA</b>
El incremento de empresas con las mismas funciones licitando.	Aun cuando existen problemáticas con el control, la empresa posee los recursos y privilegios suficientes para la adquisición de los equipos y herramientas en la aplicación de las actividades de mantenimiento.	Incluir las actividades del TPM para evitar al máximo las paradas y baja producción.
Se genera índices medios de fallos y averías en los equipos.		

**Fuente:** Elaboración propia.

### **1.2.1. Planteamiento del Problema**

La imprenta Nacional de Colombia orienta todos sus esfuerzos a convertirse en una industria líder en edición, diseño, impresión, divulgación, comercialización y distribución de las normas, documentos políticos, públicos de alta calidad, acorde con esta perspectiva la empresa atraviesa por un periodo de reestructuración organizacional e institucionalización de nuevos cargos y redefinición de otros.

Es de resaltar que la principal problemática es la desactualización del plan de mantenimiento debido a los cambios de lineamiento de producción que no sólo afecta a la cantidad y calidad de la misma sino también a la distribución eficiente del trabajo de los operarios y a la confiabilidad de los equipos; razón por la que se hace indispensable la recolección de información necesaria de la planta y posteriormente notificación en el software SAIM.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Estructurar un plan de mantenimiento e implementarlo con el software SAIM en la IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Actualizar las hojas de vida de todos los equipos para poder programar su mantenimiento preventivo.

Realizar un entrenamiento adecuado a los operarios de producción sobre el plan de mantenimiento a implementar y su asignación de órdenes de trabajo de acuerdo a las funciones de cada uno.

Garantizar la actualización permanente del historial de fallas a los activos de producción para su respectivo estudio de confiabilidad.

#### 1.4. Descripción de las Actividades a desarrollar en la misma.

**Tabla 2.** Descripción de las Actividades a Desarrollar por cada Objetivo Específico

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Estructurar un plan de mantenimiento e implementarlo con el software SAIM en la IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.	Actualizar las hojas de vida de todos los equipos para poder programar su mantenimiento preventivo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los equipos de producción y conocer sus funciones.</li> <li>-Buscar historiales e información para su respectiva actualización.</li> <li>-Asignar codificación a los equipos de producción.</li> <li>-Ingresar datos al Software SAIM.</li> </ul>
	Realizar un entrenamiento adecuado a los operarios de producción sobre el plan de mantenimiento a implementar y su asignación de órdenes de trabajo de acuerdo a las funciones de cada uno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reconocimiento de los planes de entrenamiento y capacitación establecidos para el desarrollo de personal en la planta.</li> <li>-Planificación y documentación para la ejecución del trabajo de campo</li> <li>-Recolección de información por el área de producción</li> <li>-Análisis y diagnóstico de la información e ingreso de datos al software SAIM.</li> <li>-Conocimiento de destrezas, experiencias, y facultades del operador.</li> <li>-Generación de cronograma de actividades por medio del software SAIM, para cada equipo.</li> </ul>
	Garantizar la actualización permanente del historial de fallas a los activos de producción para su respectivo estudio de confiabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asignación de códigos para cada tipo de fallas</li> <li>Elaboración de reportes de confiabilidad de los equipos.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración propia.

### 1.5. Cronograma de actividades

ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MES 1				MES 2				MES3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<p><b>FASE I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar los equipos de producción y conocer sus funciones</li> <li>- Buscar historiales e información para su respectiva actualización.</li> <li>- Asignar codificación a los equipos de producción.</li> <li>- Ingresar datos al Software SAIM.</li> </ul>																
<p><b>FASE II</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de los planes de entrenamiento y capacitación establecidos para el desarrollo del personal en la planta.</li> <li>- Planificación y documentación para la ejecución del trabajo de campo.</li> <li>- Recolección de información por el área de producción</li> <li>- Análisis y diagnóstico de la información e ingreso de datos al software SAIM.</li> </ul>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocimiento de destrezas, experiencias, y facultades del operador.</li> <li>- Generación de cronograma de actividades por medio del software SAIM, para cada equipo.</li> </ul>																
<p><b>FASE III</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asignación de códigos para cada tipo de fallas</li> <li>- Elaboración de reportes de confiabilidad de los equipos</li> </ul>																

**Figura 3.** Cuadro de Actividades

**Fuente:** Elaboración propia.

## **Capítulo 2. Enfoques referenciales**

### **2.1. Enfoque conceptual**

#### **2.1.1. Mantenimiento**

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación de los equipos de producción dan por resultado una variabilidad excesiva en el producto y, en consecuencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad, el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento. (Duffuaa Raouf Dixon, 2007, pág. 29)

La Misión general del mantenimiento: Es brindar el servicio de mantenimiento de máquinas y equipos de forma ágil y efectiva, con el objetivo de satisfacer las necesidades de producción, para ello cuenta con varias formas de cumplir con este objetivo.

#### **2.1.2. Mantenimiento correctivo**

Comprende el que se lleva a cabo con el fin de corregir (reparar) una falla en el equipo. Se clasifica en:

No Planificado. El correctivo de emergencia, deberá actuar lo más rápido posible con el objetivo de evitar costos y daños materiales y/o humanos mayores. Debe efectuarse pronto ya sea por una avería imprevista o por una condición imperativa, que hay que satisfacer (problemas de seguridad, de contaminación, de aplicación de normas legales, etc.).



Planificado. Se sabe con anticipación qué es lo que debe hacerse, de modo que cuando se pare el equipo, pueda efectuar la reparación, se disponga del personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente. Al igual que el anterior, corrige la falla y actúa ante un hecho cierto. La diferencia con el de emergencia es que no existe el grado de apremio del anterior, si no que los trabajos pueden ser programados para ser realizados en un futuro, sin interferir con las tareas de producción. En general, se programa la detención del equipo, pero antes de hacerlo, se va acumulando tareas a realizar sobre el mismo y se programa su ejecución en dicha oportunidad aprovechando, para ejecutar toda tarea que no se podría hacer con el equipo en funcionamiento.

Lógicamente, se aprovecharán las paradas, horas en contra-turno, períodos de baja demanda, fines de semana, períodos de vacaciones, etc.

### **2.1.3. Mantenimiento preventivo**

Cubre todo el mantenimiento programado, que se realiza con el fin de prevenir la ocurrencia de fallas. Se conoce como mantenimiento preventivo directo o periódico por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la confiabilidad de los equipos (MTTF) sin considerar las características de una instalación dada.

La programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base un plan establecido y no a una demanda del operario o usuario; también es conocido como Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP). Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a la escala y la eficiencia óptima.

La característica principal de este tipo de mantenimiento, es la de inspeccionar los equipos, detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno.

Con un buen mantenimiento preventivo, se obtienen experiencias en la determinación de causas de las fallas repetitivas o del tiempo de operación seguro de un equipo, así como a definir puntos débiles de instalaciones, máquinas, etc.

a) Ventajas del Mantenimiento Preventivo:

Confiabilidad, los equipos operan en mejores condiciones de seguridad, ya que se conoce su estado y sus condiciones de funcionamiento.

Disminución del tiempo muerto, tiempo de parada de equipos y máquinas.

Mayor duración de los equipos e instalaciones.

Disminución de existencias en almacén y por lo tanto sus costos, puesto que se ajustan los repuestos de mayor y menor consumo.

Uniformidad en la carga de trabajo para el personal de mantenimiento debido a una programación de actividades.

Menor costo en las reparaciones.

b) Fases del mantenimiento preventivo:

Inventario técnico, Con manuales, planos, características de cada equipo. 36

Procedimientos técnicos Listados de trabajos a efectuar periódicamente,

Control de frecuencias. Indicación exacta de la fecha a efectuar el trabajo.

Registro de reparaciones, Repuestos y costos que ayuden a planificar.

#### **2.1.4. Mantenimiento total productivo**

Se define como “mantenimiento productivo que implica una participación total” y su principal característica es efectividad total o PM rentable que incluye los siguientes elementos:

El TPM contempla maximizar la efectividad del equipo (efectividad global)

El TPM establece un sistema completo de PM para la vida entera del equipo.

El TPM se implementa por varios departamentos (ingeniería, operaciones, mantenimiento)

El TPM incluye a cada empleado particular desde la alta dirección hasta los trabajadores de planta.

El TPM se basa en la promoción del PM a través de la dirección de la motivación: actividades autónomas de pequeños grupos.

Total: ésta palabra tiene tres significados que describen las características principales del TPM

- Efectividad total que indica lo que persigue el TPM como por ejemplo la eficiencia económica o rentabilidad.
- Sistema de mantenimiento total en la que incluye prevención del mantenimiento (MP) y mejora del mantenimiento (MI) así como mantenimiento preventivo.
- Participación total de todos los empleados como el mantenimiento autónomo por los operarios a través de las actividades de pequeños grupos.

Productivo: Lograr cero pérdidas, incluyendo accidentes, defectos de producto, falla de equipos.

Mantenimiento: Proteger el ciclo de vida del sistema productivo general y particular.

#### **2.1.4.1. Objetivos del TPM**

“Maximizar la efectividad total de los sistemas productivos por medio de la eliminación de las seis grandes pérdidas con la participación e interés de todos los empleados divididos en pequeños grupos con actividades voluntarias”

- Cero averías en los equipos
- Cero defectos en la producción
- Eliminar accidentes laborales.
- Mejorar la productividad.
- Optimizar los costos.
- Brindar seguridad ambiental con un medio laboral agradable.
- Implantar una cultura de eficiencia productiva a todos los departamentos que conforman la empresa.
- Conservar energía.
- Incrementar número de mejoras sugeridas.

Después de cumplir con los objetivos se consigue lo siguiente:

- Eliminación completa del despilfarro.
- Reducción de averías; disminución de reparaciones y ajustes; descenso de pérdidas de tiempos muertos y paradas; restar pérdidas de velocidad; sustracción de pérdidas por defectos; reducción de pérdidas de rendimiento.
- Aumentar la producción basada en el buen uso del tiempo con los activos de producción.

- Participación de todos los empleados de la empresa.
- Lograr el establecimiento de un plan de mantenimiento autónomo en el que el operador se ocupará de tareas operativas sencillas como limpieza, ajustes, vigilancia de páramelos y reparación de pequeñas averías.
- Mejoramiento sistemático de mantenimiento, reemplazo de piezas desgastadas y reducción de costos monetarios.

Al comienzo de la implantación del TPM se reconoce qué dificultades hay que mejorar, cómo será el proceso y qué estrategias se deben crear para buscar la calidad en el trabajo diario en todas las áreas de la empresa industrial, con el fin de generar productos y servicios que logren la complacencia total de las necesidades internas.

El análisis se fundamenta en conocer los problemas en: producción, calidad, costos, entregas, seguridad y motivación. Enunciando en cada una la situación actual y el estado deseado.

#### **a) Requerimientos de TPM.**

Como principal destreza para mejorar de forma continua, se debe tener el apoyo incondicional de la alta dirección y en lo posible involucrar la gerencia, además existir un comité para el avance del TPM agrupado por personas de diferentes dependencias manteniendo el interés de todos los que conforman la empresa.

#### **b) Concepto de productividad total efectiva de equipos (PTEE).**

La PTEE es una medida de la productividad real de los equipos. Esta medida se obtiene multiplicando los siguientes indicadores:

$$PTEE = AE * OEE$$

$AE =$  Aprovechamiento del Equipo

Se trata de una medida que indica la cantidad del tiempo calendario utilizado por los equipos. El  $AE$  está más relacionado con decisiones directivas sobre el uso del tiempo calendario disponible, que con el funcionamiento en sí del equipo. Ésta medida es sensible al tiempo que ha podido funcionar el equipo, pero por diversos motivos no se programaron para producir el 100 % del tiempo. Otro factor que afecta el aprovechamiento del equipo es el tiempo utilizado para realizar acciones planeadas de mantenimiento preventivo. El  $AE$  se puede interpretar como un porcentaje del tiempo calendario que ha utilizado un equipo para producir.

Para calcular el  $AE$  se pueden aplicar los pasos que se detallan a continuación:

**a).** Establecer el tiempo base de cálculo o tiempo calendario (TC). Es frecuente en empresas de manufactura, tomar la base de cálculo 1.440 minutos o 24 horas. Para empresas de procesos continuos que realizan inspección de planta anual, consideran el tiempo calendario como (365 días x 24 horas).

**b).** Obtener el tiempo total no programado. Si una empresa trabaja únicamente dos turnos (16 horas), el tiempo de funcionamiento no programado en un mes será de 240 horas.

**c).** Obtener el tiempo de paros planeados. Se suma el tiempo utilizado para realizar acciones preventivas de mantenimiento, descansos, reuniones programadas con operarios, reuniones de mejora continua, etc.

**d).** Calcular el tiempo de funcionamiento (TF). Es el total de tiempo que se espera que el equipo o planta opere. Se obtiene restando del TC, el tiempo destinado a mantenimiento planificado y tiempo total no programado.

$$TF = \text{Tiempo calendario} - (\text{Tiempo total no programado} \\ + \text{Tiempo de paros planeados})$$

$$AE = \left( \frac{TF}{TC} \right) \times 100$$

Representa el porcentaje de tiempo calendario que realmente se utiliza para producir y se expresa en porcentaje.

$$OEE = \text{Efectividad Global del Equipo (Overall Equipment Effectiveness)}$$

Esta medida evalúa el rendimiento del equipo mientras está en funcionamiento. La OEE está fuertemente relacionada con el estado de conservación y productividad del equipo, mientras está funcionando. Este indicador muestra las pérdidas reales de los equipos medidas en tiempo. Este indicador posiblemente es el más importante para conocer el grado de competitividad de una planta industrial. Cabe recalcar que estos indicadores se manejan de forma diaria, por lo que los datos de paros planeados y los paros no programados varían con los utilizados en el AE y está compuesto por los siguientes tres factores:

**I. Disponibilidad:** Mide las pérdidas de disponibilidad de los equipos debido a paros no programados.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo neto Disponible}}$$

En dónde:

*Tiempo neto Disponible*

$$= (\textit{Tiempo extra} + \textit{Tiempo total programado} \\ + \textit{Tiempo de paro permitido})$$

*Tiempo operativo = Tiempo neto disponible - Tiempo de paros de línea*

**II. Eficiencia:** Mide las pérdidas por rendimiento causadas por el mal funcionamiento del equipo, no funcionamiento a la velocidad y rendimiento origina determinada por el fabricante del equipo o diseño.

$$\textit{Eficiencia} = \frac{(\textit{Tiempo tacto})(\textit{Uni dades producidas})}{(\textit{Tiempo operativo})}$$

En donde:

$$\textit{Tiempo tacto} = \frac{\textit{Tiempo neto total diario}}{\textit{Demanda total diaria}}$$

**III. Calidad a la Primera (FTT):** Estas pérdidas por calidad representan el tiempo utilizado para elaborar productos, que son defectuosos o tienen problemas de calidad. Este tiempo se pierde, ya que el producto se debe destruir o reprocesar. Si todos los productos son perfectos, no se producen estas pérdidas de tiempo del funcionamiento del equipo.

$$\textit{FTT} = \frac{(\textit{Partes producidas}) - (\textit{Total de partes defectuosas})}{(\textit{Partes producidas})}$$

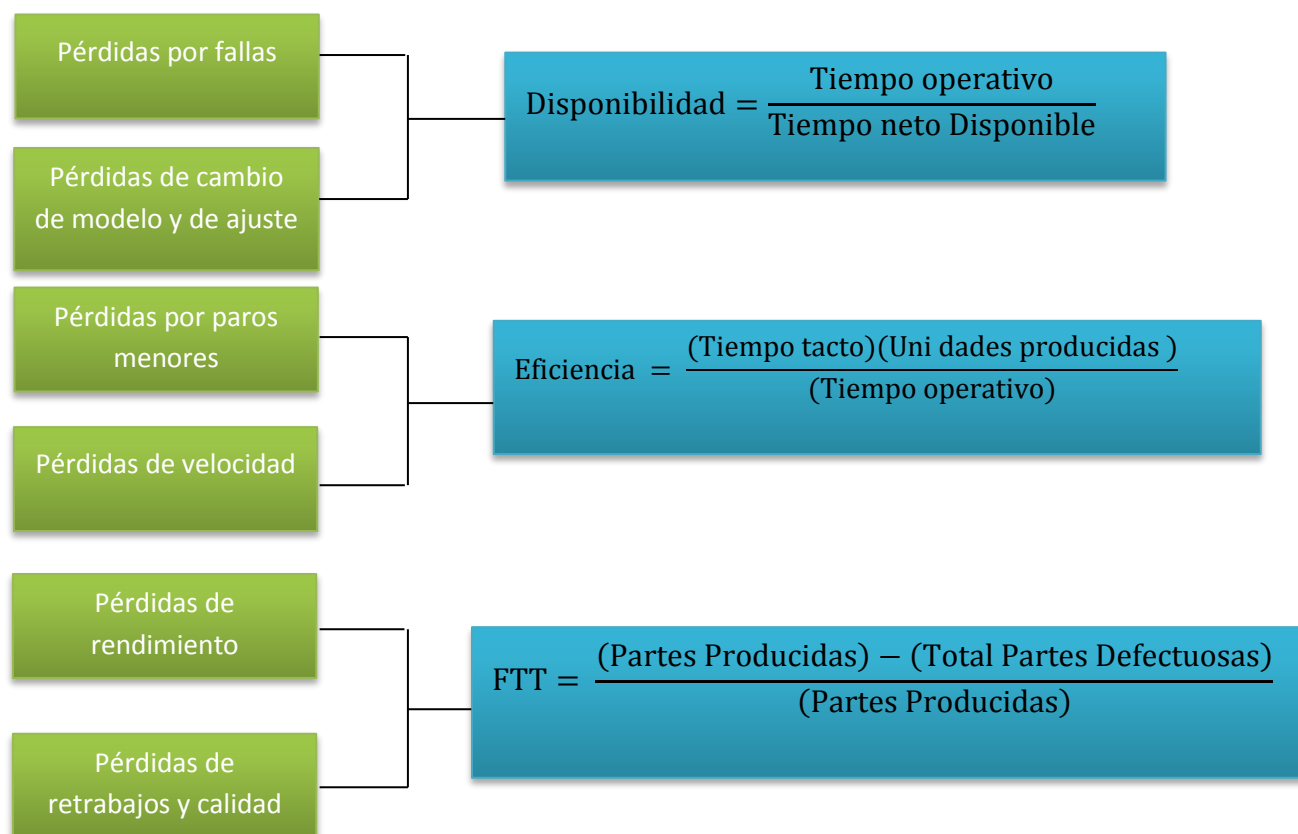


En donde:

Total partes defectuosas: (Piezas defectuosas + retrabajos o recuperaciones). El cálculo de la OEE se obtiene multiplicando los anteriores tres términos expresados en porcentaje.

$$OEE = Disponibilidad \times Eficiencia \times FTT$$

#### 2.1.4.2. Indicadores Del Tpm



**Figura 4.** Indicadores del TPM

**Fuente:** Propuesta de mantenimiento preventivo a equipos de impresión por Tulio Alfredo Arias.

### **2.1.5. Mantenimiento Autónomo**

El mantenimiento autónomo es la octava etapas de la preparación de las condiciones de implementación del TPM (Mantenimiento Productivo Total) que es el mantenimiento productivo realizado por todos los empleados a través de actividades de pequeños grupos) por parte del comité de implantación; y es la acción más difícil y que más tiempo lleva en realizar, por lo difícil de dejar la forma habitual de trabajo. (Sebastián Giraldo Cardona, pág. 3)

#### ***2.1.5.1. Definición***

El mantenimiento autónomo es el punto de partida de la puesta en práctica del TPM donde el operador toma un papel relevante, en el cual desarrolla capacidades y habilidades, adquiere dominio sobre el equipo, percibe señales de fallas y aprende a tomar acciones para evitar la falla.

El mantenimiento autónomo por los operarios es una característica única del TPM; su organización es central para la promoción del TPM dentro de la compañía. Cuanto más antigua es una compañía, más dificultoso es implantar el mantenimiento autónomo, porque los operarios y el personal de mantenimiento encuentran penoso apartarse del concepto: “Yo opero- tu reparas”. Los operarios están acostumbrados a dedicarse a tiempo completo a la producción, y el personal de mantenimiento espera asumir la plena responsabilidad del mismo.

Tales actitudes y expectativas no pueden cambiarse de la noche a la mañana, lo que es una de las razones por las que es típico que lleve de dos a tres años progresar desde la introducción del TPM hasta su plena implantación. Cambiar el pensamiento y el entorno de una compañía lleva tiempo.

En la promoción del TPM, cada persona desde la dirección hasta el último operario debe creer que es factible que los operarios realicen el mantenimiento autónomo y que los trabajadores

deben ser responsables de su propio equipo. Adicionalmente, cada operario debe estar entrenado en las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento autónomo.

Algunas compañías japonesas que no han implantado aun el TPM insisten en que sus operarios realizan actividades de mantenimiento autónomo tales como inspección, lubricación y limpieza. Sin embargo, en la mayoría de los casos, realizan mecánicamente algunos movimientos sin esforzarse en nada en particular. Las hojas de chequeo diario que rellenan revelan su actitud: algunos operarios chequean elementos por anticipado (de forma que no tengan que molestarse con ello el día siguiente); se pasan por alto algunas tareas importantes (por ejemplo, un engrasador que hay que llenar regularmente se encuentra casi vacío). Adicionalmente, como en estas compañías el equipo no está manteniendo apropiadamente, la abrasión, sacudidas, aflojamiento de pernos, contaminación y corrosión causan averías y defectos de calidad. (Seiichi Nakajima, 1984, págs. 74, 75).

#### ***2.1.5.2. Los Siete pasos del Mantenimiento Autónomo***

**Paso 1. Limpieza como inspección.** La limpieza inicial se refiere a las actividades de remover completamente alguna substancia extraña como mugre, polvo, grasa, viruta, residuos que se adhieren al equipo, herramientas y plantillas. No solo la gerencia y los operadores del departamento de producción están involucrados a soportar las áreas de trabajo, sino que también lo están todos los trabajadores de la empresa como mantenimiento, ingenieros de planta y el departamento de calidad, además deben aprender en la práctica cosas sobre el equipo como defectos escondidos y como resolver los defectos menores.

Identificar fuentes de defectos como falta de tuercas, tornillos o en su defecto el aflojamiento de algún elemento del equipo, muchas veces la suciedad nos indica un probable defecto. Por ello es necesario eliminar todas aquellas partículas extrañas que se le adhieren al equipo.

La limpieza nos permite hacer una inspección, durante su desarrollo, el operario toca las partes del equipo y le permite incrementar las posibilidades de que halle los defectos escondidos, que son fáciles de identificar e un equipo libre de contaminantes reduciendo los grandes defectos provocados por aquellos que se presentan a menor escala. (Alejandra García Méndez, 2000, págs. 5, 6).

Los operarios desarrollan el interés y compromiso con sus máquinas a través de una limpieza profunda con sus máquinas a través de una limpieza profunda de las mismas. La limpieza es un proceso educacional del que surgen diversas cuestiones (“¿por qué esta parte acumula suciedad tan rápidamente?” y se contestan otras (“¿no hay vibraciones cuando este perno esta adecuadamente apretado?”). los operarios aprenden que la limpieza es inspección. También aprenden la lubricación básica y las técnicas de anclaje y se capacitan en detectar problemas del equipo. (Seiichi Nakajima, 1984, pág. 78).

**Paso 2: Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles.** En este paso deben adoptarse medidas para eliminar la contaminación y las fugas de aceites, aire, polvo, suciedad, en caso de no lograrse exitosamente este paso se tendrá que desarrollar una serie de procedimientos más específicos sobre cómo llevar a cabo la limpieza y eliminar el o los problemas. Deben también reemplazarse las piezas deterioradas o gastadas, claro que si es necesario se pueden modificar las partes del equipo para hacer las inspecciones más cansillas y poder eliminar las fuentes de defectos. Existe una forma de encontrar esas fuentes, el análisis, que se conoce como por qué, por qué. (Alejandra García Méndez, 2000, pág. 6)

**Paso 3: Estándares de limpieza y lubricación.** Para este paso se generan círculos de trabajo que se dedican a establecer estándares para un trabajo de mantenimiento básico, rápido y efectivo para esquivar el o los deteriorados posibles. Claro que estos estándares serán fijados por

personal experto que determina que piezas del equipo, cuando deben limpiarlas y lubricarlas y como debe llevarse a la práctica. (Alejandra García Méndez, 2000, pág. 7).

**Paso 4: Inspección general de quipos.** Para este paso es necesario realizar un entrenamiento en inspección y desarrollar procedimientos que le corresponden, debido a que del paso uno al tres evitan el deterioro del equipo y controlan las condiciones básicas de mantenimiento del mismo. Aquí es necesario que se entrene a los operarios para que adquieran habilidades de inspección, capacitarlos en conocimientos que vallan de acuerdo con el funcionamiento del equipo, para que sean capaces de identificar y resolver problemas menores. (Alejandra García Méndez, 2000, pág. 8)

**Paso 5: Inspección general del proceso.** En el paso 5, los estándares de establecidos en los pasos 1 al 3 y los estándares de inspección tentativos se comparan y reevalúan para eliminar cualesquiera inconsistencias y asegurar que las actividades de mantenimiento encajan dentro de las metas y periodos de tiempos establecidos.

En este periodo los operarios ya están plenamente entrenados para conducir una inspección general (paso 4), y el departamento de mantenimiento debe establecer un calendario de mantenimiento anual y prepara sus propios estándares de mantenimiento. Los estándares desarrollados por los círculos de los talleres deben entonces compararse con estos estándares de mantenimiento para corregir omisiones y eliminar solapes en categorías individuales. (Seiichi Nakajima, 1984, pág. 86).

**Paso 6: Orden y limpieza del lugar de trabajo.** En este paso se den ordenar el área de trabajo y organizarla, así como estandarizar los requerimientos de orden, limpieza y seguridad.

Aquí los directores y supervisores complementan la implantación del mantenimiento autónomo evaluando el rol de los operarios y definiendo sus responsabilidades, como la experiencia que debe tener para evitar los defectos que puedan presentarse. (Alejandra García Méndez, 2000, pág. 8).

**Paso 7: Implantación plena del mantenimiento autónomo.** A través de las actividades de los círculos de calidad conducidas por los supervisores, los trabajadores desarrollan una mayor moral y competencia. Últimamente, llegan a ser trabajadores independientes, entrenados y en los que se puede confiar, de los que cabe esperar que verifiquen su propio trabajo e implanten mejoras autónomamente. (Seiichi Nakajima, 1984, pág. 88).

### 2.1.5.3. 5 S'

Las 5S's se conocen como los cinco pasos que deben seguirse para tener un lugar de trabajo organizado y limpio, el cual se conserva a través del tiempo, mediante el uso de estándares. Su nombre proviene de las cinco acciones en el idioma japonés.

Los cinco pasos constan de:

**Seiri:** (Seleccionar), seleccionar los elementos necesarios e innecesarios, de tal manera que en el puesto de trabajo únicamente puedan observarse que son necesarios para el buen desarrollo de la labor diaria.

**Seiton:** (Organizar), establecer una distribución adecuada de los elementos necesarios para operar la máquina, con la finalidad de tener acceso a ellos en el menor tiempo posible, evitando errores.

**Seiso:** (limpieza), eliminar basura, suciedad y materiales extraños para tener un lugar de trabajo limpio son olvidar que la limpieza significa inspección.

**Seiketsu:** (Estandarizar), mantener los elementos de trabajo organizados, en orden y limpios permanentemente. Es decir, que deben efectuarse de manera constante los tres pasos antes mencionados.

**Shitsuke:** (Autodisciplina), crear el hábito de hacer las cosas bien

El mantenimiento representa un arma importante en seguridad laboral, ya que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en los equipos que pueden ser prevenidos. También el mantener las áreas y ambientes de trabajo con adecuado orden, limpieza, iluminación, etc., es parte del mantenimiento preventivo de los sitios de trabajo.

El mantenimiento no solo debe ser realizado por el departamento encargado de esto. El trabajador debe ser concientizado de mantener en buenas condiciones los equipos, herramienta, maquinarias, esto permitirá mayor responsabilidad del trabajador y prevención de accidentes.

La evaluación del mantenimiento debe entenderse, como un proceso continuo que comienza con satisfacer los objetivos de la capacitación. Lo ideal es evaluar los programas desde el principio, durante, al final y una vez más después de que se haya realizado el mantenimiento.

El impacto deseado con el mantenimiento es optimizar en forma económica la utilización y disponibilidad de los equipos e instalaciones de los servicios. La medición del grado en que mantenimiento ha contribuido a mejorar alguna de estas situaciones resulta bastante difícil debido a que existen muchos factores externos, que también influyen en el resultado final, tales como, edad de los equipos, presupuestos, calidad de la energía que se suministra, etc.

### **2.1.6. Sistema de Información**

El sistema de información ayuda a controlar las actividades e intervenciones hechas a los equipos como también los repuestos empleados y sus costos. El sistema de información está compuesto por los siguientes formatos: (Gómez, 2004).

#### **2.1.6.1. Orden de Trabajo**

Es un documento escrito en el que se describen las características de un equipo o maquinaria y las acciones de mantenimiento realizadas o por realizar. Es legal y respalda tanto al cliente o a la empresa que presta el servicio, por cualquier reclamo o sugerencia hacia el activo productivo.

En dicha orden se especifican los siguientes parámetros:

- El código de la orden, el autor, usuario, TAG del activo, nombre completo del activo, la ubicación.
- Información básica como: estado de la actividad, especialidad, tipo de mantenimiento, avance del proyecto o actividad, condición del arreglo.
- Resumen de actividades: Es el tiempo gastado en minutos para la realización de las actividades tales como; charla pre-operacional (si es necesario), permiso de trabajo (Certificados de trabajos en alturas), retiro de materiales, transporte de algún objeto, tiempo efectivo de la labor, informe.
- Resumen de duración: contiene la fecha de inicio y final con su hora correspondiente.
- Tiempo total de la ejecución: Es la sumatoria de todos los procesos que se realizan para la terminación de la actividad que se requiere.
- Detalles de la actividad: Por medio de ésta, identificamos qué actividades o parámetros debemos tener en cuenta para la entrega final de lo que se requiere.



- Insumos utilizados: son las herramientas, piezas y materiales que se necesitan para el cumplimiento de la actividad solicitada.

Por medio de una orden de trabajo podemos identificar parámetros esenciales para el estudio de confiabilidad y disponibilidad cualquier activo de producción.

#### ***2.1.6.2. Historial de Fallas***

Es la herramienta que permite reconocer cuáles son los equipos que presentan mayor cantidad de fallas y por ende demandan mayor cantidad de correctivos.

Analizar cuáles son los tipos de daños que más se presentan y qué medidas a tener en cuenta.

#### ***2.1.6.3. Hojas de vida***

La hoja de vida de los equipos es aquel documento que nos permite determinar la identificación de un equipo o máquina. A través de este documento se identifican las características del equipo además de incluir la información del historial de los mantenimientos que se le han realizado a este ya sean correctivos o preventivos. Este documento también nos puede garantizar una forma correcta de realización del inventario del equipo y así nos sea más fácil el manejo de estos mismos.

## 2.2. Marco Legal

**Tabla 3.** Base Legal Imprenta Nacional de Colombia.

<b>BASE LEGAL CONSTITUCION POLITICA</b>	<b>TEMA</b>
<b>Ley 109 de 1994 Diario Oficial 41167</b>	Transforma a la Imprenta Nacional en empresa Industrial y Comercial del Estado.
<b>Ley 190 de 1995, artículos 59 a 62 Diario Oficial 41878</b>	Crea el Diario único de Contratación Pública, como apéndice del Diario Oficial, elaborado y distribuido por la Imprenta Nacional de Colombia.>
<b>Decreto 1477 de 1995 Diario Oficial 41986</b>	Por la cual se reglamenta la Ley 190 de 1995, en materia de publicación de contratos en el diario único de contratación pública.
<b>Decreto 2150 de 1995 - Supresión de Trámites. Diario Oficial 42137</b>	<b>Artículo 95:</b> Establece qué clase de documentos se publicarán en el Diario Oficial. <b>Artículo 96:</b> elimina la publicación en el Diario Único de Contratación, de los convenios o contratos interadministrativos. <b>Artículo 97: derogó los artículos 2o., 10 y 11 de la Ley 57 de 1985, mediante los cuales la Imprenta distribuía gratuitamente el Diario Oficial.</b>
<b>Ley 270 de 1996, artículos 47 y 198. Diario Oficial 42745</b>	<b>Artículo 47:</b> ordena la publicación mensual de la gaceta de la corte constitucional por la imprenta nacional de Colombia. <b>Artículo 198:</b> establece la posibilidad de que la Imprenta Nacional de Colombia de en concesión la publicación oficial de la jurisprudencia, sentencias y demás providencias de las corporaciones y despachos judiciales, así como la edición oficial de las Leyes y decretos cuya compilación haya sido aprobada por el Ministerio de Justicia y del Derecho.>
<b>Decreto No.2469 noviembre 28 de 2000, publicado en el Diario Oficial No.44.242 nov.29/2000</b>	Modifica la estructura orgánica de la Imprenta Nacional de Colombia.
<b>Decreto No.2470 noviembre 28 de 2000, publicado en el Diario Oficial No.44.242 nov.29/2000</b>	Modifica la planta de personal de la Imprenta Nacional de Colombia.
<b>Resolución 574 noviembre 24 de 2000, publicada en el Diario Oficial No.44.242 nov.29/2000</b>	Modifica Resolución No.248 de julio 2 de 2004. <b>FONDO DE VIVIENDA DE LA IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.</b>
<b>Resolución No. 928 de septiembre 5 de 1995 de la Dirección Nacional del derecho de Autor.</b>	Reserva de nombre en las publicaciones
<b>Resolución No.559 de diciembre 30 de 1996 de la Imprenta Nacional.</b>	Reglamento para la tramitación interna de las peticiones, <b>quejas y reclamos</b> en la Imprenta.
<b>Ley 98 de 1993, artículo 21, publicada en Diario Oficial No.41.151 de diciembre 23 1993.</b>	Exención del impuesto de renta y complementarios durante veinte (20) años a las empresas editoriales, cuya actividad económica y objeto social sea exclusivamente la edición de libros, revistas, folletos, o coleccionables seriados de caracter

	científico o cultural.
<b>Ley 489 de diciembre 29 de 1998, publicada en el Diario Oficial No.43.464 de diciembre 30 de 1998,Artículo 119.</b>	Establece la obligatoriedad de la publicación en el Diario Oficial, los siguientes actos administrativos: a) Los actos legislativos y proyectos de reforma constitucional aprobados en primera vuelta, b) Las Leyes y los proyectos de ley objetados por el Gobierno, c) Los decretos con fuerza de ley, los decretos y resoluciones ejecutivas expedidas por el Gobierno Nacional y los demás actos administrativos de carácter general, expedidos por todos los órganos, dependencias, entidades u organismos del orden nacional de las distintas Ramas del Poder Público y de los demás órganos de carácter nacional que integran la estructura del Estado.
<b>Resolución número 513 de diciembre 28 de 2004, de la Imprenta Nacional, publicada en el Diario Oficial No.45.776 de diciembre 29 de 2004.</b>	Por la cual se informa el incremento de las tarifas de suscripción al Diario Oficial, el valor de los ejemplares de este periódico conforme a su valor histórico y el valor de las fotocopias, para el año 2005.
<b>Decreto No. 0019 de 10 de enero de 2012, publicado en el Diario Oficial No. 48.308 de enero 10 de 2012</b>	Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública

**Fuente:** Elaboración Propia con información de la Imprenta Nacional de Colombia

## **Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo**

### **3.1. Presentación de resultados**

#### **3.1.1. Actualizar las hojas de vida de todos los equipos para poder programar su mantenimiento preventivo.**

Para el cumplimiento del primer objetivo se desarrollaron las siguientes actividades, en la que se determinó el estado actual de la empresa.

#### **Situación Actual de la empresa**

La imprenta Nacional de Colombia debido a la producción que desarrolla e implementación del mantenimiento productivo total, cuenta con un software llamado SAIM de Apping que se encuentra en proceso de inserción de información para el posterior uso por los empleados de la empresa.

Anteriormente contaban con unos formatos físicos de mantenimiento pero debido a los cambios y manejo inadecuado de los mismos, optaron por la documentación magnética que se evidenciará en el transcurso del plan de trabajo.

El tipo de mantenimiento programado en épocas de baja producción o ausencia de operario generalmente está dirigido sólo hacia la limpieza, cambio de filtros y lubricación de las partes más necesarias de las máquinas.

De acuerdo al diagrama de flujo del proceso productivo implantado en la imprenta el grupo de mantenimiento tiene participación desde cuando las órdenes de producción llegan al área del CTP.

Se procede a hacer un recuento de los formatos y los procedimientos que actualmente utiliza el grupo de mantenimiento para el desarrollo de sus funciones.

A continuación, se presenta la estructuración del plan de mantenimiento productivo total en la Imprenta Nacional de Colombia, a través del desarrollo de tres objetivos en los cuales se actualizó información, realizó un entrenamiento a los operarios en información y garantizó el historial de fallas de los activos.

### ***3.1.1.1 Identificar los equipos de producción y conocer sus funciones***

**Tabla 4.** Equipos de Producción de la Imprenta Nacional de Colombia

<b>No.</b>	<b>Relación maquinaria</b>
1	PLANETA KBA RAPIDA 104201
2	IMPRESORA ROTATIVA COLOR KING
3	IMPRESORA BICOLOR SM 52
4	IMPRESORA SM 72 ZP
5	IMPRESORA SM 74-4-P
6	IMPRESORA CD 102 – 4 HEIDELBERG
7	SORM #524339244
8	SAKURAY BICOLOR 272 EP
9	GUILLOTINA POLAR 115E
10	TROQUELADORA HEIDELBERG DE ½ PLANO CILINDRICA
11	COSEDORA DE HILO VENTURA
12	COSEDORA TRILATERAL DSS-CABALLETE
13	COSEDORA VALORE 1550
14	ALZADORA ENCOLADORA PANDA
15	ALZADORA ENCOLADORA 3020 PONY481
16	PLEGADORA MBO PERFECTA T800
17	PLEGADORA MBO T-79
18	PLEGADORA STHAL 52 3/4
19	PLEGADORA STHAL KC-78
20	GUILLOTINA POLAR EMC 115
21	GUILLOTINA TRILATERAL SDY-2 GRIS
22	GUILLOTINA TRILATERAL SDY – 3
23	GUILLOTINA SCHEINEIDER SENATOR SC
24	ZUNCHADORA CYKLOP MODELO SP 4
25	ZUNCHADORA TRANSPAK
26	PLASTIFICADORA TAULER 421

**Fuente:** Elaboración propia.

**Principios de las impresoras planas:**

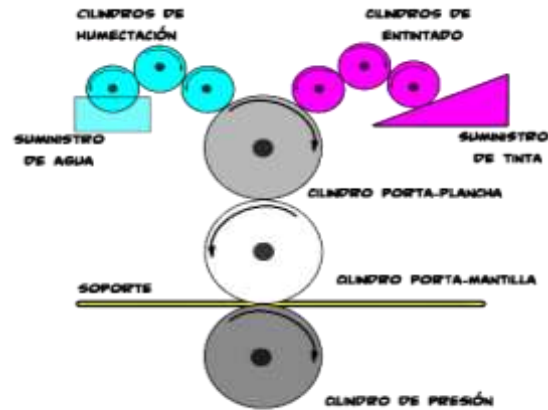
La impresión offset es un sistema indirecto evolucionado de la litografía, que se basa en la repulsión entre la tinta grasa y el agua, se imprimen en tintas como cyan, magenta, amarillo y negro, las conocidas como CMYK y descomponen en sus porcentajes cmyk y se graban en una plancha de aluminio, antiguamente a través de fotolitos y lámparas fotovoltáicas, hoy en día con modernos CTP (Computer To Plate) que mediante un láser graban directamente la impresión sobre la emulsión de la plancha. Se graba una plancha para cada una de las tintas.

Las planchas se colocan en la prensa de impresión, cada plancha en un cuerpo de impresión. Se enrolla en un cilindro porta-planchas y mediante unos rodillos se le aporta agua, que se refugia en los poros de la plancha donde no hay dibujo, a continuación aplicamos tinta oleosa, que al ser repelida por el agua se refugia en las zonas donde hay dibujo. De esa manera conseguimos tener tinta “solo” donde hay dibujo.

Impresoras planas o también llamadas prensas, son alimentadas por hojas y poseen tres cilindros encargados de la impresión que se encuentran sincronizados y son llamados porta mantilla, porta plancha e impresor, con el fin de que cada vuelta origina una impresión. (Escobar, 2004).

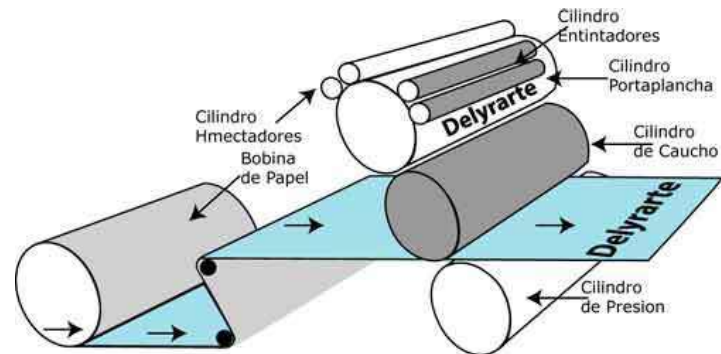
La impresión se realiza por medio de dos fases consecutivas:

1. En ésta el papel pasa entre los cilindros porta mantilla e impresor, de tal forma que la imagen se transfiere del cilindro porta-mantilla al papel, apoyándose del cilindro impresor para así transferir dicha imagen de forma indirecta (offset).



**Figura 5.** Realiza el recalque de la imagen del cilindro porta-plancha al cilindro porta plantilla.





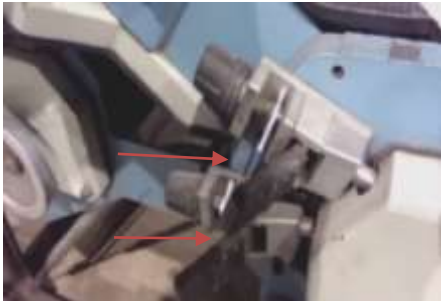
**Fuente:** Elaboración propia.




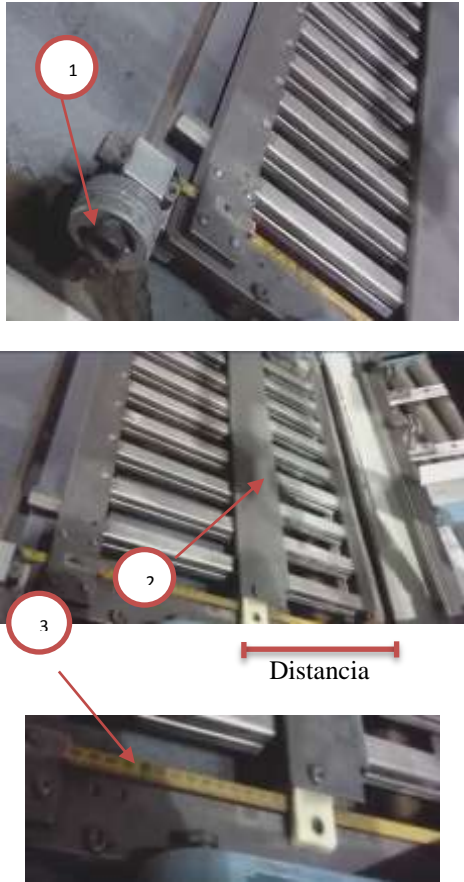

**Figura 6.** Proceso de Impresión

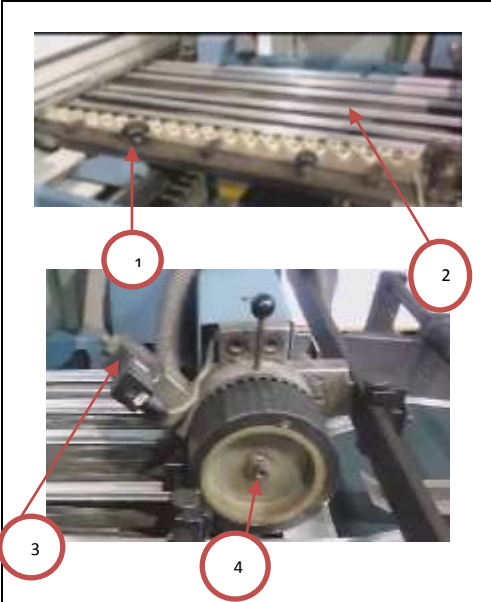
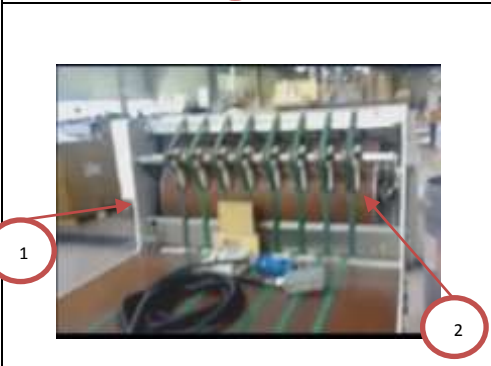


**Fuente:** Elaboración propia.

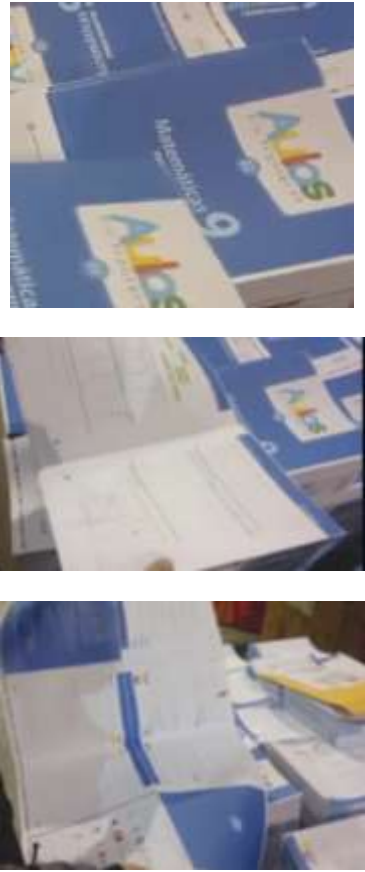
**Tabla 5.** Máquina plegadora MBO T800.

		<b>PRINCIPALES FUNCIONES DEL PROCESO</b>			IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 11 de agosto de 2017	
Maquina Plegadora MBO T800			Producción – línea principal			
Serie	111059080803	Ubicación	P1-D17	Marca	PLANETA AG	
Sistema o Pieza		Nombre del sistema o pieza		Observaciones		
		Plegar		Utilizadas para realizar doblados de dípticos, trípticos, etc. o de monos para revistas. Son completamente automáticas y poseen demarcador de pila plana, esto es especialmente apropiado para cambios constantes en tiradas pequeñas y medianas.		
		Diagrama		Se identifica la posición y sincronización de los rodillos.		
		Perillas		Son 4 perillas y corresponde a cada rodillo expuesto en el diagrama, por medio del giro calibran la presión de forma precisa.		
		Llaves		Son encargadas de sujetar el papel con el gramaje especificado a plegar y el número de dobleces.		





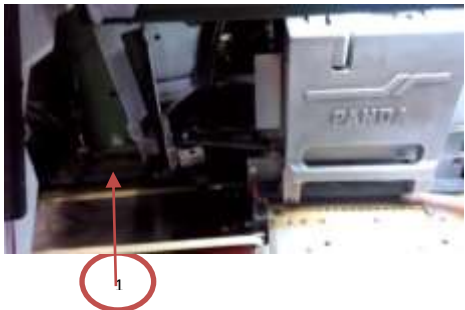

	<p>Bolsillo</p>	<p>Da la forma de plegado al papel.</p>
	<p>Perillas Plegadoras</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sirven para calibrar distancias en cm y mm desde el rodillo al bolsillo hasta el rodillo.</li> <li>2. Bolsillo plegador.</li> <li>3. La regla es la encargada de medir la distancia que se quiere para la cara del plegado.</li> </ol>
	<p>Sistema de alimentación continua</p>	<p>Es el lugar donde el papel a plegar se abanica y se coloca sobre la mesa 1. Dicha mesa contiene unas bandas transportadoras en la parte inferior. Su principal ventaja es el alimento continuo durante el trabajo.</p>





	<p>Perillas</p> <p>Sensores fotoeléctricos de detección directa MLV41, ML4.2, R2</p> <p>Rueda de asunción</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las perillas son las encargadas de mover el carro (2) hacia la derecha e izquierda de forma horizontal, con el fin de escuadrar el papel.</li> <li>2. Carro transportador</li> <li>3. Sensor que detecta el paso de la hoja de forma alineada con un margen de distancia especificada con la siguiente hoja.</li> <li>4. La Rueda impulsa el papel hacia el primero bolsillo plegador</li> </ol>
	<p>Unidad del stacker</p>	<p>Es la unidad de salida del plegado y contiene un tambor de madera cumplen con la función de aplanar los libros y quitar el aire por medio de un rodillo cromado.</p>
	<p>Contador</p>	<p>Encargado de proporcionar el paquete o número de cuadernillos plegados que especifique el operario.</p>
	<p>Correas</p>	<p>Se mueven de izquierda a derecha en forma horizontal por medio de ranuras para resultar los grupos de cuadernillos especificados.</p>

	<p>Cuadernillo plegado.</p>	<p>Después del proceso planteado anteriormente tiene como producto final y como ejemplo un cuadernillo de 16 con un plegado de 3 unidades en cruz.</p> <p>Dicho plegado permite que se utilice un solo bolsillo por cada unidad de plegado, es decir pliega a la mitad del tamaño.</p>
--	-----------------------------	--

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 6.** Maquina Alzadora Panda.




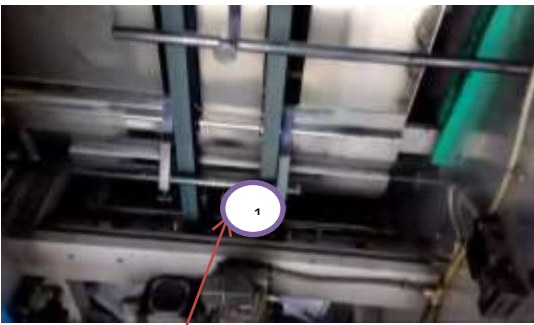
		<b>PRINCIPALES FUNCIONES DEL PROCESO</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
							Pág.
		Fecha: 28 de Julio de 2017					
Máquina Encoladora Alzadora Panda			Producción – Línea Auxiliar				
serie	9400735	Ubicación	P1-D 19/20	Marca	Muller Martini		
Sistema o pieza		Nombre del sistema o pieza		Observaciones			
				Encuaderna, empasta, cose, arregla, y confecciona cubiertas de folletos, libros y otros. Empareja las páginas y las engoma. Realiza las costuras de los folletos, libros y otros de acuerdo a las características de los mismos. Empareja y calcula los bordes de los documentos y los refila. Coloca los cartones correspondientes, pega el forro con goma, balandec o percalina.			
		Bandas		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En éste espacio se alimenta la caratula por medio de una bandeja</li> </ol>			
		Mordazas		Es una herramienta que permite sujetar por fricción una pieza presionándola en forma continua para luego transportar el libro desde el inicio del trompo de encuadernación, siguiendo la línea de encolado.			



	<p>Bandeja alimentadora</p>	<p>Por medio de la bandeja alimentadora, el operario suministra el papel adecuado con las medidas correspondientes al trabajo que se desea plegar.</p>
	<p>Trompo</p>	<p>Ubicación de los pliegos en forma alzada y transportada.</p>
	<p>Unidad de fresado</p>	<p>Realiza cortes en los cuadernillos en la parte del ojo para ayudar a la penetración del adhesivo.</p>
	<p>Unidad termofusible</p>	<p>Unidad donde se aloja el pegamento caliente al 170 grados centígrados, posee un pegante que corresponde al lomo y otro a los laterales, la diferencia entre ambos es el que el segundo tiene un tiempo de secado mayor ya que la secuencia de encuadernación primero se encola el ojo, luego se pega la caratula del ojo, y por último se prensa el nombre con la caratula donde se adhiere el pegamento a los laterales.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Tabla 7.** Maquina Cosedora de Hilo.

		<p align="center"><b>PRINCIPALES FUNCIONES DEL PROCESO</b></p>				<p align="center">IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA</p>	
						<p align="center">Fecha:</p>	
		Máquina Cosedora de Hilo Ventura 3215		Producción – Línea Auxiliar			
Serie	1361190	Ubicación	P1-B 19/20	Marca	Miuller Martini		
Sistema o pieza		Nombre del sistema o pieza			Observaciones		
		Cosedora de hilo			<p>Son las encargadas de realizar cosido por medio de agujas y sistemas sincronizados, se encuentran en el área de acabados de las imprentas.</p>		
		Alimentador de pliegos			<p>Por medio de mordazas los pliegos son puestos de manera adecuada con el calibre del papel especificado para el inicio del proceso coser con hilo.</p>		
		Etapa alimentadora			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los pliegos se alimentan de forma ascendente para luego ser movilizados por medio de correas transportadoras hacia los rieles de pliegos.</li> <li>2. Rieles transportadoras de pliegos: por medio de bombas de vacío succionan, giran y transportan los pliegos de forma sincronizadas.</li> </ol>		

		
	<p>Agujas</p>	<p>Pieza donde hace el terminado o cosido del cuadernillo, por medio de una programación digital identificando el número de cuadernillos o pliegos, con el fin de individualizar los libros.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia.

### ***3.1.1.2. Buscar historiales e información para su respectiva actualización.***

Por medio de catálogos ubicados en el taller de la imprenta Nacional de Colombia se encontró los diferentes datos técnicos y sus usos para luego ingresar dicha información al software de mantenimiento llamado SAIM.



**Figura 7.** Manuales de Operaciones de las Maquinas


**Fuente:** Elaboración propia.

### ***3.1.1.3. Asignar codificación a los equipos de producción.***

La imprenta Nacional de Colombia cuenta con diferentes activos que son indispensable para el trabajo continuo, existen varias razones para destacar la importancia de la codificación de equipos, razones que van desde lo asociado al uso del sistema SAIM, como otras al ordenamiento de la planta de proceso, lo que permite tener un mayor control y conocimiento de todas las instalaciones. A continuación se observa el TAG; una forma de crear la codificación de los equipos que pertenecen a la planta de producción.

En éste podemos encontrar el grupo de análisis, codificación de familia OP, codificación del sistema, codificación de tipo subsistemas del activo, y el número que será útil para la creación y actualización de las hojas de vidas.



	IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA									
	PLANTILLA ÚNICA PARA CREACIÓN DE TAGS DE ACTIVOS									
GRUPO DE ANÁLISIS BUSINESS UNIT	CODIFICACIÓN DE FAMILIA OP UNIT		CODIFICACION DE SISTEMA FUNCTION SYSTEM		CODIFICACION DE TIPO ASSET SUBSYSTEM		G	NÚMERO		
PRODUCCION	LINEA PRINCIPAL	P	IMPRESIÓN	I	IMPRESORA PLANA	IP	ELEMENTO 1	01		
					IMPRESORA ROTATIVA	IR	ELEMENTO 2	02		
							ELEMENTO 3	03		
	LINEA AUXILIAR	A	ELEVACION Y TRANSPORTE	E	MONTACARGAS	MC				
					VEHICULOS	VH				
					DIFERENCIALES	DF				
		ACABADO	A			ZUNCHADORA	ZU			
						PLASTIFICADORA	PT			
						CONVERTIDORA	CV			
						TROQUELADORA	TQ			
ESTIBADOR						ET				
ENGRAPADORA						EG				
ENCUADERNADORA	EK									
IMPRESIÓN	I			IMPRESORA DIGITAL	ID					
				CTP	CT					
INRAESTRUCTURA	SUMINISTRO	N	DE AGUA	W	SISTEMA CONTRAINCENDIOS	SC				
					SISTEMA AGUALLUVIAS	SA				
					SISTEMA PRESION CONSTANTE	SP				
					SISTEMA TANQUE A TANQUE	ST				
					ESTRUCTURA GENERAL DE CONSUMO	SC				
					ESTRUCTURA GENERAL DE ALCANTARILLADO	SL				
					POZO DE RESIDUOS INDUSTRIALES	PR				
			DE GAS	G			CALENTADORES	CA		
							ESTRUCTURA GENERAL	EG		
							DE AIRE	A		
SECADOR	SE									
ESTRUCTURA GENERAL	EG									
DE ELECTRICIDAD	E			PLANTA ELECTRICA	PE					
				SUBESTACIONES	ES					
				ESTRUCTURA GENERAL	EG					
				UPS	UP					
TABLERO ELECTRICO	TE									
GENERAL	G	GENERAL	G	MOBILIARIO (ESCRITORIOS, SILLAS, PUERTAS, VENTANAS)	MO					
				INMOBILIARIO (PAREDES, ESTRUCTURAS, ESCALERAS)	IN					
				ILUMINACION	IL					
				AIRES ACONDICIONADOS	AA					
				EXTINTORES Y GABINETES	EG					
				ASCENSORES	AS					
OTROS	T	PROGRAMAS Y CAPACITACIONES	C	TPM	TP					
				CALIDAD Y AMBIENTAL	M			ISO14001	14	
								ISO 9001	90	
SISO	S			OHSAS 18001	18					

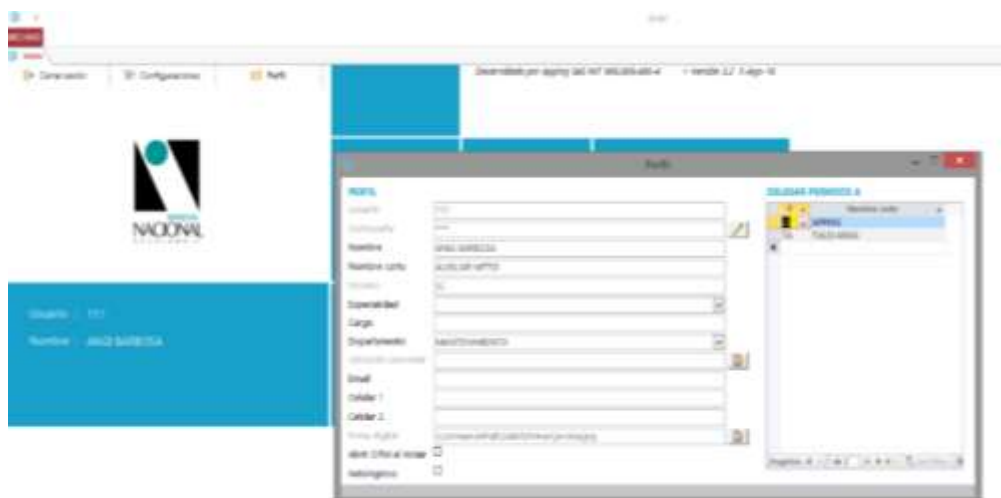
**Figura 8.** Creación de TAGS de Activos

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

### 3.1.1.4. Ingresar datos al Software SAIM.

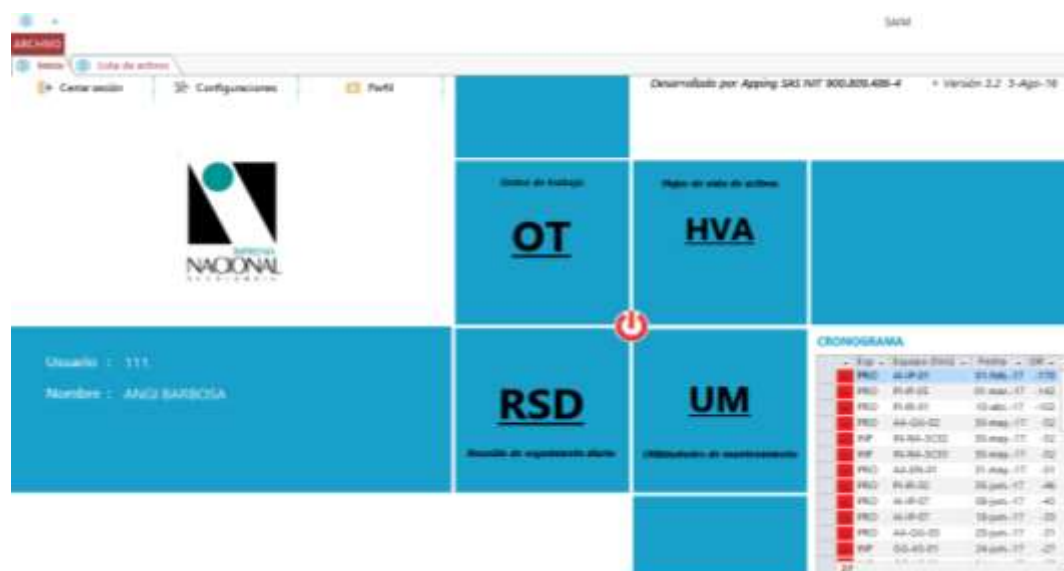
SAIM® es el acrónimo de SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN EN INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO y tiene como fin facilitar la gerencia y administración diaria de los sistemas de mantenimiento al interior de una compañía. SAIM® contiene varios módulos cuyas funciones podemos destacar la administración de órdenes y reportes de mantenimiento, hojas de vida de activos, cronograma de actividades, control de repuestos entre otros. Fue desarrollado en conjunto con los usuarios finales para garantizar la ergonomía de uso y así convertirla en una herramienta fácil y de gran ayuda.

SAIM® es un software desarrollador en Visual Basic For Application a través de Microsoft Office Access almacenando la información en SQL Server. Posteriormente observaremos el ingreso del nombre de la persona encargada temporalmente de la inserción de información en dicho programa.



**Figura 9.** Auxiliar de mantenimiento encargada y registrada en el software SAIM

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Figura 10.** Plataforma dónde especifica los aplicativos del software SAIM

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

La hoja de vida de los activos de producción está diseñada para el registro de los datos técnicos, características e historial de los mantenimientos que se le han realizado ya sean preventivos o correctivos, es una forma correcta de control de inventario que garantiza el buen estado y rendimiento de cada máquina.

A continuación se observa un ejemplo de ingreso de datos al software SAIM y su formato correspondiente para la máquina impresora KBA planeta AG. Se puede apreciar los siguientes datos:

- Datos de identificación como el nombre corto proveniente del TAG (Taxonomía de los activos) PI-IP-04, dónde P es la codificación de familia como línea principal de producción, la I codificación del sistema de funcionamiento de la sección de impresión, el guion (-) separador, el IP, codificación del subsistema de la máquina como impresora

plana y el 04, es un número que lleva el orden de la cantidad de máquinas planas perteneciente a la planta de producción de la Imprenta Nacional de Colombia. También detallamos datos como el usuario propietario de la máquina, fecha de creación del activo, marca, modelo, serie, área/ubicación, autor o creador de la hoja de vida, el departamento que está autorizada para su vigilancia, la especialidad de la máquina en cuanto a la función, el grupo que examina y verifica los resultados o productos que el activo proporcione.

- Datos técnicos: Información técnica del activo como, su cédula, motor, potencia/capacidad, el valor de la alimentación con la que trabaja, velocidad de diseño, peso, y dimensiones en mm.
- Datos de Origen y outsourcing: Gracias a dicha información obtenemos el proveedor del activo de producción, país de origen, fecha de compra por la Imprenta Nacional de Colombia y si es identificado como un activo.
- Imágenes: contiene imágenes actualizadas sobre el estado visual de la máquina.
- Campos adicionales: en éste parámetro observamos datos adicionales que también son fundamentales tener en cuenta y verificar cuando el activo de producción está en funcionamiento.



## Informe de hoja de vida

**PI-IP-04**

Desde 01-Oct.-17

Hasta 20-Oct.-17

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Nombre corto (TAG)	PI-IP-04	Autor	AUXILIAR MTTO
Nombre completo	IMPRESORA KBA PLANETA AG	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	10/08/2017 5:21:36 p.m.	Familia	LINEA PRINCIPAL
Marca	PLANETA AG	Sistema	IMPRESIÓN
Modelo	RAPIDA 104	Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	357717	Grupo PDT	IMPRESORAS PLANAS
+ Area/Ubicación	P1-E 11/12	Uso/Servicio	

**DATOS TÉCNICOS**

Cédula/Barcode	00005
Motor	BAOMULLER
Potencia/Capacidad	107 [KVA]
Alimentación	440 [VAC]
Velocidad/RPM	12000
Peso	34,800 [KG]
Alt x Ancho x Profun	21,60 x 38,70 x 99,60 [mm]

**DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING**

Proveedor	MANUFACTURAS LAMOD S.A.S.
País de origen	ALEMANIA
Fecha de compra	17-May.-95

**OTROS**

Req. calibración	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

**IMÁGENES**

Campo	Valor
AMPERAJE NOMINAL	250 [A]
VELOCIDAD MÁXIMA	15,000 PLIEGOS/H
VELOCIDAD MÍNIMA	4,000 PLIEGOS/H
FORMATO MÁXIMO	720x1040 mm
FORMATO MÍNIMO	360x520 mm
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	710x1020 mm
UNIDADES DE IMPRESIÓN	4

**ORDENES DE TRABAJO**

**BITÁCORA DE ESTADO**

Informe de hoja de vida: PI-IP-04. Impreso en SAIM® por SC el 20-Oct-17 15:40:45 Página 2 de 2

**Figura 11.** Hoja de Vida de las Maquinas.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

**3.1.2. Realizar un entrenamiento adecuado a los operarios de producción sobre el plan de mantenimiento a implementar y su asignación de órdenes de trabajo de acuerdo a las funciones de cada uno.**

*3.1.2.1 Reconocimiento de los planes de entrenamiento y capacitación establecidos para el desarrollo de personal en la planta.*

Actualmente la empresa no cuenta con entrenamientos a los operarios legalizados, solo por medio de reuniones cortas a ciertos empleados se les da el conocimiento del inicio del proceso con poca profundización. A continuación se evidencia cómo se hizo el entrenamiento a los operarios y la información brindada.

La Imprenta Nacional de Colombia está en un proceso de estructuración de un plan de mantenimiento productivo total (TPM) nueva dirección para la producción que efectúa mejoras en cuanto a la utilización de equipos y trabajadores, con el fin de eliminar las seis grandes pérdidas ya mencionadas e incrementar las capacidades, motivaciones, competencias y actitudes de los recursos humanos.

Tales mejoras en la calidad, funcionamiento del equipo y visión mental son esenciales para el progreso continuo de las corporaciones. Primero es necesario crear un entorno de trabajo que apoye el establecimiento de un programa sistemático para la implantación del TPM. Además es de tener en cuenta que lleva consigo un gran cambio, y que éstos, en general, suponen un impacto para el empleado frente a una rutina ya establecida o formas en que las venían haciendo su trabajo. Dicho proceso de adaptación se desarrollan por medio de etapas con el fin de obtener una transición lo más suave posible, claramente existirán reacciones negativas debido al rechazo que vive cualquier ser humano ante un cambio, promovido por sentimientos de miedo, falta de la rutina, sensación de estar perdido ante la nueva situación. Es evidente que al anunciar el proyecto

con políticas nuevas no será acogido con agrado desde el inicio o puestas en el lugar del que lo haya decidido, en muchos de los casos, el jefe.

Es de resaltar que la forma en liderar juega un papel fundamental para eliminar la etapa de ira y resistencia que superen los preconceptos de las personas. Para la implantación del mantenimiento productivo total es imprescindible la creación de un plan, una hoja de ruta que guíe las acciones que se deben ir tomando y clarifique objetivos concretos, alcanzables, sobre lo que se pretende y su proceso para lograrlo.

Las pequeñas acciones de forma gradual con explicaciones a los operarios y sus principales motivos pueden ahuyentar la sensación de imposición y minimizar el impacto; teniendo en cuenta lo anterior mencionado y los cinco elementos que forman parte de dicho sistema se destacan los siguientes: el mantenimiento autónomo, la mejora del rendimiento del equipo, calidad en el mantenimiento, prevención del mantenimiento, formación y entrenamiento.

El entrenamiento adecuado sobre la información del plan de mantenimiento a implementar a los operarios de la planta de producción tuvo las siguientes bases y la colaboración técnica del personal encargado de reparación:

- **La Presentación**

En ésta fase se presentó el objetivo principal de la empresa como recordatorio y enfoque para el desarrollo de las nuevas actividades, iniciando con el software SAIM, programador de mantenimientos a los diferentes activos, se identificó que por medio de la digitación del historial de fallas, mantenimientos preventivos, correctivos, material, repuestos, personal involucrado, quién solicita de forma oficial la orden de trabajo y su terminación monitoreada, es una forma beneficiosa para que todo el personal de producción se encuentre dispuestos y con las



herramientas de trabajo necesarias. Gracias a unos formatos planteados por la Imprenta Nacional de Colombia se adquirió ciertos datos y posteriormente se ingresó al SAIM, actualmente se solicita minuciosamente que la información presentada tanto por el operario como del técnico a reparar sea clara, coherente, completa y ofrezca por medio de su experiencia la causa del daño principal y las formas adecuadas para que no se vuelva a presentar, a continuación se muestra el formato de registro de falla por parte del operario y el análisis de la misma para ser ingresado al programa de mantenimiento, documentos diligenciados por SAIM.

Es de resaltar que ésta medida se realizará paulatinamente, cada operario tendrá capacitaciones por parte de recursos humanos con el fin de ejecutar correctamente los espacios que contienen los formatos, durante el proceso de aprendizaje el operario solicitará por medio del anterior suministrado por la empresa y el área de mantenimiento, con el fin de no perder el registro que proporciona cada activo de producción.

- **Sesión Responsables Departamentos**

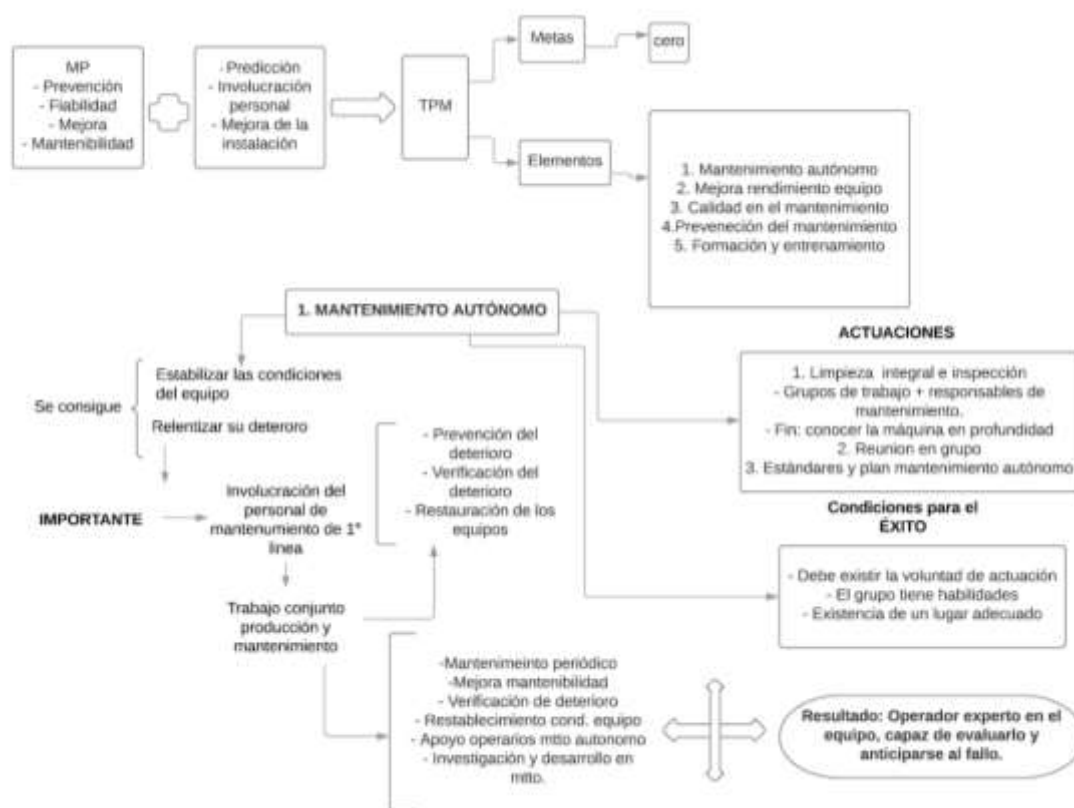
Luego de hacer una presentación sobre el primer requisito a desarrollar se informa que los jefes de los departamentos con mayor relación al TPM, en este caso: Mantenimiento, producción, calidad e informático, serán los encargados de reunir a todo el personal con el fin de plantear sus conocimientos y deberes para el cumplimiento del plan de mantenimiento, cada individuo ofrecerá unas guías, sugerencias y razones claras para que cada persona cumpla las actividades de forma motivada.

Por medio de imágenes se presentó el esquema como introducción para el nuevo sistema de gestión, sus beneficios y objetivos, que más claramente serán explicados por los jefes anteriormente mencionados que en éste espacio comentarán los integrantes y responsables de

cada grupo creado, la validación de las fechas para los pasos a dar y las prontas decisiones a realizar.

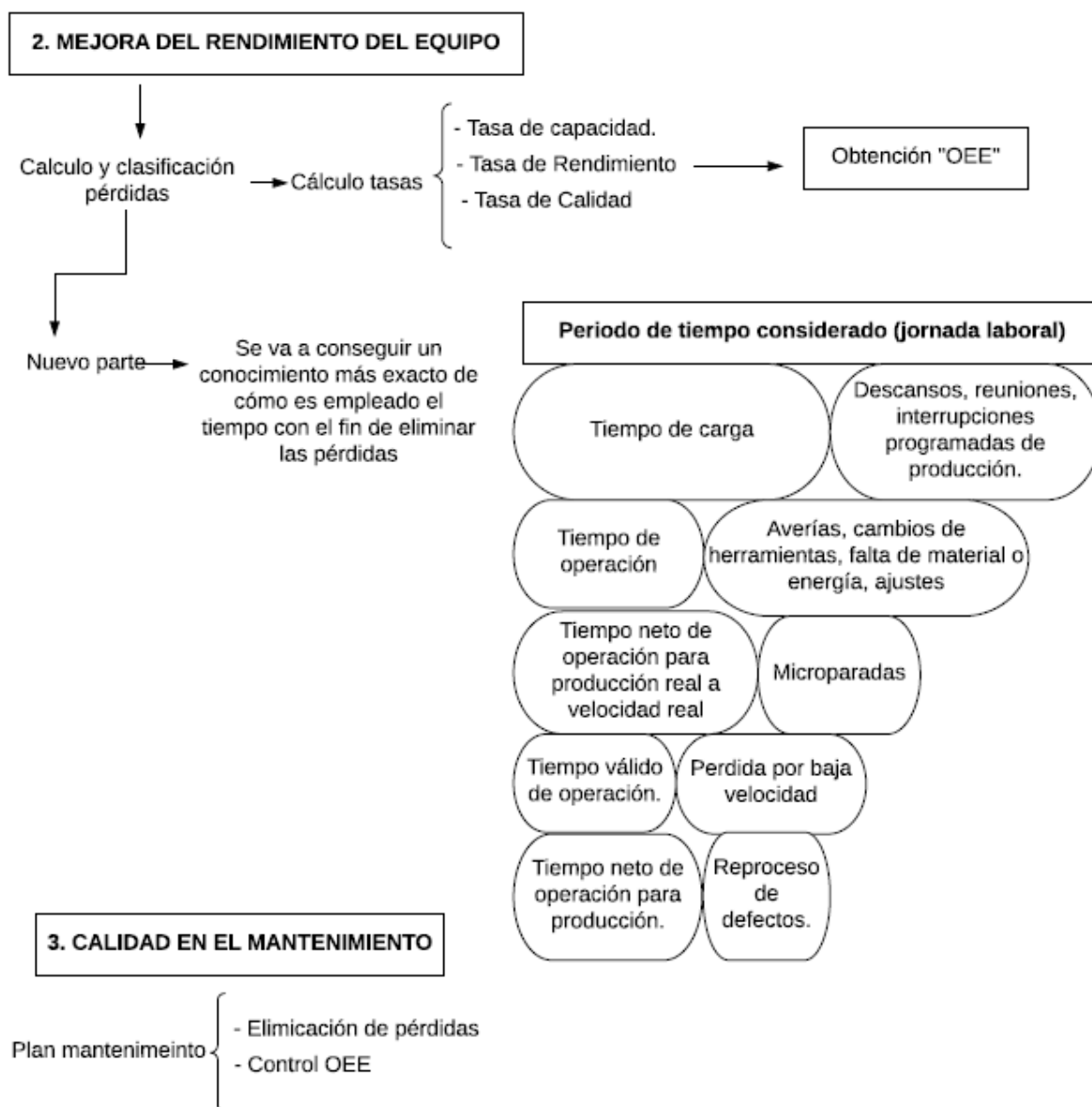
Durante el entrenamiento informativo se planteó unos cuadros encontrados en la parte superior izquierda que dan a conocer la historia del mantenimiento a lo largo de los últimos siglos hasta concluir en el sistema TPM, y se hizo entender por qué es tan necesario este método óptimo y efectivo de cara a conseguir.

En la zona superior derecha, partiendo del cuadro TPM, se define cuál es la meta que persigue y se enumeran aquellos elementos en los que se apoya para llegar a ella.



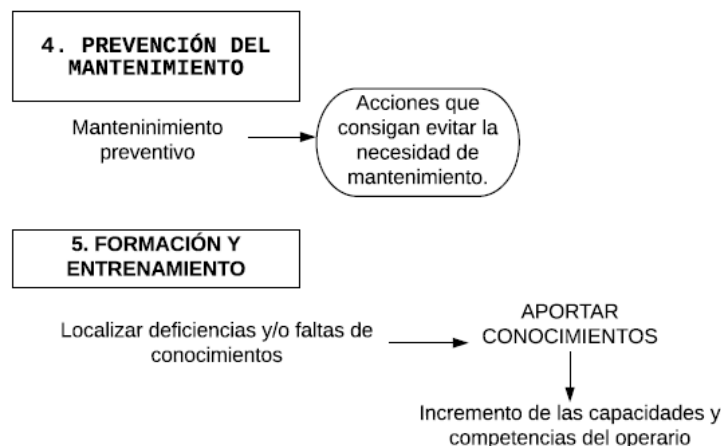
**Figura 12.** Mantenimiento Autónomo

**Fuente:** (Lefcovich, 2009).



**Figura 13.** Mejora del Rendimiento del Equipo y Calidad en el Mantenimiento.

**Fuente:** (Lefcovich, 2009).



**Figura 14.** Prevención del Mantenimiento, Formación y Entrenamiento.

**Fuente:** (Lefcovich, 2009).

En los puntos 2 y 3, mejora del rendimiento del equipo y calidad en el mantenimiento respectivamente, resalta la importancia de la efectividad global del equipo (OEE), dónde los tiempos y pérdidas son tasas definidos en el TPM, además del proceso de crear un plan de mantenimiento que ayude a gestionar el esquema número 1.


Finalmente en el esquema número 3 se presenta los últimos elementos: prevención del mantenimiento, dónde se muestra la importancia a que el operario esté bien formado en las acciones que se les pida y tengan claro que no es el tiempo utilizado sino la rapidez con calidad del producto.

- **Sesión Operarios:**

En esta fase el operario tendrá unas guías e instructivos acerca de las actividades que requiere cada equipo, lo siguiente presentado es elaborado por Angie Barbosa Márquez pasante de la Imprenta Nacional de Colombia, con el fin de proporcionar su investigación de cada máquina durante el proceso de aprendizaje y los pilares principales generales de los activos de producción


como: Limpieza del equipo, inspeccionar visualmente los niveles de aceite, de presión, ruidos entre otros. En ésta fase se crean instructivos para el inicio de cada labor con el activo de producción, el fin es crear guías para el proceso de cada operario.

**Tabla 8.** Instructivo para la Impresora KBA PLANETA AG.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 29 de septiembre 2017	
	IMPRESORA KBA PLANETA AG			LINEA PRINCIPAL- IMPRESORAS PLANAS		
Serie	357717	Ubicación	P1-E 11/12	Cód. (TAG)	PI-IP-04	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controlar visualmente el depósito centralizado de grasa y aceite, ver que su nivel sea más de la mitad.</li> <li>2. Drenar los compresores de aire para evacuar el agua condensada.</li> <li>3. Revisar que todos los stops y sistemas de seguridad de la máquina estén en buen estado y que funcionen perfectamente.</li> <li>4. Lubricar manualmente con grasera los separadores del tintero.</li> <li>5. Revisar que las bandas o correas del alimentador se encuentren bien ubicadas y en buen estado.</li> <li>6. Revisar que todas las tapas y guardas de la máquina estén colocadas y en posición.</li> <li>7. No dejar llaves o herramientas encima de las unidades de impresión o en el alimentador, pueden caer (causando daños).</li> <li>8. Limpiar todos los días los cilindros impresores con paño húmedo.</li> <li>9. Limpiar los sensores y fotoceldas con paño seco.</li> <li>10. Limpiar los contactos y sensores de medición de la solución fuente, además el flotador debe permanecer limpio.</li> <li>11. Si detecta daños en la máquina, parar y dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>12. Mantener en orden el sitio de trabajo.</li> <li>13. Si no va utilizar la máquina por largos períodos, apague y desconecte el interruptor central, así ahorramos energía.</li> </ol>						


**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 9.** Instructivo par la Impresora de Bobina Color KING.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 17 de Octubre 2017	
	IMPRESORA DE BOBINA COLOR KING 2000			LINEA PRINCIPAL-IMPRESORAS DE BOBINA		
Serie	P-2869-I	Ubicación	P1-C 17/18	Cód. (TAG)	PI-IR-01	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar que los depósitos de grasa y/o aceite centralizados estén llenos por encima de las marquillas de full.</li> <li>2. Lubricar con unas gotas de aceite los anillos de los cilindros de impresión plancha mantilla.</li> <li>3. Revisar que las bandas o correas de transporte del plegador estén en posición y en buen estado.</li> <li>4. Lubricar manualmente las levas y bulones de las excéntricas de los cilindros de plegado, con unas gotas de aceite Vitrea 150.</li> <li>5. Ver que no tengan fugas de aire los cilindros neumáticos de toda la máquina.</li> <li>6. Revisar que los armarios eléctricos se encuentren cerrados.</li> <li>7. No está permitido hacer ajustes mecánicos con la máquina en marcha.</li> <li>8. Lubricar con aceite Vitrea los soportes de los ejes del papel (¡ojo! No los albestos de los frenos).</li> <li>9. No dejar herramientas o llaves encima de las unidades de impresión y plegadora, se pueden caer.</li> <li>10. Mantener el sitio de trabajo ordenado.</li> <li>11. Si no va utilizar la máquina por largos períodos, apagar el interruptor central, ahorrará energía.</li> <li>12. Revisar que los sistemas de seguridad tales como stops, fotoceldas, micros y chapas se encuentren en buen estado y en posición correcta.</li> </ol>						

**Fuente:** Elaboración Propia


**Tabla 10.** Instructivo par la Impresora de Bobina Harris V 15 C.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA</b>		
			Fecha: 17 de Octubre 2017		
IMPRESORA DE BOBINA HARRIS V 15 C		LINEA PRINCIPAL- IMPRESORAS DE BOBINA			
Serie	5541	Ubicación	P1-C 14/15	Cód. (TAG)	PI-IR-02
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ver que el depósito de aceite central del plegador estén en buen nivel, que la cadena recolectora esté sumergida.</li> <li>2. Lubricar con aceitera las felpas de las barras de seguridad que dan contra los anillos de los cilindros porta - mantillas.</li> <li>3. Lubricar con aceitera las pistas guías de las excéntricas en el plegador.</li> <li>4. Revisar que las correas o bandas de transporte de pliego estén en posición y en buen estado.</li> <li>5. Lubricar los separadores de los tinteros.</li> <li>6. Si detecta fallas en la máquina parar y dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>7. No dejar herramientas encima de las unidades o plegador (pueden caer).</li> <li>8. Mantener el sitio de trabajo ordenado.</li> <li>9. Si no va utilizar la máquina por largos períodos, apáguela del interruptor central, ahorrará energía.</li> </ol>					

**Fuente:** Elaboración Propia




**Tabla 11.** Instructivo para la Impresora Heidelberg Speed Master 72 ZP.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 24 de Octubre 2017	
	IMPRESORA HEIDELBERG SPEED MASTER 72 ZP			LINEA PRINCIPAL- IMPRESORAS PLANAS		
Serie	533442	Ubicación	P1-D11	Cód. (TAG)	PI-IP-02	
<p>Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos</p>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controlar todos los días la reserva de lubricante en el depósito central.</li> <li>2. Drenar el compresor todos los días para evacuar el agua condensada.</li> <li>3. Limpiar todos los sensores con un paño o trapo seco.</li> <li>4. Comprobar que todas las tapas y seguridades de la máquina estén colocadas en posición.</li> <li>5. Aplicar unas gotas de aceite a los anillos guía de las presiones.</li> <li>6. Limpiar las barras de sujeción delantera y trasera.</li> <li>7. Limpiar con paño o trapo los sensores de llenado de la solución de fuente. Limpiar el flotador.</li> <li>8. Comprobar que las correas o bandas del alimentador estén en posición de trabajo que no estén rotas o desviadas de su posición.</li> <li>9. Vigilar que no haya herramientas de trabajo encima de las máquinas, unidades alimentador.</li> <li>10. Mantener ordenado su sitio de trabajo.</li> <li>11. Si no se va a utilizar la máquina por un largo período apáguela y desconecte el interruptor principal, así ahorramos energía y conservamos el equipo.</li> <li>12. Revisar que todo el stop y sistemas de seguridad funcionen y se encuentren en buen estado.</li> <li>13. Limpiar todos los días y si cambia de formato el cilindro impresor, con paño húmedo.</li> </ol>						


**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 12.** Instructivo para la Impresora Heidekberg Speedmaster CD102.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 25 de septiembre 2017	
	IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102			LINEA PRINCIPAL- IMPRESORAS PLANAS		
Serie	549440	Ubicación	P1-D13	Cód. (TAG)	PI-IP-01	
<p>Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Controlar todos los días la reserva de lubricante en el depósito central.</li> <li>2. Drenar el compresor todos los días para evacuar el agua condensada.</li> <li>3. Revisar que todos los stops y sistemas de seguridad funcionen y se encuentren en buen estado.</li> <li>4. Limpiar todos los sensores, detección, pila principal, con trapo o paño suave.</li> <li>5. Limpiar los 2 sensores del control de las guías de tracción, con trapo o paño suave.</li> <li>6. Revisar que las bandas o correas de la mesa de alimentación estén en buen estado y bien lubricadas.</li> <li>7. Comprobar que todas las guardas y tapas de seguridad estén colocadas en posición.</li> <li>8. No dejar llaves ni herramientas encima de las unidades y alimentador.</li> <li>9. Limpiar todos los días el cilindro impresor, con paño húmedo.</li> <li>10. Mantener ordenado el sitio de trabajo.</li> <li>11. Limpiar con trapo los sensores de llenado en el tecnotrans.</li> <li>12. Limpiar los controles de medición de solución fuente como también el flotador, con paño húmedo y suave.</li> <li>13. Si detecta fugas de aceite dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>14. Si no se va a utilizar la máquina por largos períodos apáguela y desconecte el interruptor central, así ahorramos energía.</li> </ol>						


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 13.** Instructivo para la Impresora Sakurai Oliver 272 EP2.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>		<b>IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA</b>		
			Fecha: 24 de Octubre de 2017		
	<b>IMPRESORA SAKURAI OLIVER 272 EP2</b>		<b>LINEA PRINCIPAL- IMPRESORAS PLANAS</b>		
Serie	HE018293	Ubicación	P1-B14	Cód. (TAG)	PI-IP-05
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar el depósito central de aceite que esté por encima del nivel máximo.</li> <li>2. Revisar que todos los sensores y fotoceldas funcionen y estén bien ubicados.</li> <li>3. Revise que los stops funcionen bien.</li> <li>4. Cerciórese que la bocina de arranque funcione.</li> <li>5. Revise que todas las tapas y guardas de seguridad estén colocadas.</li> <li>6. Limpie todos los días los cilindros impresores.</li> <li>7. Revise que las correas y bandas en la mesa de alimentación estén en buen estado y centradas en su posición.</li> <li>8. Lubrique con grasa los separadores de los tinteros.</li> <li>9. Drene los compresores para evacuar el agua condensada.</li> <li>10. No deje llaves o herramientas sobre las unidades de impresión o alimentador.</li> <li>11. Si detecta ruidos extraños o daños en la máquina pare y dé aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>12. Si no va a utilizar la máquina por largos períodos apáguela del interruptor central (ahorra energía).</li> <li>13. Mantenga su sitio de trabajo ordenado.</li> </ol>					


**Fuente:** Elaboración Propia

**Tabla 14.** Instructivo para la Cosedora de Hilos Ventura 3215.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>			IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
				Fecha: 29 de Septiembre 2017	
	COSEDORA DE HILO VENTURA 3215		LINEA AUXILIAR - COSEDORA DE HILO		
Serie	361190	Ubicación	P1-B 19/20	Cód. (TAG)	AA-CO-01
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario de la cosedora de hilo está obligado a hacer funcionar la máquina únicamente si está en perfecto estado y sin daños.</li> <li>2. Verificar que el depósito de grasa o aceite centralizado se encuentre lleno a 1 cm del borde.</li> <li>3. Ver que los dispositivos de seguridad estén bien ubicados y funcionando.</li> <li>4. No solucionar averías cuando la máquina esté funcionando.</li> <li>5. Vigilar que el armario eléctrico esté cerrado.</li> <li>6. Limpiar el aparato separador todos los días con aire.</li> <li>7. Engrasar ligeramente todos los arrastradores y levas de hacinamiento.</li> <li>8. Ver que todas las tapas y micros de la máquina estén en su sitio y activados.</li> <li>9. No dejar herramienta encima de la máquina (puede caer).</li> <li>10. Limpiar con paño limpio todas las fotoceldas y reflectores.</li> <li>11. Vigilar que todas las bandas de transporte estén en buen estado y bien ubicadas.</li> <li>12. Mantener ordenado el sitio de trabajo.</li> <li>13. Si no se va a utilizar la máquina por largos períodos apagar el interruptor central (ahorra energía).</li> </ol>					


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 15.** Instructivo para la Cosedora Caballete Valore 1550.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>			IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
				Fecha: 20 de Septiembre 2017	
	COSEDORA CABALLETE VALORE 1550		LINEA AUXILIAR- COSEDORA DE ALHAMBRE CABALLETE		
Serie	1384147	Ubicación	P1-F20	Cód. (TAG)	AA-CO-03
<p>Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos</p>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Al momento de dar marcha a la máquina, verificar que los niveles de aceite estén por encima de la marquilla full.</li> <li>2. Verificar que las guardas y seguridades de la máquina estén en posición y funcionamiento.</li> <li>3. Ver que todos los stops funcionen perfectamente.</li> <li>4. Verificar que la cadena principal se encuentre lubricada.</li> <li>5. Lubricar con aceite Vitrea 150 las diferentes levas de las torres de alimentación.</li> <li>6. Verificar que todas las bandas y correas estén en su posición de trabajo.</li> <li>7. Visitar que no hayan herramientas puestas encima de la trilateral.</li> <li>8. No se debe dejar la máquina rodando sola.</li> <li>9. Si detecta fallas, detener la máquina, colocar seguro y comunicar al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>10. Si no se va a utilizar la máquina apague el interruptor central en la caja de eléctricos para ahorrar energía.</li> </ol>					


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 16.** Instructivo para la Cosedora Caballete JG2.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 25 de Septiembre 2017	
	COSEDORA CABALLETE JG2			LINEA AUXILIAR - COSEDORA DE ALHAMBRE CABALLETE		
Serie	64937	Ubicación	P1-E19	Cód. (TAG)	AA-CO-02	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antes de dar marcha, verificar que la máquina se encuentre bien lubricada incluso ver los niveles que estén en la marquilla full.</li> <li>2. Ver que la cadena esté en posición y lubricada.</li> <li>3. Con aceitera lubricar las levas de las torres de alimentación con aceite Vitrea 150.</li> <li>4. Verificar que las correas de transporte estén en su posición de trabajo.</li> <li>5. Vigilar que no haya herramientas u objetos encima de la trilateral.</li> <li>6. No dejar la máquina rodando o en funcionamiento sola.</li> <li>7. Ver que todas las guardas de seguridad estén colocadas y en posición.</li> <li>8. Verificar que los sensores y fotoceldas de stop y seguridad funcionen perfectamente.</li> <li>9. Si detecta fallos en la máquina apagar, colocar stop y dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>10. Si la máquina no va a ser utilizada, apague el interruptor central para ahorrar energía.</li> </ol>						


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 17.** Instructivo para la Plastificadora Tauler 421.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 29 de Octubre de 2017	
	PLASTIFICADORA TAULER 421			LINEA AUXILIAR - PLASTIFICADORAS		
Serie	20-02894-10	Ubicación	P1-E20	Cód.(TAG)	AA-PT-01	
<p style="text-align: center;">Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos</p>						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El operador debe ser adiestrado para su operación.</li> <li>2. En ningún momento se debe dejar la máquina funcionando sola.</li> <li>3. Queda prohibido subirse a la máquina.</li> <li>4. Vigilar que el nivel de aceite del atemperador esté full.</li> <li>5. Calentar la máquina inicialmente a 50° - 60° con la calandra en marcha. Luego ir incrementando gradualmente hasta la temperatura deseada.</li> <li>6. Vigilar que todas las bandas de transporte se encuentren encarriladas y posicionadas.</li> <li>7. Ver que todas las guardas de seguridad estén colocadas.</li> <li>8. Con un paño seco limpiar las diferentes fotoceldas y sensores.</li> <li>9. Si presenta fallos la máquina detenerla, apagarla y dar aviso al Grupo de Mantenimiento</li> </ol>						

**Fuente:** Elaboración Propia.


**Tabla 18.** Instructivo para la Plegadora MBO Perfecta T800.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 21 de Septiembre 2017	
	PLEGADORA MBO PERFECTA T800		LINEA PRINCIPAL - PLEGADORAS			
Serie	111059080803	Ubicación	P1-D17	Cód. (TAG)	PA-PL-01	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Revisar que todas las bandas y correas estén en buen estado y posicionadas en su respectivo carril.</li> <li>2. Limpiar con paño seco todos los sensores y fotoceldas.</li> <li>3. Revisar que los stops y pilotos de la máquina actúen perfectamente.</li> <li>4. Con aceitera lubricar las puntas de los ejes, con aceite Vitrea 150.</li> <li>5. Revisar que no existan fugas de aire o succión en las mangueras de las bombas de vacío.</li> <li>6. Revisar que todas las tapas y guardas se encuentren colocadas y en posición.</li> <li>7. Ver que no haya herramientas encima de la máquina (pueden caer).</li> <li>8. No desactivar ninguna seguridad, micro, fotocelda.</li> <li>9. No deje la máquina funcionando sola, siempre vigile su trabajo.</li> <li>10. Si detecta ruidos extraños o daños en la máquina pare y consulte con el Grupo de Mantenimiento.</li> <li>11. Mantenga su sitio de trabajo ordenado.</li> <li>12. Si no va a utilizar la máquina por largos período, apague el interruptor central (ahorrrá energía).</li> </ol>						

**Fuente:** Elaboración Propia.




**Tabla 19.** Instructivo para la Guillotina Trilateral STD-2.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 21 de Septiembre 2017	
	GUILLOTINA TRILATERAL SYD-2 (GRIS)			LINEA PRINCIPAL - GUILLOTINA TRILATERAL		
Serie	59999	Ubicación	P1-E21	Cód. (TAG)	PA-GU-02	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ver que no hayan objetos extraños en la mesa de trabajo, tales como llaves o herramientas.</li> <li>2. Lubricar la guía de desplazamiento del pisón o carro lleva libros, con aceite Vitrea 150.</li> <li>3. Verificar los niveles de aceite y lubricación con grasa en guías de desplazamiento de las cuchillas.</li> <li>4. Ver que las guardas de seguridad y tapas de la máquina estén en posición.</li> <li>5. Verificar que las correas y lleva-plegos estén encarriladas y posicionadas.</li> <li>6. Si se detecta averías, apagar la máquina y dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> </ol>						


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 20.** Instructivo para la Guillotina Lineal Scheneider Senator MC92.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>		IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA		
			Fecha: 29 de Octubre 2017		
	<b>GUILLOTINA LINEAL SCHENEIDER SENATOR MC92</b>		<b>LINEA PRINCIPAL - GUILLOTINA LINEAL</b>		
Serie	32396	Ubicación	P1-B20	Cód. (TAG)	PA-GU-04
<p>Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos</p>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El cambio de la cuchilla entraña un peligro corporal y de muerte.</li> <li>2. Ver que los niveles de aceite se encuentren llenos por encima de la marquilla.</li> <li>3. Revisar que todo los stops y seguridades de la máquina se encuentren en buen estado.</li> <li>4. Limpiar con trapo seco los sensores, fotoceldas e infrarrojo.</li> <li>5. Mantener lubricado el sinfín de desplazamiento del bastidor.</li> <li>6. Tener precaución si detecta derrames de aceite o lubricantes, puede resbalar.</li> <li>7. No deje llaves ni herramientas encima de la mesa o máquina, pueden caer.</li> <li>8. Ver que todas las tapas y guardas estén posicionadas, dentro de la máquina.</li> <li>9. Mantenga el sitio de trabajo ordenado.</li> <li>10. Si no va a utilizar la máquina apáguela del interruptor central, ahorrará energía.</li> </ol>					

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 21.** Instructivo para la Zunchadora CYKLOP-3.

	<b>INSTRUCTIVO PARA OPERARIOS DE PRODUCCIÓN</b>				IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA	
					Fecha: 29 de Septiembre 2017	
	ZUNCHADORA CYKLOP-3		LINEA AUXILIAR - ZUNCHADORAS			
Serie	08010294	Ubicación	P1-D23	Cód. (TAG)	AA-ZU-04	
Antes de dar inicio a los trabajos de producción tener en cuenta los siguientes puntos						
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenga la máquina limpia todo el tiempo, utilice aire a presión, esto es lo más importante para conservar la zunchadora en perfecto estado.</li> <li>2. Nunca ponga sus manos o dedos entre el paquete y el zuncho.</li> <li>3. Revise que el botón de emergencia funcione perfectamente.</li> <li>4. No quite ninguna tapa o guarda de la máquina.</li> <li>5. No aplique grasa ni aceite a las resistencias.</li> <li>6. Si detecta fallas constantes en la zunchadora, dar aviso al Grupo de Mantenimiento.</li> <li>7. Si no va a utilizar la zunchadora apáguela y desconéctela.</li> </ol>						

**Fuente:** Elaboración Propia.

- **Formación de los Operadores en el Conocimiento de su Maquinaria**

Gracias a que la imprenta Nacional de Colombia cuenta con operarios que llevan varios años de experiencia se facilita el proceso de pruebas sin alterar sus propiedades y características, consigue detectar y dar información necesaria para un diagnóstico del estado o de la calidad del equipo de producción. La inspección visual se convierte en un punto fundamental y no destructivo por parte del operario, por medio de éste se puede evitar una inspección compleja e

incluso paradas indefinida o definida de la máquina lo que ocasiona un ahorro significativo en el coste y tiempo del activo.

La inspección visual es definido con la siguiente secuencia: Ver – mirar – reconocer – interpretar – evaluar – juzgar, será una actividad realizada por los operarios de forma periódica. La limpieza no sólo es quitar la suciedad, establece observar la máquina en ciertos puntos con el fin de identificar defectos y anomalías ocultas, es decir, hacer un reconocimiento detallado de la maquinaria, para que el operario sienta la seguridad de manejar su equipo sin la simpleza de presionar un botón de inicio, sino con el conocimiento que implica su proceso productivo y reparativo.

- **Reuniones por Grupo**

En este aspecto se afirmo que existirán reuniones entre los jefes de departamentos y los operarios de producción, con el propósito de hablar sobre las inspecciones y la limpieza inicial dentro del marco del TPM, los siguientes objetivos son los pilares para obtener beneficios óptimos: Atender y escuchar los comentarios de los operarios, analizar carencias, Mejorar los estándares de limpieza y lubricación, organizar la información inicial de las posibles mejoras, y crear la necesidad de hacer mantenimientos a los activos en cuanto a la limpieza.

- **Actividades del Plan de Mantenimiento a Implementar**

Por medio de las diferentes visitas a los activos de producción se hace necesario crear unos cuadros de registro de actividades con su periodicidad, el fin es proporcionar un control de mantenimientos preventivos.

Las siguientes acciones o formatos con elaboración propia son presentadas en forma grupal, es decir los equipos de producción están organizadas dependiendo a sus funciones principales, la herramienta a utilizar son cuadros que tendrán datos como: Nombre de la máquina, acciones o actividades y periodicidad para cada una.

**Tabla 22.** Ajustes de las Maquinas.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
NOMBRE DEL GRUPO DE ACTIVOS		ZUNCHADORAS	SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: AJUSTES		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS Y MINUTOS	PERSONAL	
REVISAR CONJUNTO MECÁNICO	50 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
REVISAR POLEAS	15 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
AJUSTAR CORREAS	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
REVISAR BRAZO DE PORTA ZUNCHOS	1 HORA	TÉCNICO INTERNO	
AJUSTAR CHASIS	3 HORAS	TÉCNICO EXTERNO	
REVISAR RUEDAS DE DESPLAZAMIENTO	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
REVISAR CAMBIO DE CORREAS	1 HORA	TÉCNICO INTERNO	
OTROS			


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 23.** Calibración y Sincronización de las Maquinas.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	ZUNCHADORAS	SECCIÓN: ACABADOS	
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Calibración/Sincronización		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/ MINUTOS	PERSONAL	
CALIBRAR ARBOL DE LEVAS	5 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CALIBRAR ARBOL DE TENSIÓN Y ALIMENTACIÓN	5 HORAS	TÈCNICO EXTERNO	
AJUSTAR TIEMPO DE PARADA DEL MOTOR	50 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CLUTCH BR 1	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CLUTCH BR 2	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CLUTCH BR 3	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CLUTCH BR MECANICO	45 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR GUÍAS DE ALIMENTACIÓN	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
AJUSTAR BRAZO DE LA RESISTENCIA	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 24.** Lubricación y Revisión de las máquinas.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	ZUNCHADORAS	SECCIÓN: ACABADOS	
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Lubricación, revisión		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
LUBRICAR BLOQUE DE SUJECIÓN Y CORTE	3 HORAS/	TÈCNICO INTERNO	
LUBRICAR PLACA SUPERIOR	40 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
LUBRICAR PLACA INFERIOR	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIO DE ACEITE MOTOR-REDUCTOR	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LUBRICAR REVISIÓN ELECTRÓNICA	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIEZA GENERAL	8 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIO DE RESORTES	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIO DE RODAMIENTOS	7 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIO DE FAN-MOTOR	8 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIO DE RESISTENCIAS	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 25.** Control para plegadoras.

IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 11/09/17
Nombre del grupo de activos	PLEGADORAS		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
AJUSTAR LAS CINTAS DE TRACCIÓN RESTANTES	5 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR MARCADOR CADENAS	15 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR MESA DE CINTA INCLINADA	10 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR Y AJUSTAR PALANCAS DE APOYO	50 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR AIRE DE SUCCIÓN	20 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
ENGRASAR LOS GRUPOS PLEGADORES	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
REVISAR CARTUCHO DEL FILTRO	1 HORA	TÈCNICO INTERNO	
LUBRICAR CADENA DE MARCADOR	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIAR RESTO DE POLVO Y TINTA	50 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
OBSEVAR AIRE DE SOPLADO	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIAR LOS RODILLOS PLEGADORES	1 HORAS	TÈCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.




**Tabla 26.** Control Para Impresoras Rotativas.

IMPRESORA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 11/09/17
Nombre del grupo de activos	IMPRESORAS ROTATIVAS	SECCIÓN: ACABADOS	
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
ESTRACCIÓN DE LOS ACEITES DE LOS DEPOSITOS	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIEZA DE LOS DEPÓSITOS DE ACEITE	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIAR LOS FILTROS	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
VERIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE ACEITE	20 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISIÓN DE CADENA	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
ENGRASE DE RULOS Y PINZAS	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 27.** Control para Impresoras Planas.

IMPRESORA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	IMPRESORAS PLANAS		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
VERIFICAR QUE EXISTAN LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO	8 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
SABER LA CANTIDAD DE LUBRICANTE QUE SE NECESITA	10 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
UBICAR EL SISTEMA CENTRAL DE LUBRICACIÓN	8 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITES CONTAMINADOS	5 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
DESMONTAR ESTRIBOS	50 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
VERIFICAR LAS ESTACIONES DE LOS ACEITES Y TAPONES	30 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIEZA AL TANQUE DE ACEITE	40 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
CAMBIO DE LOS FILTROS E INSTALACIÓN DE LOS NUEVOS	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
SUMINISTRO DEL ACEITE Y GRASA A LA MÁQUINA	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
MONTAJE DE ESTRIBOS	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
REVISAR LOS NIVELES DE ACEITE, CADENAS, ENGRASE DE RULOS Y PINZAS.	20 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
REVISIÓN DE BOMBAS DE VACIO (CAMBIAR FILTRO)	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 28.** Control para Guillotina Trilateral.

IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 11/09/17
Nombre del grupo de activos	GUILLOTINA TRILATERAL		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
CONTROL DE LA RENDIJA DE AIRE Y AJUSTE	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR EL IMAN ANULAR, SIN DESMONTARLO, CON UN TRAPO NO HILACHOSO Y PURGARLO EVENTUALMENTE CON AIRE COMPRIMIDO.	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR EL CARTUCHO EN UN RECIPIENTE ABIERTO CON EL CEPILLO CILINDRICO, CEPILLANDO CADA PLIEGUE.	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
EN EL MARCO DE LA LIMPIEZA PERIODICA DE LA MAQUINA SE DEBE ELIMINAR TAMBIÉN SUCIEDADES EN EL EXTERIOR DEL RECIPIENTE.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
EL NIVEL DE ACEITE DEL RECIPIENTE DEBE CONTROLARSE.	20 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
ENGRASAR LOS RODAMIENTOS DEL MOTOR (LADO DEL FRENO)	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR A FONDO EL VASO COLECTOR DE SUCIEDADES, CON ALGÚN DISOLVENTE.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.


**Tabla 29.** Control para Cosedora de Alambre Caballete.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 11/09/17
Nombre del grupo de activos	COSEDORA DE ALAMBRE - CABALLETE		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
COMPROBAR LOS RESORTES DEL ALISADOR DE PLIEGOS, INCLUIDOS LOS RESORTES DE TRACCIÓN, Y LOS TORNILLOS DE CABALLETE DELANTERO.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
COMPROBAR EL FUNCIONAMIENTO DEL CILINDRO NEUMÁTICO DEL CABALLETE DELANTERO	45 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
COMPROBAR LOS RIELES DE LA GUÍA DE CORREA DEL CABALLETE DELANTERO	40 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CONTROLAR LA HOLGURA DE LAS VARILLAS DE TRACCIÓN DELANTERO	45 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
CONTROLAR LA HOLGURA DEL ENGRANAJE ANGULAR DEL CABALLETE DELANTERO.	1 HORA	TÈCNICO INTERNO	
CONTROLAR LA CORREA DENTADA.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
COMPROBAR LOS TOPES PARA PLIEGOS DEL CABALLETE COSIDO.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
COMPROBAR LA PUNTADA DEL DISPOSITIVO DE PUNTADAS PREVIAS.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LAS TIJERAS DEL CENTRO COSIDO.	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
COMPROBAR LAS GUIAS DE AGUJAS.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIAR EL APARATO SEPARADOR	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIAR RIEL DE CALEFACCIÓN	4 HORAS	TÈCNICO INTERNO	

LIMPIAR ALAMBRES DE CALEFACCIÓN	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LIMPIAR FOTOCÉLULAS Y REFLECTORES	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LUBRICAR LOS EJES EN FORMA DE CUÑA DEL ABRIDOR DE PLIEGOS	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LUBRICAR EL EJE CARDÁN DEL CABALLETE AUXILIAR	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LUBRICAR EL CABALLETE DE COSIDO	1 HORA	TÈCNICO INTERNO
LUBRICAR LA LEVA DE LA TIJERA	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LUBRICAR EL DISPOSITIVO DE GIRO DE LAS AGUJAS DE GANCHO	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
LIMPIAR EL FILTRO DE VENTILACION DEL ARMARIO DE CONEXIONES	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
CONTROLAR LAS CINTAS DE INSERCIÓN DE CABALLETE DELANTERO	1 HORA	TÈCNICO INTERNO
CONTROLAR LAS CINTAS TRANSPORTADORAS DEL DEPÓSITO 1 MARCADOR.	4 HORAS	TÈCNICO INTERNO
CONTROLAR LA CORREA DENTADA DEL DEPÓSITO.	4 HORAS	TÈCNICO INTERNO
CONTROLAR SUCCIONADORES DEL DEPÓSITO.	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO
COMPROBAR MANGUERAS DEL DEPÓSITO.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO
CAMBIAR LOS RODILLOS DE TOQUE O SECADORES DEL DEPÓSITO.	5 HORAS	TÈCNICO INTERNO
COMPROBAR EL TRAMPOLIN EN EL DEPÓSITO.	4 HORAS	TÈCNICO INTERNO
COMPROBAR EL INTERRUPTOR DE CAIDA DE LA BARRERA DE LUZ DEL CABALLETE AUXILIAR	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 30.** Control para la cosedora de Hilo.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	COSEDORA DE HILO		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
LIMPIAR LAS CÉULAS FOTOELÉCTRICAS 1ª Y 2ª CON UN PINCEL SUAVE	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
COMPROBAR LOS ASPIRADORES. SUSTITUIRLO SI ESTÁN DEGASTADOS	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR Y LUBRICAR TODAS LAS BARRAS GUIAS DEL PRENSADO	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR LA SUPERFICIE DE LAS PLACAS SUPERIOR DE LAS RUEDAS DE PLÁSTICO. NO LUBRICAR.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
ARBOLES DE CARDAN: SON PROVISTOS DE BOQUILLAS ROCADAS PARA EL ENGRASE CON PRENSAS HIDRAULICAS.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LUBRICAR LAS GUIAS, HUSILLOS Y CADENAS DE LOS AJUSTES EN LA ALTURA DEL GRUPO Y DE FRESADO Y DE ENCOLADO.	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
ENGRASAR EL GRUPO DE ENCOLADO HOTMELT CON GRASA DE ALTA TEMPERATURA	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
ENGRASAR TODAS LAS LENGUETAS RECORTADAS INFERIORES EN LOS MUELLES DE LAS MORDAZAS.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	


**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 31.** Control de la Encoladora y Alzadora.

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	ENCOLADORA Y ALZADORA		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
LIMPIAR CON UN PINCEL BLANDO LAS BARRERAS FOTOELÉCTRICAS 9-6ª Y 9-7ª DE CUBIERTAS.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
REVISAR LAS VENTOSAS. REEMPLAZARLAS EN CASO DE DEGASTE	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
RETIRAR LA COLA DE LA RUEDA DENTADA DE ACCIONAMIENTO 9-12	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIAR Y LUBRICAR CON ACEITE LA PLACA SUPERIOR DEBAJO DE LOS RODILLOS PLÁSTICOS.	6 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LUBRICAR GUIAS, HUSILLOS Y CADEAS DEL AJUSTE DE ALTURA DEL GRUPO ENCOLADOR Y DE FRESADO	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
COMPROBAR LAS CINTAS TRANSPORTADORAS	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
VERIFICAR LA FUNCIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE SEGURIDAD Y DE PARADA	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
REALIZAR EL MANTENIMIENTO DEL COMPRESOR Y DE LA BOMBA DE VACÍO DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE.	7 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LUBRICAR LAS PLATINAS ELÁSTICAS INFERIORES EN LAS PINZAS.	6 HORAS	TÉCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.


**Tabla 32.** Control de la guillotina Lineal

IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	GUILLOTINA LINEAL		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
INSTALACIÓN HIDRÁULICA EN EL PIE DEL MONTANTE DERECHO	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
LIMPIEZA DEL FILTRO DEL ACEITE	7 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EVENTUALES DEL PIE DEL MONTANTE.	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
COMPROBAR EL NIVEL DE ACEITE	25 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
ENGRASE CENTRAL: BARRA, GUIAS DEL PORTA CUCHILLAS DEL PISTON, EL PERNO EXCENTRICO Y EL MONTON DEL CIGUEÑAL	8 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
GUIA DE LA ESCUADRA Y EL HUSILLO SON LUBRICADAS CENTRALMENTE CON ENGRASES.	3 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
CAMBIO DE ACEITE EN LOS ENGRANAJES	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
CAMBIO DE LAS ESCOBILLAS DE CARBÓN EN EL SERVOMOTOR. EN TRABAJO DE UN SOLO TURNO.	7 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
CONTROL DEL ENTEHIERRO	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
EL CARTUCHO SE LIMPIA EN UN RECIPIENTE ABIERTO CON EL CEPILLO CILINDRICO, CEPILLANDO CADA PLIEGUE.	4 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
ENGRASAR DE NUEVO LOS RODAMIENTOS DEL MOTOR (LADO DEL FRENO).	5 HORAS	TÉCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.




**Tabla 33.** Control de la Impresora Bobina.

IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	IMPRESORA BOBINA		SECCIÓN: ACABADOS
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURACIÓN EN HORAS/MINUTO	PERSONAL	
SE DEBE ALISTAR Y VERIFICAR LOS IMPLEMENTOS ADECUADOS COMO ACEITERAS Y GRASERAS ASI COMO REALIZAR SU LLENADO.	50 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
UBICAR PUNTOS DE LUBRICACION Y VERIFICAR SU ESTADO Y REEMPLAZAR LOS QUE SE ENCUENTRAN AVERIADOS.	15 MINUTOS	TÉCNICO INTERNO	
TRASLADAR GRASERAS E INICIAR LUBRICACION EN LOS DIFERENTES PUNRTOS COMO : MOTORES, RODILLOS, BANDAS, SHITTER Y ENGRANAJES EN GENERAL	15 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
UNA VEZ REALIZADA ESTA ACTIVIDAD LIMPIAR LOS EXCESOS DE GRASA.	1 HORA	TÉCNICO INTERNO	
TRASLADO DE ACEITERAS PARA LUBRICAR CON ACEITE LAS PARTES QUE ASI LO REQUIEREN COMO TRINQUETES Y GOTEROS EXISTENTES.	2 HORAS	TÉCNICO INTERNO	
VERIFICAR NIVEL DE ACEITE Y HACER NIVELACION DEL MISMO SI ES NECESARIO.	1 HORA	TÉCNICO INTERNO	
NOTA: PARA REALIZAR ESTE TRABAJO EL EQUIPO DEBE ESTAR APAGADO Y DESENERGIZADO PARA EVITAR POSIBLES ATRAPAMIENTOS O ACCIDENTES.			

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 34.** Control de las Impresoras Rotativas.

IMPRESORA NACIONAL DE COLOMBIA			FECHA: 10/09/17
Nombre del grupo de activos	IMPRESORAS ROTATIVAS	SECCIÓN: ACABADOS	
TIPO DE ACTIVIDAD GENERAL: Control		HORA INICIO:	HORA FINAL:
ACCIÓN	DURSIÓN EN HORAS/MINUTOS	PERSONAL	
VERIFICAR QUE HALLAN LOS ELEMENTOS Y HERRAMIENERAS A UTILIZAR	23 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
QUITAR TAPAS DE LOS DEPOSITOS DE ACEITE.	45 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
EXTRACCION DE LOS ACEITES DE LOS DEPOSITOS.	23 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
LIMPIEZA DE LOS DEPOSITOS DE ACEITE.	2 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
CAMBIAR LOS FILTROS	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
SUMINISTRO DE ACEITES A LAS DIFERENTES PARTES Y DEPOSITIVOS DE LA MAQUINA.	8 HORAS	TÈCNICO INTERNO	
VERIFICACION DE LOS NIVELES DE LOS ACEITES	30 MINUTOS	TÈCNICO INTERNO	
REVISION DE CADENA, ENGRASE, DE RULOS Y PINZAS.	3 HORAS	TÈCNICO INTERNO	

**Fuente:** Elaboración Propia.

### *3.1.2.2. Planificación y documentación para la ejecución del trabajo de campo.*

- **Planificación**

Inspección de 5 sentidos: diariamente en horas de producción se analizaba el ritmo y trabajo de algunos activos que determinaban la valoración del estado del equipo y también la creación de

acciones para la mejora continua enfocadas a la estructuración de un plan de mantenimiento total propuesto por la Imprenta Nacional de Colombia; quien brindó el acompañamiento por medio de los técnicos internos y externos con el fin de diagnosticar algunos comportamientos defectuosos durante el proceso de impresión y acabados.

- **Documentación**

Después de observar el funcionamiento y las anomalías de cada uno de los activos se realizó búsquedas detalladas de los datos técnicos a través de catálogos, consultas de experiencias laborales por técnicos y operarios, registros de fallas anteriores a la fecha 17 de julio de 2017, preguntas acerca de los requisitos que debía tener una máquina y los deberes para con ella, información sobre el mantenimiento productivo total, formas de su implantación, asesorías con los ingenieros de gestión integral y mantenimiento llamados Tulio Arias y Edgar Montaña personas con gran conocimiento e interés de proporcionarlo a las personas nuevas en el área mecánico y mantenimiento.

### ***3.1.2.3. Recolección de información por el área de producción.***

No solo el área de mantenimiento es imprescindible para el cumplimiento del objetivo general de la empresa también la dependencia donde se encuentra todos los analistas, de costes y otros factores que intervienen en la elaboración del producto son de gran importancia, gracias a que realizan análisis, control de la fabricación o en este caso impresión y acabados, medición del trabajo, las formas de laborar, la higiene y seguridad industrial, el control de la producción e inventarios, y la inspección de calidad, los encargados están enfocados en proyectar, participar en la elaboración de términos de referencias para contratación del área de desempeño, distribuir

el material de trabajo, verificar que exista limpieza, orden, efectividad y disponibilidad de los equipos productivos.

La recolección de información fue necesaria para realizar detalladamente el entrenamiento informativo hacia los operarios y entregar evidencias sobre la existencia de parámetros a mejorar por medio del plan de mantenimiento productivo total. Los siguientes datos son identificados en el área de producción y divididos para un mejor análisis, se realiza con el objeto de observar falencias o dificultades que originan limitaciones en la planta productiva.

#### ***3.1.2.3.1. Descripción de los proceso de producción de la Imprenta Nacional***

A continuación se presenta cada una de las fases de trabajo tomando como ejemplo la gaceta o Diario oficial por el congreso de la república:

**Fase 1.** Digitación: En ésta fase se digita la información enviada por el Congreso de la república para la realización del Diario oficial y los actos administrativos enviados por las entidades del Estado para su respectiva publicación.

**Fase 2.** Corrección: En ésta área se corrige la ortografía y la redacción de la información digitada en el anterior proceso por personas aptas y responsables.

**Fase 3.** Diagramación: Éste proceso consiste en el ordenamiento armónico de las imágenes, texto y elementos gráficos que se quieren plasmar en el impreso. Se realiza a través de software especializado en diseño gráfico con programas para manejo de imagen como: corell Draw, Photoshop, Indisaing, Frihan y manejo de texto como Page Marker.

**Fase 4.** Imposición electrónica y procesamiento de forma impresora: Se realiza por medio de una computadora dónde se ordena secuencialmente las páginas y la posición de la imagen en el

papel; dicha información pasa a una máquina procesadora de planchas la cual fija la imagen en una placa de aluminio.

**Fase 5.** Impresión en máquinas planas: En este caso la impresión se realiza en máquinas que imprimen hoja a hoja, existen varios formatos (gran formato, medio y pequeño), y varias unidades de impresión: monocolor, bicolor y policromía.

**Fase 6.** Impresión en rotativas: las máquinas están diseñadas para impresión de periódicos y pedidos de gran tiraje, trabajan a grandes velocidades, con papel embobinado (rollos) y plegan el producto, dejándolo listo para intercalar o directamente para despacho.

**Fase 7.** Plegado: Operación que se le realiza a los pliegos que salen de las máquinas impresoras planas, convierte el impreso mediante uno o más dobleces, en cuadernillos del tamaño requerido por el producto final.

**Fase 8.** Laminación o plastificado: es el proceso de fijar una película transparente en la superficie del papel impreso.

**Fase 9.** Alzado: Después de plegado los cuadernillos, se debe combinar en su orden lógico para conformar el trabajo específico. El procedimiento para la realización del alzado varía desde métodos manuales hasta la aplicación de tecnologías automatizadas.

**Fase 10.** Cosido: El cual es realizado con hilo o con pegante y es recomendable para publicaciones de gran formato y gran número de páginas. Cosido caballete: los cuadernillos se colocan abiertos sobre un soporte metálico en forma de “V” invertida, realizándose la costura con ganchos de alambre. Es utilizada para publicaciones de menor número de páginas.

**Fase 11. Encarquilado:** Existen múltiples técnicas para ejecutarla, una clasificación de tipo general la reduce a:

Encarquilado con pasta dura: supone la confección de la cubierta de tela, cuero u otro material, su estampado y su adhesión al libro mediante guardas u hojas dobles de papel consistente.

Encuadernación rústica: Utilizada en las publicaciones de lomo cuadrado, la cubierta de preparación menos exigente, va directamente adherida al lomo del libro con adhesivo caliente tipo hotmett o PUR.

**Fase 12. Embalaje:** se utilizan diferentes materiales dependiendo de los requerimientos del cliente y las características de producto, se dispone de papel manila, craft, plástico termoencogible y cajas de diferentes dimensiones.

### *Mapa De Procesos De La Imprenta Nacional De Colombia*



**Figura 15. Mapa de Procesos Productivo de la Imprenta Nacional de Colombia**

**Fuente:** (Imprenta Nacional de Colombia Ministerio de Justicia y del Derecho, 1995).

En la figura 3 se explica el proceso productivo desde el inicio, con la recepción de la información del cliente, la integración de las diferentes áreas para cumplir con los requerimientos hasta la remisión del producto o productos al cliente.

### **Productos Ofrecidos**

- **Periódicos**

Diario oficial: es un diario impreso en una máquina rotativa, se imprime a dos tintas en papel periódico de tamaño tabloide, su número de páginas varía entre 8 y 96 este diario es una publicación institucional.

Gaceta del Congreso: este es un diario que al igual que el Oficial se imprime en una impresora de offset digital en papel periódico de tamaño tabloide, su número de páginas varía entre 8 y 96, solo que se imprime a una sola tinta y es una publicación del Congreso de la República.

Diario Oficial Digital (cd).

- **Obra editorial:**

Son todos aquellos productos editoriales que solicitan las entidades oficiales tales como:

- Libros, Revistas, Afiches, Periódicos, Folletos, Plegables

Estos pueden ser impresos en gran variedad de materiales y diseños, cada uno de ellos requiere procesos productivos particulares.

**Tabla 35.**Rendimiento Maquina Digital.

Operario	Nombre Operario	Actividad	Unidad Producción	Total horas	Total cantidad	Cantidad buena	% del total	Objetivo por hora	Cantidad por hora	% del objetivo	Núm.de entradas	Cant. media	Horas media	Cantidad desperdiciada
Entradas para Sección 4 (Impresión Digital):														
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	CORRIDAIND	PLIEGO	87:11:00	580293	579709	99,90	3600	6649,31	184,70	107	5417,84	0:49	584
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	INDBNCORR	UNIDAD	14:45	55029	54969	99,89	14400	3726,71	25,88	8	6871,13	1:51	60
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	INDBNPREP	PREPARACIÓ	1:08	-	-	-	12	-	-	7	-	0:10	
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	PREPARIND	PREPARACIÓ	15:28	-	-	-	12	-	-	90	-	0:10	
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	PREPRARA	PREPARACIO	23:45	1766	1760	99,66	1	74,11	7410,53	127	13,86	0:11	6
79422733	CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	RICOHCORRI	CORRIDA	83:25:00	445343	445025	99,93	6000	5334,97	88,92	127	3504,13	0:39	318
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	CORRIDAIND	PLIEGO	94:26:00	831927	831767	99,98	3600	8807,98	244,67	110	7561,52	0:52	160
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	INDBNCORR	UNIDAD	13:57	62568	62519	99,92	14400	4481,65	31,12	14	4465,64	1:00	49
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	INDBNPREP	PREPARACIÓ	0:21	-	-	-	12	-	-	4	-	0:05	
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	PREPARIND	PREPARACIÓ	1:49	-	-	-	12	-	-	20	-	0:05	
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	PREPRARA	PREPARACIO	13:24	-	-	-	1	-	-	106	-	0:08	
93390900	SAAVEDRA SALAS EDINSON	RICOHCORRI	CORRIDA	74:21:00	457802	457474	99,93	6000	6152,98	102,55	114	4012,93	0:39	328

**Fuente:** Área de Producción Imprenta Nacional.



Tabla 36. Rendimiento Maquina Encuadernación

Operario	Nombre Operario	Actividad	Unidad Producción	Total horas	Total cantidad	Cantidad buena	% del total	Objetivo por hora	Cantidad por hora	% del objetivo	Núm.de entradas	Cant. media	Horas media	Total de cantidades desperdiciadas
Entradas para Sección 6 (Encuadernación):														
19438143	SARMIENTO SIERRA JAIRO	CMM7CORRI	UNIDAD	236:18:00	634134	634134	100,00	3100	2683,60	86,57	291	2179,15	0:49	0
19438143	SARMIENTO SIERRA JAIRO	CMM7PLEGA	CARATULA	6:42	6372	6372	100,00	2000	951,04	47,55	13	490,15	0:31	0
19438143	SARMIENTO SIERRA JAIRO	CMM7PREPA	MAQUINA	53:18:00	-	-	-	1	-	-	66	-	0:48	0
6462914	GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	ALZMCORRID	UNIDAD	1:56	1776	1776	100,00	1350	918,62	68,05	4	444,00	0:29	0
6462914	GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	ALZMPREPA	BANDEJA	1:22	-	-	-	18	-	-	4	-	0:21	0
6462914	GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	ALZPCORRID	UNIDAD	17:21	21726	21726	100,00	1350	1252,22	92,76	12	1810,50	1:27	0
6462914	GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	ALZPPREPAR	BANDEJA	3:00	-	-	-	12	-	-	7	-	0:26	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	ALZMCORRID	UNIDAD	27:34:00	33893	33893	100,00	1350	1229,49	91,07	25	1355,72	1:06	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	ALZMPREPA	BANDEJA	14:01	1600	1600	100,00	18	114,15	634,17	23	69,57	0:37	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	ALZPCORRID	UNIDAD	0:35	560	560	100,00	1350	960,00	71,11	1	560,00	0:35	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	ALZPPREPAR	BANDEJA	0:27	-	-	-	12	-	-	1	-	0:27	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	HILOVCORRI	LIBRO DIF1	67:59:00	197192	197192	100,00	6800	2900,59	42,66	28	7042,57	2:26	0
79383848	MORERA LINARES ARMANDO	HILOVPREPA	MAQUINA	27:07:00	-	-	-	1	-	-	30	-	0:54	0
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	MBOCORRID	UNIDAD	7:23	38670	38650	99,95	6000	5234,76	87,25	1	38650,00	7:23	20
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	MBOPREPAR	MAQUINA	0:20	25	20	80,00	1	60,00	6000,00	1	20,00	0:20	5
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	STH2CORRID	UNIDAD	46:58:00	208759	208469	99,86	7500	4438,66	59,18	34	6131,44	1:23	290
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	STH2PREPAR	MAQUINAS	15:04	31670	31487	99,42	1	2089,85	208984,51	30	1049,57	0:30	183
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	STH2CORRID	UNIDAD	140:56:00	515470	514640	99,84	6000	3651,66	60,86	53	9710,19	2:40	830
79388794	LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	STHPREPAR	MAQUINA	46:27:00	67120	66460	99,02	1	1430,79	143078,58	38	1748,95	1:13	660
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	MBOPREPAR	MAQUINA	0:50	-	-	-	1	-	-	1	-	0:50	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	STH1CORRID	UNIDAD	3:21	18180	18180	100,00	7500	5426,87	72,36	2	9090,00	1:41	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	STH1PREPAR	MAQUINAS	3:41	20	20	100,00	1	5,43	542,99	5	4,00	0:44	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	STH2CORRID	UNIDAD	7:27	43950	43950	100,00	7500	5899,33	78,66	4	10987,50	1:52	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	STH2PREPAR	MAQUINAS	0:17	-	-	-	1	-	-	1	-	0:17	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	T8000PREPA	MAQUINA	45:23:00	-	-	-	1	-	-	48	-	0:57	0
79805588	VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	T800CORRID	UNIDAD	270:08:00	2584262	2584262	100,00	6000	9566,62	159,44	109	23708,83	2:29	0
80262849	BORRAIS NELSON	CMM5CORRI	UNIDAD	6:17	5770	5770	100,00	3100	918,30	29,62	3	1923,33	2:06	0
80262849	BORRAIS NELSON	CMM5SINTER	UNIDAD	6:20	17600	17600	100,00	3100	2778,95	89,64	1	17600,00	6:20	0
80262849	BORRAIS NELSON	CMM5PREPA	MAQUINA	6:47	-	-	-	1	-	-	4	-	1:42	0
80262849	BORRAIS NELSON	MBOCORRID	UNIDAD	19:36	194850	194850	100,00	6000	9941,33	165,69	5	38970,00	3:55	0
80262849	BORRAIS NELSON	STH1CORRID	UNIDAD	116:39:00	339388	339388	100,00	7500	2909,46	38,79	112	3030,25	1:02	0
80262849	BORRAIS NELSON	STH1PREPAR	MAQUINAS	44:47:00	11230	11230	100,00	1	250,76	25076,29	59	190,34	0:46	0
80262849	BORRAIS NELSON	STH2CORRID	UNIDAD	37:26:00	181492	181492	100,00	7500	4848,41	64,65	33	5499,76	1:08	0
80262849	BORRAIS NELSON	STH2PREPAR	MAQUINAS	10:24	-	-	-	1	-	-	13	-	0:48	0
80262849	BORRAIS NELSON	T800CORRID	UNIDAD	5:48	29150	29150	100,00	6000	5025,86	83,76	3	9716,67	1:56	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	MBOCORRID	UNIDAD	235:39:00	1369400	1369400	100,00	6000	5811,16	96,85	104	13167,31	2:16	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	MBOPREPAR	MAQUINA	37:33:00	-	-	-	1	-	-	57	-	0:40	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	STH1CORRID	UNIDAD	75:45:00	578750	578750	100,00	7500	7640,26	101,87	183	3162,57	0:25	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	STH1PREPAR	MAQUINAS	31:23:00	-	-	-	1	-	-	111	-	0:17	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	STH2CORRID	UNIDAD	0:16	2350	2350	100,00	7500	8812,50	117,50	1	2350,00	0:16	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	STH2PREPAR	MAQUINAS	0:27	-	-	-	1	-	-	1	-	0:27	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	STHPREPAR	MAQUINA	0:06	-	-	-	1	-	-	1	-	0:06	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	T8000PREPA	MAQUINA	2:24	-	-	-	1	-	-	2	-	1:12	0
91013573	MARIN AMADO HERNANDO	T800CORRID	UNIDAD	14:39	228030	228030	100,00	6000	15565,19	259,42	4	57007,50	3:40	0

Fuente: Área de Producción Imprenta Nacional.

**Tabla 37.** Rendimiento Maquinas Rotativas

Operario	Nombre Operario	Actividad	Unidad Producción	Total horas	Total cantidad	Cantidad buena	% del total	Objetivo por hora	Cantidad por hora	% del objetivo	Núm.de entradas	Cant. media	Horas media	Total de cantidad desperdiadas
Entradas para Sección 3 (Impresión Máquinas Rotativas):														
16709157	BERMUDEZ ARCOS HUGO CESAR	HARCORRIDA	PLIEGO	26:51:00	182250	182250	100,00	7000	6787,71	96,97	100	1822,50	00:16	
16709157	BERMUDEZ ARCOS HUGO CESAR	HARPREPARA	TORRE	29:15:00	1884	1884	100,00	7	64,41	920,15	101	18,65	00:17	0
16709157	BERMUDEZ ARCOS HUGO CESAR	KINGCORRID	PLIEGO	17:45	88940	88940	100,00	12000	5010,70	41,76	55	1617,09	00:19	0
16709157	BERMUDEZ ARCOS HUGO CESAR	KINGPREPAR	TORRE	23:58	266	266	100,00	11	11,10	100,90	53	5,02	00:27	0
79423189	LEGUIZAMON FUENTES GERMAN	HARCORRIDA	PLIEGO	03:45	37130	37130	100,00	7000	9901,33	141,45	23	1614,35	00:10	0
79423189	LEGUIZAMON FUENTES GERMAN	HARPREPARA	TORRE	04:26	50	50	100,00	7	11,28	161,12	24	2,08	00:11	0
79423189	LEGUIZAMON FUENTES GERMAN	KINGCORRID	PLIEGO	47:23:00	424240	424240	100,00	12000	8953,36	74,61	285	1488,56	00:10	0
79423189	LEGUIZAMON FUENTES GERMAN	KINGPREPAR	TORRE	76:21:00	1338	1338	100,00	11	17,52	159,31	285	4,69	00:16	0

**Fuente:** Área de Producción Imprenta Nacional.

Es importante no sólo analizar los detalles del trabajo de los recursos humanos, sino también las horas productivas e improductivas de las máquinas de producción, gracias a la información que se presenta por medio de minutas es decir, el continuo registro de las actividades que vayan realizando durante el día y las que no de ambos. Cada incursión es debidamente monitoreada por los jefes de planta o producción aunque es un método de mucho control es un medio donde conocen cada movimiento de los operarios y auxiliares de planta con el fin de evidenciar anomalías, improductividades y cualquier tipo de situación actualizada con su respectiva causa.

Los datos que se observarán por medio de una tabla son: el tiempo total por grupo, el trimestre correspondiente al año 2017, las horas productivas e improductivas de los activos, y la totalidad de horas; éste recuento es suministrado por el área de planeación donde tienen los registros de cada minuta de las máquinas de los tres últimos trimestres del año, incluyendo meses en que realicé la pasantía en la Imprenta Nacional de Colombia y posteriormente evaluado a través de unos mínimos cuadros y tortas informativas que se presentarán en la siguiente actividad de análisis y diagnóstico de la información e ingreso de datos al software SAIM al igual que los demás datos proporcionados por el área de producción.

Tabla 38. Tiempo por Grupo Trimestre Semestre 2017

TIEMPO POR GRUPO				
SEGUNDO TRIMESTRE 2017				
CP	Centro de Produccion	Productiva	Improductiva	Total
10	DIGITACION	2.010,93	1.295,40	3.306,33
	<b>DIGITACION</b>	<b>2.010,93</b>	<b>1.295,40</b>	<b>3.306,33</b>
15	CORRECCION	0,00	0,00	0,00
16	CORRECCION DE OBRA EDITORIAL	4.017,07	1.685,72	5.702,78
	<b>CORRECCION</b>	<b>4.017,07</b>	<b>1.685,72</b>	<b>5.702,78</b>
20	DIAGRAMACION	2.243,03	1.604,83	3.847,87
21	DIAGRAMACION DE DIARIO OFICIAL Y GACETA	741,37	622,05	1.363,42
	<b>DIAGRAMACION</b>	<b>2.984,40</b>	<b>2.226,88</b>	<b>5.211,28</b>
55	CTP	528,75	562,65	1.091,40
	<b>CTP</b>	<b>528,75</b>	<b>562,65</b>	<b>1.091,40</b>
162	CONVERTIDORA ACCURA	0,00	0,00	0,00
	<b>CONVERTIDORA</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
171	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 1	358,20	221,75	579,95
173	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 3	59,52	10,97	70,48
201	KBA PLANETA PLIEGO x 4	648,50	521,27	1.169,77
202	HEIDELBERG CD 102 PLIEGO	908,48	380,83	1.289,32
215	HEIDELBERG SP 74 MEDIO X 4	353,50	573,28	926,78
221	HEIDELBERG SPEED MASTER 1/2 x 2	340,05	389,73	729,78
232	SAKURAI 2 1/2 PLIEGO x 2	167,70	205,87	373,57
233	SAKURAI 3 1/2 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
244	SOR M 1/2 PLIEGO x 1	202,90	352,15	555,05
261	HEIDELBERG GTO-1 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
262	HEIDELBERG GTO-2 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
263	SPEED MASTER SM52 1/4 PLIEGO x 4	214,72	459,33	674,05
301	ROTATIVA COLOR KING 4 TORRES	126,60	326,70	453,30
311	ROTATIVA HARRIS 2 TORRES	89,70	135,70	225,40
401	TROQUELADO Y ESTAMPADO	161,93	168,77	330,70
402	TROQUELADO QUIJADA	216,68	0,00	216,68
800	IMPRESIÓN OFFSET/ROTATIVA	0,00	0,00	0,00
810	DOCUCOLOR 8000	0,00	0,00	0,00
840	DIGITAL HP INDIGO	179,25	780,65	959,90
820	DOCUTECH 6135	0,00	1,00	1,00
830	RICOH 135 EX	105,93	804,72	910,65
	<b>IMPRESIÓN</b>	<b>4.133,66</b>	<b>5.332,72</b>	<b>9.466,38</b>
172	GUILLOTINA TERMINADOS # 2	298,82	180,07	478,88
181	GUILLOTINA TERMINADOS # 1	395,08	92,37	487,45
420	PLASTIFICADORA EN CALIENTE	0,00	0,00	0,00
421	PLASTIFICADORA TAULER PRINT LAM PLUS	459,27	99,90	559,17
431	PLEGADORA STHAL PLIEGO	282,12	186,97	469,08
432	PLEGADORA MBO PLIEGO	253,83	140,77	394,60
433	PLEGADORA MBO T 800	400,22	142,38	542,60
451	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 1	338,78	119,10	457,88
452	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 2	51,50	1,55	53,05
481	ENCARATULADORA MULLER M. (Pony)	187,47	130,97	318,43
491	ENCARATULADORA PANDA BINDER	416,23	124,23	540,47
502	COSEDORA DE HILO VENTURA	402,33	56,65	458,98
561	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI 5 ES	76,05	74,48	150,53
571	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI V	564,90	186,00	750,90
591	TRILATERAL POLIGRAPH	135,98	22,03	158,02
592	TRILATERAL PERFECTA	164,90	68,47	233,37
601	TERMOSELLADORA	0,00	0,00	0,00
603	ZUNCHADORA	12,50	0,00	12,50
700	TERMINADOS (MANUALIDADES)	3.247,95	888,08	4.136,03
	<b>ACABADOS</b>	<b>7.687,93</b>	<b>2.514,02</b>	<b>10.201,95</b>
5	GRUPO DUC	0,00	0,00	0,00
	<b>GRUPO DUC</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>21.362,75</b>	<b>13.617,38</b>	<b>34.980,13</b>

Fuente: Área de Producción Imprenta Nacional.

Tabla 39. Tiempo por Grupo Tercer Trimestre 2017

TIEMPO POR GRUPO				
TERCER TRIMESTRE 2017				
CP	Centro de Produccion	Productiva	Improductiva	Total
10	DIGITACION	4.445,40	1.420,08	5.865,49
	<b>DIGITACION</b>	<b>4.445,40</b>	<b>1.420,08</b>	<b>5.865,49</b>
15	CORRECCION	0,00	0,00	0,00
16	CORRECCION DE OBRA EDITORIAL	8.498,60	2.461,48	10.960,08
	<b>CORRECCION</b>	<b>8.498,60</b>	<b>2.461,48</b>	<b>10.960,08</b>
20	DIAGRAMACION	4.571,95	2.538,77	7.110,72
21	DIAGRAMACION DE DIARIO OFICIAL Y GACET	1.524,13	863,03	2.387,17
	<b>DIAGRAMACION</b>	<b>6.096,08</b>	<b>3.401,80</b>	<b>9.497,88</b>
55	CTP	715,80	771,58	1.487,38
	<b>CTP</b>	<b>715,80</b>	<b>771,58</b>	<b>1.487,38</b>
162	CONVERTIDORA ACCURA	0,00	0,00	0,00
	<b>CONVERTIDORA</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
171	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 1	713,00	415,07	1.128,07
173	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 3	108,27	28,73	137,00
201	KBA PLANETA PLIEGO x 4	1.042,08	1.277,72	2.319,80
202	HEIDELBERG CD 102 PLIEGO	1.500,38	845,62	2.346,00
215	HEIDELBERG SP 74 MEDIO X 4	725,27	1.067,47	1.792,73
221	HEIDELBERG SPEED MASTER 1/2 x 2	806,03	720,32	1.526,35
232	SAKURAI 2 1/2 PLIEGO x 2	613,98	346,23	960,22
233	SAKURAI 3 1/2 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
244	SOR M 1/2 PLIEGO x 1	486,70	532,42	1.019,12
261	HEIDELBERG GTO-1 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
262	HEIDELBERG GTO-2 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
263	SPEED MASTER SM52 1/4 PLIEGO x 4	392,27	803,90	1.196,17
301	ROTATIVA COLOR KING 4 TORRES	250,58	764,37	1.014,95
311	ROTATIVA HARRIS 2 TORRES	102,30	147,73	250,03
401	TROQUELADO Y ESTAMPADO	0,00	0,00	0,00
402	TROQUELADO QUIJADA	294,83	0,00	294,83
800	IMPRESIÓN OFFSET/ROTATIVA	0,00	0,00	0,00
810	DOCUCOLOR 8000	0,00	0,00	0,00
840	DIGITAL HP INDIGO	0,00	1.545,58	1.545,58
820	DOCUTECH 6135	0,00	1,00	1,00
830	RICOH 135 EX	0,00	1.565,72	1.565,72
	<b>IMPRESIÓN</b>	<b>7.035,70</b>	<b>10.061,86</b>	<b>17.097,56</b>
172	GUILLOTINA TERMINADOS # 2	562,23	363,50	925,73
181	GUILLOTINA TERMINADOS # 1	712,12	196,05	908,17
420	PLASTIFICADORA EN CALIENTE	0,00	0,00	0,00
421	PLASTIFICADORA TAULER PRINT LAM PLUS	614,22	107,67	721,88
431	PLEGADORA STHAL PLIEGO	357,50	374,78	732,28
432	PLEGADORA MBO PLIEGO	341,08	178,48	519,57
433	PLEGADORA MBO T 800	558,42	407,97	966,38
451	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 1	445,85	906,07	1.351,92
452	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 2	105,58	16,70	122,28
481	ENCARATULADORA MULLER M. (Pony)	109,28	174,63	283,92
491	ENCARATULADORA PANDA BINDER	451,68	294,88	746,57
502	COSEDORA DE HILO VENTURA	516,20	150,65	666,85
561	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI 5 ES	103,65	175,60	279,25
571	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI V	1.428,27	318,22	1.746,48
591	TRILATERAL POLIGRAPH	136,45	25,78	162,23
592	TRILATERAL PERFECTA	275,68	102,30	377,98
601	TERMOSELLADORA	35,95	3,00	38,95
603	ZUNCHADORA	230,12	4,32	234,43
700	TERMINADOS (MANUALIDADES)	7.503,05	2.312,20	9.815,25
	<b>ACABADOS</b>	<b>14.487,33</b>	<b>6.112,80</b>	<b>20.600,13</b>
5	GRUPO DUC	0,00	0,00	0,00
	<b>GRUPO DUC</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>41.278,91</b>	<b>24.229,61</b>	<b>65.508,53</b>

Fuente: Área de Producción Imprenta Nacional.

Tabla 40. Tiempo por Grupo Cuarto Trimestre 2017

TIEMPO POR GRUPO				
CUARTO TRIMESTRE 2017				
CP	Centro de Produccion	Productiva	Improductiva	Total
10	DIGITACION	6.920,30	1.492,63	8.412,94
	<b>DIGITACION</b>	<b>6.920,30</b>	<b>1.492,63</b>	<b>8.412,94</b>
15	CORRECCION	0,00	0,00	0,00
16	CORRECCION DE OBRA EDITORIAL	13.531,47	3.235,83	16.767,30
	<b>CORRECCION</b>	<b>13.531,47</b>	<b>3.235,83</b>	<b>16.767,30</b>
20	DIAGRAMACION	7.395,13	3.243,67	10.638,80
21	DIAGRAMACION DE DIARIO OFICIAL Y GACET	2.706,56	1.224,63	3.931,20
	<b>DIAGRAMACION</b>	<b>10.101,70</b>	<b>4.468,30</b>	<b>14.570,00</b>
55	CTP	946,60	925,58	1.872,18
	<b>CTP</b>	<b>946,60</b>	<b>925,58</b>	<b>1.872,18</b>
162	CONVERTIDORA ACCURA	0,00	0,00	0,00
	<b>CONVERTIDORA</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
171	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 1	1.137,65	572,47	1.710,12
173	GUILLOTINA IMPRESIÓN # 3	306,32	102,72	409,03
201	KBA PLANETA PLIEGO x 4	1.840,87	1.927,68	3.768,55
202	HEIDELBERG CD 102 PLIEGO	2.141,67	1.374,03	3.515,70
215	HEIDELBERG SP 74 MEDIO X 4	1.258,08	1.607,82	2.865,90
221	HEIDELBERG SPEED MASTER 1/2 x 2	1.316,33	1.002,78	2.319,12
232	SAKURAI 2 1/2 PLIEGO x 2	892,88	488,52	1.381,40
233	SAKURAI 3 1/2 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
244	SOR M 1/2 PLIEGO x 1	697,78	721,07	1.418,85
261	HEIDELBERG GTO-1 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
262	HEIDELBERG GTO-2 1/4 PLIEGO x 2	0,00	0,00	0,00
263	SPEED MASTER SM52 1/4 PLIEGO x 4	542,12	1.312,10	1.854,22
301	ROTATIVA COLOR KING 4 TORRES	363,62	1.165,18	1.528,80
311	ROTATIVA HARRIS 2 TORRES	102,30	147,73	250,03
401	TROQUELADO Y ESTAMPADO	0,00	0,00	0,00
402	TROQUELADO QUIJADA	379,85	0,00	379,85
800	IMPRESIÓN OFFSET/ROTATIVA	0,00	0,00	0,00
810	DOCUCOLOR 8000	0,00	0,00	0,00
840	DIGITAL HP INDIGO	0,00	2.395,40	2.395,40
820	DOCUTECH 6135	0,00	1,00	1,00
830	RICOH 135 EX	0,00	2.403,30	2.403,30
	<b>IMPRESIÓN</b>	<b>10.979,46</b>	<b>15.221,80</b>	<b>26.201,26</b>
172	GUILLOTINA TERMINADOS # 2	924,40	468,53	1.392,93
181	GUILLOTINA TERMINADOS # 1	758,92	206,32	965,23
420	PLASTIFICADORA EN CALIENTE	0,00	0,00	0,00
421	PLASTIFICADORA TAULER PRINT LAM PLUS	913,97	165,00	1.078,97
431	PLEGADORA STHAL PLIEGO	411,27	637,25	1.048,52
432	PLEGADORA MBO PLIEGO	521,30	247,62	768,92
433	PLEGADORA MBO T 800	799,37	709,03	1.508,40
451	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 1	577,92	1.031,38	1.609,30
452	PLEGADORA STHAL 1/2 PLIEGO # 2	217,12	40,65	257,77
481	ENCARATULADORA MULLER M. (Pony)	173,20	433,50	606,70
491	ENCARATULADORA PANDA BINDER	574,65	572,78	1.147,43
502	COSEDORA DE HILO VENTURA	629,18	181,93	811,12
561	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI 5 ES	106,92	339,25	446,17
571	COSEDORA ALAMBRE MULLER MARTINI V	1.655,27	440,08	2.095,35
591	TRILATERAL POLIGRAPH	136,45	25,78	162,23
592	TRILATERAL PERFECTA	408,87	218,57	627,43
601	TERMOSELLADORA	35,95	3,00	38,95
603	ZUNCHADORA	519,30	6,33	525,63
700	TERMINADOS (MANUALIDADES)	11.037,40	3.198,30	14.235,70
	<b>ACABADOS</b>	<b>20.401,43</b>	<b>8.925,32</b>	<b>29.326,75</b>
5	GRUPO DUC	0,00	0,00	0,00
	<b>GRUPO DUC</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
	<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>62.880,96</b>	<b>34.269,46</b>	<b>97.150,43</b>

Fuente: Área de Producción Imprenta Nacional.

#### ***3.1.2.4. Análisis y diagnóstico de la información e ingreso de datos al software SAIM.***

Los gráficos de columnas resultan útiles para mostrar cambios en los datos a lo largo de un período de tiempo en éste caso (desde el 17 de julio hasta el 17 de noviembre que fue el periodo de 4 meses de pasantías), o para ilustrar comparaciones entre elementos. En los gráficos de columnas, las categorías suelen organizarse en torno al eje horizontal y los valores se organizan en torno al eje vertical. De las tablas suministradas por el área de producción y planeación se elaboraron.

En estas tablas se presentan los datos más importantes suministrados por el área de producción de la Imprenta Nacional de Colombia; dichas tablas están elaboradas a partir del el nombre del operario, las cantidades buenas, el tiempo desperdiciado durante el proceso de impresión y acabados, y el total de horas; es un registro general durante un periodo de cuatro meses (desde el 17 de julio hasta el 17 de noviembre), en el que se simplificaron los datos de gran importancia para la elaboración de estadísticas de producción.

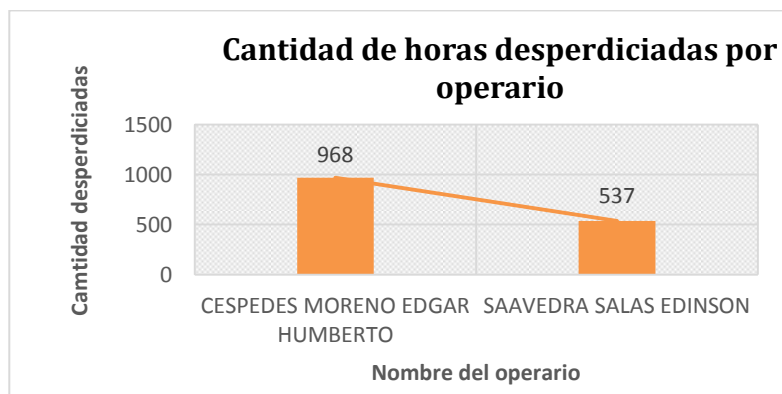
Se realizaron operaciones de sumas y restas a través de los cuadros proporcionados por el área de producción con el fin de totalizar los datos que se encuentran en cada una de las tablas con su respectiva sección.

La herramienta que se utiliza para dicho proceso es Microsoft Excel, gracias a su variado manejo y generación de resultados se crearon gráficos de barras con el fin de identificar qué operario es el más eficiente y cuál no, dichos efectos se analizan y evalúan para detectar las causas y las posibles mejoras realizado por jefes de producción.

**Tabla 41.** Rendimiento Maquina Digital por Operario

Nombre del operario	Cantidad desperdiciadas
CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	968
SAAVEDRA SALAS EDINSON	537
Nombre del operario	Cantidad buenas
CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	1081463
SAAVEDRA SALAS EDINSON	1351760
Nombre del operario	Total de horas
CESPEDES MORENO EDGAR HUMBERTO	225:42:00
SAAVEDRA SALAS EDINSON	198:18:00

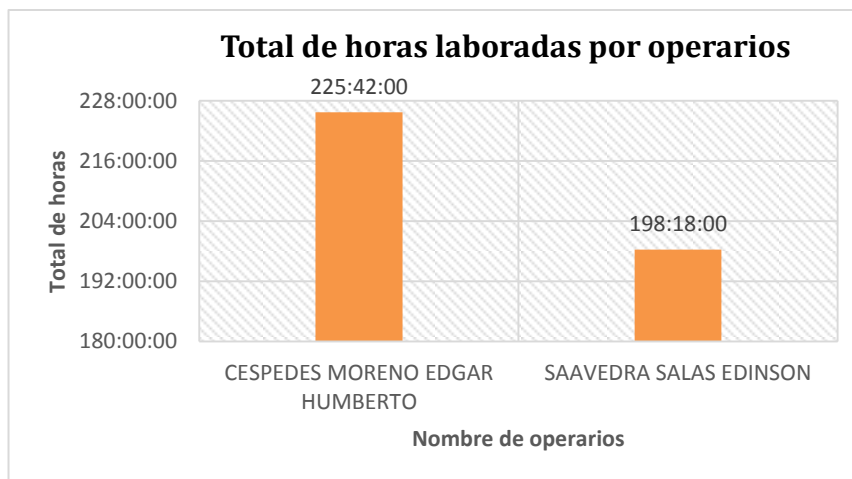
**Fuente:** Elaboración Propia.

**Grafica 1.** Cantidad de horas desperdiciadas por Operario.

**Fuente:** Elaboración Propia.

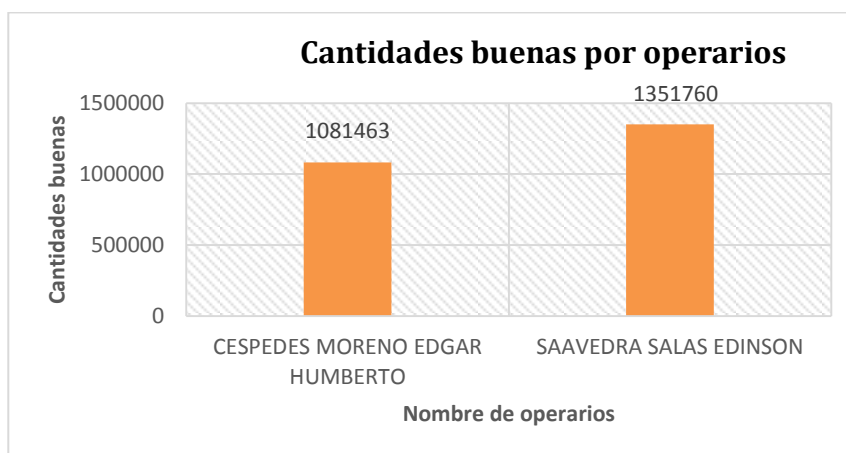
En máquina digital observamos que el operario con nombre Edgar Humberto Cespedes Moreno tiene 968 horas desperdiciadas.





**Grafica 2.**Total de Horas Laboradas por Operarios de las Maquina Digital.

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 3.** Cantidad de Horas Buenas por Operario.

**Fuente:** Elaboración Propia.

En máquina digital observamos que el operario con nombre Savedra Salas Edinson tiene 1351760 buenas, en máquinas de encuadernación el señor Vigoya Baquero Urias Fernando con 2652182, y en máquinas de impresión planas el operario Olarte Beltran Yhon con 10349068, resaltando a Olarte Beltran Yhon con el mayor número de trabajos buenos, caso que debe ser tratado por los analistas de producción y remunerado.

**Tabla 42.** Rendimiento Maquina Encuadernación por Operario

Nombre del operario	Total de cantidades desperdiciadas
SARMIENTO SIERRA JAIRO	0
GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	0
MORERA LINARES ARMANDO	0
LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	1988
VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	0
BORRAIS NELSON	0
MARIN AMADO HERNANDO	0

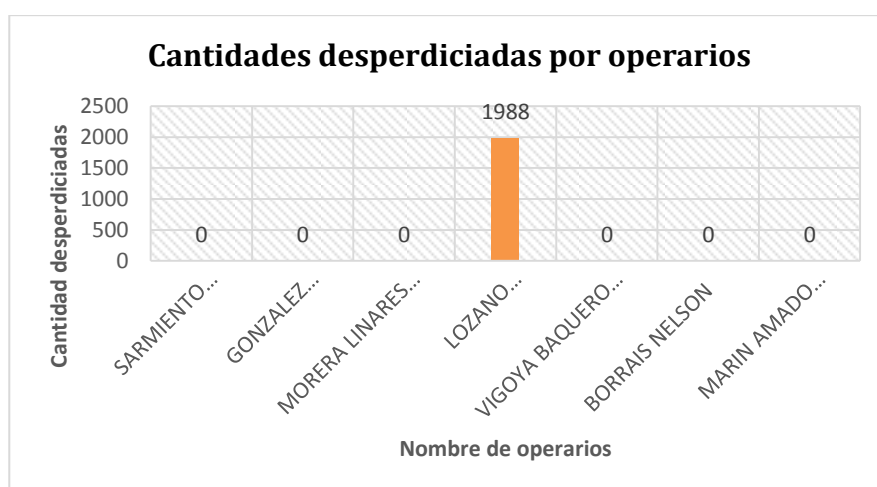
  

Nombre del operario	Total de cantidades buenas
SARMIENTO SIERRA JAIRO	640506
GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	23502
MORERA LINARES ARMANDO	233245
LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	859726
VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	2652182
BORRAIS NELSON	773710
MARIN AMADO HERNANDO	2178530

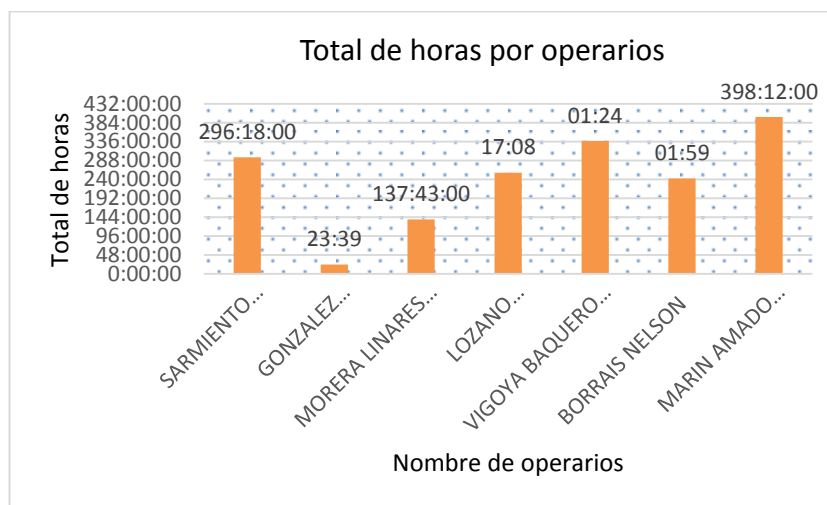
Nombre del operario	Total de horas por operarios
SARMIENTO SIERRA JAIRO	296:18:00
GONZALEZ GONZALEZ FELIX DANIEL	23:39
MORERA LINARES ARMANDO	137:43:00
LOZANO DESALVADOR JAVIER RIC	17:08
VIGOYA BAQUERO URIAS FERNANDO	1:24
BORRAIS NELSON	1:59
MARIN AMADO HERNANDO	398:12:00

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Grafica 4.** Cantidad de horas Desperdiciadas por la Maquina Encuadernación.

**Fuente:** Elaboración Propia.

En máquinas de encuadernación el señor Javier Ricardo Lozano Desalvador con 1988, y en máquinas de impresión planas el operario Cesar Estupiñan Pinilla con 590, resaltando a Javier Ricardo Lozano con el mayor número de trabajos desperdiciados, caso que debe ser tratado por los analistas de producción.



**Grafica 5.** Total de horas por Operario.

**Fuente:** Elaboración Propia.



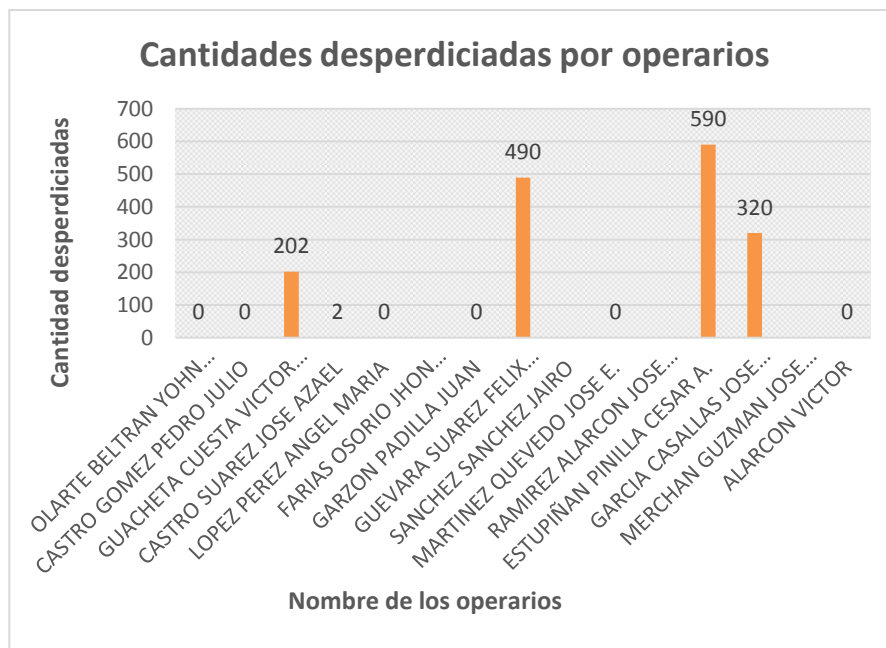
**Grafica 6.** Cantidad de Horas Buenas por Operario.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 43.** Rendimiento de la Maquina de Impresión plana por Operario.

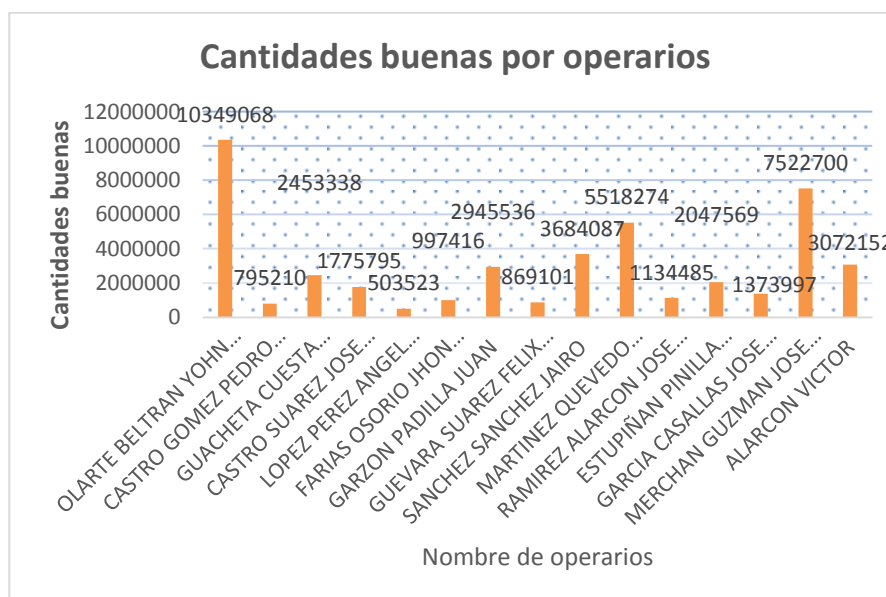
Nombre del operario	Total de cantidades desperdicias
OLARTE BELTRAN YOHN CARLOS	0
CASTRO GOMEZ PEDRO JULIO	0
GUACHETA CUESTA VICTOR MANUEL	202
CASTRO SUAREZ JOSE AZAEL	2
LOPEZ PEREZ ANGEL MARIA	0
FARIAS OSORIO JHON ALEXANDER	
GARZON PADILLA JUAN	0
GUEVARA SUAREZ FELIX ANTONIO	490
SANCHEZ SANCHEZ JAIRO	
MARTINEZ QUEVEDO JOSE E.	0
RAMIREZ ALARCON JOSE HENRY	
ESTUPIÑAN PINILLA CESAR A.	590
GARCIA CASALLAS JOSE RODRIGO	320
MERCHAN GUZMAN JOSE ARISMENDI	
ALARCON VICTOR	0
Nombre del operario	Total de cantidades Buenas
OLARTE BELTRAN YOHN CARLOS	10349068
CASTRO GOMEZ PEDRO JULIO	795210
GUACHETA CUESTA VICTOR MANUEL	2453338
CASTRO SUAREZ JOSE AZAEL	1775795
LOPEZ PEREZ ANGEL MARIA	503523
FARIAS OSORIO JHON ALEXANDER	997416
GARZON PADILLA JUAN	2945536
GUEVARA SUAREZ FELIX ANTONIO	869101
SANCHEZ SANCHEZ JAIRO	3684087
MARTINEZ QUEVEDO JOSE E.	5518274
RAMIREZ ALARCON JOSE HENRY	1134485
ESTUPIÑAN PINILLA CESAR A.	2047569
GARCIA CASALLAS JOSE RODRIGO	1373997
MERCHAN GUZMAN JOSE ARISMENDI	7522700
ALARCON VICTOR	3072152
Nombre del operario	Total de horas
OLARTE BELTRAN YOHN CARLOS	136:37:00
CASTRO GOMEZ PEDRO JULIO	254:19:00
GUACHETA CUESTA VICTOR MANUEL	522:34:00
CASTRO SUAREZ JOSE AZAEL	19:49
LOPEZ PEREZ ANGEL MARIA	238:02:00
FARIAS OSORIO JHON ALEXANDER	290:22:00
GARZON PADILLA JUAN	590:09:00
GUEVARA SUAREZ FELIX ANTONIO	316:08:00
SANCHEZ SANCHEZ JAIRO	428:20:00
MARTINEZ QUEVEDO JOSE E.	569:39:00
RAMIREZ ALARCON JOSE HENRY	378:46:00
ESTUPIÑAN PINILLA CESAR A.	334:13:00
GARCIA CASALLAS JOSE RODRIGO	341:16:00
MERCHAN GUZMAN JOSE ARISMENDI	101:34:00
ALARCON VICTOR	418:04:00

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 7.** Cantidad de Horas Desperdiciadas por Operario Para las Maquinas de Impresión Plana.

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 8.** Cantidad de Horas Buenas por los operarios de la Maquinas de Impresión Plana.

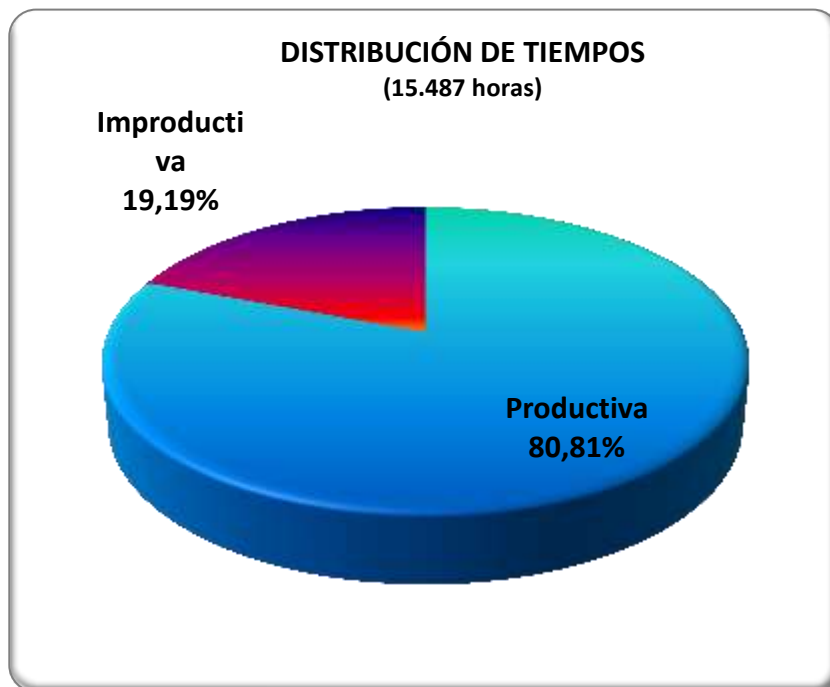
**Fuente:** Elaboración Propia.

Los operarios que durante el periodo de cuatro meses no desperdiciaron trabajo y tuvieron un buen desempeño son los siguientes: Yohn Olarte Beltran, Marin Amado Hernando, Merchan Guzman Jose Arismendi, Martinez Quevedo Jose E., Leguizzamon Fuentes German.

**Tabla 44.** Productividad e Improductividad Segundo Trimestre.

Productiva	Improductiva	
21.362,75	5.074,07	26.436,81
	8.543,32	19,19%
21.362,75	13.617,38	

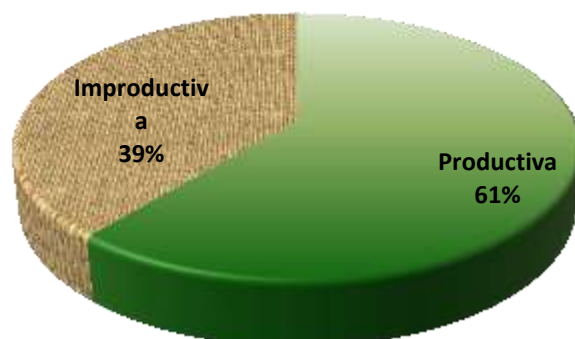
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 9.** Distribución de Tiempos Segundo Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

### Distribución de Tiempos (12.811.43 Horas)



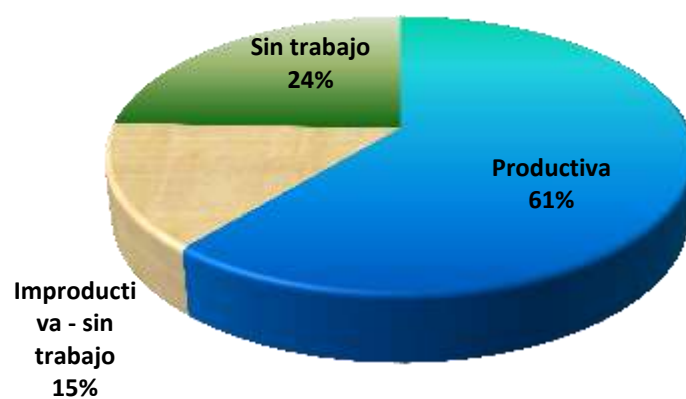
**Grafica 10.** Distribución de Tiempo Productivo e Improductivo Segundo Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 45.** Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Segundo Trimestre.

Productiva	21.362,75
Improductiva - sin trabajo	5.074,07
Sin trabajo	8.543,32

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 11.** Tiempo sin trabajo, Improductivo y Productivo Segundo Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

Para los meses de abril, mayo y Junio se evidencian datos del total de horas productivas e improductivas y sin trabajos realizado por medio de operaciones de suma, resta y división.

Resaltando para este periodo el 39% de horas improductivas y el 61% productivas cifras significativas para un estudio en el área de producción y mantenimiento.

Se registran la división de improductivas y sin trabajos con unos valores de 5.074,07 y 8.543,32 tiempos.

**Tabla 46.** Productividad e Improductividad Tercer Trimestre.

Productiva	Improductiva	
41.278,91	8.916,43	50.195,34
	15.313,18	17,76%
41.278,91	24.229,61	

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 12.** Distribución de Tiempos Tercer Semestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.



## Distribución de Tiempos (12.811.43 Horas)



**Grafica 13.** Distribución de Tiempos Tercer Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 47.** Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Tercer Trimestre

Productiva	41.278,91
Improductiva - sin trabajo	8.916,43
Sin trabajo	15.313,18

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 14.** Distribución Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Tercer Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

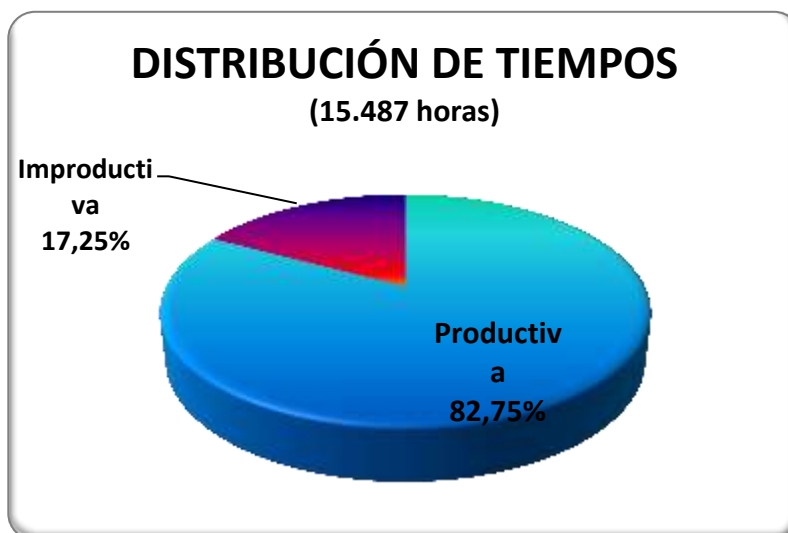
Para el tercer trimestre cuenta con los meses de julio, agosto y septiembre; donde se duplica aproximadamente el doble de la cifra anteriormente presentada, es decir aumenta la productividad al igual que la improductividad y las horas sin trabajo, considerablemente.

Con un porcentaje del 63% de productividad y 37% de improductividad total, cifras aumentadas en la primera limitadamente y debidamente observada para una pronta mejora por el área de producción.

**Tabla 48.** Productividad e Improductividad Cuarto trimestre.

Productiva	Improductiva	
62.880,96	13.104,18	75.985,15
	21.165,28	17,25%
62.880,96	34.269,46	

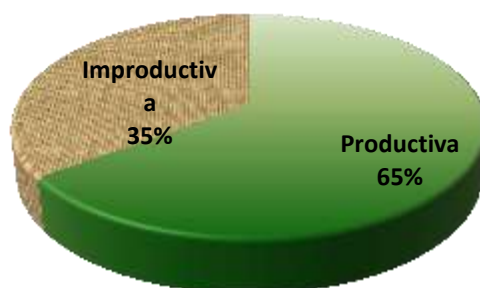
**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 15.** Distribución de Tiempos Cuarto Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Distribución de Tiempos (12.811.43 Horas)



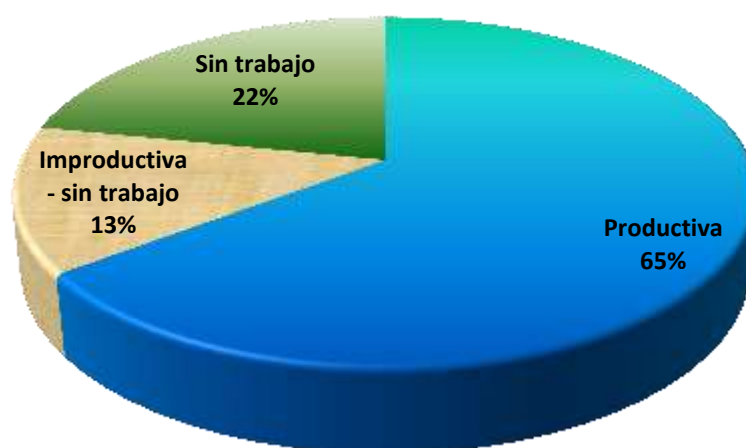
**Grafica 16.** Distribución de Tiempos Productivos e Improductivos Cuarto Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 49.** Tiempo sin Trabajo, Improductivo y Productivo Cuarto Trimestre

Productiva	62.880,96
Improductiva - sin trabajo	13.104,18
Sin trabajo	21.165,28

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Grafica 17.** Distribución de Tiempo sin Trabajo, Productivos e Improductivos Cuarto Trimestre.

**Fuente:** Elaboración Propia.

Para el cuarto trimestre cuenta con los meses de octubre, noviembre y diciembre; donde se triplica aproximadamente el valor con respecto al primer dato presentado, es decir aumenta la productividad al igual que la improductividad y las horas sin trabajo, considerablemente.

Con un porcentaje del 65% de productividad y 35% de improductividad total, cifras aumentadas en la primera limitadamente y debidamente observada para una pronta mejora por el área de producción.

#### ***3.1.2.5. Conocimiento de destrezas, experiencias, y facultades del operador.***

Para obtener ésta información se construyó un cuadro con diferentes datos para el conocimiento de destrezas, facultades y experiencias del operador. Es de resaltar que algunas preguntas y observaciones se realizaron a 8 operadores predispuestos a dar la confianza durante los cuatros meses (agosto, septiembre, octubre y noviembre del año 2017), destacando a dos operarios por su entrega y profesionalismo.

**Tabla 50.** Conocimiento y destrezas del Operario de la Plegadora MBO.

Nombre y apellidos	MARIN AMADO HERNANDO
Tipo de contrato	Operario Calificado grado 5
Activo de producción encargado/sección	Plegadora MBO T800/ Acabados
Objetivo del cargo	<p>Colaborar en la organización y sistematización de la información y documentos para la elaboración de informes, estudios, investigaciones y demás trabajos de la dependencia de conformidad con las instrucciones que le imparta el jefe inmediato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener maquinaria en condiciones óptimas para su funcionamiento, realizando para ello las actividades de mantenimiento menores pertinentes, que aseguren funcionamiento, limpieza y su utilización.</li> <li>• Ejercer actividades de supervisión e interventoría de contratos que le sean asignados, atendiendo a los manuales y procedimientos establecidos.</li> <li>• Apoyar el desarrollo de las actividades programadas para implementar, actualizar y mantener el sistema integrado de gestión institucional.</li> </ul>
Funciones y responsabilidades del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el reporte diario de actividades en el formato (minuta) establecido con el fin de alimentar la estructura de costos.</li> </ul> <p>Es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Tiene iniciativa</li> <li>• Es disciplinado</li> </ul>
Habilidades y competencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todas las órdenes de trabajo son atendidas en el tiempo acordado con el supervisor.</li> <li>• Realiza su trabajo con mínimo de desperdicios y a satisfacción plena del cliente.</li> </ul>
Requisitos (Educación y tiempo de experiencia)	<p>Diploma de Bachiller, curso específico y Cuatro (4) años de experiencia específica o relacionada.</p> <p>Los años que lleva laborando en la imprenta son 20 años.</p> <p>Trabajó durante 7 años en la empresa Gráficas Tj</p>
Generales	<p>No posee enfermedad profesional por lo que su trabajo es intachable y con alto rendimiento.</p> <p>Denominado por su jefe inmediato como el mejor plegador de la imprenta.</p>

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 51.** Conocimiento y Destrezas del Operario de la Impresora Heidelberg Sor M7.

Nombre y apellidos	OLARTE BELTRAN YOHN CARLOS
Tipo de contrato	Operario Calificado grado 5
Activo de producción encargado/sección	Impresora Heidelberg Sor M7 Impresión
Objetivo del cargo	<p>Colaborar en la organización y sistematización de la información y documentos para la elaboración de informes, estudios, investigaciones y demás trabajos de la dependencia de conformidad con las instrucciones que le imparta el jefe inmediato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir y ejecutar las ordenes de trabajo asignadas, por el trabajador responsable del área de desempeño, de conformidad con los procedimientos establecidos.</li> <li>• Ejecutar actividades de manualidades, o de apoyo en el manejo de máquinas de acuerdo con los procedimientos establecidos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasladar materiales necesarios en el área de desempeño.</li> </ul> </li> </ul>
Funciones y responsabilidades del cargo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar el reporte diario de actividades en el formato (minuta) establecido con el fin de alimentar la estructura de costos.</li> <li>• Llevar control sobre consumo de elementos e insumos, garantizando la existencia de elementos e insumos de oficina requeridos para el buen funcionamiento de la dependencia, de acuerdo a los procedimientos vigentes</li> </ul> <p>Es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ágil</li> <li>• Respetuoso.</li> <li>• Realista</li> <li>• Convencional</li> </ul> </li> <li>• Mantiene en orden y limpio su activo de trabajo.</li> <li>• Cumple con más número de requisitos en menor tiempo estipulado.</li> <li>• Controla la alimentación, la calidad de la impresión y la evolución de los procesos de prensa para mantener los niveles de operación especificados y para detectar fallos de funcionamiento durante la impresión.</li> <li>• Hace cualquier ajuste necesario durante la impresión.</li> </ul>
Habilidades y competencias	
Requisitos (Educación y tiempo de experiencia)	<p>Diploma de Bachiller, curso específico y Cuatro (4) años de experiencia específica o relacionada.</p> <p>Los años que lleva laborando en la imprenta son 25 años. Trabajó durante 5 años en la empresa Impresores S.A.S</p>

---

 Generales
 

---



---

 Es considerado por sus jefes como el mejor impresor y con mayor responsabilidad en la planta productiva de la Imprenta Nacional de Colombia.
 

---

**Fuente:** Elaboración Propia.

***3.1.2.6. Generación de cronograma de actividades por medio del software SAIM, para cada equipo.***

La imprenta Nacional de Colombia en su proceso de mejora continua e implementación de un plan de mantenimiento productivo total, elige uno de los aspectos que es fundamental para la mantención de la vida útil de los activos productivos y es el cronograma de actividades; dichos tiempos estarán sincronizados con la producción es decir, las dependencias de mantenimiento y producción deben reunirse para replantear o afirmar las acciones que son solicitadas por el coordinador y técnicos internos o externos de la empresa; gracias a tareas como inspecciones en sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos y mantenimientos en las bombas de vacíos, compresores, motores servomotores, moto reductores, en Baldwin y otros que se presenten son las labores principales por los técnicos.

A continuación se observan actividades que se realizaron en fechas tales como agosto, septiembre, octubre y noviembre, meses en que realicé la pasantía y generé el cronograma. Éste formato contiene para un fácil manejo datos y figuras como: el grupo al que pertenece la máquina con el fin de seleccionar la función principal que realiza, el día del mes a elaborar la actividad, las horas empleadas, el círculo de color rojo identifica si el que opera, repara o previene es personal externo de la empresa y el triángulo azul reconoce el técnico interno de la imprenta, y los números del 1 al 11 son las inspecciones o tipos de mantenimientos a llevar a cabo dependiendo del equipo; por medio de ésta información se

presentan dos casos importantes, la primera el trabajo imperecedero de imprimir sin fallas o paradas y la segunda el cumplir con los requisitos del cliente con un control u orden de cada proceso que se realiza para optimizar la calidad de producción de la empresa.







ITEM	MAQUINAS Y/O EQUIPOS	AGOSTO DE 2017																															TOTAL HORAS EMBAJAS				
		DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31			
20	ZUNCHADORA CYKLOP MODELO SP 4 # 08010292	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		146	
21	ZUNCHADORA CYKLOP MODELO SP 4 # 08010294	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		146	
22	ZUNCHADORA TRANSPAK	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		146	
23	TERMOSELLADORA 601	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
24	PERFORADORA HANS	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
25	COMPACTADORA HSM UK12800 # 6608922	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
26	GATO ESTIBADOR #3 SOLCAS	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
27	GATO ESTIBADOR #8 HULLIFT	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
28	GATO ESTIBADOR #11 JUNGENHROCH	MITO A EJECUTAR RELUZIOO POR HORAS																																		140	
GRUPO DE FOTOMECANICA																																					
TOTAL HORAS EMBAJAS																																					350

Figura 16. Cronograma de Mantenimiento para los equipos de la Imprenta Nacional Mes de Agosto.

Fuente: Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



GRUPO DE PRODUCTO TERMINADO		SEPTIEMBRE DE 2017																															TOTAL HORA EQUIVALENTE	
ITEM	MÁQUINA Y/O EQUIPOS	DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	COSEBORA ENHILO VENTURA 3215	MOTORA REALIZADO PER HORA	3,24																															12,00
2	COSEBORA TRI LATERAL DSS- CABALLETE 561	MOTORA REALIZADO PER HORA	8,0																															19,00
3	COSEBORA DE ALAMBRE (PERAL) INTERLAME 9 3A-3A	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
4	COSEBORA DE ALAMBRE (PERAL) GAUTSCH	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
5	COSEBORA VALORE 1550	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00
6	COSEBORA HONNER	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
7	PLASTIFICADORA TVALER 421	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,50
8	PLASTIFICADORA DE 1/2 LIFE 420	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
9	ALZADORA ENCOLOADORA PANDA 1530 491	MOTORA REALIZADO PER HORA																																8,00
10	ALZADORA ENCOLOADORA 3050 - 75N 481	MOTORA REALIZADO PER HORA																																182,00
11	PLEGADORA MBO PERFECT	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,50
12	PLEGADORA MBO	MOTORA REALIZADO PER HORA																																18,00
13	PL. EAGADORA ST. AML 52 3/4 # 62914-225700	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
14	PLEGADORA ST. AML 52 3/4 # 62915-225701	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
15	PL. EAGADORA ST. AML 78 3 # 62916-225063	MOTORA REALIZADO PER HORA																																3,50
16	QUILLOTA POLAR 115 EMC # 173	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00
17	QUILLOTA TRI LATERAL PERFECTA STD-2 - AZUL # 56907	MOTORA REALIZADO PER HORA																																6,00
18	QUILLOTA TRI LATERAL ESTD-2 - GRIS # 59999	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
19	QUILLOTA SPANBER SEMLI ORS # 32593	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00
20	ZUNCHADORA CYL. OP MOBEL SP # 08010292	MOTORA REALIZADO PER HORA																																1,50
21	ZUNCHADORA CYL. OP MOBEL SP # 08010294	MOTORA REALIZADO PER HORA																																1,50
22	ZUNCHADORA TRANSPAK	MOTORA REALIZADO PER HORA																																1,50
23	TERMOSELLADORA 601	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
24	PERFORADORA HANS	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
25	COMPACTADORA YSM UN12600 # 6606922	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
26	GATO ESTIBADOR #10 NIKE	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00
27	GATO ESTIBADOR #12 NIKE	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00
28	GATO ESTIBADOR #5 SOLCAS	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
29	GATO ESTIBADOR #8 HU-LIFT	MOTORA REALIZADO PER HORA																																0,00
30	GATO ESTIBADOR #11 JUNGENRICH	MOTORA REALIZADO PER HORA																																4,00

Figura 17. Cronograma de Mantenimiento para los equipos de la Imprenta Nacional Mes de Septiembre.

Fuente: Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).









### **3.1.3. Garantizar la actualización permanente del historial de fallas a los activos de producción para su respectivo estudio de confiabilidad.**

#### ***3.1.3.1. Asignación de códigos para cada tipo de fallas.***

Por medio del software SAIM programa de mantenimiento de la imprenta Nacional de Colombia se pudo asignar códigos a las fallas presentadas durante el periodo de cuatro meses (desde el 17 de julio hasta el 17 de Diciembre del año 2017) con el objetivo de garantizar un estudio programado de dichas paradas y sus consecuencias por parte del coordinador de mantenimiento y técnicos encargados.

Por medio de SAIM se detallan lo siguiente de las fallas:

Tipo de falla:

CTR = Falla por control: sensores, contactos, bobinas, etc.

EMC = Fallas por elementos mecánicos: Ejes, Cojinetes, correas, etc

FLD = Fallas por hidráulica y neumática: Presión, caudal, fugas, etc.

POT = Fallas por potencia: motores, suministro eléctrico, variadores de velocidad, etc.

SOF = Fallas de software: PLC, Controlador, computador, pantalla de operación, etc.

#### **Zona**

CRTL = Sistema de control

ELECT = Sistema de potencia eléctrica

ENTN = Sistema de Entintado

FUNC = Sistema específico funcional

HUM = Sistema de Humectación

LUBRC = Sistema de lubricación

MOTOR = Motor de combustión

PANEL = Panel de control

REFRG = Sistema de Refrigeración

### **Definición**

FAEXT = Parada por causa externa

FAGRA = Parada grave (>\$1'000.000 o > 8 horas)

FANOR = Parada normal

PREVE = Mantenimiento preventivo

STANB = Listo para usar.

Las siguientes imágenes representan la continua incursión de información con sus respectivas fechas, el TAG del activo, el nombre del activo completo, la definición, el tipo, zona, horas, y las observaciones que se realizaron a dichas fallas durante un periodo de 5 meses.

SAIM

ARCHIVO Inicio Lista de RSD Resumen de estados

Desde 17-Jul-17 Hasta 22-Dic-17

Fecha	Activo (TAG)	Nombre de Activo	Definición	Tipo	Zona	Horas	Observaciones	Falla
20-Dic-17	PI-IP-02	IMPRESORA HEIDELBERG SPEED MASTER 72 ZP	FANOR	CTR	PANEL	4		
19-Dic-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	PREVE	EMC	CRTL	24		
27-Nov-17	AA-CO-01	COSEDORA DE HILO VENTURA 3215	PREVE	EMC	FUNC	1		
26-Nov-17	PA-GU-04	GUILLOTINA LINEAL SCHNEIDER SENATOR MC92	FANOR	EMC	TRANS	1		
22-Nov-17	PI-ID-01	IMPRESORA DIGITAL HP INDIGO 7800	PREVE			1		
17-Nov-17	PI-IP-02	IMPRESORA HEIDELBERG SPEED MASTER 72 ZP	FANOR	EMC	ELECT	2	El motor instalado pertenece a la	
10-Nov-17	A-IP-01	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-32	FANOR	POT	FUNC	1		
07-Nov-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FANOR	EMC	LUBRIC	0		
02-Nov-17	AA-CO-01	COSEDORA DE HILO VENTURA 3215	FAEXT	EMC	ENTRN	2		
02-Nov-17	AA-EN-01	PANDA ENCOLADORA ALZADORA 1530	FANOR	EMC	FUNC	2		
02-Nov-17	PI-IP-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FAGRA	EMC	LUBRIC	24		
02-Nov-17	PI-IP-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FAEXT	CTR	CRTL	24		
30-Oct-17	AA-GU-02	GUILLOTINA LINEAL POLAR 115 EMC	FANOR	POT	TRANS	4		
25-Oct-17	AA-GU-02	GUILLOTINA LINEAL POLAR 115 EMC	FANOR	POT	CRTL	3		
25-Oct-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FANOR	CTR	CRTL	3		
24-Oct-17	AA-CO-02	COSEDORA CABALLETE XG2	PREVE	EMC		0	lubricante 3 en 1 4086 1 unidad	
23-Oct-17	PI-IP-02	IMPRESORA HEIDELBERG SPEED MASTER 72 ZP	FANOR	FLD	CRTL	2		
18-Oct-17	AA-GU-01	GUILLOTINA LINEAL POLAR 115-2	FANOR	CTR	CRTL	2		
18-Oct-17	PI-IP-01	IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102	FANOR	EMC	CRTL	3		
17-Oct-17	PI-IP-02	IMPRESORA HEIDELBERG SPEED MASTER 72 ZP	FANOR	POT	ELECT	3		
17-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FAGRA	CTR	TRANS	3		
<b>Total</b>				<b>68</b>		<b>251</b>		<b>65</b>

Registros: 1 de 68 Buscar

**Figura 20.** Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

SAIM

ARCHIVO Inicio Lista de RSD Resumen de estados

Desde 17-Jul-17 Hasta 22-Dic-17

Fecha	Activo (TAG)	Nombre de Activo	Definición	Tipo	Zona	Horas	Observaciones	Falla
17-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FAGRA	CTR	TRANS	3		
12-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FAGRA	EMC	ELECT	4		
11-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FAGRA	EMC	TRANS	3		
10-Oct-17	AI-IP-01	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-32	FANOR	POT	TRANS	2	Portafusibles para fusibles de vid	
10-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FAGRA	EMC	TRANS	2		
09-Oct-17	PA-PL-02	PLEGADORA STRAL KC 78 PROLINE	FANOR	CTR	TRANS	1	lubricante 3 en 1 4086 1 unidad	
09-Oct-17	PI-IP-01	IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102	PREVE			1		
08-Oct-17	PI-IP-01	IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102	FANOR	FLD	HUM	1		
06-Oct-17	AA-CO-01	COSEDORA DE HILO VENTURA 3215	FANOR	EMC	CRTL	3	Solicitar fotocópias originales	
06-Oct-17	AA-GU-03	GUILLOTINA TRIATERAL POLYGRAPH PERFECTA	FAGRA	EMC	TRANS	4		
05-Oct-17	PA-GU-02	GUILLOTINA TRIATERAL SYD-2 (GR2)	PREVE			2		
03-Oct-17	AI-IP-01	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-32	FANOR	POT	TRANS	2	Se sugiere el cambio de portafusi	
02-Oct-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	FLD	LUBRIC	3		
02-Oct-17	PI-IP-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FANOR	EMC	HUM	3		
28-Sept-17	AA-TQ-01	HEIDELBERG PLANOCILINDRICA MEDIO PLEGO 01	FANOR	EMC	CRTL	1		
28-Sept-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	FLD	PANEL	2		
25-Sept-17	AA-EN-01	PANDA ENCOLADORA ALZADORA 1530	FANOR	CTR	CRTL	3	se debe cambiar el sensor	
25-Sept-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	POT	TRANS	3	Resistencia de 220v dos unidades	
21-Sept-17	PI-IP-05	IMPRESORA SAKURAI OLIVER 172 EP2	FANOR	SOF	TRANS	3		
16-Sept-17	AI-IP-07	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-74	FANOR	EMC	LUBRIC	1	Se entregan resortes en las 2 tab	
15-Sept-17	PI-IP-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	CTR	CRTL	3		
<b>Total</b>				<b>68</b>		<b>251</b>		<b>65</b>

Registros: 1 de 68 Buscar

**Figura 21.** Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

SAIM

ARCHIVO

Inicio Lista de RSD Resumen de estados

+ Desde 17-Jul-17 + Hasta 22-Dic-17

Fecha	Activo (TAG)	Nombre de Activo	Definición	Tipo	Zona	Horas	Observaciones	Falla
15-Sept-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	CTR	CRTL	3		<input checked="" type="checkbox"/>
13-Sept-17	AA-ZU-02	ZUNCHADORA CYKLOP-1	PREVE	EMC	LUBRC	2		<input checked="" type="checkbox"/>
13-Sept-17	PA-PL-02	PLEGADORA STHAL KC 78 PROLINE	PREVE	EMC	LUBRC	24		<input checked="" type="checkbox"/>
12-Sept-17	PI-P-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FANOR	EMC	HUM	3	Se entrega el repuesto a laborator	<input checked="" type="checkbox"/>
11-Sept-17	AA-PT-01	PLASTIFICADORA TAUER 421	FANOR	EMC	FUNC	2		<input checked="" type="checkbox"/>
08-Sept-17	AA-CO-01	COSEDORA DE HILO VENTURA 3215	FANOR	EMC	CRTL	3	Se deben cambiar los sensores.	<input checked="" type="checkbox"/>
08-Sept-17	AI-IP-07	IMPRESORA SPEEDMASTER SM -74	FAGRA	POT	ELECT	8	Cambio de modulo PDIM y servi	<input checked="" type="checkbox"/>
08-Sept-17	AI-IP-07	IMPRESORA SPEEDMASTER SM -74	FAGRA	EMC	ELECT	1	El trabajo queda programado pa	<input checked="" type="checkbox"/>
06-Sept-17	PI-P-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FANOR	EMC	FUNC	1	Se debe desmontar el cojinete de	<input checked="" type="checkbox"/>
04-Sept-17	AA-GU-03	GUILLOTINA TRI-LATERAL POLYGRAPH PERFECTA	STANB	EMC	TRANS	7		<input checked="" type="checkbox"/>
04-Sept-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FANOR	CTR	CRTL	3	Sensor B-39.	<input checked="" type="checkbox"/>
04-Sept-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	EMC	CRTL	3		<input checked="" type="checkbox"/>
01-Sept-17	AA-CO-02	COSEDORA CABALLETE JG2	FANOR	EMC	TRANS	1		<input checked="" type="checkbox"/>
30-Ago-17	AA-GU-03	GUILLOTINA TRI-LATERAL POLYGRAPH PERFECTA	FAGRA	EMC	TRANS	6	Se requiere hacer reconstruccio	<input checked="" type="checkbox"/>
30-Ago-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	POT	TRANS	3		<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	AA-PT-01	PLASTIFICADORA TAUER 421	FAGRA	POT	TRANS	1		<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	POT	CRTL	2	Estacion de mando,Referencia ES:	<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	POT	LUBRC	1		<input checked="" type="checkbox"/>
25-Ago-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FAGRA	SOF	CRTL	7	Los sensores instalados no son re	<input checked="" type="checkbox"/>
18-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	EMC	CRTL	1	SE REVISIA EL SISTEMA DE CONTR	<input checked="" type="checkbox"/>
18-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	EMC	FUNC	0	Revisión de cotización de compra	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Total</b>				<b>68</b>		<b>251</b>		<b>65</b>

Registros: 1 de 68

**Figura 22.** Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

SAIM

ARCHIVO

Inicio Lista de RSD Resumen de estados

+ Desde 17-Jul-17 + Hasta 22-Dic-17

Fecha	Activo (TAG)	Nombre de Activo	Definición	Tipo	Zona	Horas	Observaciones	Falla
01-Sept-17	AA-CO-02	COSEDORA CABALLETE JG2	FANOR	EMC	TRANS	1		<input checked="" type="checkbox"/>
30-Ago-17	AA-GU-03	GUILLOTINA TRI-LATERAL POLYGRAPH PERFECTA	FAGRA	EMC	TRANS	6	Se requiere hacer reconstruccio	<input checked="" type="checkbox"/>
30-Ago-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	POT	TRANS	3		<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	AA-PT-01	PLASTIFICADORA TAUER 421	FAGRA	POT	TRANS	1		<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	POT	CRTL	2	Estacion de mando,Referencia ES:	<input checked="" type="checkbox"/>
28-Ago-17	PI-P-04	IMPRESORA KBA PLANETA AG	FANOR	POT	LUBRC	1		<input checked="" type="checkbox"/>
25-Ago-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FAGRA	SOF	CRTL	7	Los sensores instalados no son re	<input checked="" type="checkbox"/>
18-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	EMC	CRTL	1	SE REVISIA EL SISTEMA DE CONTR	<input checked="" type="checkbox"/>
18-Ago-17	PA-EN-01	ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020	FANOR	EMC	FUNC	0	Revisión de cotización de compra	<input checked="" type="checkbox"/>
18-Ago-17	PA-PL-01	PLEGADORA MBO PERFECTA T800	FAGRA	CTR	PANEL	3	Se recomienda reemplazar la con	<input checked="" type="checkbox"/>
11-Ago-17	AA-ZU-02	ZUNCHADORA CYKLOP-1	PREVE	EMC	TRANS	1		<input checked="" type="checkbox"/>
01-Ago-17	PI-IP-01	IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102	FANOR	EMC	TRANS	4		<input checked="" type="checkbox"/>
04-Jul-17	PI-IP-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FANOR	EMC	MOTOR	3	Arreglo de tapas escobillas, solda	<input checked="" type="checkbox"/>
24-Jul-17	PI-IP-06	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	FANOR	EMC	MOTOR	3	Arreglo de tapas escobillas, solda	<input checked="" type="checkbox"/>
17-Jul-17	AI-IP-01	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-52	FANOR	EMC	ELECT	4		<input checked="" type="checkbox"/>
17-Jul-17	AI-IP-01	IMPRESORA SPEEDMASTER SM-52	FAGRA	EMC	ELECT	5	revisar tornilleria ya que tiende a	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Total</b>				<b>68</b>		<b>251</b>		<b>65</b>

Registros: 1 de 68

**Figura 23.** Historial de Fallas ingresados al Software SAIM con su respectiva codificación

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

Gracias a los datos insertados, se presentaron reportes denominados MODOS de FALLAS; es un proceso sistemático para la identificación de las fallas potenciales del diseño de un producto o de un proceso antes de que éstas ocurran, con el propósito de eliminarlas o de minimizar el riesgo asociado a las mismas. Por lo tanto, los MODOS de FALLAS pueden ser considerados como un método analítico estandarizado para detectar y eliminar problemas de forma sistemática y total, cuyos objetivos principales son:

Reconocer y evaluar los modos de fallas potenciales y las causas asociadas con el diseño y manufactura de un producto

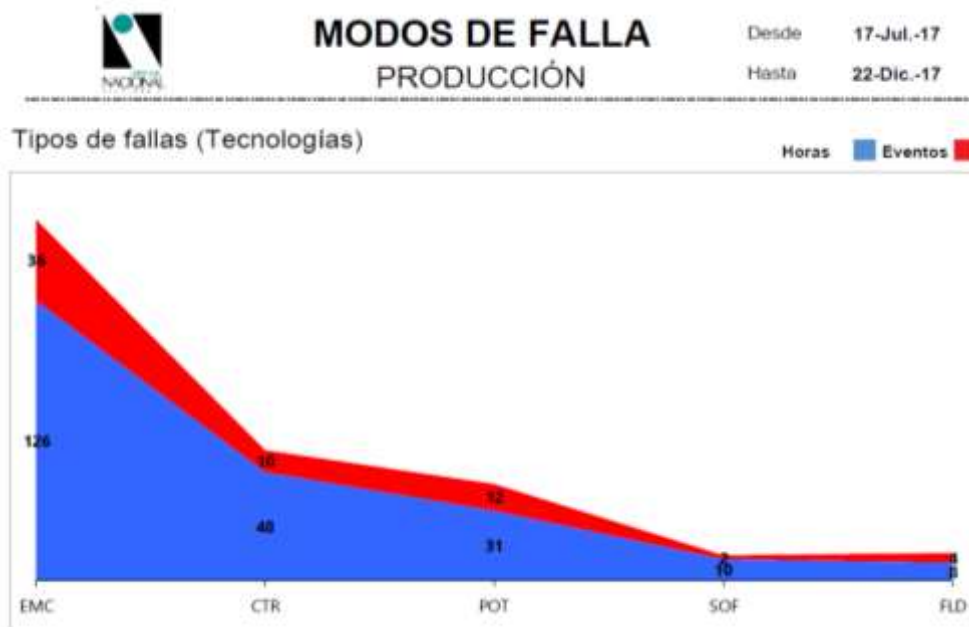
Determinar los efectos de las fallas potenciales en el desempeño del sistema

Identificar las acciones que podrán eliminar o reducir la oportunidad de que ocurra la falla potencial

Analizar la confiabilidad del sistema

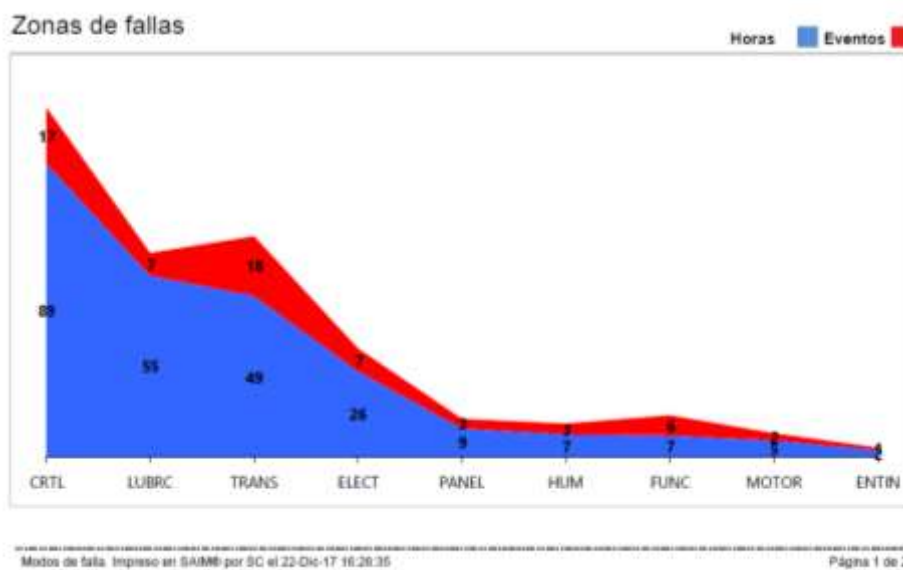
Documentar el proceso

La Imprenta Nacional de Colombia busca la mejora continua y el descenso de anomalías por parte de los activos de producción gracias a estrategias y reportes generados por un programador de mantenimiento experto en sistemas y temas relacionados a la extensión de la vida útil de los equipos, como también a través del Software SAIM especializado en todo lo referente al mantenimiento productivo total.



**Grafica 18.**Tipos de Fallas.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 19.** Zona de Fallas.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



## MODOS DE FALLA PRODUCCIÓN

Desde 17-Jul.-17

Hasta 22-Dic.-17

### Los modos de fallas más extensos

Tipo de falla	Zona de máquina		Horas
CTR	FALLAS POR CONTROL: SENSORE	CRTL SISTEMA CON CONTROL	37,93
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	CRTL SISTEMA CON CONTROL	37,22
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	TRANS SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE PO	28,16
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	LUBRC SISTEMA DE LUBRICACIÓN	26,58
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	ELECT SISTEMA DE POTENCIA ELÉCTRIC	15,20

### Los modos de fallas más frecuentes

Tipo de falla	Zona de máquina		Eventos
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	TRANS SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE PO	9
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	CRTL SISTEMA CON CONTROL	7
CTR	FALLAS POR CONTROL: SENSORE	CRTL SISTEMA CON CONTROL	6
POT	FALLAS POR POTENCIA: MOTORE	TRANS SISTEMA DE TRANSMISIÓN DE PO	6
EMC	FALLAS POR ELEMENTOS MECÁNI	ELECT SISTEMA DE POTENCIA ELÉCTRIC	5

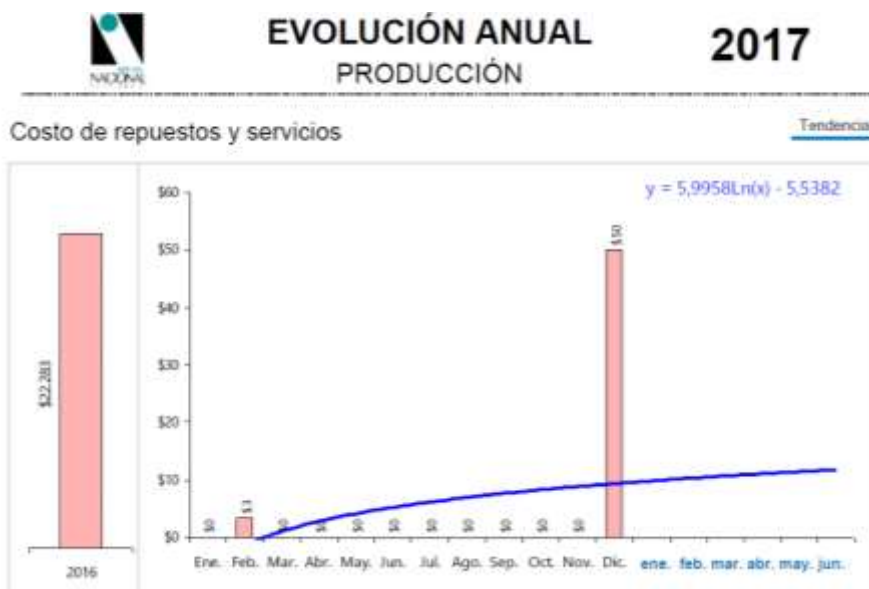
### Los activos más significativos

TAG	Horas	Definición	TAG	Fallas
PA-EN-01	24	PREVE	PHP-04	10
PA-PL-02	24	PREVE	PHP-06	6
PI-IP-06	24	FAGRA	AHP-01	5
PI-IP-06	24	FAEXT	PA-EN-01	5
PI-IP-04	14	FANOR	PA-PL-01	5

**Figura 24.** Modo de fallas más Extensas, Frecuentes y Significativos.

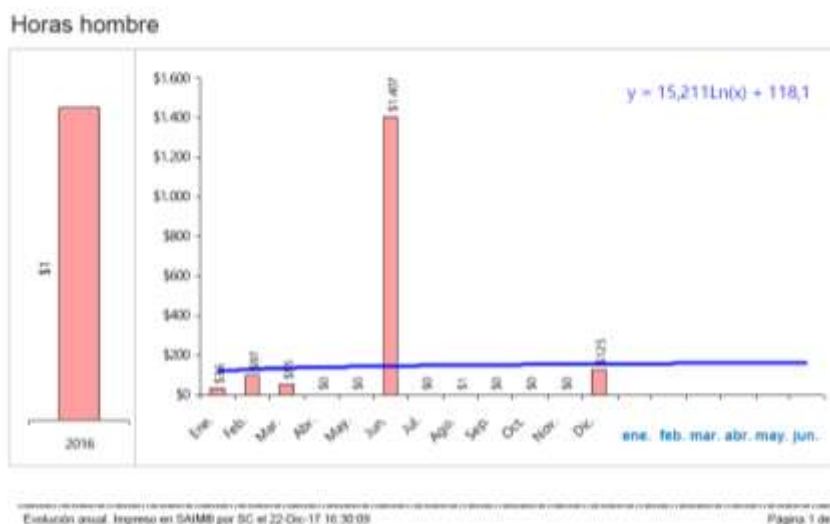
**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

Además el registro anual con los meses donde se realizó la pasantía en forma de gráficas:



**Grafica 20.**Costos de repuestos y Servicios.

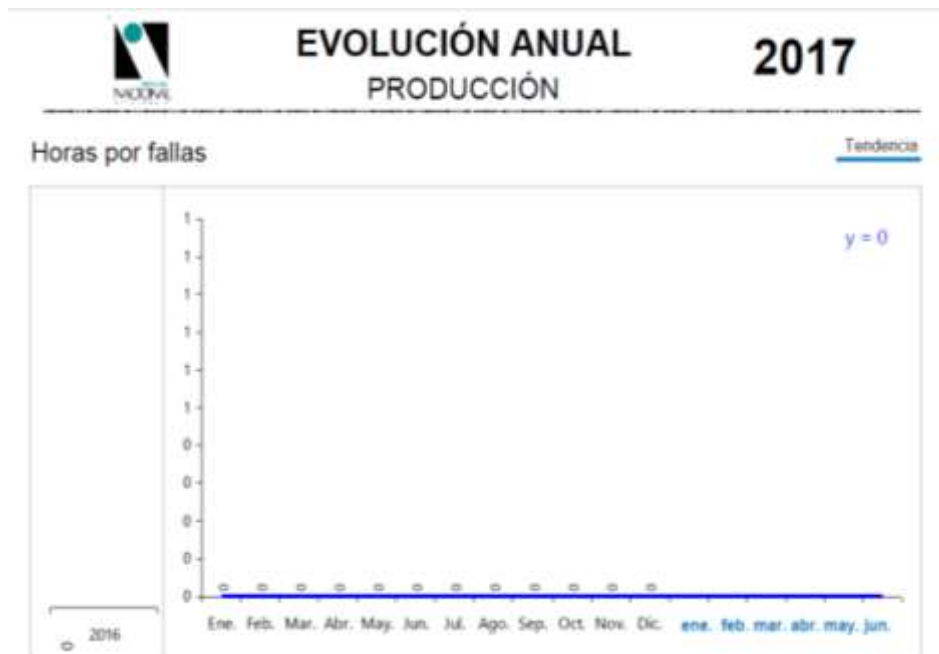
**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 21.** Horas Hombre.

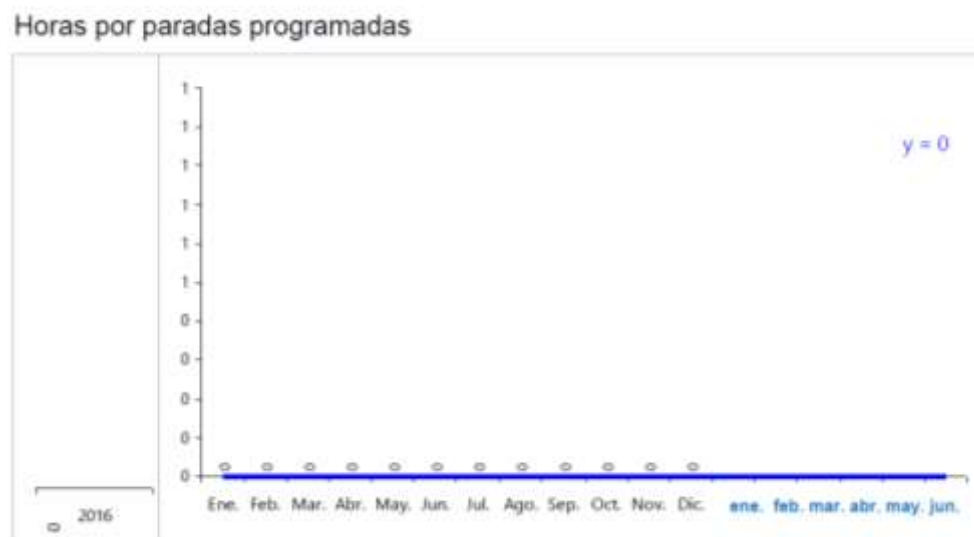
**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).





**Grafica 22.** Horas por Falla.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 23.** Horas por parada programadas.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



## EVOLUCIÓN ANUAL PRODUCCIÓN

# 2017

### Horas por paradas externas

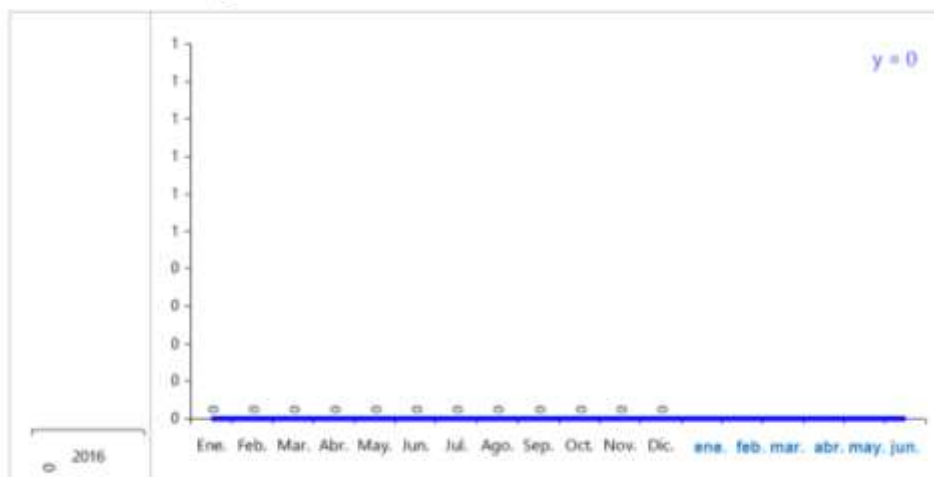
Tendencia



**Grafica 24.** Horas por paradas externas.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

### Horas en Stand By



**Grafica 25.** Horas en Stand By

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

### ***3.1.3.2. Elaboración de reportes de confiabilidad de los equipos.***

La confiabilidad o fiabilidad es la probabilidad de que un sistema realice satisfactoriamente su función específica para la cual fue desafiado, durante un periodo de tiempo determinado y bajo un conjunto dado de condiciones técnicas, operativas, de seguridad y ambientales previamente definidas. La confiabilidad es una función del diseño del sistema o equipo; del proceso de fabricación; de la operación y el mantenimiento que se realice; y de otras consideraciones de ingeniería como el costo, la complejidad, el tamaño y el peso real de los componentes.

El software SAIM proporcionó los siguientes reportes de forma anual donde se especifican los meses de realización de pasantía.

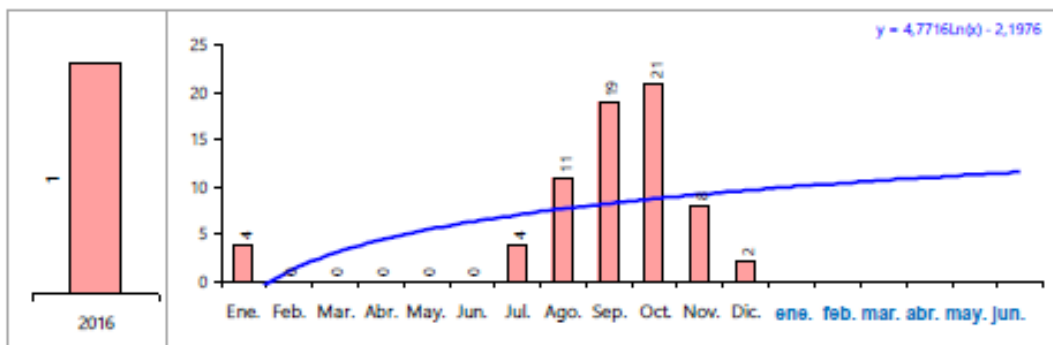


# EVOLUCIÓN ANUAL PRODUCCIÓN

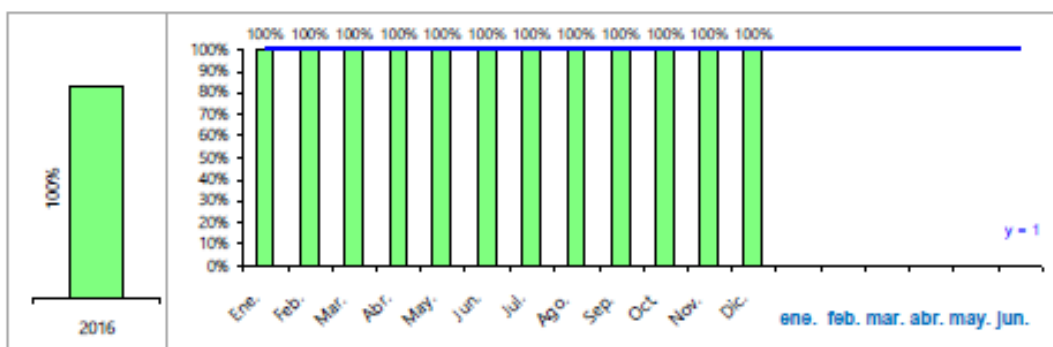
## 2017

### Fallas registradas

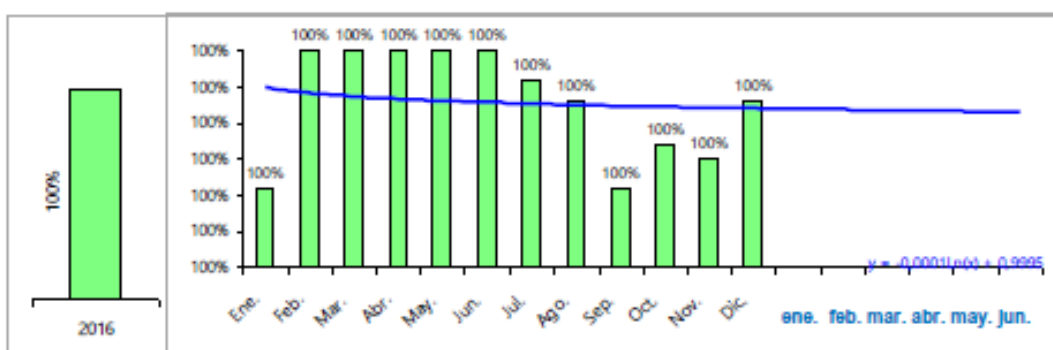
Tendencia



### Confiabilidad



### Disponibilidad



**Grafica 26.** Fallas Registradas, Confiabilidad, Disponibilidad.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

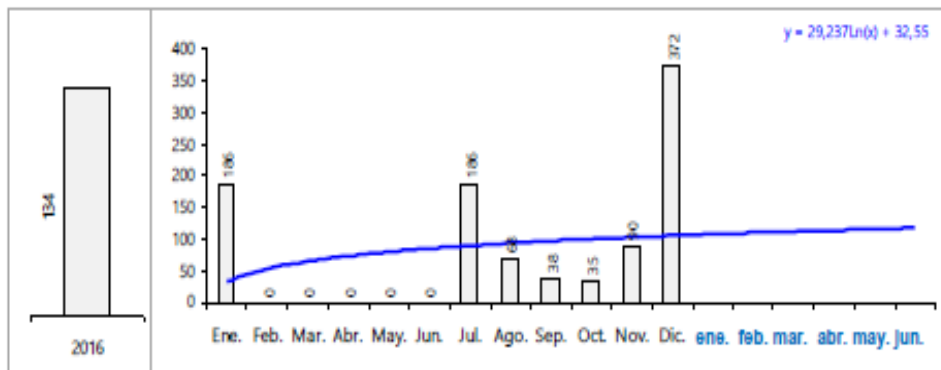


# EVOLUCIÓN ANUAL PRODUCCIÓN

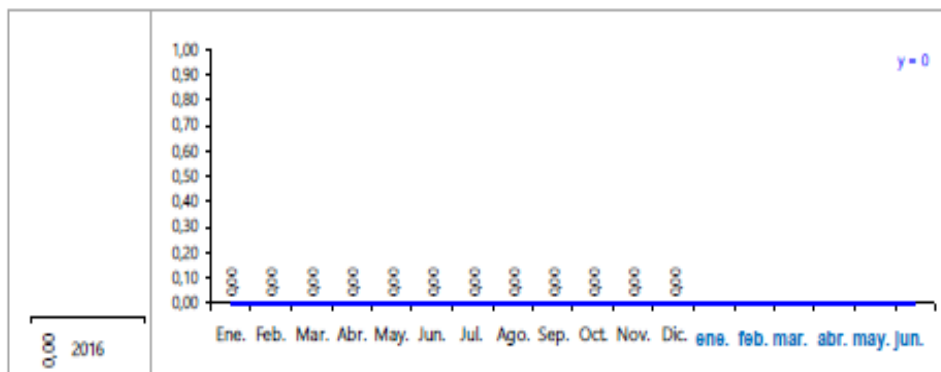
## 2017

### Tiempo medio entre fallas (MTBF)

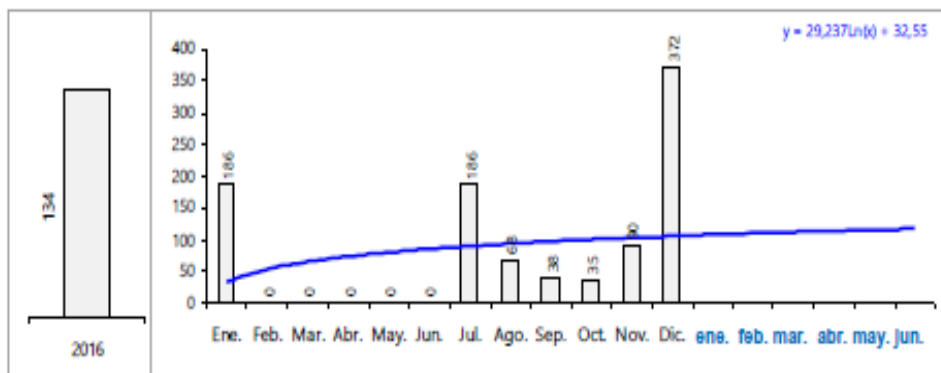
Tendencia



### Tiempo medio para reparación (MTTR)



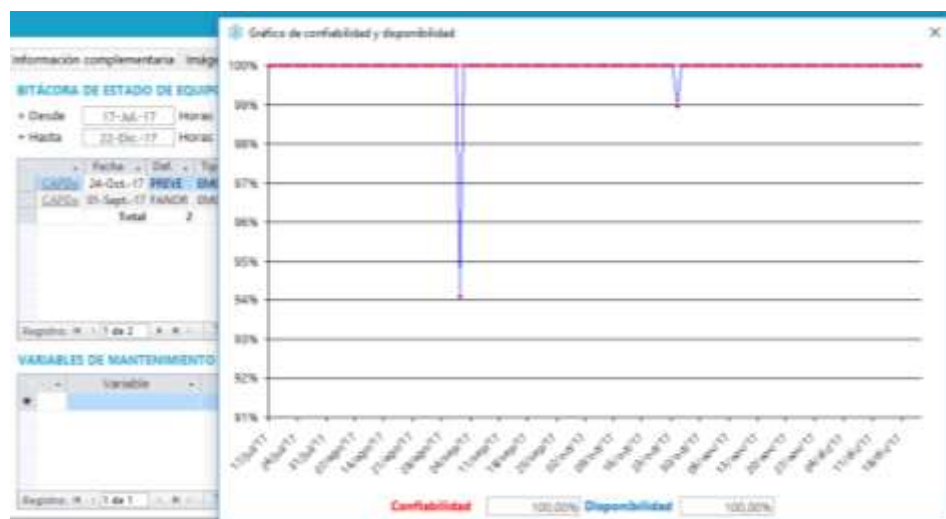
### Tiempo medio para falla (MTTF)



**Grafica 27.** Tiempo medio entre fallas, para Reparación, para Falla.

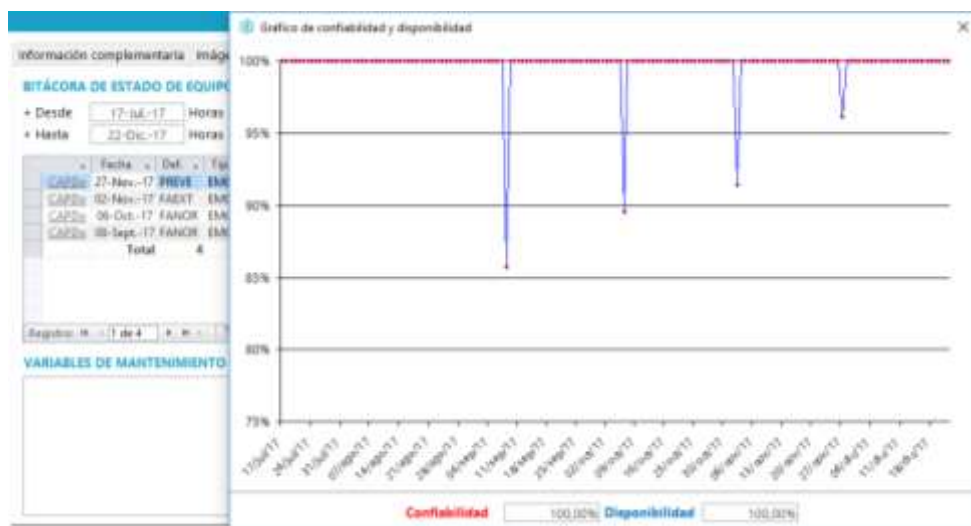
**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

Posteriormente se evidencian informes por cada equipo perteneciente al grupo de la planta productiva:



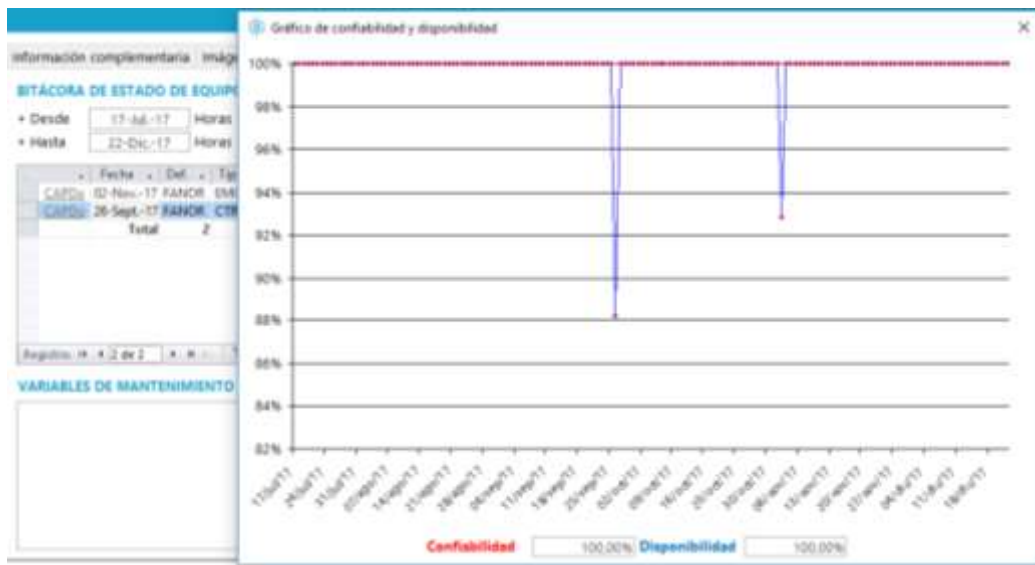
**Grafica 28. Cosedora Caballete JG2 AA-CO-02.**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



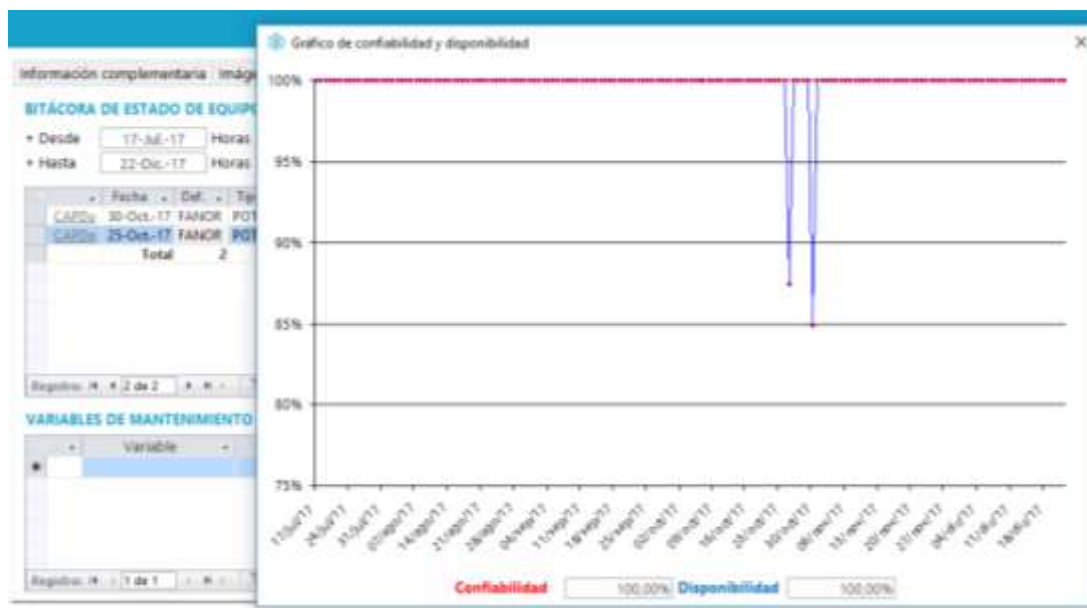
**Grafica 29. Cosedora Ventura 3215 AA-CO-01.**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



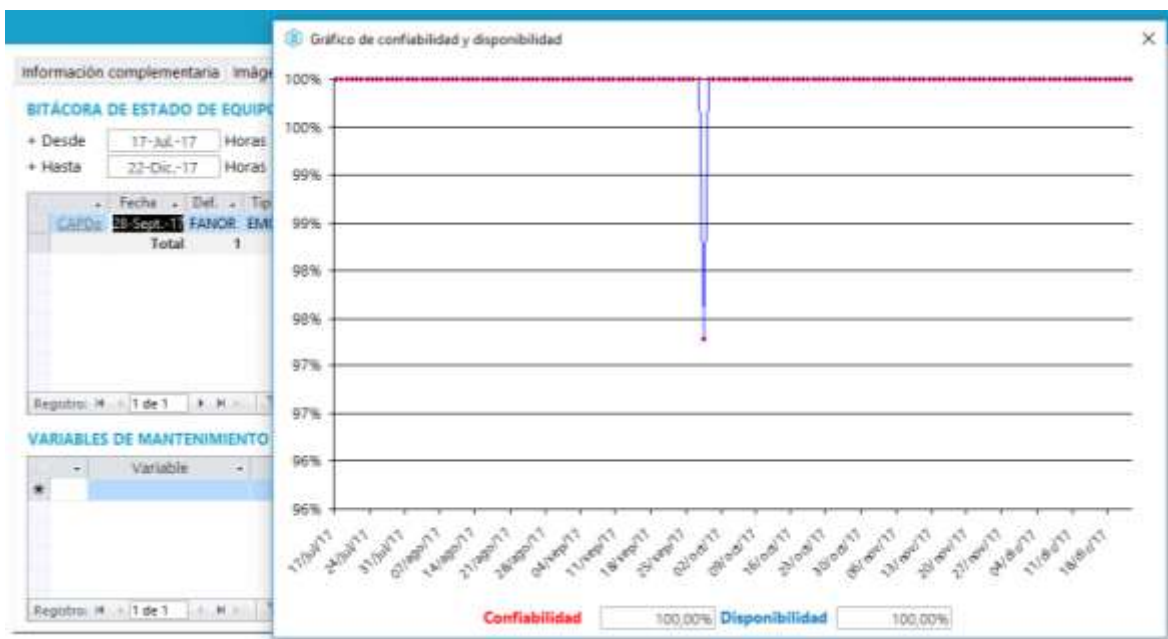
**Grafica 30.** Encuadernadora Panda AA-EN-01.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



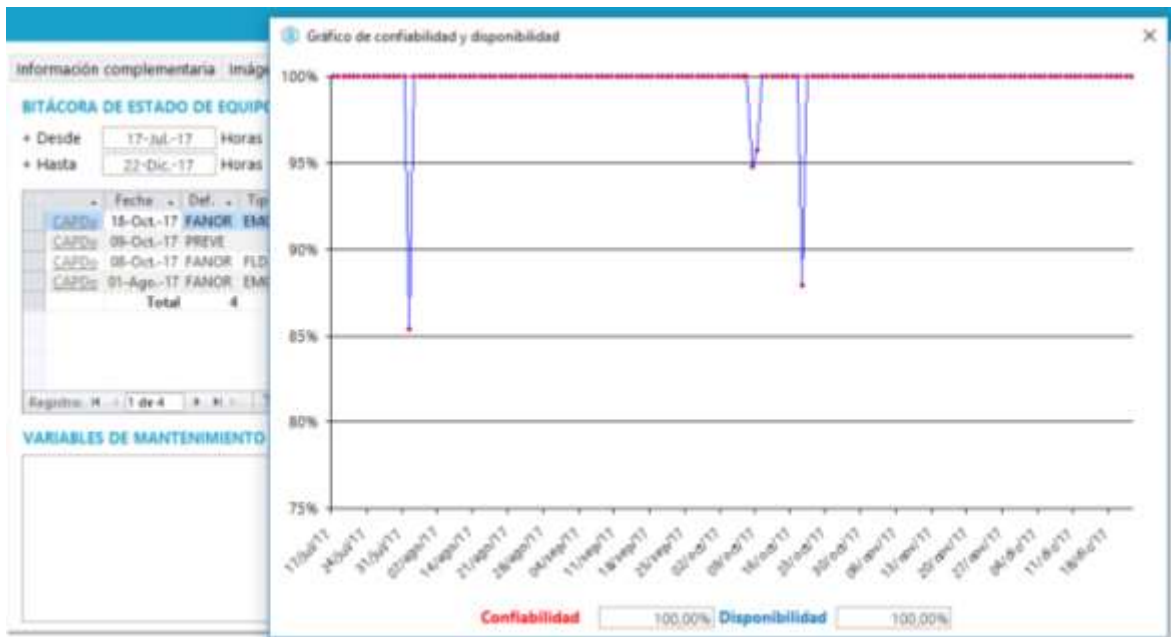
**Grafica 31.** Guillotina Lineal Polar 115 :1.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 32.** Planocilindrica Medio Pliego 01 AA-TQ-01.

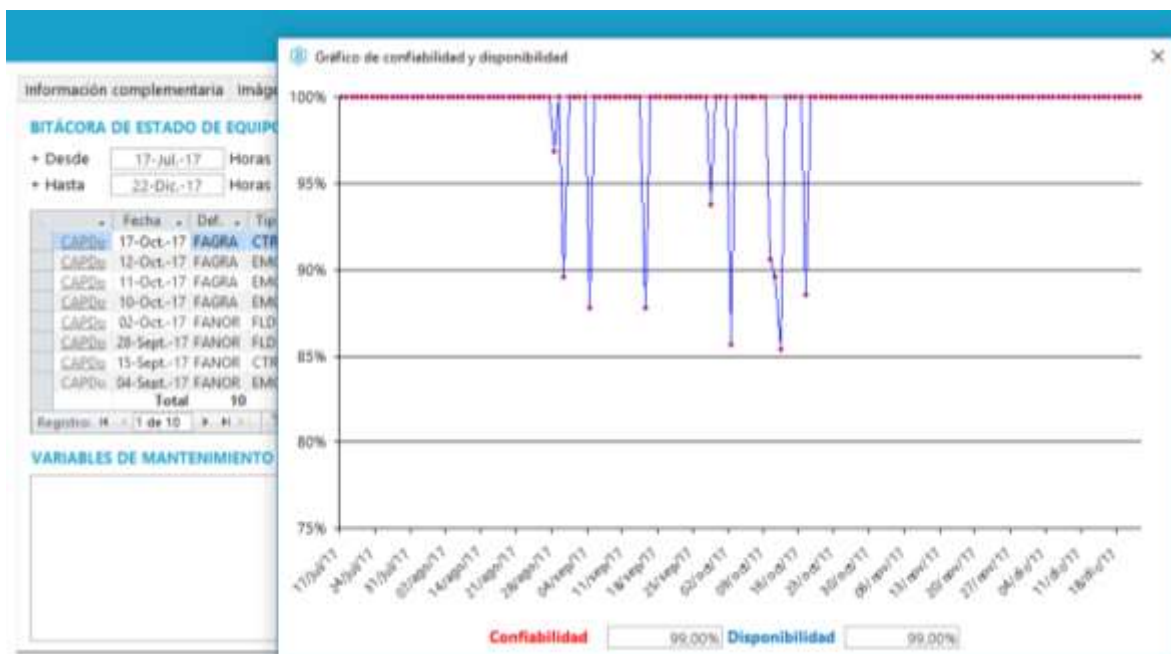
**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 33.** Impresora Heidelberg Speed Master CD 102 PI-IP-01

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).





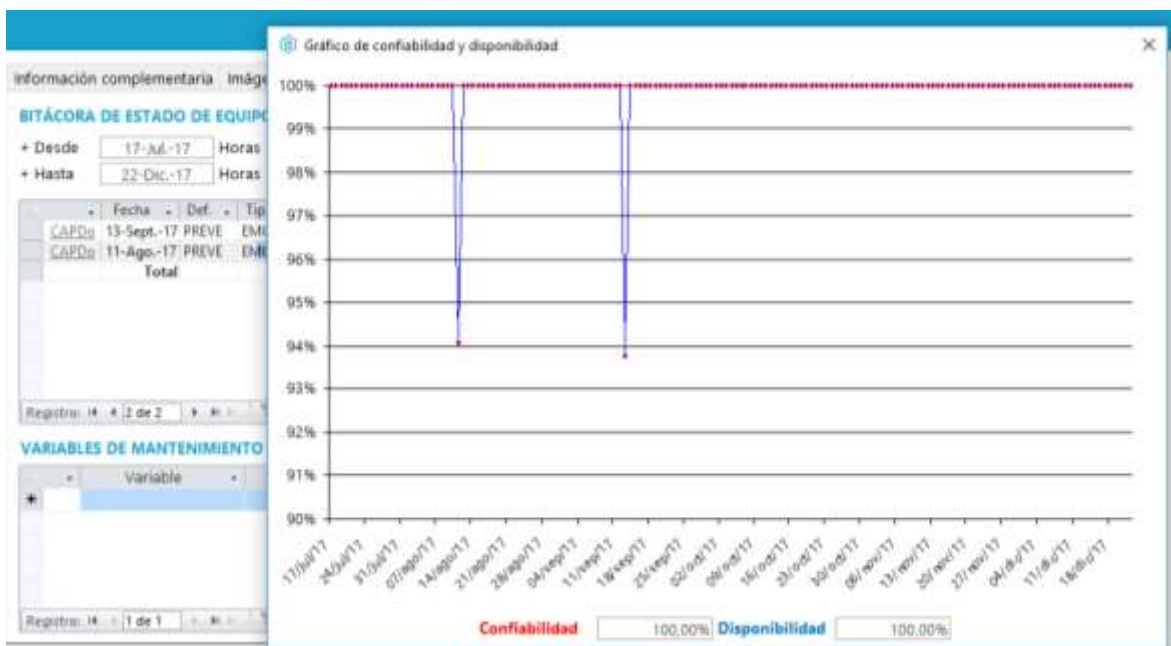
**Grafica 34.** Impresora KBA Planeta AG PI-IP-04.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 35.** Plegadora MBO Perfecta T800 PA-PL-01.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).



**Grafica 36.** Zunchadoras CYKLOP-1.

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®).

## **Capítulo 4. Diagnostico Final**

Durante el proceso de pasantías se realizó la estructuración de un plan de mantenimiento productivo total basado en la actualización y creación de hojas de vidas, generación de órdenes de trabajo, registro e historial de fallas, cronogramas de actividades, diseño de formatos con instructivos para operarios de los diferentes activos de producción con acciones preventivas y la socialización informativa acerca de los pilares del plan a desarrollar.

La unificación de información e ideas por medio de reuniones a principios de semana y la constante participación en las decisiones tomadas para la mejora continua de las acciones productivas tanto de los recursos humanos como la de los activos.

## Conclusiones

Gracias a los conocimientos adquiridos durante el proceso en la imprenta nacional de Colombia se realizó la creación y actualización de hojas de vidas de los equipos de impresión y acabados por medio de historiales, e información suministrada por los catálogos físicos y digitales que poseen la empresa y posteriormente ingresados en el software SAIM que a través de la codificación organiza y proporciona el formato solicitado con sus respectivas características.

Se garantizó el reconocimiento de los planes de entrenamiento en información y proporcionó una herramienta de capacitación corta acerca del mantenimiento productivo total dónde se originaron formatos e instructivos para el inicio de operación de cada activo y las posibles actividades preventivas a tener en cuenta.

Se obtuvo documentación y reuniones acerca de los procesos que maneja el área de mantenimiento incluyendo el seguimiento de contratos con las casas representantes de cada activo de producción y con el personal externo no oficial que tiene la empresa, también se visitó periódicamente los puestos de trabajos en la planta de producción con el fin de adquirir información acerca de las habilidades, destrezas y experiencias de los operarios para así seleccionar de forma coherente y ético los dos operarios que más resaltan en lo laboral y personal, para dicho resultado se creó un formato donde exponen los datos más importantes de cada uno.

Se crearon tablas y gráficos estadísticos donde analizan el comportamiento tanto de los operarios como los equipos de impresión y acabado de la imprenta, información que fue

suministrada por el área de producción con el propósito de conducir el proceso realizado a la mejora continua y recuperación del trabajo de los recursos humanos.

Se generaron cronogramas de actividades durante cuatro meses para la prevención de fallas en algunos activos que son indispensables en el área de producción, además de la asignación de códigos para cada tipo de anomalía presentada, diligenciación de órdenes de trabajos y elaboración de reportes de confiabilidad de los equipos con el fin de que los jefes de cada departamento relacionado tomen la decisión correcta y definitiva para eliminar pérdidas y mejorar el proceso productivo.

## **Recomendaciones**

La imprenta Nacional de Colombia en búsqueda de nuevos lineamientos y proporcionando la mejora continua debe generar capacitaciones constantes sobre el mantenimiento productivo total a los operarios y personal de planta de producción con el fin de que ellos se sientan en la capacidad y seguridad de poner en práctica todas las recomendaciones que plantean los jefes de cada área como mantenimiento y producción.

Implementar en su totalidad los formatos que generan el software SAIM y garantizar que sean diligenciados correctamente.

Generar cronogramas de actividades preventivas en forma periódica y analizadas por los técnicos, jefes y demás dependencias que tengan relación con el proceso de producción para así no presentar anomalías o deficiencias en el cumplimiento de las exigencias de los clientes en la empresa.

Las políticas del programa de salud ocupacional, no solo se deben enfocar a la identificación y control de los riesgos, dotación de elementos de protección personal, se sugiere complementar acciones con campañas de sensibilización y prevención dirigida a todos los funcionarios, independientemente del riesgo al que estén expuestos.

Incentivar a los operarios que debido a su experiencia y buena labor cumplen con todas las obligaciones en menos del tiempo estipulado y con la garantía de un trabajo de calidad.

Garantizar que exista un orden de actividades en el área de mantenimiento para estar preparado a cualquier visita por auditores.

Actualizar permanentemente los inventarios de repuestos, materiales, herramientas, piezas y demás sistemas que forman parte de cada activo de producción.

## Bibliografía

Imprenta Nacional de Colombia Ministerio de Justicia y del Derecho. (1995). Bogota.

Alejandra García Méndez. (2000). *Mantenimiento Autónomo*,. Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán.

Duffuaa Raouf Dixon. (2007). *Sistemas de mantenimiento: planeación y control*,. México: Limusa,; Editorial Limusa, Editorial Limusa, S.A. de C.V.

Escobar, C. (2004). Manual técnico de impresión offset.

Gómez, A. &. (2004). *Sistemas de información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial*. . México: Alfaomega.

Higuera, T. (1970). Imprenta Nacional de Colombia. Bogota.

Lefcovich, M. (2009). *TPM mantenimiento productivo total un paso más hacia la excelencia empresarial*.

Sebastián Giraldo Cardona. (s.f.). *pilar de mantenimiento autónomo - TPM, Universidad Industrial de Santander*. Obtenido de : <http://www.resaltadorkaizen.blogspot.com/>

Seiichi Nakajima. (1984). *Introducción al Mantenimiento Productivo Total*,. apón, Editado en Madrid.



## **Apéndices**

## Apéndice 1. Imprenta Nacional de Colombia.



**Fuente:** Elaboración Propia.

## Apéndice 2. Área de Producción de la Imprenta Nacional de Colombia



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Apéndice 3.** Equipo del Área de Mantenimiento de la Imprenta Nacional de Colombia.



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Apéndice 4.** Máquina Guillotina lineal SDY-2



**Fuente:** Elaboración Propia.

**Apéndice 5. Máquinas de Impresión KBA y sm 52**

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Apéndice 6. Proceso Productivo de la Maquina Encoladora y Alzadora Panda**

**Fuente:** Elaboración Propia.



**Apéndice 7. Manuales de las Maquinas.**

**Fuente:** Elaboración Propia.

## Apéndice 8.Orden de Trabajo Impresora KBA Planeta AG.



### ORDEN DE TRABAJO

OT-252-17 Fecha inicio 30-Ago.-17 Autor SC Usuario IMPRENTA Activo P1P-04  
 Nombre IMPRESORA KBA PLANETA AG Ubicación P1-E 11/12  
 Título Motor del tintero de la torre tres con exceso de velocidad,

#### INFORMACIÓN BÁSICA

Estado	PENDIENTE
Especialidad	PRODUCCION
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO
Programado	No
Avance de proyecto	100,00%
CC/AFE	
Condición	INTERNO

#### RESUMEN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Charla preoperacional	5
Permiso de trabajo	5
Retiro de materiales	5
Transporte	5
Tiempo efectivo labor	120
Cierre del permiso	5
Informe	5

#### RESUMEN DE DURACIÓN

Fecha inicio	30-Ago.-17
Hora Inicio	13:11
Fecha fin	30-Ago.-17
Hora fin	15:41

#### TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN

2	HH	30	MM
---	----	----	----

#### DETALLE DE ACTIVIDADES

R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Arreglo de motor de registro en la torre tres el cual no se encuentra trabajando, se recalibra la tarjeta T y R 30 se baja la velocidad y se arregla mpotor de registro.	120	<input checked="" type="checkbox"/>

TOTAL 120

#### INSUMOS UTILIZADOS

#### PERSONAL INVOLUCRADO

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	
AUXILIAR MTTO	

#### OBSERVACIONES

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

**Apéndice 9. Orden de Trabajo Impresora de Bobina Color KING**



**ORDEN DE TRABAJO**

OT-227-17    Fecha inicio 20-Sept.-17    Autor SC    Usuario IMPRENTA    Activo PIR-01  
**Nombre** IMPRESORA DE BOBINA COLOR KING 2000    **Ubicación** P1-C 17/18  
**Título** Problema en el auxiliar del balwind.

INFORMACIÓN BÁSICA		RESUMEN DE ACTIVIDADES		RESUMEN DE DURACIÓN		
Estado	FINALIZADA	ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)	Fecha Inicio	20-Sept.-17	
Especialidad	PRODUCCION	Charra preoperacional	5	Hora Inicio	13:15	
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO	Permiso de trabajo	20	Fecha fin	20-Sept.-17	
Programado	No	Retiro de materiales	5	Hora fin	16:25	
Avance de proyecto	100,00%	Transporte	5	<b>TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN</b>		
CC/AFE		Tiempo efectivo labor	150			3 HH    10 MM
Condición	INTERNO	Cierre del permiso	5			
		Informe	0			

**DETALLE DE ACTIVIDADES**


R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Se encontro tablero de mando del sensor suelto, se le hizo limpieza a la valvula, se encontro daño en el sensor de nivel de agua, se deja trabajando ok	150	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL</b>		<b>150</b>	

**INSUMOS UTILIZADOS**

**PERSONAL INVOLUCRADO**

**OBSERVACIONES**

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

**Apéndice 10.** Orden de Trabajo Impresora Heidelberg SpeedMaster CD102.



**ORDEN DE TRABAJO**

OT-247-17 Fecha inicio 18-Oct.-17 Autor SC Usuario IMPRENTA Activo PI-IP-01  
 Nombre IMPRESORA HEIDELBERG SPEEDMASTER CD102 Ubicación P1-D13  
 Título Sistema de pinzas de occilante fallando y pre pinzas en la entrega de alimentacion

**INFORMACIÓN BÁSICA**

Estado	PENDIENTE
Especialidad	PRODUCCION
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO
Programado	No
Avance de proyecto	100,00%
CC/AFE	
Condición	INTERNO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Charra preoperacional	10
Permiso de trabajo	5
Retiro de materiales	10
Transporte	5
Tiempo efectivo labor	180
Cierre del permiso	5
Informe	5

**RESUMEN DE DURACIÓN**

Fecha Inicio	18-Oct.-17
Hora Inicio	08:56
Fecha fin	18-Oct.-17
Hora fin	12:36

**TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN**

3 HH 40 MM

**DETALLE DE ACTIVIDADES**


R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Se realiza limpieza a pinzas y se encuentran dos trancadas, se lubrica el sistema y se realiza limpieza a las fotoceldas de entrada.	180	<input checked="" type="checkbox"/>
		<b>TOTAL</b>	<b>180</b>

**INSUMOS UTILIZADOS**

**PERSONAL INVOLUCRADO**

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	

**OBSERVACIONES**

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.



## Apéndice 11. Orden de Trabajo Impresora Heidelberg Sor M



### ORDEN DE TRABAJO

OT-239-17 Fecha inicio 24-Jul.-17 Autor SC Usuario IMPRENTA Activo PI-IP-06  
 Nombre IMPRESORA HEIDELBERG SOR M Ubicación P1-C13  
 Título Daño en el motor de la humectacion.

#### INFORMACIÓN BÁSICA

Estado	PENDIENTE
Especialidad	PRODUCCION
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO
Programado	No
Avance de proyecto	100,00%
CC/AFE	
Condición	INTERNO

#### RESUMEN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Charla preoperacional	10
Permiso de trabajo	5
Retiro de materiales	5
Transporte	5
Tiempo efectivo labor	120
Cierre del permiso	5
Informe	5

#### RESUMEN DE DURACIÓN

Fecha inicio	24-Jul.-17
Hora inicio	08:52
Fecha fin	24-Jul.-17
Hora fin	11:27

#### TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN

2 HH 35 MM

#### DETALLE DE ACTIVIDADES

R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Se inserta escobillas y tapa porta escobillas	120	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL</b>		<b>120</b>	

#### INSUMOS UTILIZADOS


CÓDIGO	C DESCRIPCIÓN CORTA	CANT UNID	VALOR PARCIAL
0303	1 -GUÍA 10X14X23 REF. 3215.5443.2	1 EA	0,00
<b>TOTAL</b>			<b>0,00</b>

#### PERSONAL INVOLUCRADO

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	

#### OBSERVACIONES

Se encuentra sin escobillas y tapa porta escobillas rota.


  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

## Apéndice 12. Orden de Trabajo Alzadora Encoladora Pony 3020



### ORDEN DE TRABAJO

OT-203-17    Fecha Inicio    30-Ago.-17    Autor    SC    Usuario    IMPRENTA    Activo    PA-EN-01  
 Nombre    ALZADORA ENCOLADORA PONY 3020    Ubicación    F1-C 19/20  
 Título    MITO SIS. LUBRICACION

---

INFORMACIÓN BÁSICA		RESUMEN DE ACTIVIDADES		RESUMEN DE DURACIÓN	
Estado	FINALIZADA	ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)	Fecha inicio	30-Ago.-17
Especialidad	PRODUCCION	Charla preoperacional	5	Hora inicio	02:30
Tipo de mantenimiento	PREVENTIVO	Permiso de trabajo	10	Fecha fin	30-Ago.-17
Programado	SI	Retiro de materiales	10	Hora fin	03:51
Avance de proyecto	100,00%	Transporte	10		
CC/AFE	120	Tiempo efectivo labor	26		
Condición	INTERNO	Cierre del permiso	0		
		Informe	15		
				<b>TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN</b>	
				1 HH	16 MM

---

#### DETALLE DE ACTIVIDADES

R	ACTIVIDAD	MM	O/I
TA	VERIFICAR QUE EXISTAN LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	SABER LA CANTIDAD DE LUBRICANTE QUE SE NECESITA	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	UBICAR EL SISTEMA CENTRAL DE LUBRICACION	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	METODOS DE EXTRACCION DE ACEITES CONTAMINADOS	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	DESMONTAR ESTRIBOS	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	VERIFICAR LAS ESTACIONES DE LOS ACEITES Y LOS TAPONES	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	LIMPIEZA AL TANQUE DE ACEITE	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	CAMBIO DE LOS FILTROS E INSTALACION DE LOS NUEVOS	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	SUMINISTRO DEL ACEITE Y GRASA A LA MAQUINA	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	MONTAJES DE LOS ESTRIBOS	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	REVISAR LOS NIVELES DE ACEITE ,CADENAS ,ENGRASE DE RULOS Y PINZAS	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	PONER MAQUINA EN FUNCIONAMIENTO	2	<input checked="" type="checkbox"/>
TA	REVISION DE BOMBAS DE VACIO (CAMBIAR FILTRO)	2	<input checked="" type="checkbox"/>
	<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	

---


#### INSUMOS UTILIZADOS


CÓDIGO	C. DESCRIPCIÓN CORTA	CANT	UNID	VALOR PARCIAL
0420	1 BOTONERO REF. ER26750	1	EA	25,00
	<b>TOTAL</b>			<b>25,00</b>


---

PERSONAL INVOLUCRADO		OBSERVACIONES
NOMBRE CORTO	CARGO	
TULIO ARIAS		

---

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MITO

  
 SUPERVISOR  
 TULIO ARIAS

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

---

OT-203-17. Impreso en SAIM® por SC el 19-Dic-17 17:10:44 Página 1 de 1

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

**Apéndice 13.** Orden de Trabajo Cosedora de Hilo Ventura



**ORDEN DE TRABAJO**

OT-210-17    Fecha inicio 08-Sept-17    Autor SC    Usuario IMPRENTA    Activo AA-CO-01  
 Nombre COSEDORA DE HILO VENTURA 3215    Ubicación P1-B 19/20  
 Título Se bloque la maquina constantemente.

**INFORMACIÓN BÁSICA**

Estado	PENDIENTE
Especialidad	PRODUCCION
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO
Programado	No
Avance de proyecto	100,00%
CC/AFE	
Condición	INTERNO

**RESUMEN DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Charla preoperacional	10
Permiso de trabajo	0
Retiro de materiales	0
Transporte	0
Tiempo efectivo labor	180
Cierre del permiso	15
Informe	0

**RESUMEN DE DURACIÓN**

Fecha inicio	08-Sept-17
Hora inicio	01:11
Fecha fin	08-Sept-17
Hora fin	04:36

**TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN**

3 HH 25 MM

**DETALLE DE ACTIVIDADES**

R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Se calibran sensores B3 y B4.	180	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL</b>		<b>180</b>	


**INSUMOS UTILIZADOS**

**PERSONAL INVOLUCRADO**

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	

**OBSERVACIONES**

Se deben cambiar los sensores

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

## Apéndice 14. Orden de Trabajo Guillotina Lineal Polar.



### ORDEN DE TRABAJO

OT-219-17 Fecha inicio 18-Oct.-17 Autor SC Usuario IMPRENTA Activo AA-GU-01  
 Nombre GUILLOTINA LINEAL POLAR 115-2 Ubicación P1-B12  
 Título Señal de avería en el convertidor de frecuencia (codigo 811).

#### INFORMACIÓN BÁSICA

Estado	PENDIENTE
Especialidad	PRODUCCION
Tipo de mantenimiento	CORRECTIVO
Programado	No
Avance de proyecto	100,00%
CC/AFE	
Condición	INTERNO

#### RESUMEN DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	TIEMPO (MM)
Charla preoperacional	3
Permiso de trabajo	10
Retiro de materiales	5
Transporte	5
Tiempo efectivo labor	60
Cierre del permiso	5
Informe	14

#### RESUMEN DE DURACIÓN

Fecha inicio	18-Oct.-17
Hora inicio	13:32
Fecha fin	18-Oct.-17
Hora fin	15:14

#### TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN

1 HH 42 MM

#### DETALLE DE ACTIVIDADES


R	ACTIVIDAD	MM	Ok
SC	Se resetea el variador de frecuencia.	60	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>TOTAL</b>		<b>60</b>	

#### INSUMOS UTILIZADOS

#### PERSONAL INVOLUCRADO

NOMBRE CORTO	CARGO
AUXILIAR MTTO	

#### OBSERVACIONES

  
 ENCARGADO  
 AUXILIAR MTTO

  
 SUPERVISOR  
 AUXILIAR MTTO

  
 COORDINADOR  
 TULIO ARIAS

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

## Apéndice 15. Hoja de Vida Impresora de Bobina Color KING



### Informe de hoja de vida

# PI-IR-01

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre corto (TAG)	PI-IR-01	Autor	AUXILIAR MTTO
Nombre completo	IMPRESORA DE BOBINA COLOR KING 2000	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	02/09/2017 2:15:23 p.m.	Familia	LINEA PRINCIPAL
Marca	KING PRESS	Sistema	IMPRESIÓN
Modelo	COLOR KING 2000	Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	P-2869-I	Grupo PDT	IMPRESORAS DE BOBINA
+ Area/Ubicación	P1-C 17/16	Uso/Servicio	

#### DATOS TÉCNICOS

Cédula/Barcode	00016
Motor	91106274
Potencia/Capacidad	4,5 [KW]
Alimentación	440 V
Velocidad/RPM	1,750
Peso	2500 KG
AltexAnchoxProfun	2,8 x 6,7 x 15 [M]

#### DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING

Proveedor	GRAFTECNICA INDUSTRIAL S.A.
Pais de origen	ESTADOS UNIDOS
Fecha de compra	08-Jun.-92

#### OTROS

Req. calibració	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IMÁGENES





Informe de hoja de vida  
**PI-IR-01**

Desde 01-Oct.-17

Hasta 20-Oct.-17

**CAMPOS ADICIONALES**

Campo	Valor
AMPERAJE NOMINAL	185 (A)
TAMAÑO FINAL	560 mm
VELOCIDAD MÁXIMA	30.000 PLEGOS/H
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	910x560 mm
UNIDADES DE IMPRESIÓN	4

**ORDENES DE TRABAJO**

**BITÁCORA DE ESTADO**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.



## Apéndice 16. Hoja de vida Impresora Heidelberg Sor M



### Informe de hoja de vida

## PI-IP-06

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre corto (TAG)	PI-IP-06	Autor	TULIO ARIAS
Nombre completo	IMPRESORA HEIDELBERG SOR M	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	07/08/2017 9:25:11 a.m.	Familia	LINEA PRINCIPAL
Marca	HEIDELBERG	Sistema	IMPRESIÓN
Modelo	SOR M	Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	524339	Grupo PDT	IMPRESORAS PLANAS
+ Área/Ubicación	P1-C13	Uso/Servicio	

#### DATOS TÉCNICOS

Cédula/Barcode	00413
Motor	3201792
Potencia/Capacidad	6,5 [KW]
Alimentación	TRIFASICO 220 [V]
Velocidad/RPM	1,800
Peso	2,5 [TN]
Alt x Ancho x Profun	2,5x1,3x3,2 [M]

#### DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING

Proveedor	HEIDELBERG
País de origen	ALEMANIA
Fecha de compra	01-Ago.-05

#### OTROS

Req. calibración	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IMÁGENES





## Informe de hoja de vida

**PI-IP-06**

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

**CAMPOS ADICIONALES**

Campo	Valor
AMPERAJE NOMINAL	35 [A]
FORMATO MÍNIMO	280x280 [mm]
FORMATO MÁXIMO	520x740 [mm]
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	464x645 [mm]
VELOCIDAD MÁXIMA	10.000 PLIEGOS/H
VELOCIDAD MÍNIMA	2.000 PLIEGOS/H
UNIDADES DE IMPRESIÓN	1

**ORDENES DE TRABAJO****BITÁCORA DE ESTADO**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.



## Apéndice 17. Hoja de vida Impresora KBA Planeta.



### Informe de hoja de vida

Desde 01-Oct-17

### PI-IP-04

Hasta 20-Oct-17

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre corto (TAG)	PI-IP-04	Autor	AUXILIAR MTTO
Nombre completo	IMPRESORA KBA PLANETA AG	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	10/08/2017 5:21:36 p.m.	Familia	LINEA PRINCIPAL
Marca	PLANETA AG	Sistema	IMPRESIÓN
Modelo	RAPIDA 104	Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	357717	Grupo PDT	IMPRESORAS PLANAS
+ Área/Ubicación	P1-E 11/12	Uso/Servicio	

#### DATOS TÉCNICOS

Cédula/Barcode	00005
Motor	BAOMULLER
Potencia/Capacidad	107 [KVA]
Alimentación	440 [VAC]
Velocidad/RPM	12000
Peso	34,800 [KG]
AltexAnchoxProfun	21,60 x 38,70 x 99,60 [mm]

#### DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING

Proveedor	MANUFACTURAS LAMOD S.A.S.
Pais de origen	ALEMANIA
Fecha de compra	17-May-95

#### OTROS

Req. calibración	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IMÁGENES





## Informe de hoja de vida

**PI-IP-04**

Desde 01-Oct.-17

Hasta 20-Oct.-17

**CAMPOS ADICIONALES**

Campo	Valor
AMPERAJE NOMINAL	250 [A]
VELOCIDAD MÁXIMA	15,000 PLIEGOS/H
VELOCIDAD MÍNIMA	4,000 PLIEGOS/H
FORMATO MÁXIMO	720x1040 mm
FORMATO MÍNIMO	360x520 mm
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	710x1020 mm
UNIDADES DE IMPRESIÓN	4

**ORDENES DE TRABAJO****BITÁCORA DE ESTADO**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

## Apéndice 18. Hoja de vida de la Impresora SpeedMaster SM 74.



### Informe de hoja de vida

## AI-IP-07

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre corto (TAG)	AI-IP-07	Autor	AUXILIAR MTTO
Nombre completo	IMPRESORA SPEEDMASTER SM -74	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	9/08/2017 2:01:22 p.m.	Familia	LINEA AUXILIAR
Marca		Sistema	IMPRESIÓN
Modelo		Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	D5000327	Grupo PDT	IMPRESORAS PLANAS
+ Area/Ubicación	P1-E 13/14	Uso/Servicio	

#### DATOS TÉCNICOS

Cédula/Barcode	0000
Motor	BAW MULLER
Potencia/Capacidad	29 KW
Alimentación	440 V
Velocidad/RPM	15.000 CICLOS/H
Peso	10270 KG
AltaxAnchoxProfun	1932x3074x5900

#### DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING

Proveedor	HEIDELBERG
Pais de origen	ALEMANIA
Fecha de compra	09-Abr-09

#### OTROS

Req. calibració	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IMÁGENES





## Informe de hoja de vida

**AI-IP-07**

Desde 01-Oct.-17

Hasta 20-Oct.-17

**CAMPOS ADICIONALES**

Campo	Valor
AMPERAJE NOMINAL	190 A
FORMATO MÁXIMO	530x740 mm
FORMATO MÍNIMO	210x280 mm
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	510x740 mm
VELOCIDAD MÁXIMA	15.000 PLIEGOS/H
VELOCIDAD MÍNIMA	3.000 PLIEGOS/H
UNIDADES DE IMPRESIÓN	4

**ORDENES DE TRABAJO****BITÁCORA DE ESTADO**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

## Apéndice 19. Hoja de Vida Impresora Digital Indigo7800.



### Informe de hoja de vida

## PI-ID-01

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

#### DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Nombre corto (TAG)	PI-ID-01	Autor	AUXILIAR MTTO
Nombre completo	IMPRESORA DIGITAL HP INDIGO 7800	Departamento	MANTENIMIENTO
		Agrupación	
Usuario	IMPRESA NACIONAL DE COLOMBIA	Especialidad	PRODUCCION
Fecha creación	13/08/2017 6:24:12 p.m.	Familia	LINEA AUXILIAR
Marca	HEWLETT-PACKARD	Sistema	IMPRESIÓN
Modelo	IINDIGO 7800	Grupo de análisis	PRODUCCIÓN
Serie	IL47000110	Grupo PDT	IMPRESORAS DIGITALES
+ Área/Ubicación	P1-F 19/20	Uso/Servicio	

#### DATOS TÉCNICOS

Cédula/Barcode	06873
Motor	ZUWA UNISTAR/K 2000 [A]
Potencia/Capacidad	0,37 [KW]
Alimentación	230[V]
Velocidad/RPM	1,400
Peso	3425Kg
AlturaAnchoxProfun	2,5 x 1,3 x 3,2 [M]

#### DATOS DE ORIGEN Y OUTSOURCING

Proveedor	HP
País de origen	ESTADOS UNIDOS
Fecha de compra	

#### OTROS

Req. calibració	<input type="checkbox"/>	Rver (Verificación)	<input type="checkbox"/>
Equipo patron	<input type="checkbox"/>	Activo	<input checked="" type="checkbox"/>

#### IMÁGENES





## Informe de hoja de vida

**PI-ID-01**

Desde 01-Oct-17

Hasta 20-Oct-17

**CAMPOS ADICIONALES**

Campo	Valor
FORMATO MÁXIMO	330x482 mm
FORMATO MÍNIMO	280x220 mm
SUPERFICIE MÁXIMA DE IMPRESI	317x464 mm
VELOCIDAD MÁXIMA	14400 UN/H
VELOCIDAD MÍNIMA	7200 UN/H

**ORDENES DE TRABAJO****BITÁCORA DE ESTADO**

**Fuente:** Software de Administración en Ingeniería de Mantenimiento (SAIM®) y Elaboración Propia.

