



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO**

**“GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO  
PLANIFICADO AUTÓNOMO SUSTENTADO EN LA TÉCNICA DE LAS 5 “S” EN LA  
EMPRESA EDITORIAL PEDAGÓGICA FREIRE”**

**JULIO CÉSAR LÓPEZ AYALA**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**INGENIERO DE MANTENIMIENTO**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

2010

e s p o c h

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**


---

**CONSEJO DIRECTIVO**19 - Diciembre - 2009

Fecha

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**JULIO CÉSAR LÓPEZ AYALA**

Nombre del Estudiante

Titulada:

**GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO  
PLANIFICADO AUTÓNOMO SUSTENTADO EN LA TÉCNICA DE LAS 5 "S"  
EN LA EMPRESA EDITORIAL PEDAGÓGICA FREIRE**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el grado de:  
**INGENIERO DE MANTENIMIENTO.**

---

 f] Decano de la Facultad de Mecánica

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

 f] Director de Tesis

---

 f] Asesor de Tesis

Los miembros del Comité de Examinación coincidimos con esta recomendación.

e s p o c h

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS**


---

 Nombre del estudiante: JULIO CÉSAR LÓPEZ AYALA

 TÍTULO DE LA TESIS: GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
MANTENIMIENTO PLANIFICADO AUTÓNOMO SUSTENTADO EN LA  
TÉCNICA DE LAS 5 "S" EN LA EMPRESA EDITORIAL PEDAGÓGICA FREIRE

 Fecha de Examinación: 19 - Diciembre - 2009

## RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN

Comité de Examinación	Aprueba	No Aprueba*	Firma
Ing. Geovanny Novillo			
Dr. Marco Haro			
Ing. Manuel Morocho			

\*Más que un voto de no aprobación es condición suficiente para la falla total.

## RECOMENDACIONES:

---



---



---

El Presidente del Tribunal quién certifica al Consejo Directivo que las condiciones de defensa se han cumplido.

---

 f] Presidente del Tribunal

**GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO  
PLANIFICADO AUTÓNOMO SUSTENTADO EN LA TÉCNICA DE LAS 5 "S" EN LA  
EMPRESA EDITORIAL PEDAGÓGICA FREIRE**

**POR**

**JULIO CÉSAR LÓPEZ AYALA**

Egresado de Ingeniería de Mantenimiento,

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2010

**TESIS**

Entregada como requisito para la obtención del Título de

Ingeniero de Mantenimiento de la Facultad de Mecánica de la

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2010

Riobamba - Ecuador

**DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de graduación que se presenta, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos – científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

-----  
Julio César López Ayala

## DEDICATORIA

La presente Tesis de Grado va dedicada a mis queridos padres Julio y Gladys que me dieron la vida, la educación constante; a mis hermanos Luis y Marcelo por brindarme el apoyo incondicional siendo ellos la inspiración de mi diario vivir.

De manera sincera dedicó este trabajo a mis buenos amigos; que me brindaron su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo, meta que me propuesto en una etapa importante de mi vida estudiantil.

**Julio López**

## AGRADECIMIENTO

La vida en su caminar me enseñó a vivir con humildad y gratitud, en mi desarrollo académico quiero dejar firme mi enorme agradecimiento a la Escuela de Ingeniería de Mantenimiento de la ESPOCH.

A mis profesores que durante el tiempo brindado en mi formación forjaron un profesional capaz y honesto. Expresar también un reconocimiento al Director de Tesis Doctor Marco Haro y Asesor Ingeniero Manuel Morocho.

**Julio López**

## TABLA DE CONTENIDOS

<u>CAPÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1. GENERALIDADES</b> .....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Justificación.....	2
1.3 Objetivos.....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	4
2.1 Referencias del Mantenimiento Industrial.....	4
2.1.1 Definición de Mantenimiento en la Actualidad.....	5
2.1.2 Tipos de Mantenimiento.....	5
2.2 Generalidades del T.P.M .....	6
2.2.1 Pilares de T.P.M .....	8
2.2.2 Estrategias del T.P.M .....	9
2.2.3 Por qué Implementar T.P.M .....	11
2.3 Eficiencia Global de Equipos en la Industria Gráfica.....	11
2.3.1 Eficiencia Global del Equipo Gráfico (E.G.E.).....	12
2.3.2 Pérdidas que limitan la E.G.E. en la Industria Gráfica.....	13
2.4 Descripción del Proceso de Producción en la Empresa E. P. F.....	14
2.4.1 Descripción de las Secciones de E.P.F.....	14
2.4.2 Descripción de las Estaciones de Trabajo de E.P.F.....	15

2.5	Equipos a Gestionar y su Funcionamiento...	18
2.5.1	Equipos de la Sección Pre-Prensa...	18
2.5.1.1	Principio de Funcionamiento Equipo CTP...	18
2.5.1.2	Principio de Funcionamiento Equipo CPP...	20
2.5.2	Equipos de la Sección Prensa...	22
2.5.2.1	Principio de Funcionamiento de Impresoras Offset...	22
2.5.3	Equipos de la Sección Post-Prensa...	25
2.5.3.1	Principio de Funcionamiento de la Guillotina...	26
2.5.3.2	Principio de Funcionamiento de la Plegadora...	28
2.5.3.3	Principio de funcionamiento de la Encoladora...	30
2.5.4	Organización General del Mantenimiento...	31
2.5.5	Organización de la Empresa...	32
2.5.6	Organización del Mantenimiento...	32
2.5.6.1	Evaluación del Estado Técnico de los Equipos...	32
2.5.6.2	Inventario de Equipos e Instalaciones...	33
2.5.6.3	Clasificación de los Equipos Según su Criticidad...	33
2.5.6.4	Banco de Tareas por Familia de Equipos...	34
2.6	Gestión de Mantenimiento...	34
2.6.1	Información de Equipos...	35
2.6.2	Documentos de Gestión...	36
2.6.3	Índices de Gestión Mantenimiento...	36
2.6.4	Gestión de Repuestos...	37
2.6.5	Capacitaciones...	38
2.7	Planificación del Mantenimiento...	38

2.8	Programación del M antenimiento	39
2.9	M antenim iento Autónom o y la Estrategia de las “5s”	39
2.9.1	El M antenim iento Autónom o Dentro de la Em presa	39
2.9.2	Actividades de M antenim iento Autónom o	40
2.9.3	La Estrategia de las “5s”	41
2.9.3.1	Elementos y sus Beneficios	42
2.9.4	M antenim iento Autónom o en Siete Pasos en Base de las “5s”	44

### 3. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ACTUAL DEL

<b>M ANTENIM IENTO EN “E.P.F”</b>	46
3.1 Antecedente de Evaluación de la Em presa	46
3.1.1 Estructura Organizativa de la Em presa	47
3.1.2 Organización del M antenim iento	47
3.1.2.1 Inventario Técnico de Activos de la Em presa	47
3.1.2.2 Estado Técnico	47
3.1.2.3 Banco de Tareas por Familia de Equipos	47
3.1.2.4 Equipos Críticos	48
3.2 Planificación Dentro de la Em presa	48
3.2.1 Plan de M antenim iento	48
3.2.2 Plan de M antenim iento Autónom o	48
3.2.3 Plan de las 5 “s”	48
3.2.4 Planificación de Áreas Físicas, M ateriales, Repuestos y Herram ientas	49
3.2.5 Planificación de la M ano de O bra	49
3.3 Gestión del M antenim iento en la Em presa	49

3.3.1	Control de Información de Equipos	49
3.3.2	Sistema de Documentos de Gestión	50
3.3.3	Índices de Mantenimiento	50
3.3.4	Control de Compra de Repuestos	50
3.3.5	Control y Reportes de Mantenimiento	50
3.4	Programación de Mantenimiento en la Empresa	50

#### **4. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA**

<b>EMPRESA “E.P.F.”</b>		<b>51</b>
<b>4.1 Organización y Administración General de la</b>		<b>51</b>
<b>    Empresa</b>		<b>51</b>
4.1.1	Breves Antecedentes Históricos y Base Legal	52
4.1.2	Misión	52
4.1.3	Visión	53
4.1.4	Política de Calidad	53
4.1.5	Estructura Administrativa	53
4.1.6	Información Específica del Proceso Productivo	54
4.1.7	Flujograma del Proceso Productivo	56
4.2	Estructura Organizativa del Mantenimiento en la Empresa	56
4.2.1	Decisión Gerencial al Aplicar un Sistema de Mantenimiento	57
4.3	Creación y Organización del Departamento de Mantenimiento	57
4.3.1	Estructura Organizativa	59
4.3.2	Políticas y Objetivos de Mantenimiento	59
4.3.2.1	Políticas	60
4.3.2.2	Objetivos	61

4.3.3	Estructura informática del mantenimiento en “E.P.F.”	62
4.4	Organización del Mantenimiento	62
4.4.1	Inventario de Equipos por Secciones	63
4.4.2	Codificación de los Equipos	64
4.4.3	Ubicación Técnica en la Empresa	64
4.4.4	Evaluación del Estado Técnico de los Equipos	
4.5	Clasificación de los Equipos Según su Criticidad en el Proceso Productivo	73
4.5.1	Método de Evaluación de Criticidad	74
4.5.1.1	Matriz General de Criticidad	74
4.5.2	Criticidad de Secciones de E.P.F.	74
4.5.2.1	Jerarquización de Riesgo de las Secciones de E.P.F.	75
4.5.3	Criticidad de los Activos de E.P.F.	76
4.5.3.1	Jerarquización de Riesgo de los Activos de E.P.F.	76
4.5.3.2	Conclusión	77
4.5.4	Criticidad de los Sistemas del Activo Crítico PM -01	78
4.5.4.1	Jerarquización de Riesgo del Activo PM -01	78
4.5.4.2	Conclusión	79
4.5.5	Criticidad de los Sistemas del Activo Crítico SK -01	80
4.5.5.1	Jerarquización de Riesgo del Activo SK -01	80
4.5.5.2	Conclusión	81
4.6	Tratamiento de la Información en E.P.F.	82
4.6.1	Registro de Máquinas de E.P.F.	93
4.6.2	Historial de Mantenimiento de Equipos de E.P.F.	93

4.6.3	Historial de Trabajos Realizados Instalaciones de E.P.F....	93
4.6.4	Documentos de Gestión del M antenimiento en E.P.F....	93
4.7	Planificación del M antenimiento...	
4.7.1	Banco de Tareas por Familia de Equipos Críticos,	94
	Procedimiento y Frecuencia de M antenimiento de E.P.F....	94
4.7.1.1	Banco de Tareas del Activo SK-01...	115
4.7.1.2	Banco de Tareas del Activo PM-01...	
4.7.2	Planificación de Herramientas M ateriales y Repuestos en	124
	E.P.F. ....	
4.7.2.1	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	CP-01...	
4.7.2.2	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	PP-01...	
4.7.2.3	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	SZ-01...	
4.7.2.4	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	SK-01...	
4.7.2.5	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	GT-01...	
4.7.2.6	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	PM-01...	
4.7.2.7	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125
	BP-01...	
4.7.2.8	Listado de Herramientas, M ateriales y Repuestos del	125

AM -01	126
4.7.3 Planificación del M antenimiento	137
4.8 Programación del M antenimiento	
<b>5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO</b>	
<b>AUTÓNOMO SUSTENTADO EN LAS 5 “S” EN LA EMPRESA</b>	
“E.P.F.”	146
5.1 Instalación del Programa de M antenimiento Autónomo	146
5.1.1 Preparación	146
5.1.2 Programa de Capacitación y Educación al Personal Operativo	
E.P.F.	147
5.1.2.1 Instrucción Teórica y Análisis de Estrategias de cambio	
para en E.P.F.	147
5.1.2.2 Entrenamiento en Labores y Tareas de M antenimiento	148
5.1.2.3 Capacitaciones Especializadas	149
5.2 Implementación del Paso Cero del M antenimiento Autónomo en	
E.P.F.	151
5.2.1 Organización y Orden del Lugar de Trabajo en E.P.F.	151
5.2.1.1 Actividades de la Etapa de Organización (SEIRI)	152
5.2.1.2 Figuras de la Etapa de Organización en E.P.F.	154
5.2.1.3 Actividades de la Etapa de Orden (SEISO)	157
5.2.1.4 Exigencia de Actividades de Organización y Orden.	158
5.2.1.5 Figuras de la Etapa de Orden en E.P.F.	159
5.3 Implementación del Paso Uno del M antenimiento Autónomo en	
E.P.F.	162

5.3.1	Establecimiento de las Condiciones Básicas de Equipos...	163
5.3.1.1	Actividades de Limpieza e Inspección de Equipos en E.P.F....	163
5.3.1.2	Actividades de Ajustes Correctos...	165
5.3.1.3	Actividades de Lubricación...	166
5.3.1.4	Figuras de Condiciones Básicas a los Equipos de E.P.F....	168
5.4	Inspección Autónoma en los Equipos por Secciones de E.P.F....	181
5.5	Ejecución de Paradas Autónomas en E.P.F....	182
5.5.1	Limpieza Profunda de Equipos...	182
5.5.2	Condiciones Básicas de los Equipos...	183
5.5.3	Deterioro Natural y Forzado de Equipos...	184
5.5.4	Elemento de Máquinas...	184
5.5.5	Fuentes de Contaminación de los Equipos.....	185
5.5.6	Dispositivos y Puntos de Riesgo...	186
5.5.7	Señalización de Dispositivos de Seguridad y Riesgo...	186
5.6	Estandarización y Check - List en E.P.F....	187
5.6.1	Formatos Estandarizados de Mantenimiento Autónomo de los Equipos Críticos de E.P.F. ....	187
5.6.1.1	Estándar Provisional de Tareas de Limpieza – Ajustes– Lubricación del Activo SK -01 de E.P.F....	187
5.6.1.2	Estándar Provisional de Tareas de Limpieza – Ajustes– Lubricación del Activo PM -01 de E.P.F....	187
5.6.2	Formato Estandarizado del Check - List de mantenimiento	188

Autónom o de los Equipos Críticos de E.P.F..... 188

5.7 M e joram iento y Continuidad de la Actividad Limpieza... 188

5.8 Resultados... 189

5.8.1 P or G estión e Im plem entación del M antenim iento en la  
E.P.F... 189

5.8.2 I ndicador de Resultados por M antenim iento en E.P.F... 191

6. C O N C L U S I O N E S Y R E C O M E N D A C I O N E S... 196

6.1 C onclusiones... 196

6.2 R ecom endaciones... 198

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BIBLIOGRAFÍA**

**LINKOGRAFÍA**

**ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

<u>TABLA</u>	<u>PÀGINA</u>
2.1 Pérdidas en la Industria Gráfica.....	13
2.2 Datos del Equipo CTP.....	19
2.3 Datos del Equipo CPP.....	20
2.4 Datos de las Impresoras Heidelberg.....	22
2.5 Datos del Equipo Guillotina.....	26
2.6 Datos del Equipo Plegadora.....	28
2.7 Datos del Equipo Encoladora.....	30
2.8 Parámetros de Evaluación del Estado Técnico.....	33
4.1 Tecnología Actual E.P.F.....	62
4.2 Codificación de Equipos por Sección.....	63
4.3 Evaluación y Estado Técnico del CTP.....	65
4.4 Evaluación y Estado Técnico del CPP.....	66
4.5 Evaluación y Estado Técnico de la Impresora SORS-Z.....	67
4.6 Evaluación y Estado Técnico de la Impresora SOR-K.....	68
4.7 Evaluación y Estado Técnico de la Impresora GTO-46.....	69
4.8 Evaluación y Estado Técnico de la Guillotina POLAR-90.....	70
4.9 Evaluación y Estado Técnico de la Plegadora BAUM-2.....	71
4.10 Evaluación y Estado Técnico de la Encoladora MINABI-1.....	72
4.11 Matriz de Criticidad.....	73
4.12 Criticidad por Sección de E.P.F.....	74

4.13	Jerarquía de Riesgo por Sección...	74
4.14	Criticidad de Activos de E.P.F. ....	75
4.15	Jerarquía de Riesgo por Activo ....	76
4.16	Criticidad de los Sistemas del Activo PM -01 ....	77
4.17	Jerarquía de Riesgo del Activo PM -01 ....	78
4.18	Criticidad de los Sistemas del Activo SK -01 ....	79
4.19	Jerarquía de Riesgo del Activo SK -01 ....	80
4.20	Datos y Características de CTP ....	83
4.21	Datos y Características de CPP ....	84
4.22	Datos y Características de la Impresora SORS-Z ....	85
4.23	Datos y Características de la Impresora SOR-K ....	87
4.24	Datos y Características de la Impresora GTO - 46 ....	89
4.25	Datos y Características de la Guillotina POLAR - 90 ....	90
4.26	Datos y Características de la Plegadora BAUM - 2 ....	91
4.27	Datos y Características de la Encoladora MINABI - 1 ....	92
4.28	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de CP-01 ....	126
4.29	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de PP-01 ....	127
4.30	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de SZ-01 ....	128
4.31	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de SK-01 ....	130
4.32	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de GT-01 ....	132
4.33	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de PM -01 ....	133
4.34	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de PB-01 ....	134
4.35	Banco de Tareas y sus Tiempos Promedios de AM -01 ....	136
4.36	Programación del Mantenimiento Activo CP-01 ....	137

4.37	Programación del M antenimiento Activo PP-01...	137
4.38	Programación del M antenimiento Activo SZ-01...	138
4.39	Programación del M antenimiento Activo SK-01...	140
4.40	Programación del M antenimiento Activo GT-01...	141
4.41	Programación del M antenimiento Activo PM-01...	143
4.42	Programación del M antenimiento Activo PB-01...	144
4.43	Programación del M antenimiento Activo AM-01...	145
5.1	Programa de Capacitación y Educación al Personal Operativo...	150
5.2	Secuencia de las Paradas Autónomas...	182
5.3	Disponibilidad de Equipos por Sección de E.P.F...	192
5.4	Costo productivo Promedio Mensual en E.P.F...	194

## LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>	<u>PÀGINA</u>
2.1 Evolución del M antenimiento.....	4
2.2 Tipos de M antenimiento.....	6
2.3 Secciones de Trabajo de la Industria Gráfica.....	15
2.4 Estaciones de Trabajo en la Industria Gráfica.....	18
2.5 Placas de Aluminio Refractario.....	21
2.6 Elementos de Impresión Offset.....	23
2.7 Sistem as de Im presora Offset Bicolor.....	24
2.8 Partes de la Guillotina Convencional.....	28
2.9 Principio de Funcionam iento de la Plegadora.....	29
2.10 Principio de Funcionam iento de la Encoladora.....	31
2.11 Diagram a de las 5 “S” .....	41
3.1 Gestión e Im plementación del M antenimiento.....	46
4.1 Edificio de “Editorial Pedagógica Freire”.....	51
4.2 Organigrama General de E.P.F.....	53
4.3 Flujoqram a del Proceso Productivo de la E.P.F.....	55
4.4 Inclusión en el Organigrama del Departamento de M antenimiento.....	57
4.5 Organigrama del Grupo de M antenimiento en E.P.F.....	58
4.6 Estructura del Sistem a Inform ático en “E.P.F.”.....	61
4.7 Ubicación Técnica de Secciones y Activos en la Empresa.....	64
4.8 M atriz General de Criticidad.....	74

5.1	Ubicación de Elementos Necesarios en la planta...	154
5.2	Eliminación de Elementos no Necesarios en la Planta...	155
5.3	Clasificación de Elementos Necesarios en la Planta...	156
5.4	Orden del Lugar de Trabajo Sección Pre-Prensa y Prensa...	159
5.5	Orden del Lugar de Trabajo Sección Post-Prensa...	160
5.6	Orden del Lugar de Trabajo en la Planta ...	161
5.7	Lim pieza – Ajustes - Lubricación de Sección Pre - prensa...	168
5.8	Lim pieza y Ajustes de la Impresora GTO - 46...	169
5.9	Lubricación de la Impresora GTO - 46...	170
5.10	Lim pieza y Ajustes de la Impresora SORS-Z...	171
5.11	Lubricación de la Impresora SORS-Z...	172
5.12	Estableciendo Condición Básica de la Impresora SORS-Z...	173
5.13	Lim pieza Ajustes y Lubricación de la Impresora SOR-K...	174
5.14	Rediseño y Condiciones Básicas de la Impresora SOR-K...	175
5.15	Lim pieza y Ajuste de la Encoladora ...	176
5.16	Lubricación y Condiciones Básicas de la Encoladora...	177
5.17	Estableciendo Condiciones Básicas de la Guillotina...	178
5.18	Lim pieza Ajustes y Lubricación de Plegadora...	179
5.19	Estableciendo Condiciones Básicas de la Guillotina...	180

## LISTA DE ABREVIACIONES

<b>TPM</b>	Mantenimiento Productivo Total.
<b>EGE</b>	Eficiencia Global de Equipos.
<b>EPF</b>	Editorial Pedagógica Freire.
<b>CTP</b>	Computer To Plate.
<b>CPP</b>	Procesador To Plate.
<b>HP</b>	Caballo de fuerza (Horse Power).
<b>AC</b>	Análisis de Criticidad
<b>MCC</b>	Mantenimiento Centrado en Confiabilidad.
<b>MPA</b>	Mantenimiento Planificado Autónomo
<b>CT</b>	Activo CTP, Reveladora
<b>CP</b>	Activo CPP, Procesadora
<b>SZ</b>	Activo SORS-Z, Impresora
<b>SK</b>	Activo SOR-K, Impresora
<b>GT</b>	Activo GTO-46, Impresora
<b>PM</b>	Activo POLAR 90, Guillotina
<b>BP</b>	Activo BAUM, Plegadora
<b>AM</b>	Activo MINABINDA Encoladora
<b>VPMH</b>	Valor Promedio Mensual Hora
<b>VPMN</b>	Valor Promedio Mensual Neto
<b>GPM</b>	Ganancia por Mantenimiento
<b>5”S”</b>	Técnica Japonesa de Mantenimiento

## LISTA DE ANEXOS

- A N E X O 1:** Historial de M antenim iento M ensual.
- A N E X O 2:** Historial de M antenim iento A nual.
- A N E X O 3:** Historial de T rabajos Realizados en Instalaciones.
- A N E X O 4:** Documento de Gestión Orden de Trabajo.
- A N E X O 5:** Documento de Gestión Solicitud y Orden de compra
- A N E X O 6:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del CP-01
- A N E X O 7:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del PP-01
- A N E X O 8:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del SZ-01
- A N E X O 9:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del SK-01
- A N E X O 10:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del GT-01
- A N E X O 11:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del PM -01
- A N E X O 12:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del BP-01
- A N E X O 13:** Listado de Herramientas, M ateriales y R epuestos del AM -01
- A N E X O 14:** Estándar Provisional de T areas de Lim pieza - Ajustes – Lubricación  
del activo SK -01 de E.P.F.
- A N E X O 15:** Estándar Provisional de T areas de Lim pieza - Ajustes – Lubricación  
del activo PM -01 de E.P.F.
- A N E X O 16:** Form ato Estandarizado del Check – List de M antenim iento  
Autónom o de los Equipos Críticos de E.P.F.

## **S U M A R I O**

En la actualidad uno de los grandes dilemas de las empresas es encontrar profesionalismo y esfuerzo en brindar las mejores prácticas de mantenimiento, aumentando disponibilidad y productividad sin perder de vista el minimizar los costos por mantenimiento.

El presente trabajo ha desarrollado un modelo integral de la Gestión e Implementación de un Sistema de Mantenimiento en la Empresa *Editorial Pedagógica Freire*, que involucró la aplicación y adecuación de varias técnicas utilizadas por el *TPM*., en vinculo con el *mantenimiento autónomo*.

Al implementar el *Mantenimiento Planificado Autónomo* se conformó de manera eficaz y bajo una capacitación emitida, seleccionar al personal de producción a desarrollar un trabajo eficiente en el área de mantenimiento creando en ellos los conocimientos, habilidades y destrezas; para obtener mediante una planificación programada procesos de mejora continua, que involucra en forma sistémica optimizar la planeación y gestión de la productividad industrial.

El detalle de una moderna ideología, estuvo en brindar a E.P.F. las mejores prácticas de *Gestión de Activos* que permite de la forma más eficiente y segura obtener la más alta disponibilidad de sus activos, reducir los costos totales de mantenimiento y poder alcanzar un nivel de competitividad en los mercados globales.

## CAPÍTULO I

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. Antecedentes

Un hecho importante que se escribe en la historia de la ciudad de Riobamba, es la creación de la “Imprenta Editorial Pedagógica Freire”, como un aporte importante a la sociedad ecuatoriana.

Fundada el 8 de Febrero de 1978, por el esfuerzo de un ilustre y recordado riobambeño, Dr. Carlos Freire y la aportación económica de la Corporación de Fomento

En 1980, se constituye una empresa que ejecuta todos los trabajos tipográficos y editoriales teniendo como sus principales clientes la parte pública y privada de la ciudad y país.

En 1986 se adjunta la empresa de publicaciones, el “Diario La Prensa”, con información de noticias, política, publicidad y variedad. Dando como resultado un aporte significativo en la ciudad.

A mediados de 1993, la “Imprenta Editorial Pedagógica Freire” se constituye una de las más grandes en el centro del país, siendo una empresa industrial y comercial, encargada de la impresión, publicación y comercialización de servicios editoriales a las diferentes entidades del país.

Es así que al transcurrir los tiempos la empresa, se encuentra y se mantiene en el mercado, por una actitud positiva a cambios y con la actualización constante de su parte tecnológica, modernizando e implementado metodologías que fortalezcan más su presencia en esta sociedad.

## **1.2 Justificación**

La implementación y gestión óptima de mantenimiento dentro de la empresa "*Editorial Pedagógica Freire*", permitió mejorar requerimientos y exigencias productivas, cumpliendo con esquemas trazados en cuanto a disponibilidad plena de los equipos y una reducción significativa del gasto por mantenimiento.

Los daños y continuas paradas de los equipos eran la constante en la empresa, al *implementar un sistema de mantenimiento autónomo planificado*, permitió disponer que los equipos trabajen satisfactoriamente, bajo una participación capacitada del recurso humano cumpliéndose con tareas básicas de mantenimiento.

Dentro de esta implementación se desarrollo la técnica japonesa de las 5 "S", dando como resultado ambientes de trabajo más limpios, ordenados, y una óptima seguridad para los operarios.

Con la correcta *gestión de mantenimiento* implementada en la empresa, se mejoró su organización, se obtuvo mayor participación operativa, mayor compromiso de directivos, disminución de paradas de producción y aumento de la calidad del producto final.

### 1.3 Objetivos

#### 1.3.1 Objetivo General

- Gestionar e implementar un sistema de mantenimiento planificado autónomo en la Empresa Editorial Pedagógica Freire.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Integrar el mantenimiento dentro de la empresa, con metodologías que brinden resultados tangibles.
- Ejecutar la organización, planificación del mantenimiento en la empresa.
- Desarrollar un plan y programa de mantenimiento autónomo a equipos asignando tareas de mantenimiento a sus operadores.
- Obtener resultados prácticos de la gestión e implementación a corto tiempo en la empresa.
- Alcanzar la disponibilidad y disminución de costos de mantenimiento en cada uno de los equipos dentro de la empresa.

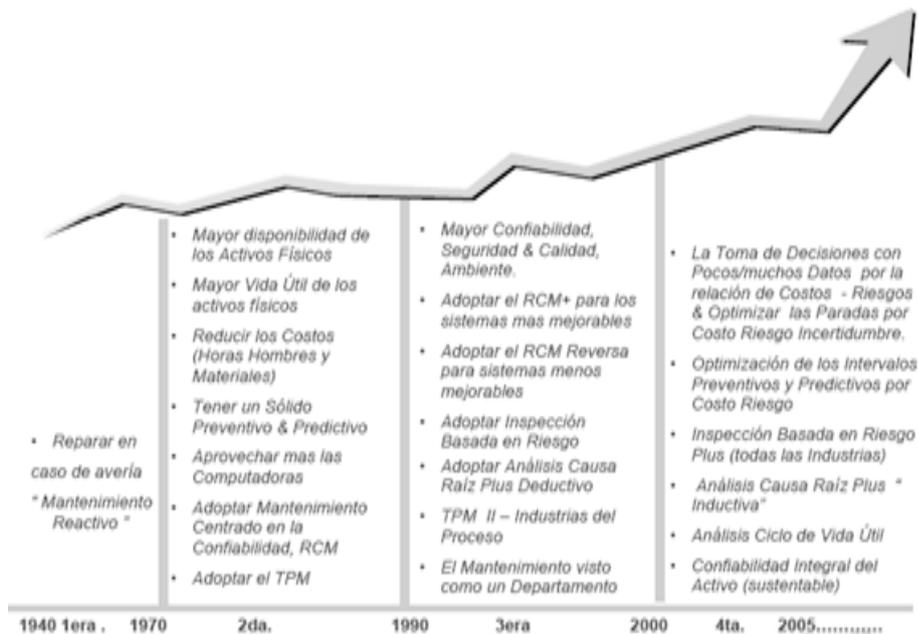
**CAPITULO II**

**2. MARCO TEÓRICO**

**2.1 Referencias del Mantenimiento Industrial [1]**

Tal como encontramos hoy a las industrias, bajo una creciente presión de la competencia, estas se encuentran obligadas a alcanzar altos valores de producción con exigentes niveles de calidad cumpliendo con los plazos de entrega.

El mundo del mantenimiento cambia por completo buscando una mayor rentabilidad con el uso óptimo de los recursos. En la evolución del mantenimiento actualmente se identifica 4 generaciones que agrupan las mejores prácticas de mantenimiento. Siendo avances de orden tecnológico y científico con experiencias relevantes de grandes empresas industriales del mundo.



**Figura. 2.1:** Evolución del M antenim iento

**2.1.1 Definición de M antenim iento en la A ctualidad [2]**

“Mantenimiento es el conjunto de acciones que permite mantener o restablecer un activo un estado específico asegurando su función y el funcionamiento del sistema productivo, con la menor contaminación del medio ambiente y mayor seguridad para el personal al menor costo posible”.

Los objetivos de mantenimiento alineados a una empresa industrial deberán ser de Máxima producción; Calidad requerida; Máximo rendimiento del equipo; Disponibilidad del equipo; Gestión óptima; Aumentar la vida útil de equipos; Costos mínimos de mantenimiento; Conservación del medio ambiente; Higiene y seguridad; Implicación del personal

#### 2.1.2 Tipos de Mantenimiento [3]

Partiendo del principio de que toda nueva maquinaria está proyectada a las características ideales para el trabajo a desarrollar, la labor de mantenimiento incluye todas las actividades necesarias para asegurar la mejor continuidad de dichas características originales.

El mantenimiento puede ser dividido en los siguientes grupos:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento preventivo sistemático
- Mantenimiento preventivo condicional o predictivo



Figura. 2.2: Tipos de Mantenimiento

## 2.2 Generalidades del T.P.M. [4]

Este tipo de mantenimiento comenzó a efectuarse en Japón a partir de 1980, el Mantenimiento Productivo basa su filosofía en el principio de que la mejora de los equipos debe involucrar a toda la organización desde los operarios hasta la alta dirección, es decir, un mantenimiento llevado a cabo en el conjunto de la compañía.

El T.P.M. constituye un nuevo concepto en materia de administración, basado en los siguientes cinco principios fundamentales:

1. Participación de todo el personal, desde la alta dirección hasta los operadores de planta. Incluir a todos y cada uno de ellos permite garantizar el éxito de los objetivos trazados por T.P.M.

2. Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de los equipos.

3. Implementación de un sistema de gestión en las plantas de tal manera que se facilite la eliminación de las pérdidas antes de que se produzcan.

4. Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas, mediante actividades realizadas por pequeños equipos de trabajo apoyados en el mantenimiento autónomo.

5. Aplicación de los sistemas de gestión en todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

La aplicación de T.P.M. garantiza a las empresas resultados en cuanto a la mejora de la productividad de los equipos, mayor capacitación del personal y transformación del puesto de trabajo.

Entre los objetivos principales y fundamentales de T.P.M. se tienen; Reducción de averías en los equipos; Reducción del tiempo de espera y de preparación de los equipos; Promoción y conservación de los recursos naturales y energéticos; Formación y entrenamiento del personal.

“La innovación principal de T.P.M. radica en que los operarios se hacen cargo del mantenimiento básico de su equipo. Mantienen sus máquinas en buen estado de funcionamiento y desarrollan la capacidad de detectar problemas potenciales antes de que ocasionen averías”

### 2.2.1 Pilares de T.P.M. [5]

El T.P.M. se implementa a partir de pilares, que son indispensables para lograr la mejora empresarial mencionada anteriormente. Estos están encargados de poner en práctica actividades que busquen el cumplimiento de los objetivos estratégicos que la compañía busca a través de T.P.M. Siendo los siguientes:

**1. Mejoras enfocadas.** El objetivo general de este pilar es incrementar la producción, por medio de la eliminación de las pérdidas que afectan a equipos y procesos. Las actividades realizadas estarán a cargo de un grupo conformado por ingenieros de planta, técnicos de mantenimiento y operarios.

Estas actividades están dirigidas a mejorar gran variedad de elementos, como un proceso, un procedimiento, un equipo o componentes específicos de algún equipo; detectando acertadamente la pérdida y ejecutando un plan de acción para su eliminación.

**2. Mantenimiento autónomo.** Su objetivo es establecer, mejorar y sostener las condiciones básicas de los equipos a través de actividades de limpieza, lubricación y ajustes correctos.

Estas tres actividades serán desarrolladas por cada uno de los operadores con el fin de que estos entiendan su equipo, se empoderen de él y así prevenir el deterioro acelerado de estos y la detección oportuna de futuras averías.

En este pilar es importantísimo el trabajo conjunto de los operadores y el personal de mantenimiento, para poder erradicar el pensamiento de “yo opero, tu arreglas”.

3. **Mantenimiento programado.** El mantenimiento programado cumple un papel importantísimo en la eliminación de las pérdidas, ya que su desarrollo busca asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento de los equipos.

4. **Entrenamiento.** Su objetivo es formar al personal para que responda positivamente al cambio que trae T.P.M. Esta formación buscará el desarrollo de nuevas habilidades y conocimientos que sirvan de soporte a la nueva filosofía, basándose en las necesidades individuales que cada cual tenga en su puesto trabajo.

5. **Control inicial.** Este pilar busca que la entrada de nuevos productos y nuevos equipos no sea caótica para la planta y que no afecten la productividad con la que se venía trabajando. Esta gestión se realiza para obtener productos fáciles de fabricar y equipos fáciles de mantener.

6. **Seguridad y medio ambiente.** Busca que los diferentes procesos productivos de la compañía generen el menor impacto ambiental negativo posible. Además busca la prevención de accidentes en los lugares de trabajo y la eliminación de fuentes de contaminación.

### 2.2.2 Estrategias del T.P.M. [6]

Para alcanzar tan ambiciosas metas se implementa un programa general, que se divide en pasos, con tareas específicas, desarrolladas con pequeños grupos, de acuerdo a técnicas desarrolladas por grandes industrias siendo las siguientes:

**1. Programa de mantenimiento autónomo.** Enfocado en el mejoramiento del equipo, tomándolo desde el estado de deterioro en que se encuentre, para ir mejorándolo lenta pero ininterrumpidamente, hasta dejarlo como nuevo y luego mejorado en su diseño y automatización. El equipo se limpia lentamente para ir buscando defectos y para entrenarse en el conocimiento del equipo y de técnicas de mantenimiento.

Sigue un programa de lubricación específica para el equipo donde la identificación visual de los puntos de lubricación y siguen programas de redacción de estándares de mantenimiento.

**2. Programa de mejoramiento de producción.** Enfocado a eliminar pérdidas identificadas en el proceso de producción, habrá un grupo interdisciplinario compuesto por personal administrativo y técnicos del mantenimiento, encargados del análisis y solución de estos problemas a través de técnicas y gráficas de control, seguimiento y definición de metas.

**3. Programas de calidad del mantenimiento.** Se enfoca al análisis de indicadores de gestión de mantenimiento. Actividad de gran importancia al momento de resultados acerca del mantenimiento.

**4. Programa de educación y entrenamiento.** De acuerdo a las necesidades detectadas en las reuniones de mantenimiento autónomo, los mismos empleados solicitan una capacitación en la formación práctica básica, que realmente se requiera para mantener un determinado equipo. Normalmente personas de la misma empresa dan los entrenamientos asesorados por especialistas.

5. **Programas de seguridad ambiental.** Cada grupo de mantenimiento autónomo define y pone por escrito usando gráficos, los procedimientos seguros, no contaminantes y de buenas practicas de mantenimiento y lo estandarizan.

### 2.2.3 Porqué Implementar T.P.M. [7]

Con base en lo anterior, existen tres principales razones para implementar de TPM en la pequeña y grande industria:

1. **Obtención de resultados tangibles significativos.** Luego de una inversión en tiempo, recursos humanos y financieros, se logra la reducción de desperdicios en los equipos, así como la eliminación de tiempos perdidos y paradas menores, aumento de la productividad, reducción de costos y accidentes.

2. **Transformación del entorno de la planta.** A través de TPM una planta sucia, cubierta de aceite y grasa, con fugas de aire comprimido y desperdicios, puede transformarse en un entorno de trabajo grato y seguro.

3. **Transformación de los trabajadores de la planta.** A medida que las actividades de TPM empiezan a rendir resultados concretos, los trabajadores se motivan y aumenta su integración en el trabajo, aumentado así el número de sugerencias de mejoradas por estos.

### 2.3 Eficiencia Global de Equipos en la Industria Gráfica [8]

El objetivo de toda compañía es dar utilidades y obtener una rentabilidad por sus procesos. “Las empresas usan equipos para dar valor a sus productos. Para ello es importante que los equipos funcionen de una manera eficiente, con las menores pérdidas y desperdicios posibles”. El E.G.E. es una medición usada en T.P.M. para indicar que tan eficientemente están trabajando los equipos”.

### 2.3.1 Eficiencia Global del Equipo Gráfico (E.G.E.)

El E.G.E. es una herramienta clave de medición en la implantación del T.P.M. Este indicador responde a las acciones realizadas tanto de mantenimiento autónomo.

Una buena medida inicial del E.G.E. en equipos gráficos, ayuda a identificar las secciones críticas mostrando condiciones en las que se encuentran los equipos gráficos, dando una idea de las pérdidas que afectan a la producción. El E.G.E. incluye 3 factores propios que manejan las industrias graficas que son:

**1. Rendimiento:** Es una comparación entre la producción actual del equipo y la producción que el equipo debería estar produciendo en el mismo tiempo.

**2. Disponibilidad:** Es una comparación del tiempo de operación potencial y el tiempo que realmente trabaja el equipo.

**3. Calidad:** Comparación entre el número de productos fabricados y el número de productos que cumplen con las especificaciones.

### 2.3.2 Pérdidas que Limitan la E.G.E. en la Industria Gráfica [9]

En TPM se han descrito técnicamente seis grandes pérdidas, que identifican en la práctica la producción industrial gráfica las cuales limitan o afectan la E.G.E. Al tener una íntima relación con la productividad se ha observado por análisis teóricos y prácticos las siguientes:

1. **Pérdidas en los equipos.** Son las que afectan el tiempo disponible del equipo.
2. **Pérdidas de velocidad de proceso.** Son directas por el diseño del equipo.
3. **Pérdidas en los recursos.** Por interacción del sistema productivo.

**TABLA 2.1: PÉRDIDAS EN LA INDUSTRIA GRÁFICA**

TIPO	PÉRDIDAS	TIPO Y CARACTERÍSTICAS	OBJETIVO
Pérdidas en los equipos	Averías	Tiempos de paro del proceso fallos, errores y averías crónicas u ocasionales de los equipos gráficos.	Eliminar
	Preparación y calibraciones	Tiempos de paro del proceso preparación de equipos que son necesarios para su puesta de marcha.	Reducir
Pérdidas de Velocidad Del proceso	Funcionamiento a velocidad reducida	Diferencia entre la velocidad actual y la de diseño del equipo según su capacidad y operación.	Anular
	Tiempo en vacío y paradas cortas	Intervalos de tiempo en que el equipo está en espera para poder continuar. Paradas cortas por desajustes varios.	Eliminar
Pérdidas en los recursos	Defectos de calidad y repetición en trabajos	Producción con defectos crónicos u ocasionales en el producto resultante en el modo de desarrollo de sus procesos.	Eliminar
	Puesta en marcha	Pérdidas de rendimiento durante la fase de arranque del proceso, que pueden derivar de exigencias técnicas.	Minimizar

#### 2.4 Descripción del Proceso de Producción en la Empresa E. P. F. [10]

La empresa E.P.F., el proceso de producción actual es igual al resto de industrias graficas del país; donde se encarga de la impresión, publicación, comercialización de todo material que pueda ser impreso, suministrando servicios adicionales.

Estos impresos son de gran variedad de materiales y diseños, cada uno de ellos requiere un proceso productivo específico, que a continuación se detallará en secciones y estaciones de trabajo términos propios y utilizados en las industrias gráficas.

#### **2.4.1 Descripción de las Secciones de E.P.F.**

El proceso para alcanzar productos terminados en E.P.F. se puede dividir en 3 secciones que cada una cuenta con sus respectivas estaciones de trabajo que son:

**1. PRE-PRENSA.** Proceso por el cual debe pasar un documento antes de que pueda ser impreso, diseñándolo y trasladándolo en placas de impresión de modo digital.

**2. PRENSA.** Es el conjunto de operaciones que obtiene impresiones sobre un papel o a fin al mismo, obteniéndose el tiraje real en la impresión de un trabajo.

**3. POST-PRENSA.** Llamado de terminados, es el conjunto de procesos que se siguen después de la impresión, para que el impreso este terminado y listo para ser utilizado por el cliente.

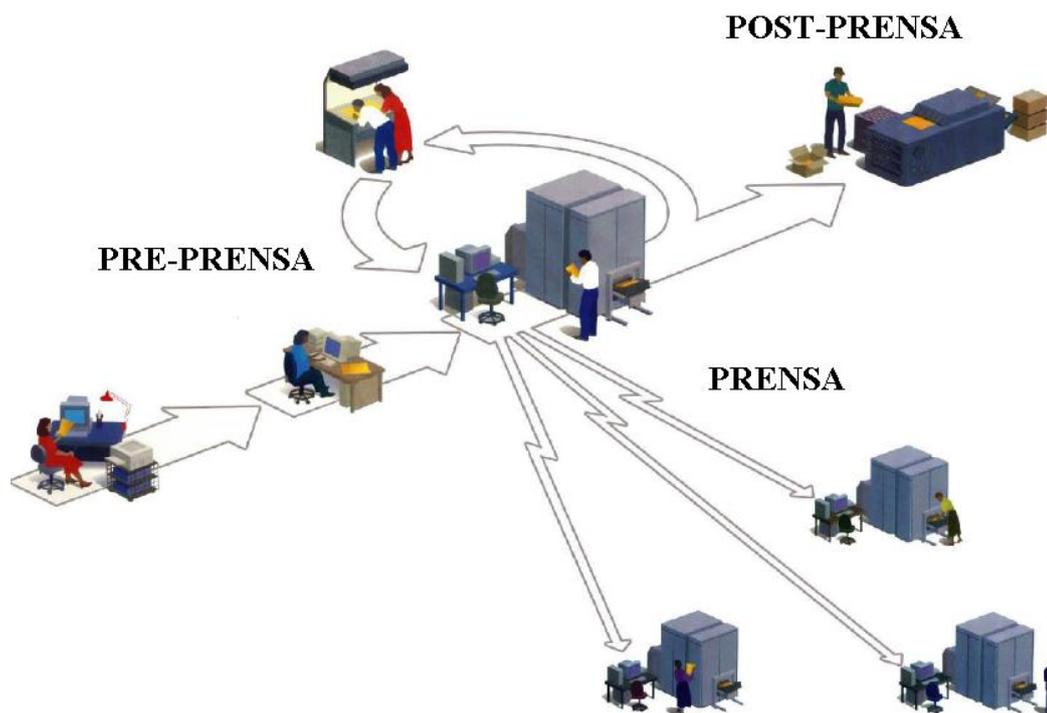


Figura. 2.3: Secciones de Trabajo de la Industria Gráfica.

#### 2.4.2 Descripción de las Estaciones de Trabajo de E.P.F. [11]

A partir de cada sección de trabajo se subdividen las siguientes estaciones de trabajo:

##### 1. SECCIÓN PRE-PRENSA

**E1. Digitación.** Es la información enviada, compilada y creada por los clientes o en su caso por el personal de diseño, especificando parámetros de acuerdo a su necesidad y requerimientos.

**E 2. Corrección.** En esta dependencia se corrige la ortografía y la redacción de la información digitada en el anterior proceso y en la que se trata en el proceso de diagramación.

**E 3. Diagramación.** Proceso que consiste en el ordenamiento armónico de las imágenes, texto y elementos gráficos que se quieren plasmar en el impreso. Se realiza en softwares especializados.

**E 4. Elaboración de placas mediante proceso CTP.** La estación se cumple bajo un sistema informático único y patentado el envío por red del documento diagramado desde un ordenador exclusivo hacia el CTP.

## 2. SECCIÓN PRENSA

**E 6. Impresión en máquinas planas.** En esta estación de trabajo se realiza la impresión en máquinas bajo el sistema offset que imprimen hoja a hoja, existiendo varios formatos y varias unidades de impresión.

## 3. SECCIÓN POST-PRENSA

**E 7. Recubrimiento de portadas.** Es el proceso de fijar una película transparente en la superficie del material impreso con el recubrimiento de barnices en las portadas o en material impreso, proceso realizado con la más alta seguridad y protecciones para la integridad del operario, siendo un procedimiento opcional fijado por el cliente o necesidad del producto final.

**E 8. Plegado.** Esta operación 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.

**E 9. Alzado.** Después del plegado los cuadernillos, se debe combinar en su orden lógico para conformar el trabajo específico.

**E 10. Encolado.** Procedimiento en el cual una vez efectuada la operación de alzado los cuadernillos plegados son engomados con un pegante que va directamente adherida al lomo del libro con su portada.

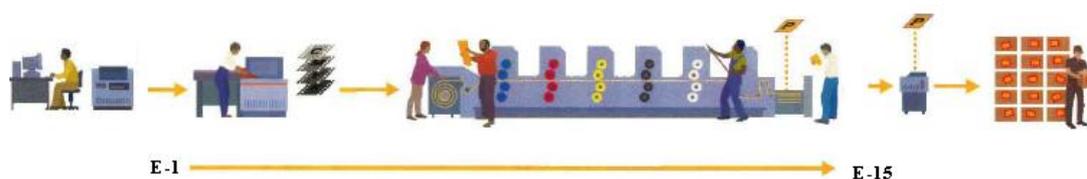
**E 11. Cosido.** Estación de trabajo específico bajo requerimiento de clientes o producción, procedimiento en el cual una vez efectuada la operación de alzado, la sujeción de los cuadernillos se logra mediante el cosido, realizándose la costura con ganchos de alambre.

**E 12. Corte y refine.** En esta estación el corte es el más importante para no arruinar el trabajo a ser entregado todo trabajo es refinado conservando medidas y diseños, esta operación es una tarea importante en los procesos de acabado, todo producto final pasa por esta fase.

**E 13. Revisión del producto terminado.** Estación donde sugiere un seguimiento al producto terminado, controlando en calidad con la revisión de posibles fallas en cuanto a diseños, textos, imágenes, recubrimientos y producto en general, para proceder a su embalaje.

**E 14. Embalaje.** Se utilizan diferentes materiales dependiendo de los requerimientos del cliente y las características de producto, se dispone de papel Manila, plástico termoencogible y cajas de diferentes dimensiones.

**E 15. Entrega al cliente.** Estación donde el producto final es registrado y codificado para ser entregado al cliente dentro o fuera de la ciudad.



**Figura. 2.4:** Estaciones de Trabajo en la Industria Gráfica.

## 2.5 Equipos a Gestionar y su Funcionamiento

La información que a continuación serán mencionada, es un síntesis del funcionamiento de máquinas existentes en la empresa E.P.F., donde la información emitida en cuanto al funcionamiento y características esta basado en manuales e investigaciones personales, ya que este tipo de maquinaria no son muy utilizada en el mercado y su información no es tan difundida.

### 2.5.1 Equipos de la Sección Pre-Prensa

#### 2.5.1.1 Principio de Funcionamiento Equipo CTP [12]

**TABLA 2.2:** DATOS DEL EQUIPO CTP

<b>ESPECIFICACIONES</b>	
<b>Marca / Modelo:</b> Niágara / PT-R 8200	
<b>Procedencia / Año:</b> JAPON / 2007	
<b>Fabricante / Vendedor:</b> SCREEN / GLOBAL GRAPHIC	
<b>Función:</b>	Impone o grava sobre la placa textos e imágenes digitales, bajo luz que sensibiliza a una placa de aluminio, produciéndose un efecto de alto relieve sobre la misma.

Esta máquina efectúa un proceso muy actual y solo lo obtienen imprentas que han invertido por tecnología nueva generando un gran ahorro de tiempo y sobretodo calidad al producto final.

A partir de un sistema informático único y patentado envía por red el documento diagramado desde un ordenador exclusivo del CTP (computer to plate), como primera instancia.

Al recibir la información almacenar y procesar, inicia su procedimiento en base a un cilindro, dos rodillos y sensores que interactúan junto a la placa que es introducida y mediante una sincronía entre el paso de filmación de 84 diodos que emiten luz sensibilizan a la placa.

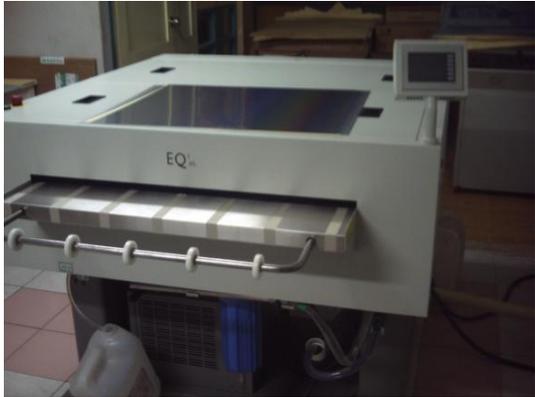
Para ello existe una perfecta armonía del movimiento del cilindro que funciona a partir de un servomotor y un sistema de balancines, todo esto bajo un sistema completo

y actual electromecánico, donde la placa sale marcada e impregnada de cualquier tipo de información a ser utilizada en la impresión.

Procedimiento que efectúa aproximadamente en 5 minutos es decir 12 placas por hora, la cual queda lista para ser revelada en el siguiente procedimiento. Dada una complejidad en el sistema netamente electrónico existe reconocimiento de fallas que son señaladas en el display para proceder a cambios sugeridos en su banco de memoria.

### 2.5.1.2 Principio de Funcionamiento Equipo CPP [13]

**TABLA 2.3: DATOS DEL EQUIPO CPP**

<b>ESPECIFICACIONES</b>	
<b>Marca / Modelo:</b> Plate-Rite / EQ T- 85	
<b>Procedencia / Año:</b> JAPON / 2007	
<b>Fabricante / Vendedor:</b> SCREEN / GLOBAL GRAPHIC	
<b>Función:</b>	Revela o distingue texto e imágenes en la placa, bajo inmersión de sustancias químicas quedando lista para su proceso de impresión

Esta máquina cumple un proceso final dentro de la sección pre-prensa, revela tram as de imágenes en positivos. Introducida la placa al interior del equipo, es transportada por sujeción al primer conjunto de rodillos que impregnan a la placa bajo una emulsión de sustancias químicas siendo las mismas un revelador y un reforzador.

Siguiendo al siguiente grupo de rodillos que limpian a la placa con agua que cae del interior de flautas, llegando por último a los rodillos que impregna una sustancia de engomadura protegiendo la parte superficial de la placa. Procedimiento que utiliza 5 minutos en el tiempo de traslado de la placa para ser revelada.

El sistema de movimiento de rodillos giran a partir de un servomotor a velocidad constante, manejada por el personal de operación, considerando también su temperatura y forma de impregnación de la sustancias.

Estas placas metálicas, son de aluminio refractario siendo un material óptimo para este tipo de procedimiento por ser ligero, resistente y económico. El tamaño de placas es de acuerdo a la necesidad de la maquinaria se utiliza placas de 1030\*790 mm . 650\*550 mm . 450\*370 mm ., con espesores que varían entre 0.40 mm ., 0.30 mm . y 0.15 mm ., respectivamente.



Figura. 2.5: Placas de Aluminio Refractario.

## 2.5.2 Equipos de la Sección Prensa

### 2.5.2.1 Principio de Funcionamiento de Impresoras Offset [14]

TABLA 2.4: DATOS DE LAS IMPRESORAS HEIDELBERG

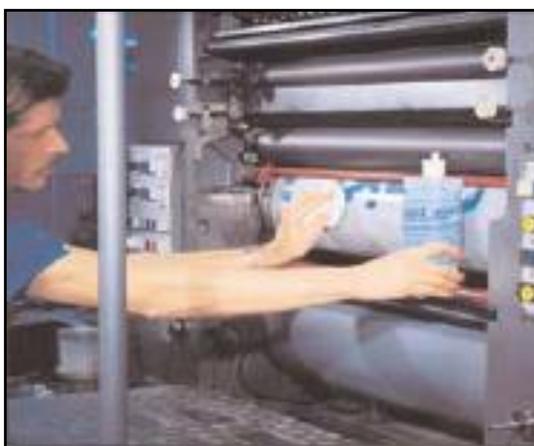
<b>ESPECIFICACIONES</b>	
<p><b>Marca / Modelo:</b></p> <p>HEIDELBERG / SORS-Z</p> <p>HEIDELBERG / SOR-K</p> <p>HEIDELBERG / GTO-46</p>	
<p><b>Procedencia / Año:</b></p> <p>ALEMANIA / 1996</p> <p>ALEMANIA / 1982</p> <p>ALEMANIA / 1992</p>	
<p><b>Fabricante / Vendedor:</b></p> <p>HEIDELBERG</p>	
<p><b>Función:</b></p>	<p>Imprimir bajo el sistema Off set formatos donde la información de la placa queda transferida a papel o similares.</p>

Las prensas alimentadas por hojas o similares tienen básicamente tres cilindros mediante los cuales realizan la impresión, estos cilindros están sincronizados, de tal manera que en cada vuelta producen una impresión. Estos cilindros son porta mantilla, porta plancha e impresor.

La impresión se realiza en dos fases sucesivas: en la primera se efectúa el recalqué de la imagen del cilindro porta-plancha al cilindro porta-mantilla.

En la segunda fase, se realiza la impresión, el papel pasa entre los cilindros porta mantilla e impresor, de tal manera que la imagen se transfiere del cilindro porta mantilla al papel, apoyándose esta acción en el cilindro impresor, por lo tanto la imagen se transfiere indirectamente.

En la impresión offset, intervienen esencialmente los siguientes elementos, la placa, el papel, la tinta, la mantilla de caucho, la solución de mojado. En la impresión offset se ha de controlar algunas características en su solución de mojado para una correcta impresión, como por ejemplo la dureza, el pH, la tensión superficial. Los productos capaces de ayudar a un equilibrio de estos cuatro factores son líquidos tensoactivos como lo es el alcohol isopropílico y el agua de fuente.



**Figura. 2.6:** Elementos de Impresión Offset.

En la impresión Offset tenemos tres tipos de máquinas que constan de diferentes características.

**1. Monocolores.** Se trata de una impresión o color en una sola pasada por la máquina; teniendo desventaja en cuanto a tiempos de tiraje.

**2. Bicolores.** Se trata de dos impresiones o colores en una sola pasada por la máquina; teniendo ventaja en cuanto a tiempos de tiraje.

**3. Multicolores.** Más de tres grupos de impresión unidos. Se utilizan para realizar el producto acabado por una de sus caras o bien combinar la impresión.

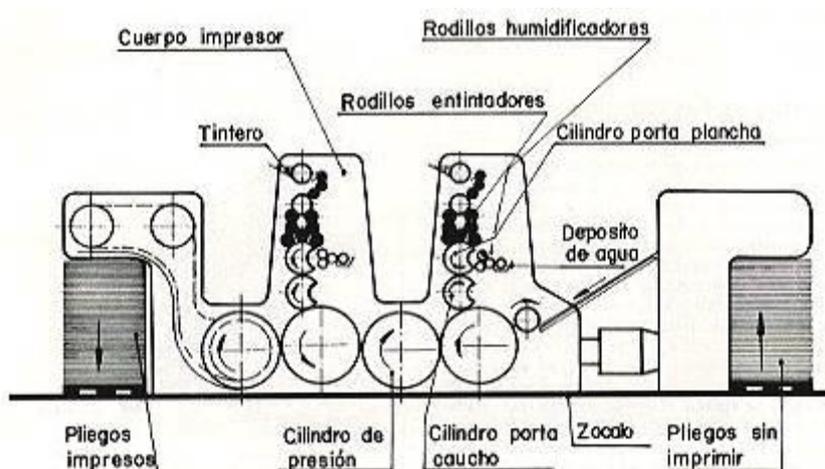


Figura. 2.7: Sistemas de Impresora Offset Bicolor.

Las impresoras de pliego off-set, constan de los siguientes componentes por cada cabeza o estación.

**1. Sistema de entrada, registro y salida de papel.** La entrada de la máquina de offset se encarga de introducir el papel en el cuerpo de impresión en la posición adecuada para la impresión realizando una tarea de registro de formatos para que los mismos queden alineados junto a la impresión que finalmente la impresión sale encontrándose diversos dispositivos como los sistemas antirepintado.

**2. Sistema de presión y lubricación.** La misión del sistema de presión imprimir sobre el papel de manera continua y uniforme bajo una fuerza determinada. En toda

máquina offset hay tres tipos de cilindros portaplanchas, portamantillas e impresor. Para todo ello existen dispositivos de lubricación siendo un sistema automático y manual.

**3. Sistema de entintado y humectación.** La tarea del grupo de entintado tiene la misión de transferir a la plancha tinta de forma será continua y uniforme, con la cantidad de tinta necesaria para la impresión mientras que el sistema de humectación consiste en transferir a la plancha, de manera continua y uniforme, la solución de mojado necesaria para la impresión, que influye muchísimo en la calidad de impresión.

**4. Sistema control y seguridad.** Son únicos de cada fabricante, donde bajo un control de mandos accionan los diferentes dispositivos en la máquina arranques y velocidades de los motores, compresores, sensores, seguros, etc. Las consolas de las máquinas impresoras offset de control automático emite señales para generar funciones antes durante y después de la impresión.

### 2.5.3 Equipos de la Sección Post - Prensa

#### 2.5.3.1 Principio de Funcionamiento de la Guillotina [15]

**TABLA 2.5: DATOS DEL EQUIPO GUILLOTINA**

E S P E C I F I C A C I O N E S	
<b>M arca /M odelo:</b>  P O L A R - M O H R / 9 0 C E	

<b>Procedencia / Año:</b> ALEM ANIA /1992		
<b>Fabricante/ Vendedor:</b> HEIDELBERG		
<b>Función:</b>	Cortar y refinar hojas de papel o similares a formatos en elección.	

El corte se realiza en dos ocasiones, cuando recibimos el papel y cuando el trabajo ya está impreso. Las guillotinas combinan mecanismos hidráulicos, que junto a una presión suministrada a la cuchilla de corte realiza operaciones de corte y refine. Esta máquina obliga a los operadores a seguir con ciertas normas de seguridad garantizando cada uno de los procedimientos a seguir.

Se distinguen dos clases de guillotinas las convencionales provistas de una sola cuchilla que efectúa cortes rectilíneos y trilaterales que efectúa el corte simultáneo en los tres lados al mismo tiempo.

Reducida a sus órganos principales, la guillotina convencional consta de:

**1. Cuchilla.** Es de una aleación de acero endurecido, muy afilada, y se encarga de cortar hasta un grosor de papel de 7 a 8 cm (500 hojas de papel de 90 g) de una sola vez.

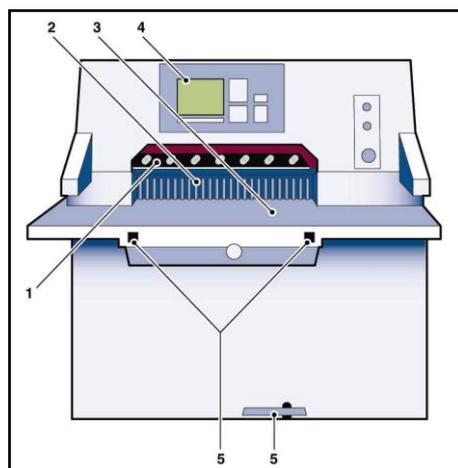
**2. Portacuchillas.** Es el alojamiento de la cuchilla, es activada por el sistema hidráulico del que aumenta la presión ejercida sobre la pila, justo en el momento del corte.

**3. Tope.** Es un elemento móvil de acero que se sitúa en la parte posterior de la mesa. Sirve, además de para escuadrar, para marcar la medida de corte, que se cuenta a partir de él.

**4. Mesa o Plato.** Es la base de apoyo lisa de fundición planeada sobre la que se colocan y desplazan los pliegos a cortar.

**5. Guía o Escuadra.** Son dos piezas lisas colocadas en los laterales, que sirven para escuadrar la resma de pliegos a cortar, junto con el tope, en el momento del corte, de manera que se puede graduar para cortar múltiples tamaños.

**6. Pisón.** Es un elemento de acero de movimiento vertical que evita y sujeta y los deslizamientos en el momento del corte. Puede ejercer una presión de 500 a 1000 kilos y es reforzado por un sistema hidráulico que aumenta la presión ejercida sobre la pila.



**Figura. 2.8:** Partes de la Guillotina Convencional.

### 2.5.3.2 Principio de Funcionamiento de la Plegadora [16]

**TABLA 2.6: DATOS DEL EQUIPO PLEGADORA**

E S P E C I F I C A C I O N E S	
<b>Marca / Modelo:</b> BAUM FOLDER / T20*26 PS	
<b>Procedencia / Año:</b> E.E.U.U. / 1987	
<b>Fabricante / Vendedor:</b> BELL / GLOBAL GRAPHIC	
<b>Función:</b>	Doblar formatos impresos de un tamaño máximo en un formato requerido para su producto final.

Este proceso es simple y se puede hacer en diferentes formas, dependiendo del grosor de papel, la velocidad requerida para doblar, la cantidad de doblado, etc. En el plegado, el pliegue es realizado bajo una intensa presión, de modo que se elimina toda la recuperación del papel.

Las máquinas dobladoras pueden realizar hasta 5 dobleces en una sola máquina (depende de los modelos). En el sistema de plegado existen tres secciones:

- 1. Entrada.** La alimentación de pliegos se realiza desde la pila de entrada mediante cintas transportadoras que son guiadas bajo mecanismos de rodillos.

2. **Cuerpos de plegado.** El sistema cuenta con placas y guías de corte, los pliegos son introducidos por dos rodillos transportadores y dos plegadores que giran en sentido opuesto, una cuchilla que baja verticalmente.

3. **Salida.** La salida recoge los plegados en forma de escalerilla.

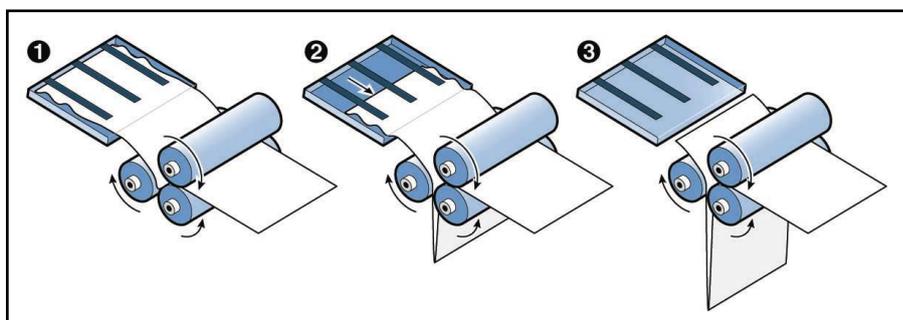


Figura. 2.9: Principio de Funcionamiento de la Plegadora.

2.5.3.3 Principio de Funcionamiento de la Encoladora [17]

TABLA 2.7: DATOS DEL EQUIPO ENCOLADORA

ESPECIFICACIONES	
<p><b>Marca / Modelo:</b>                      AUTO-MINABINDA / SUPPLY I</p>	
<p><b>Procedencia / Año:</b>                      E.E.U.U. / 1989</p>	

<b>Fabricante/ Vendedor:</b> PRINTERS /GLOBAL GRAPHIC	
<b>Función:</b>	Pegar bajo un abastecimiento de pegamento caliente papel y similares. En un proceso llamado encolaje de libros o revistas.

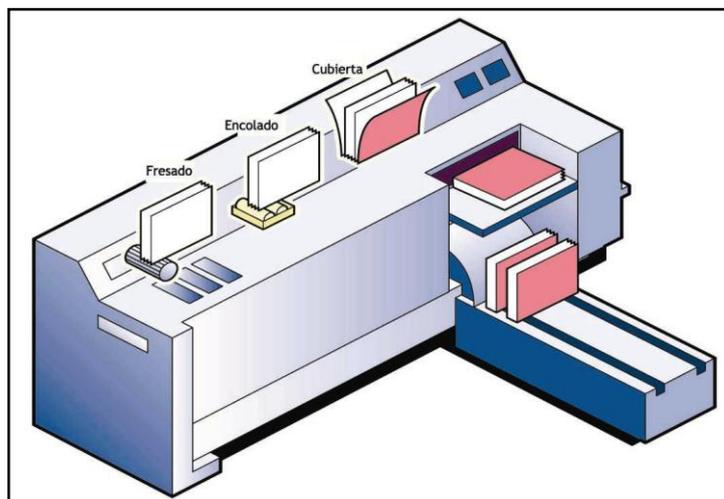
En el proceso de pegado se aplica cola (pegamento) líquida y flexible, en uno de los laterales de un pico de papel, cuando se quieren unir las hojas de un talonario o libro este procedimiento también se conoce como encolado hot - melt.

Una vez aplicado el pegamento al lomo, se integra la pasta al libro la misma, bajo barras de presión es sometido quedando pegado y secado en una sola aplicación. El pegamento es flexible y de rápido secado. Las operaciones del fresado, aplicación del pegamento y la integración del forro se pueden realizar en una sola operación se la realiza con este tipo de máquinas automáticas. En el sistema de pegado existen tres secciones que son:

**1. Fresado.** La alimentación de pliegos se los hace de forma manual, sobre una mordaza son fresados por un disco de corte, técnica que rebaja unos milímetros de los cuadernillos.

**2. Encolado.** Es la aplicación de cola caliente sobre los cuadernillos, donde dos rodillos suministran por la parte superior el pegamento con un movimiento está sincronizado.

**3. Cubierta.** Para finalizar los cuadernillos son sometidos a la pasta que esta colocada sobre una mesa y bajo presión de dos barras son adheridas uniformemente en toda la superficie.



**Figura. 2.10:** Principio de Funcionamiento de la Encoladora.

## 2.6 Organización General del Mantenimiento [18]

### 2.6.1 Organización de la Empresa

Si bien no existe un modelo único de organización que sirva a todas las empresa, se obliga a cada una a desarrollar su propia organización con un organigrama, donde se im plantará un departamento de mantenimiento el mismo esta en igualdad con producción, por cuanto esa estructura es la que permitirá un desarrollo mas eficiente en sus procesos con un mínimo de costos.

La estructura organizativa en mantenimiento debe abarcar el grupo selectivo de mantenimiento, conformado por un gestor de mantenimiento que será el coordinador a cargo de un mecánico general, eléctrico general, técnicos y operarios.

### 2.6.2 Organización del Mantenimiento [20]

La organización del mantenimiento deberá contemplar la totalidad de actividades dentro de la función de mantenimiento, coexista elementos de gestión (atención a los servicios, ejecución de planes y programas, intervenciones a equipos, supervisión y control etc.).

A partir de todo ello es necesario efectuar un conjunto de trabajos que permitan conocer situaciones propias de instalaciones maquinas y equipos siendo los siguientes:

#### **2.6.2.1 Evaluación del Estado Técnico de los Equipos**

Previa una revisión con técnicos especializados, se detecta condiciones y funciones propias que se presenta cada uno de los equipo.

Siendo aspectos mecánicos, eléctricos, neumáticos, etc. La misma que es medida y evaluada para valorar el mantenimiento.

**TABLA 2.8: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO TÉCNICO**

<b>ESTADO TÉCNICO</b>	<b>MEDIDA</b>	<b>SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b>
Bueno	(90-100)%	Revisión
Regular	(75-89)%	Reparación pequeña
Malo	(50-74)%	Reparación media
Muy malo	(-50)%	Reparación general

#### **2.6.2.2 Inventario de Equipos e Instalaciones**

De forma cuantitativa se levanta un inventario donde se recoge un conjunto de datos propios de los equipos e instalaciones.

#### **2.6.2.3 Clasificación de los Equipos Según su Criticidad [20]**

Es una metodología que permite jerarquizar equipos con el fin de optimar el proceso de asignación de recursos (económicos, humanos y técnicos). A partir de un modelo de criticidad que indica como afecta la paralización dentro del proceso productivo. Existiendo tres categorías que son:

**1. No Críticos (N.C.):** Equipos que pueden quedar fuera de servicio por un tiempo sin ocasionar trastornos a producción.

**2. Media Criticidad (M.C.):** Equipos que pueden causar la paralización transitoria de la producción.

**3. Críticos (C.):** Equipos que su paralización parcial o total causan perdidas.

#### **2.6.2.4 Banco de Tareas por Familia de Equipos [22]**

Es el conjunto de trabajos de mantenimiento que se realiza en cada uno de los equipos, para que sus mecanismos y dispositivos funcionen correctamente. Para ello deberá contar con lo siguiente:

1. **Procedimiento:** es el conjunto de actividades que se realiza en cada uno de los trabajos de mantenimiento.

2. **Frecuencia:** es la magnitud con la que se repiten los diversos trabajos de mantenimiento.

3. **Herramientas y materiales:** es la descripción de elementos necesarios para realizar cada uno de los trabajos de mantenimiento.

## 2.7 Gestión de Mantenimiento [23]

El objetivo principal de toda gestión de mantenimiento dentro de una empresa, es brindar el servicio de mantenimiento de instalaciones, máquinas y equipos de forma ágil y efectiva satisfaciendo la necesidad de producción.

Con base a la observación y los requerimientos productivos el departamento de mantenimiento a políticas y objetivos, que están plasmados en una correcta gestión.

Dentro del desempeño de la gestión se deberá archivar toda la información concerniente a instalaciones, máquinas o equipos en la siguiente importancia:

### 2.7.1 Información de Equipos

Toda esta información estará almacenada en una carpeta en donde se adjuntarán los siguientes documentos:

**1. Registro de máquina.** Este deberá contener datos como por ejemplo nombre de la máquina, número interno y modelo, origen, información del fabricante y proveedor de repuestos con su respectivo medio de comunicación, componentes mecánicos, eléctricos, de seguridad, etc. Los manuales técnicos deberán estar debidamente archivados y a disposición.

**2. Historial de mantenimiento.** Este deberá contener el número de orden, las fechas de solicitud y ejecución, la descripción de la tarea, el sistema revisado o fallado, las acciones preventivas o correctivas tomadas y las horas hombre utilizadas.

**3. Informaciones de instalaciones.** En una carpeta se archivarán todos los documentos relacionados a instalaciones y servicios para facilitar información rápida cuando se requieran reparaciones o modificaciones en servicios de electricidad, aire comprimido, agua, etc.

#### **2.7.2 Documentos de Gestión**

Toda esta información estará almacenada en una carpeta en donde se adjuntarán los siguientes documentos:

**1. Orden de trabajo.** Una vez recibido y gestionado el formulario solicitud de actividad o avería el departamento deberá lanzar la orden de trabajo para realizar las intervenciones cuando lo considere oportuno. Estas ordenes contendrán el número, fecha de egreso e ingreso, la máquina, equipo o instalación a reparar, el tipo de mantenimiento, la descripción de la tarea a realizar y el elemento a reparar o recambiar,

por otro lado, el operario designado para la reparación deberá anexar datos como el tiempo empleado, las posibles reparaciones que pudieran surgir.

**2. Solicitud y orden de compra.** Contendrá datos sobre el elemento solicitado, como su nombre, su material componente básico, la cantidad requerida, características del mismo y datos del proveedor. La gestión del mismo es responsabilidad del departamento de mantenimiento.

### 2.7.3 Índices de Gestión Mantenimiento

En mantenimiento, se buscan indicadores eficaces, que permitan medir el desempeño y reflejen los esfuerzos hechos para controlarlo y mejorarlo. Partiendo de los siguientes objetivos planificar con mayor certeza y confiabilidad, analizar la eficiencia y rentabilidad del mantenimiento, explicar tendencias de disponibilidad y costos de mantenimiento.

Se recomienda incluir a toda implementación los siguientes indicadores básicos de la eficiencia del mantenimiento:

**1. Estimación de la disponibilidad.** El método de cálculo se basa en detectar que mayores problemas de mantenimiento se tiene, permite poner en evidencia que porcentaje del tiempo nominal de producción de esa área está afectando por paradas debidas a rupturas y / o reparaciones.

**2. Costos de mantenimiento.** El método de cálculo se basa respecto al costo de mano de obra propia o contratada, materiales, repuestos, modificaciones en máquinas,

administrativas, capacitación relacionado al mantenimiento, observándose en resultados concretos cuanto ahorra la empresa por mantenimiento.

#### 2.7.4 Gestión de Repuestos

Un factor fundamental en las estrategias de mantenimiento es el control adecuado de los repuestos, materiales y accesorios. Un manejo sin planeación incurre paros técnicos debido a la falta de recursos en el momento oportuno.

Para ello se requiere conocer los equipos y elementos constitutivos, obtener la máxima disponibilidad de equipos, con stock adecuado de repuestos, obtener información adecuada de equipos, nomenclaturas, planos, mantener catálogos actualizados, apoyar a compras informando sobre equivalencias, adquirir cantidades económicas, definir métodos de pedido de repuestos en máquinas, estudiar sustitución de repuestos de fabricante, por fabricaciones locales

#### 2.7.5 Capacitaciones

La gestión actual del mantenimiento tiende a formar el personal técnico y operativo, garantizado en buena medida el desarrollo tecnológico de la empresa, las personas capacitadas desempeñan mejor sus labores y ofrecen mayores aportes en mejoramiento, aumento de productividad, tendencia a reducir desperdicio y a tener una mayor participación en la resolución de problemas.

Para lograr que las labores y tareas de Mantenimiento, se hagan cada vez mejores, es importante establecer y mantener una permanente capacitación y formación del personal.

## 2.8 Planificación del M antenim iento [24]

Planificar el m antenim iento es utilizar un m étodo sistem ático y organizado que perm ite cum plir las diversas tareas a realizarse en las instalaciones y activos dentro de la em presa, em pleando del m odo m ás eficaz los recursos hum anos y m ateriales. Dentro de esta tarea com prende etapas de administración, control y tipos siendo las siguientes:

**1. Planificación a largo plazo.** Comprendida a plazos mayores de un año donde existen factores de planes de eliminación y adquisición de equipos, rediseños de equipos, políticas futuras de m antenim iento, m ejoram iento de la calidad por equipos.

**2. Planificación anual.** Comprendida a plazo de un año donde existen factores de trabajos netos de m antenim iento siendo lim pieza, lubricación, revisión (overhaul), reparación (correcciones).

**3. Planificación a corto plazo.** Comprendida a plazos menores de un año donde existen factores de trabajos netos de m antenim iento siendo lubricación diaria / sem anal, revisiones diarias / sem anales, lim pieza diaria / sem anal, reparaciones, inspecciones por paro de m aquina.

## 2.9 Programación del M antenim iento [25]

La program ación del m antenim iento es la determinación de cuando se debe realizarse cada una de las tareas planificadas, teniendo en cuenta el desarrollo productivo, la mano de obra disponible la cantidad de m ateriales y repuestos. Dentro de

esta tarea comprende parámetros que regularizan la programación del mantenimiento

siendo las siguientes:

- Manuales de los fabricantes en los equipos
- Experiencia y observación del coordinador de mantenimiento y operadores
- Disponibilidad de los recursos humanos, materiales y repuestos
- Demanda de la producción

## **2.10 Mantenimiento Autónomo y la Estrategia de las "5s" [26]**

### **2.10.1 El Mantenimiento Autónomo Dentro de la Empresa**

Dentro visión de TPM se interactúa con un modelo llamado mantenimiento autónomo muy utilizado por casi en toda empresa, que conlleva a efectuarse la misión del TPM.

"El propósito del mantenimiento autónomo, es enseñar a los operarios a mantener sus equipos, por medio de la realización de chequeos diarios, lubricación, reposición de elementos, reparaciones, chequeos de precisión y otras tareas de mantenimiento, incluyendo la detección temprana de anomalías."

Además de esto, el mantenimiento autónomo busca crear un ambiente de colaboración entre los operadores de los equipos y el personal de mantenimiento, erradicando la actitud del operario hacia estos de "yo opero tu reparas". El mantenimiento autónomo puede prevenir:

- Contaminación por agentes externos
- Rupturas de ciertas piezas

- Desplazamientos
- Errores en la manipulación

Con sólo instruir al operario en limpiar, lubricar y revisar

### **2.10.2 Actividades de Mantenimiento Autónomo**

Enfocadas a la prevención de averías y a la reparación de los equipos averiados. Esta actividad se hará operando el equipo correctamente, manteniendo las condiciones básicas del equipo (limpieza, lubricación y ajustes). Además el operario estará encargado de realizar ajustes adecuados, anotar datos, averías y defectos de funcionamiento, para brindar una acertada información al personal de mantenimiento.

El operario estará en capacidad o encargado de realizar inspecciones diarias y algunas periódicas de fondo.

### **2.10.3 La Estrategia de las “5s”**

Se llama estrategia de las 5”S” porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienzan con S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas son:

1. Clasificación (Seiri)
2. Orden (Seiton)
3. Limpieza (Seiso)
4. Limpieza Estandarizada (Seiketsu)
5. Disciplina (Shitsuke)

Las cinco "S" son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón. El siguiente es un diagrama que muestra la relación de las 5S y sus beneficios

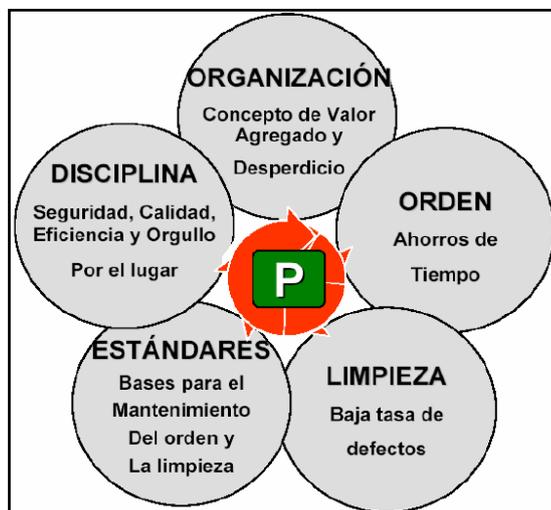


Figura. 2.11: Diagrama de las 5 "S".

#### 2.10.3.1 Elementos y sus Beneficios

1. **Seiri (clasificar)**. Esta primera actividad busca la eliminación de todos los elementos del área de trabajo que son innecesarios y que no se requieren para realizar la labor específica del equipo, como herramientas, cajas, trapos y elementos personales.

##### **Beneficios:**

- Mejorar el control visual de los elementos de trabajo, materias primas y producto terminado.
- El personal puede mejorar la productividad en el uso del tiempo.

2. **Seiton (ordenar).** Consiste en organizar los elementos que han sido clasificados como necesarios, para que estos puedan ser localizados con facilidad. Esta actividad pretende ubicar estos en sitios donde se puedan encontrar fácilmente para su uso y que nuevamente sean devueltos a su sitio correspondiente.

**Beneficios:**

- Incremento en el número de movimientos innecesarios.
- La falta de identificación de lugares inseguros o zonas de equipo de alto riesgo.

3. **Seiso (limpiar).** Pretende eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de los equipos. Esta actividad no solo implica limpiar sino también un proceso de inspección identificando problemas de contaminación, averías, fallos o cualquier tipo de fugas.

**Beneficios:**

- Su implementación detecta efectivamente de las fuentes de contaminación y así tomar medidas efectivas para su eliminación.
- Apoya un buen programa de entrenamiento, en una correcta dotación de los elementos necesarios, como de disponer del tiempo requerido de ejecución.

4. **Seiketsu (disciplina).** Es la metodología que permite mantener los logros alcanzados de clasificación, orden y limpieza, es posible que ocurra un deterioro de las actividades anteriores y vuelvan los problemas de desorden y suciedad. Su ejecución implica la creación de estándares de limpieza e inspección para realizar actividades de autocontrol. En esta etapa el operario debe tener claras las responsabilidades sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlas.

**Beneficios:**

- Mantener el estado de limpieza conseguido en Seiri, Seiton y Seiso.
- Los estándares deben contener operaciones de limpieza, especificando el tiempo empleado, procedimiento y seguridad.
- Emplear fotografías para indicar el estado en que deben permanecer los equipos y el lugar de trabajo.

5. **Shitsuke (estandarizar).** Este paso consiste en crear la disciplina para que las actividades de organización, orden, limpieza y limpieza estandarizada se conviertan en hábitos comunes en el lugar de trabajo y así procurar que los beneficios alcanzados por estas primeras perduren por largo tiempo.

**Beneficios:**

- Respeto por las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo limpio.
- Realizar un control personal del equipo y del lugar de trabajo.

#### 2.10.4 Mantenimiento Autónomo en Siete Pasos en Base de las "5s" [27]

"Estas fases o pasos se basan en las experiencias de muchas empresas que han implementado TPM con éxito. Representan una división óptima de responsabilidades entre los departamentos de producción y mantenimiento para la realización de actividades de mantenimiento y mejora"

1. **Limpieza inicial.** Con su implementación se busca remover a fondo suciedad y contaminantes del equipo, así como retirar piezas desechadas del equipo al realizar actividades de organización.

2. **Eliminar fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso.** La ejecución de este segundo paso busca eliminar las fuentes de polvo y suciedad, como también las áreas difíciles de limpiar y lubricar.

3. **Estándares de limpieza y lubricación.** En este se deben fijar claros estándares de limpieza, lubricación y sujeción de elementos, estos estándares deben ser claros y de fácil entendimiento para que puedan realizarse en intervalos cortos de tiempo, es de gran importancia especificar claramente el tiempo permitido.

4. **Inspección general.** El objetivo de esta fase es brindar a los operadores de los equipos, la suficiente formación sobre habilidades de inspección de acuerdo con manuales de inspección, con el fin de que estos encuentren y corrijan defectos menores a través de inspecciones generales al equipo.

5. **Inspección autónoma.** Una vez culminada la inspección general el operario estará en capacidad de realizar por sí mismo, las actividades de chequeo en el equipo. Para esta función se desarrollan y se usan hojas de chequeo de mantenimiento autónomo con actividades de limpieza, lubricación, ajustes de tornillos e inspección.

**6. Organización y orden del lugar de trabajo.** Su aplicación busca estandarizar las reglas del lugar de trabajo; mejorar la efectividad del trabajo, calidad del producto y la seguridad del entorno, para lograr:

- Recolección y registro de datos.
- Realización de estándares de control y procedimientos para materias primas, trabajo en curso, productos, herramientas y repuestos.

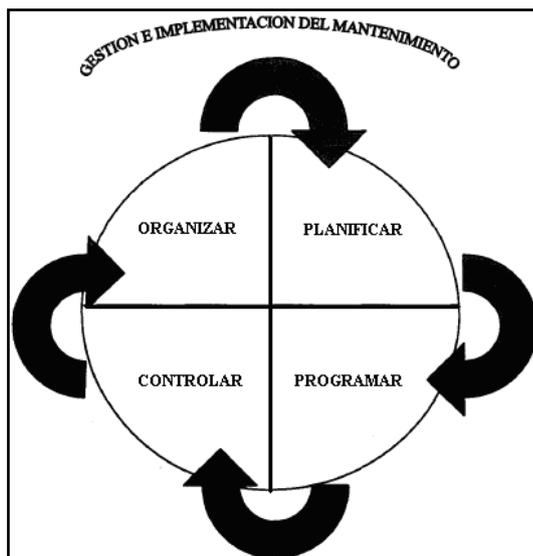
**7. Implementación plena del programa de mantenimiento autónomo.** Una vez culminadas todas las actividades se pueden desarrollar las metas que la compañía se ha propuesto con el pilar a mediano plazo, así como comprometer actividades de mejora continua y mejorar el equipo con base en el registro cuidadoso y análisis de índices de gestión.

### CAPÍTULO III

## **3. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN ACTUAL DEL MANTENIMIENTO EN “E.P.F.”**

### **3.1 Antecedente de Evaluación de la Empresa**

En la empresa en estudio el mantenimiento implicó organizar, planificar, medir y programar, es decir, el mantenimiento abarcó una implementación y gestión dentro del plan estratégico de la compañía.



**Figura. 3.1:** Gestión e Implementación del Mantenimiento.

La siguiente evaluación expone el caso de la empresa E.P.F. que consciente de las amenazas y oportunidades, comenzó a invertir en el mantenimiento.

Para montar una estrategia correcta y precisa se inició con una evaluación de la empresa llegando a un diagnóstico del mantenimiento.

Trabajo que permitió saber donde estaba ubicado el mantenimiento en el contexto de la identidad.

### **3.1.1 Estructura Organizativa de la Empresa**

La empresa no consta de un departamento de mantenimiento donde producción no sabe como enfrentar cuando su proceso se detiene por la falla de cualquier activo presente en su proceso.

### **3.1.2 Organización del Mantenimiento**

En cuanto a la organización del mantenimiento es escasa; bases y fundamentos no están establecidos. A partir de ello se evalúa lo siguiente:

#### **3.1.2.1 Inventario Técnico de Activos de la Empresa**

El inventario técnico actualizado de los equipos y maquinarias pertenecientes a la empresa, su registro es algo mínimo ya sea en relación para tareas administrativas.

### **3.1.2.2 Estado Técnico**

El estado de funcionamiento de los equipos no se ha obtenido una evaluación real a partir de su etapa de puesta en funcionamiento, siendo muy necesaria por factores relacionados al tiempo, desgaste, reparaciones, etc., ocasionado una baja en sus funciones y paradas de producción.

### **3.1.2.3 Banco de Tareas por Familia de Equipos**

En la empresa no se ha organizado cada equipo creando un banco de tareas con procedimientos y frecuencias ya que no existe un gestor para dicha actividad.

### **3.1.2.4 Equipos Críticos**

En toda empresa gráfica el proceso productivo implica tiempo y recursos económicos, es allí, donde se genera la importancia de un buen mantenimiento a la maquinaria crítica, pero la empresa no lo tiene pero sabe lo importante que significa.

## **3.2 Planificación Dentro de la Empresa**

Una planificación correcta dentro de la empresa no existe, por tal motivo no se cumple las diversas tareas a realizarse en instalaciones y activos; los recursos materiales y humanos crean planes de mantenimiento llegando a evaluar lo siguiente:

### **3.2.1 Plan de Mantenimiento**

La empresa al no tener una correcta planeación del mantenimiento, jamás ha podido estructurar un plan de mantenimiento no existe. La gerencia nos comunicó que su mantenimiento estaba estructurado al simple correctivo.

### **3.2.2 Plan de Mantenimiento Autónomo**

En la empresa no se tiene un plan de mantenimiento autónomo, se sugirió a la gerencia lo importante que los mismos operarios realicen tareas básicas de mantenimiento con rutinas y frecuencias estipuladas.

### **3.2.3 Plan de las 5 "s"**

Dentro de la empresa existe un total abandono en cuanto al orden y limpieza en todas sus secciones, agravada por la despreocupación del personal, la gerencia quiere solucionar el problema para ello la mejor solución es implementar un plan de la "5S".

#### **3.2.4 Planificación de Áreas Físicas, Materiales, Repuestos y Herramientas**

La planificación de materiales, repuestos y herramientas no se la tiene. En el caso de áreas físicas no se consta de talleres, bodegas siendo un reto la adecuación de estos lugares que son muy necesarios para la empresa.

#### **3.2.5 Planificación de la Mano de Obra**

En la empresa no se aprovecha el recurso humano, las tareas de mantenimiento son de orden correctivas en sus activos contratando la mano de obra externa.

Al tener un correcto plan la disposición de la mano de obra las tareas de mantenimiento lo realizara el propio operario y se contratara la mano de obra externa para la realizar mantenimientos mayores en cada uno de los activos programadamente.

### **3.3 Gestión del Mantenimiento en la Empresa**

En la empresa al no tener estructurado el mantenimiento de instalaciones, equipos y máquinas no se puede realizar mediciones; el control de mantenimiento se ve reflejado por una gestión del mantenimiento de forma ágil y efectiva en cada uno de sus activos. Para ello se destaca la siguiente evaluación:

#### **3.3.1 Control de Información de Equipos**

La empresa durante 30 años adquirido equipos, donde los mismos no han contado con un registro y menos con un historial. Siendo un limitante que su mayoría de activos la información técnica esta en alemán limitando su manipulación.

#### **3.3.2 Sistema de Documentos de Gestión**

En la empresa al no existir un buen sistema de mantenimiento, no tiene ningún tipo de documentación para emitir las distintas tareas de mantenimiento para sus activos.

### **3.3.3 Índices de Mantenimiento**

La empresa no los tiene, pero requiere urgentemente saber datos reconocidos por usuarios, directivos y ejecutores, de la disponibilidad y un cálculo de costos de mantenimiento, para generar un presupuesto y ver el ahorro por mantenimiento.

### **3.3.4 Control de Compra de Repuestos**

La empresa no cuenta con un sistema de control y compra de repuestos, tiene la necesidad de un encargado que conozca y gestione ágilmente la compra de repuestos. Al no disponer de repuestos de forma inmediata ha existido un exceso de tiempo por paro de máquinas ocasionando pérdidas económicas a la empresa.

### **3.3.5 Control y Reportes de Mantenimiento**

La empresa no lo tiene, pero necesita informes de mantenimiento que involucren a los operarios para su control en tareas necesarias y obligatorias diaria y semanalmente.

## **3.4 Programación de Mantenimiento en la Empresa**

Dentro de la empresa no existe un programa de mantenimiento, un gestor será el encargado de programar trabajos de mantenimiento; siendo de importancia y auto sostenible en el tiempo hacia y para la empresa.

## **CAPITULO IV**

### **4. ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA "E.P.F".**

#### **4.1 Organización y Administración General de la Empresa**

##### **4.1.1 Breves Antecedentes Históricos y Base Legal**

La empresa “EDITORIAL PEDAGÓGICA FREIRE”, actualmente ha crecido significativamente, ubicada en la ciudad de Riobamba; provincia del Chimborazo. Desde el año 1978 viene produciendo bienes y servicios editoriales y pedagógicos. Donde sus métodos y equipos utilizados en su proceso productivo de impresión son de alta calidad, teniendo como resultado excelentes productos suministrados en todo el país.



**Figura. 4.1:** Edificio de “Editorial Pedagógica Freire”.

Dentro de la empresa, se constituye legalmente como persona natural, en donde su propietaria y gerente es la señora **Lucy Celléri**, quién es la responsable de las decisiones gerenciales y el manejo administrativo contable de la organización.

Ubicada en las calles Av. La Prensa y Princesa Toa; Sector el Terminal. En estos 31 años de servicio la empresa cuenta con todas las facilidades de energía eléctrica bifásica y trifásica, agua potable, alcantarillado, vías de transportación y líneas telefónicas, todo lo necesario para un correcto funcionamiento de sus instalaciones.

Costa de un moderno y desarrollado proceso de producción, elaborando productos que solicitan clientes tales como; libros, afiches, folletos, revistas, trípticos, facturas, volantes, invitaciones, periódicos, etc. Estos impresos son de gran variedad de materiales y diseños, cada uno de ellos requiere un proceso productivo específico.

#### 4.1.2 **Misión:**

Garantizar calidad a través de la impresión, publicación, divulgación, comercialización, servicios editoriales con la mejor tecnología, la infraestructura necesaria y el personal calificado, buscando siempre la satisfacción del cliente.

#### 4.1.3 **Visión:**

Para el año 2010, E.P.F. será la entidad líder y una de las más sobresalientes en la prestación de servicios editoriales para el centro del país, reconociendo por su excelencia.

#### 4.1.4 **Política de calidad:**

Satisfacer los requisitos de nuestros clientes, ofreciendo productos impresos y servicios editoriales con calidad y oportunidad, mejorando continuamente el sistema de

gestión en todos sus departamentos, generando beneficios para la empresa, ciudad y país.

#### 4.1.5 Estructura Administrativa

La empresa (E.P.F.), su estructura administrativa se fundamentaba con un organigrama general, considerando que la empresa no cuenta con un departamento de mantenimiento.

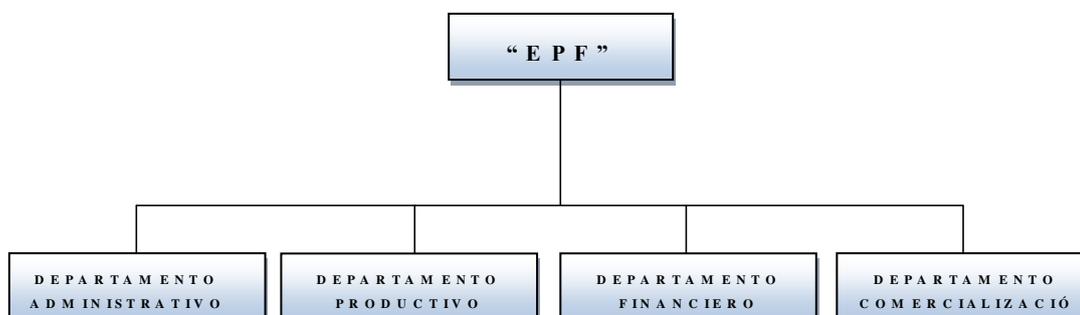
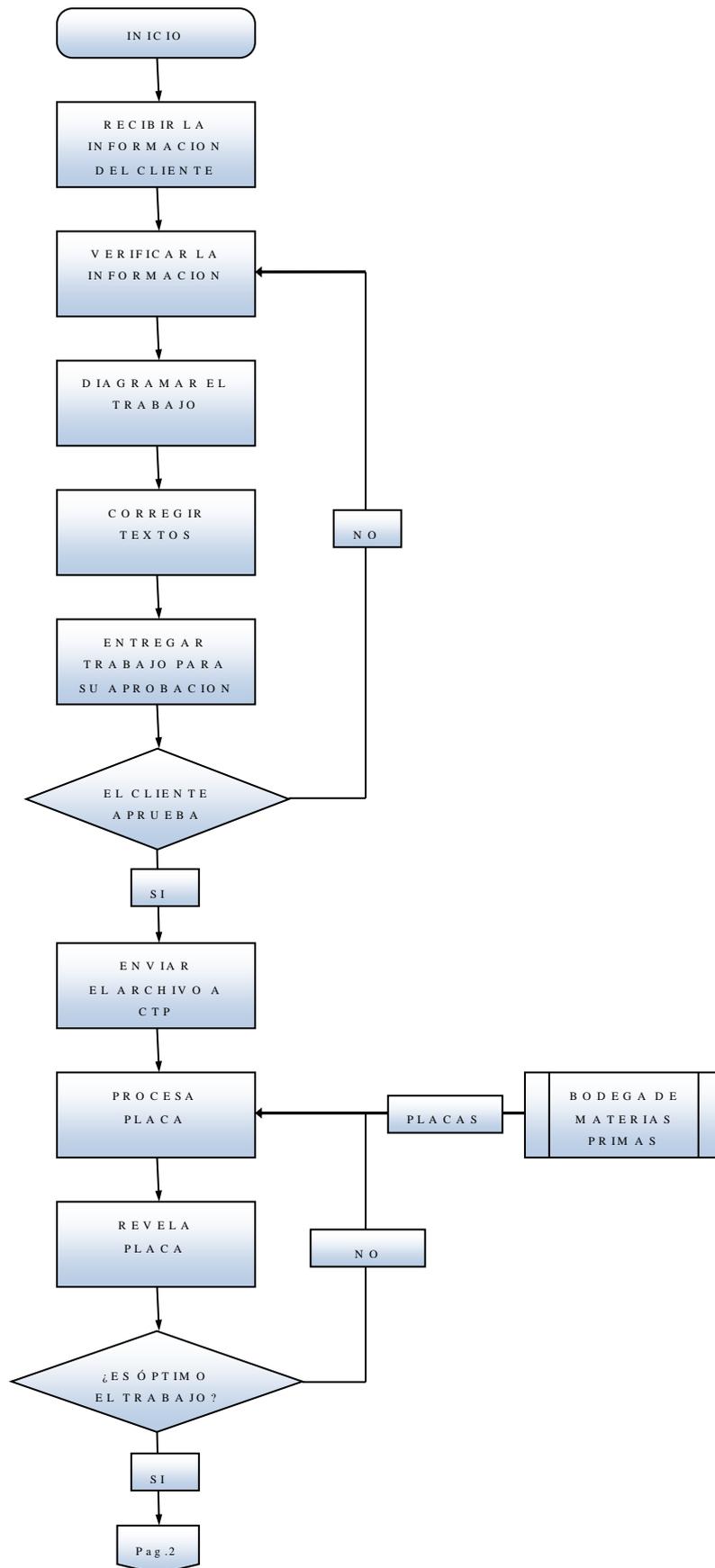


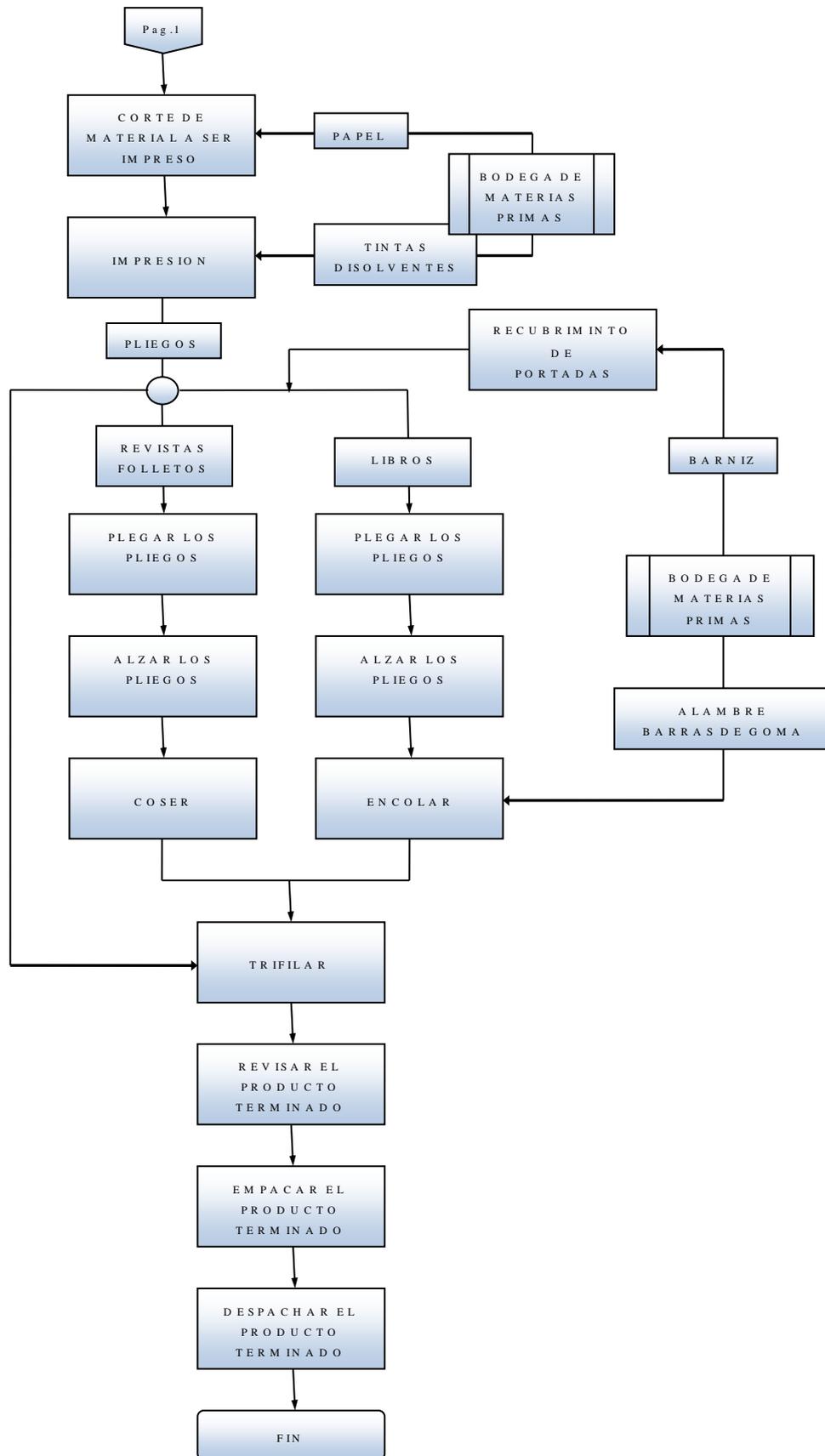
Figura. 4.2: Organigrama General de E.P.F.

#### 4.1.6 Información Específica del Proceso Productivo

Dentro del departamento de producción se maneja un flujograma del proceso productivo, en el cual se encuentran ubicados los equipos a gestionar en sus diferentes secciones siendo el siguiente:

##### 4.1.6.1 Flujograma del Proceso Productivo





**Figura. 4.3:** Flujoograma del Proceso Productivo de la E.P.F.

#### **4.2 Estructura Organizativa del Mantenimiento en la Empresa**

##### **4.2.1 Decisión de Gerencia al Aplicar un Sistema de Mantenimiento**

En la empresa E.P.F., al realizarse una evaluación técnica, se observó que se tiene un sinnúmero de fallencias, en cuanto al mantenimiento de sus instalaciones y activos. Previa a la propuesta a la gerencia de crear un departamento de mantenimiento con un modelo de planificación autónoma y basada en la técnica de las “5 S”, se explicó todos los alcances que conllevaría la misma con la optimización de recursos en la empresa en base a una correcta gestión.

*“Es por ello que la decisión tomada por parte de la gerencia fue positiva y alentadora por contar con la adhesión y el consentimiento al invertir por el mantenimiento en su empresa”.*

Se orientó a gerencia la importancia de gestionar e implementar un sistema de mantenimiento dentro de su empresa partiendo de una gran realidad, donde sus activos están involucrados simplemente en el mantenimiento correctivo o de emergencia. Al gestionar e implementar un correcto sistema de mantenimiento se obtendrá un enorme

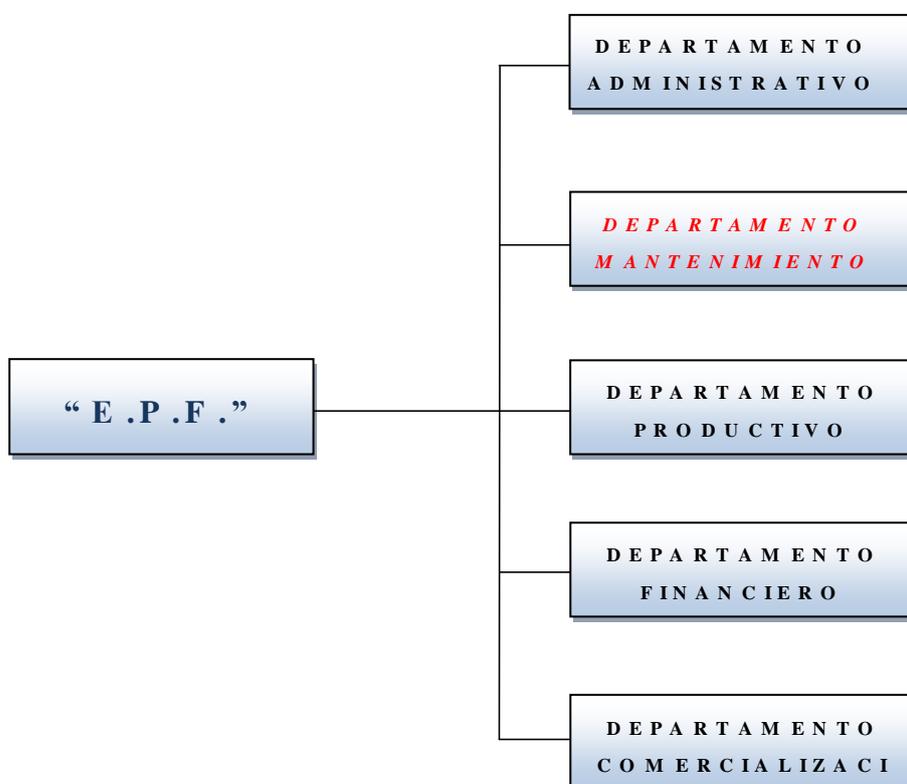
beneficio dentro de la empresa al obtener disponibilidad de sus activos y optimizado los recursos, tiempos y costos en su proceso productivo.

Para conseguir un buen mantenimiento es importante una correcta gestión de mantenimiento donde sus acciones planeadas se llevan a cabo de la mejor y más económica forma en beneficio general de la entidad.

#### 4.3 Creación y Organización del Departamento de Mantenimiento

##### 4.3.1 Estructura Organizativa

Dentro de la empresa se implemento el departamento de mantenimiento. El mismo que se encarga bajo objetivos y políticas de actividades propias del mantenimiento.



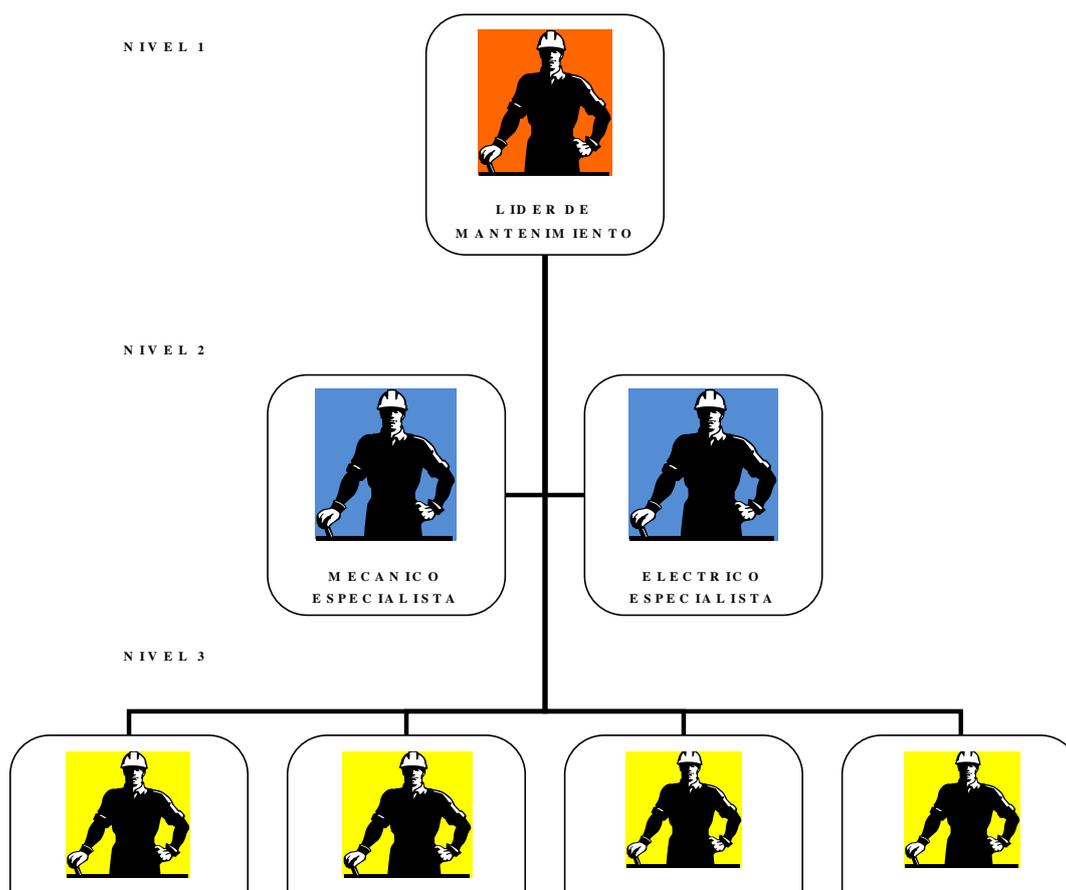
**Figura. 4.4:** Inclusión en el Organigrama del Departamento de M antenim iento

En cuanto a la estructura organizacional del m antenim iento, se contemplara un grupo selecto de m antenim iento, el mismo que tendrá funciones que representará acciones significativas dentro de la em presa obteniéndose tres niveles.

- **Nivel 1.** Líder de m antenim iento encargado de organizar, planear y controlar todo en cuanto se refiere al m antenim iento de inflaciones y activos.

- **Nivel 2.** Técnicos especialistas encargados de prestar servicio oportuno, ágil y efectivo de m antenim iento mecánico y eléctrico de los activos.

- **Nivel 3.** Operadores encargados de realizar tareas planificadas básicas de m antenim iento para los equipos controlados por los mism os.



**Figura. 4.5:** Organigrama del Grupo de Mantenimiento en E.P.F.

#### **4.3.2 Políticas y Objetivos de Mantenimiento**

##### **4.3.2.1 Políticas**

Para que la Gestión e Implementación Plena del Sistema de Mantenimiento Planificado Autónomo en E.P.F., pueda alcanzar sus metas es necesario considerarse las siguientes políticas:

1. Toda actividad de mantenimiento se hace posible por la integración de gerencia, ingeniería de mantenimiento y el conjunto de los operadores, para revelar la participación total del personal inmiscuido en la empresa y alcanzar el éxito.

2. El mantenimiento de los activos se conseguirá una mejora continua con la disminución de costos, aumento de la disponibilidad y confiabilidad para su proceso productivo.

3. Las actividades de mantenimiento planificado o correctivo de máquinas, equipos e instalaciones pueden ser tercerizados.

4. En el caso de que al realizar un mantenimiento por la persona a cargo existe dudas sobre la tarea, se debe consultar directamente al jefe de mantenimiento o persona a cargo del departamento.

5. Los materiales, herramientas y repuestos relacionados al mantenimiento de máquinas, equipos e instalaciones están bajo responsabilidad del departamento de mantenimiento bajo el inventario respectivo señalado por la parte administrativa de la empresa.

6. Todo trabajo de mantenimiento se realizara con una orden de mantenimiento, previa y posterior.

7. De existir materia prima involucrada en proceso de mantenimiento de algún activo, su control esta bajo responsabilidad del jefe de mantenimiento quien debe identificar verificar y evitar desperdicios.

8. Al personal relacionado a actividades de mantenimiento se dotara de capacitación para desarrollo de las destrezas.

#### 4.3.2.2 Objetivos

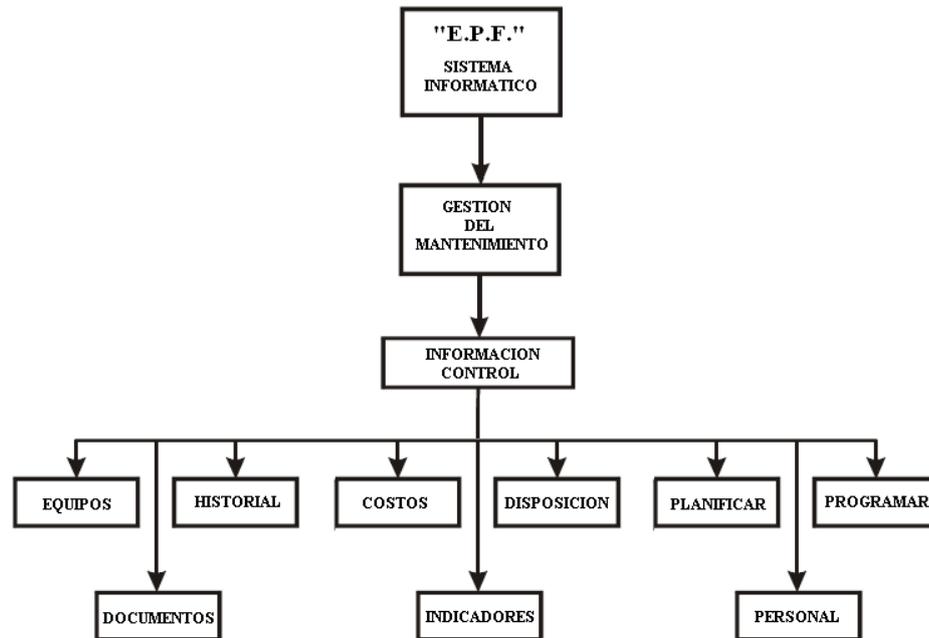
Para que en E.P.F., pueda alcanzar sus metas se obtendrán objetivos de:

1. Establecer el TPM en base al mantenimiento autónomo, para alcanzar la eficiencia del equipo en sus diferentes secciones con la eliminación de las pérdidas asociadas a las máquinas y equipos.
2. Mejorar el desempeño de las máquinas o equipos, mostrando indicadores de mantenimiento con metas alcanzadas de DISPONIBILIDAD Y COSTOS.
3. Organizar el mantenimiento bajo una correcta GESTION obteniendo resultados a corto plazo.
4. Instalar el programa de mantenimiento autónomo en conjunto con el personal de producción determinando, tareas y frecuencias de limpieza, inspección, lubricación, con un sistema de gestión, ayudado por la metodología 5 "S".
5. Instruir al personal, con una capacitación para tareas básicas de mantenimiento autónomo LIMPIEZA, INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN.
6. Establecer un programa de mantenimiento planificado autónomo con la participación del Departamento de Mantenimiento, estructurando el conjunto de procedimientos para cada familia de equipos.

#### 4.3.3 Estructura Informática del Mantenimiento en "E.P.F."

La estructura modelo de la estructura informática creada exclusivamente para la empresa abarca un sistema de organización, planificación, control y programación del mantenimiento con alcances en cuanto a disponibilidad y costos mantenimiento.

Para ello se aplicó un software básico EXCEL 2003, el mismo sistema informático garantizó un almacenamiento eficaz dentro de un ordenador principal en el departamento de mantenimiento.



**Figura. 4.6:** Estructura del Sistema Informático para E.P.F.

La estructura informática descrita en la figura 4.6 es un modelo creado para la información y almacenamiento del mantenimiento.

Donde se elaboró plantillas informáticas que serán constantemente actualizadas, brindando ayuda rápida y eficiente a la hora de realizar, examinar e interpretar acciones frente al mantenimiento en la empresa.

#### 4.4 Organización del Mantenimiento

Debido que la empresa E.P.F., no posee ningún tipo o metodología inherente a mantenimiento se procedió a organizar toda la información de equipos e instalaciones conllevando una aplicación práctico-técnica.

#### 4.4.1 Inventario de Equipos por Secciones

En la empresa E.P.F. se levantó un inventario técnico donde involucra tecnología que actualmente funciona.

**TABLA 4.1: TECNOLOGÍA ACTUAL E.P.F.**

INVENTARIO DE LA TECNOLOGÍA ACTUAL E.P.F.		
SECCIÓN PRE- PRENSA		MARCA / MÓDELO
1	CTP (COMPUTER TO PLATE)	NIÁGARA / PT-R 8200
2	CTP (PLATE PROCESADOR)	PLATE-RITE / EQ T- 85
SECCIÓN PRENSA		MARCA / MÓDELO
3	IMPRESORA	HEIDELBERD / SORS-Z
4	IMPRESORA	HEIDELBERD / SORS-K
5	IMPRESORA	HEIDELBERD / GTO-46
SECCIÓN POST- PRENSA		MARCA / MÓDELO
6	GUILLOTINA	POLAR-MOHR / 90 CE
7	DOBLADORA	BAUM FOLDER / T20*26 PS
8	ENCOLADORA	AUTO-MINABINDA / SUPPLY 1

#### 4.4.2 Codificación de los Equipos

En la empresa se consta de códigos alfanuméricos para identificar las diferentes secciones y equipos, todos ellos creados a partir de la necesidad administrativa interna involucrada en la identidad.

Concretamente los códigos emitidos a cada uno de los activos que ha tenido la empresa señalan la marca o modelo del equipo con dos letras que identifican al mismo y un número que resalta como el activo que se encuentra actualmente en una sección determinada. Obteniéndose la siguiente codificación:

**TABLA 4.2: CODIFICACIÓN DE EQUIPOS POR SECCIÓN**

<b>CÓDIGOS DE SECCIONES Y EQUIPOS E.P.F.</b>		
<b>SECCIÓN PRE- PRENSA</b>		<b>CÓDIGO - SECCIÓN /EQUIPO</b>
1	CTP (COMPUTER TO PLATE)	PPR / CP-01
2	CTP (PLATE PROCESADOR)	PPR / PP-01
<b>SECCIÓN PRENSA</b>		<b>CÓDIGO - SECCIÓN /EQUIPO</b>
3	IMPRESORA	PRE / SZ-01
4	IMPRESORA	PRE / SK-01
5	IMPRESORA	PRE / GT-01
<b>SECCIÓN POST- PRENSA</b>		<b>CÓDIGO - SECCIÓN /EQUIPO</b>
6	GUILLOTINA	POS / PM-01
7	DOBLADORA	POS / BP-01
8	ENCOLADORA	POS / AM-01

#### **4.4.3 Ubicación Técnica en la Empresa**

Dentro de la empresa en cada una de las secciones se procedió a crea una codificación de la ubicación técnica de los activos involucrados en el proceso productivo siendo la siguiente:

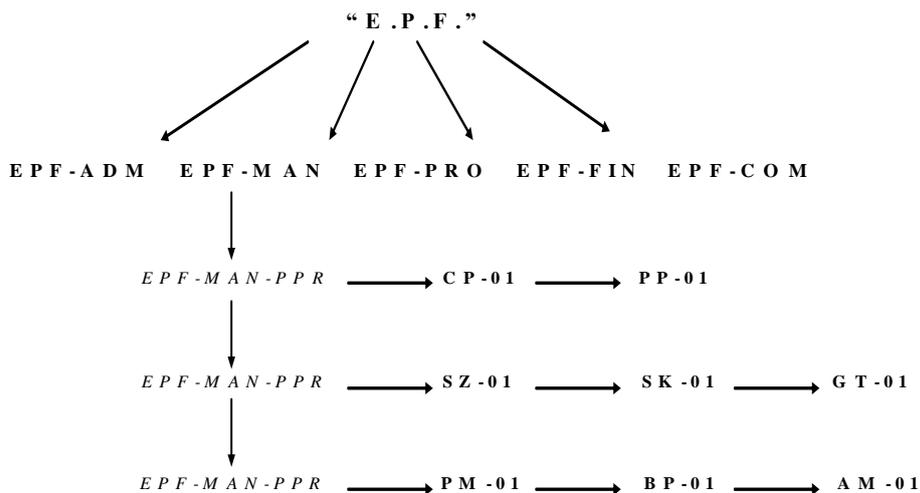


Figura. 4.7: Ubicación Técnica de Secciones y Activos en la Empresa.

**4.4.4 Evaluación del Estado Técnico de los Equipos**

Previa una revisión con técnicos especializados y operarios de los equipos, se procedió a una evaluación en cada uno de los activos involucrados en el proceso productivo.

Obteniéndose la siguiente evaluación que servirá como partida para una correcta implementación y gestión de instalaciones maquinas y equipos:

**TABLA 4.3: EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DEL CTP**

<b>EQUIPO : CTP</b>			
<b>Marca:</b> NIÁGARA			
<b>Código de activo fijo :</b> 1.2.1.2.05.01.01.005  <b>Significado:</b> 1 = Activo 2 = Fijo 1 = Tangible 2 = Depreciables 05 = Maquinaria y Equipo 01 = Maquinaria 01 = Post-prensa 005 = CTP			
		<b>Código técnico :</b> CP - 01	<b>Significado :</b> C = Computadora P = Placa (42-102 mm) 01 = Número de máquina
<b>Manuales:</b> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Planos:</b> Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	<b>Repuestos:</b> Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Código:</b> MCP-001 <b>Sig.:</b> Manual de Instrucciones	<b>Código:</b> PCP-001 <b>Sig.:</b> Planos Eléctricos	<b>Código :</b> <b>Sig. :</b>	
<b>DATOS DE PLACA</b>			
<b>Potencia:</b> 30 kw.			
<b>Voltaje :</b> 200-240Vac			
<b>Amperaje :</b> 15 A			
<b>Frecuencia :</b> 50/60Hz			
<b>ESTADO TÉCNICO :</b>	<b>M a l o</b>	<b>R e g u l a r</b>	<b>B u e n o</b>
Funcionamiento del sistemas mecánico	_____	_____	X _____
Funcionamiento del sistema eléctrico	_____	_____	X _____
Funcionamiento del sistema electrónico	_____	X _____	_____
Funcionamiento sistemas de control	_____	_____	X _____
Sistema de diodos fotosensibles	_____	_____	X _____
Sistema de lubricación	_____	_____	X _____
Sistema de seguridad	_____	_____	X _____
<b>T O T A L E S :</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>CÁLCULOS :</b>			
Bueno :	6	x	1,00 = 6,00
Regular :	1	x	0,80 = 0,80
Malo :	0	x	0,60 = 0,00

<b>Suma</b>		<b>7.8/7 * 100 = 97.14</b>
<b>Porcentual</b>		<b>= %</b>
<b>EQUIPO : CPP</b>		
<b>Conclusión:</b> Bueno (97.14 % )		<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> Revisión
<b>Marca:</b> PLATE RICE		

**TABLA 4.4: EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DEL CPP**



<b>Suma Porcentual</b>	
<b>Conclusión:</b> Bueno	<b>EQUIPO :</b> SORS-Z
<b>(100%)</b>	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> Revisión
<b>Marca:</b> HEIDELBERD	

**TABLA 4.5: EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DE LA IMPRESORA SORS-Z**



Malo :	1	x	0,60	=	0,60
<b>EQUIPO : SORUM</b>					<b>5.8/7*100=82.8</b>
<b>Marca: HEIDELBERD</b>	<b>Porcentual</b>			=	<b>%</b>
<b>Conclusión Bueno (83%)</b>	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO: Reparación pequeña</b>				

**TABLA 4.6: EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DE LA IMPRESORA SOR-K**

<p><b>Código de activo fijo :</b> 1.2.1.2.05.01.02.008</p> <p><b>Significado:</b> 1 = Activo 2 = Fijo 1 = Tangible 2 = Depreciables 05 = Maquinaria y Equipo 01 = Maquinaria 02 = Prensa 008 = Sor-k</p>			
<p><b>Manuales:</b> Si <u>  x  </u> No <u>    </u></p> <p><b>Código:</b> M SK -001 <b>Sig.:</b> Manual de Instrucciones</p>	<p><b>Planos:</b> Si <u>  x  </u> No <u>    </u></p> <p><b>Código:</b> PSK -001 <b>Sig.:</b> Planos Eléctricos</p>	<p><b>Repuestos:</b> Si <u>    </u> No <u>  x  </u></p> <p><b>Código:</b> <b>Sig.:</b></p>	
<b>DATOS DE PLACA</b>			
<p><b>Potencia:</b> 8.6 kw . <b>Voltaje :</b> 230-400 Vac <b>Amperaje :</b> 31 A <b>Frecuencia :</b> 50/60 Hz <b>No. de cuerpos:</b> 1 ( Monocolor) <b>No. de impresiones:</b> 662 Millones</p>			
<p><b>ESTADO TÉCNICO :</b></p> <p>Funcionamiento del sistemas mecánico Funcionamiento del sistema eléctrico/electrónico Funcionamiento del sistema neumático Funcionamiento sistemas de control Sistema de rodillos Sistema de lubricación Sistema de seguridad</p> <p><b>TOTALES :</b></p>	<p><b>M a l o</b></p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>2</p>	<p><b>R e g u l a</b></p> <p>r</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>4</p>	<p><b>B u e n o</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>X</p> <p>_____</p> <p>1</p>
<b>CÁLCULOS :</b>			
Bueno :	1	x	1,00 = 1,00
Regular :	3	x	0,80 = 2,40

M a l o :	3	x	0,60	=	1,80
<b>E Q U I P O : G 5 m 4 8</b>					<b>5.2/7*100=74.28</b>
<b>M a r c a : H E I D E L B E R D</b>	<b>P o r c e n t u a l</b>			=	<b>%</b>
<hr/>					
<b>C o n c l u s i ó n : M a l o ( 7 4 % )</b>	<b>T I P O D E M A N T E N I M I E N T O : R e p a r a c i ó n m e d i a</b>				

**T A B L A 4.7: E V A L U A C I Ó N Y E S T A D O T É C N I C O D E L A I M P R E S O R A G T O - 4 6**



Malo :	0	x	0,60	=	0,00
<b>EQUIPO : GUILLOTINA</b>					$6.2/7 * 100 = 88.57$
<b>Marca:</b> POLAR - MOHR	<b>Porcentual</b>			=	<b>%</b>
<b>Conclusión:</b> Bueno (89%)	<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> Revisión				

**TABLA 4.8:** EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DE LA GUILLOTINA POLAR - 90



Malo :		1	x	0,60	=	0,60
<b>EQUIPO : PLEGADORA</b>						
<b>Marca:</b> BAUM PILE		<b>Porcentual</b> = $6/7 * 100 = 85.7\%$				
FEEDER						
<b>Conclusión:</b> Bueno (86%)		<b>TIPO DE MANTENIMIENTO:</b> Reparación pequeña				

**TABLA 4.9:** EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DE LA PLEGADORA BAUM - 2



<b>Suma</b>		<b>6.4/7 * 100 = 91.42</b>
<b>Porcentual</b>		<b>= %</b>
<b>EQUIPO : ENCOLADORA</b>		
<b>Conclusión:</b> Bueno (91%)	<b>TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO:</b> Revisión	
<b>Marca:</b> AUFU		

**TABLA 4.10:** EVALUACIÓN Y ESTADO TÉCNICO DE LA ENCOLADORA MINABI - 1

M I N A B I N D A					
<b>Código de activo fijo :</b> 1.2.1.2.05.01.03.006  <b>Significado :</b> 1 = Activo 2 = Fijo 1 = Tangible 2 = Depreciables 05 = Maquinaria y Equipo 01 = Maquinaria 03 = Post-prensa 006 = Plegadora				<b>Código técnico :</b> A M - 01  <b>Significado :</b> A = Encoladora M = Pila (300-350 mm) 01 = Número de máquina	
<b>Manuales:</b> Si <u>  x  </u> No <u>      </u>  <b>Código:</b> MBP-001 <b>Sig.:</b> Manual de Instrucciones		<b>Planos:</b> Si <u>  x  </u> No <u>      </u>  <b>Código:</b> PBP-001 <b>Sig.:</b> Planos Eléctricos		<b>Repuestos:</b> Si <u>      </u> No <u>  x  </u>  <b>Código:</b> <b>Sig.:</b>	
<b>DATOS DE PLACA</b>					
<b>Potencia:</b> 3.4 kw. <b>Voltaje:</b> 230-240 Vac <b>Amperaje:</b> 12.3 A <b>Frecuencia:</b> 50/60 Hz					
<b>ESTADO TÉCNICO :</b>					
	<b>M a l o</b>	<b>Regula r</b>	<b>B u e n o</b>		
Funcionamiento del sistemas mecánico	<u>      </u>	<u>  X  </u>	<u>      </u>		
Funcionamiento del sistema eléctrico	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>  X  </u>		
Funcionamiento del sistema de pegado	<u>      </u>	<u>  X  </u>	<u>      </u>		
Funcionamiento sistemas de control	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>  X  </u>		
Sistema de fresado	<u>      </u>	<u>  X  </u>	<u>      </u>		
Sistema de lubricación	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>  X  </u>		
Sistema de seguridad	<u>      </u>	<u>      </u>	<u>  X  </u>		
<b>TOTALES :</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>		
<b>CÁLCULOS :</b>					
Bueno :	4	x	1,00	=	4,00
Regular :	3	x	0,80	=	2,40
Malo :	0	x	0,60	=	0,00

<b>Suma</b>	<b>6.4/7 * 100 = 91.42</b>
<b>Porcentual</b>	<b>= %</b>
<b>Conclusión: Bueno (91%)</b>	<b>TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO: Revisión</b>

#### 4.5 Clasificación de los Equipos Según su Criticidad en el Proceso Productivo

##### 4.5.1 Método de evaluación de criticidad

- **CRITICIDAD TOTAL** = Frecuencia de falla \* Consecuencia.
- **CONSECUENCIA** = (Imp.Ope \* Flexib.)+ Cost.mto. + Imp. SAH

**TABLA 4.11: MATRIZ DE CRITICIDAD**

<b>FRECUENCIA DE FALLAS:</b>	
Pobre mayor a 2 fallas / año	<b>4</b>
Promedio 1-2 fallas / año	<b>3</b>
Buena 0.5-1 fallas / año.	<b>2</b>
Excelente menos de 0.5 falla / año	<b>1</b>
<b>IMPACTO OPERACIONAL:</b>	
Pérdida de todo el despacho.	<b>10</b>
Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas.	<b>7</b>
Impacta en niveles de inventario o calidad.	<b>4</b>
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción.	<b>1</b>
<b>FLEXIBILIDAD OPERACIONAL:</b>	
No existe opción de producción y no hay función de repuesto.	<b>4</b>
Hay opción de repuesto compartido / almacén.	<b>2</b>
Función de repuesto disponible.	<b>1</b>
<b>COSTO DE MANTENIMIENTO:</b>	
Mayor o igual a \$ 20000.	<b>2</b>
Inferior a \$ 20000.	<b>1</b>
<b>IMPACTO DE SEGURIDAD AMBIENTAL HIGIENE (SAH):</b>	
Afecta a la seguridad humana tanto externa como interna.	<b>8</b>

Afecta el ambiente / instalaciones.	7
Afecta las instalaciones causando daños severos.	5
Provoca daños menores (ambiente – seguridad)	3
No provoca ningún tipo de daño a personas, instalaciones o al ambiente.	1

#### 4.5.1.1 Matriz General de Criticidad

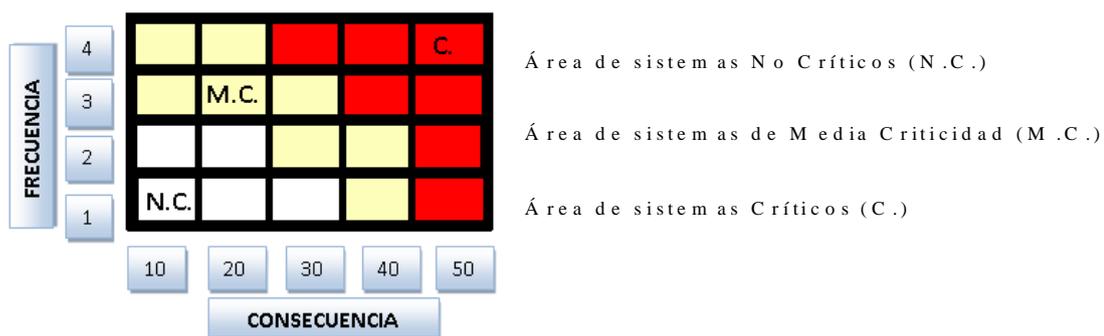


Figura. 4.8: Matriz general de criticidad.

#### 4.5.2 Criticidad de Secciones de E.P.F.

TABLA 4.12: CRITICIDAD POR SECCIÓN DE E.P.F.

SECCIÓN	Frec.	Cons.	Imp. Op e.	Flex.	Costo M tto.	Imp. SAH.	RIESGO (Cos.*Fre.)	CRITICIDAD
PRE - PRENSA	4	15	10	1	2	3	60	C.
PRENSA	4	24	7	2	2	8	96	C.
POST - PRENSA	4	30	10	2	2	8	90	C.

#### 4.5.2.1 Jerarquización de Riesgo de las Secciones de E.P.F.

TABLA 4.13: JERARQUÍA DE RIESGO POR SECCIÓN

SECCIÓN	JERARQUÍA	RIESGO	CRITICIDAD
PRENSA	1	96	C.
POST- PRENSA	2	90	C.
PRE- PRENSA	3	60	C.

453 Crítica de los Activos de EPE

TABLA 4.14: CRITICIDAD DE ACTIVOS DE EPE.

ACTIVOS	Frec.	Cons.	Imp. Ope.	Rex.	Costo. Mto.	Imp. SAH	RISGO (Cos*Re)	CRITICIDAD
<b>SECCION PRENSA</b>								
CIP (COMPUTADORA)	3	<b>10</b>	7	1	2	1	30	<b>MC</b>
CIP (PROCESADOR)	1	<b>11</b>	7	1	2	3	11	<b>NC</b>
<b>SECCION PRENSA</b>								
IMPRESORASORS-Z	2	<b>18</b>	4	2	2	8	36	<b>MC</b>
IMPRESORASORK	4	<b>24</b>	7	2	2	8	96	<b>C</b>
IMPRESORAGIO-46	3	<b>12</b>	1	2	2	8	36	<b>MC</b>
<b>SECCION FCS PRENSA</b>								
GUILLOIINA	4	<b>30</b>	10	2	2	8	120	<b>C</b>
PLEGADORA	2	<b>13</b>	4	2	2	3	26	<b>NC</b>
ENCLADORA	2	<b>18</b>	7	2	1	3	36	<b>MC</b>

#### 4.5.3.1 Jerarquización de Riesgo de los Activos de E.P.F.

TABLA 4.15: JERARQUÍA DE RIESGO POR ACTIVO

ACTIVOS	JERARQUÍA	RIESGO	CRITICIDAD
PM -01	1	120	C.
SK -01	2	96	C.
SZ -01	3	36	M.C.
GT -01	4	36	M.C.
AM -01	5	36	M.C.
CT -01	6	30	M.C.
PB -01	7	26	N.C.
PP -01	8	11	N.C.

#### 4.5.3.2 Conclusión

- Los activos críticos deberán estar siempre disponibles para la empresa.
- Los recursos económicos deberán centrarse en dichos activos para su beneficio dentro de la empresa.
- A los activos críticos estandarizar tareas de mantenimiento planificado y crear una gestión de repuestos.
- Realizar evaluación en lo activos críticos de cada uno de sus sistemas conformados.

#### 454 Crítica de los Sistemas del Activo Crítico PM01

**TABLA 416: CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS DEL ACTIVO PM01**

<b>GUILOINA PM01</b>	<b>Frec.</b>	<b>Cons.</b>	<b>Imp. Ope.</b>	<b>Flex.</b>	<b>Costo. Mto.</b>	<b>Imp. SAH</b>	<b>RIESGO (Cos*Re)</b>	<b>CRITICIDAD</b>
SISTEMA MECÁNICO	3	<b>29</b>	10	2	1	8	87	<b>C</b>
SISTEMA ELÉCTRICO/ ELECTRÓNICO	1	<b>29</b>	10	2	1	8	29	<b>NC</b>
SISTEMA DE CONTROL	1	<b>13</b>	4	1	1	8	13	<b>NC</b>
SISTEMA HIDRÁULICO	2	<b>23</b>	7	2	1	8	46	<b>MC</b>
SISTEMA DE CORRIENTE Y PRESIÓN	3	<b>23</b>	7	2	1	8	69	<b>C</b>
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	1	<b>19</b>	10	1	1	8	19	<b>NC</b>
SISTEMA DE SEGURIDAD	1	<b>19</b>	10	1	1	8	19	<b>NC</b>



#### 4.5.4.1 Jerarquización de Riesgo del Activo PM -01

TABLA 4.17: JERARQUÍA DE RIESGO DEL ACTIVO PM -01

GUILLOTINA PM -01	JERARQUÍA	RIESGO	CRITICIDAD
SISTEMA MECÁNICO	1	87	C.
SISTEMA DE CORTE Y PRESIÓN	2	69	C.
SISTEMA HIDRÁULICO	3	34	M.C.
SISTEMA ELÉCTRICO / ELECTRÓNICO	4	29	N.C.
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	5	19	N.C.
SISTEMA DE SEGURIDAD	6	19	N.C.
SISTEMA DE CONTROL	7	13	N.C.

#### 4.5.4.2 Conclusión

- Los activos críticos deberán estar siempre disponibles para la empresa.
- Los recursos económicos deberán centrarse en dichos activos para su beneficio dentro de la empresa.
- A los sistemas críticos estandarizar tareas de mantenimiento planificado y crear una gestión de repuestos.
- Almacenar repuestos para cada uno de los mecanismos y dispositivos que conforman los sistemas críticos.

## 455 Crítica de los Sistemas del Activo Crítico SK01

**TABLA 4.18: CRITICIDAD DE LOS SISTEMAS DEL ACTIVO SK01**

<b>IMPRESORASK01</b>	<b>Frec</b>	<b>Cons.</b>	<b>Imp. Ope.</b>	<b>Flex.</b>	<b>Costo Mto.</b>	<b>Imp. SAH</b>	<b>RIESGO (Cos*Fie)</b>	<b>CRITICIDAD</b>
SISTEMA MECÁNICO	3	<b>49</b>	10	4	1	8	147	<b>C</b>
SISTEMA ELÉCTRICO/ ELECTRÓNICO	2	<b>29</b>	10	2	1	8	58	<b>C</b>
SISTEMA NEUMÁTICO	1	<b>19</b>	10	1	1	8	19	<b>NC</b>
SISTEMA DE CONTROL	2	<b>23</b>	7	2	1	8	46	<b>MC</b>
SISTEMA DE RODILLOS	2	<b>29</b>	10	2	1	8	58	<b>C</b>
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	1	<b>13</b>	4	1	1	8	13	<b>NC</b>
SISTEMA DE SEGURIDAD	1	<b>19</b>	10	1	1	8	19	<b>NC</b>

#### 4.5.5.1 Jerarquización de Riesgo del Activo SK-01

TABLA 4.19: JERARQUÍA DE RIESGO DEL ACTIVO SK-01

IMPRESORA SK-01	JERARQUÍA	RIESGO	CRITICIDAD
SISTEMA MECÁNICO	1	147	C.
SISTEMA ELÉCTRICO / ELECTRÓNICO	2	58	C.
SISTEMA DE RODILLOS	3	58	C.
SISTEMA DE CONTROL	4	46	M.C.
SISTEMA NEUMÁTICO	5	19	N.C.
SISTEMA DE SEGURIDAD	6	19	N.C.
SISTEMA DE LUBRICACIÓN	7	13	N.C.

#### 4.5.5.2 Conclusión

- Los activos críticos deberán estar siempre disponibles para la empresa.
- Los recursos económicos deberán centrarse en dichos activos para su beneficio dentro de la empresa.
- A los sistemas críticos estandarizar tareas de mantenimiento planificado y crear una gestión de repuestos.
- Almacenar repuestos para cada uno de los mecanismos y dispositivos que conforman los sistemas críticos.

#### **4.6 Tratamiento de la Información en E.P.F.**

Debido que la empresa E.P.F., no posee ningún tipo o metodología para registrar información inherente a mantenimiento se obtuvo un procedimiento para la obtención y tratamiento de la información que generó el departamento de mantenimiento a su cargo de un gestor del mantenimiento.

Dentro del departamento de mantenimiento se procedió a organizar y archivar toda la información concerniente a la gestión, a las máquinas o equipos e instalaciones en carpetas de manera individual. Cada carpeta en su frente posee un rótulo indicativo conformada por lo siguiente:

##### **1. Información de máquinas e instalaciones**

- Registro de máquinas
- Historial de mantenimiento
- Información de instalaciones

##### **2. Documentos de gestión**

- Orden de trabajo
- Solicitud de compra
- Orden de compra

Para crear dicha información se procedió a un análisis y requerimientos propios de la empresa que a continuación se destaca:

- Se contempló datos técnicos de todos los registros de las máquinas que componen el parque productivo de la empresa.

- Se estableció fichas técnicas a partir de los manuales técnicos y trabajos de observación en el campo de todos los activos por cada sección, archivado junto a cada manual del fabricante y a disposición todos en el departamento de mantenimiento.

- Se creó fichas relacionadas a un historial de mantenimiento bajo un registro para el control.

- En una carpeta se archivaron todos los documentos relacionados a instalaciones y servicios para facilitar información rápida y de gran utilidad, cuando se requieran reparaciones o modificaciones.

- Al crear los documentos serán de utilidad para la gestión de mantenimiento ya que brindan toda la información técnica necesaria para actividades de mantenimiento.

- Todo ello servirá al mantenimiento para administrar y encontrar estadísticas, además los registros de mantenimiento posibilitarán futuros análisis de las fallas ocurridas bajo índices respectivos para poder tomar de decisiones pertinentes a cada caso.

#### 4.6.1 Registro de Maquinas de E.P.F.

**TABLA 420: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DEL CIP**

<b>FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>											
<b>EQUIPO: CIP (COMPUTER IOBLATE)</b>											
<b>MARCA:</b> NAGARA					<b>NUMERO DE SERIE:</b> SR25805			<b>MODELO:</b> PT-R8200			
<b>PLANTA:</b> EPF					<b>ANO DE FABRICACION:</b> 1/02/2007						
<b>SECCION:</b> PREPrensa					<b>ANO DE ADQUISICION:</b> 2004/2008						
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL:</b> EF-MAN-HR-CPI					<b>PROCEDENCIA:</b> JAUN						
<b>FABRICANTE:</b> SCREEN					<b>CCSIO:</b> \$9600						
<b>PROVEEDOR:</b> GLOBAL GRAPH ICECUADORA SA					<b>DIRECCION:</b> AV. MONSIE 642 Y SALVADOR (QUITO ECUADOR)						
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>					<b>DIMENSIONES:</b>				<b>ALIMENTACION:</b>		
<b>POTENCIA:</b> 30KW					<b>LARGO:</b> 240mm				<b>GAS</b>		
<b>VOLTAJE:</b> 20-240VAC					<b>ANCHO:</b> 80mm				<b>VAPOR</b>		
<b>AMPERAJE:</b> 15A					<b>ALTO:</b> 100mm				<b>DIESEL</b>		
<b>FRECUENCIA:</b> 50/60Hz					<b>HSU:</b> 2400Kg				<b>ELECC</b> x		
<b>MICROELECTRICO</b>											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	KW	REM	VOL T	AMP	HZ	CCS	OBSERVACIONES
1	BALLER-MN	1D608	60F-254/	EZ000/648	30	140	220	63	60	0/5	Motor principal
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS:</b>					<b>MATERIALES:</b>						
					PLACAS DE ALUMINO						
			<b>CANTIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>DIÁMETRO</b>						
			<b>D</b>								

<b>CILINDRO DE ROTACION</b>	2	150mm	400mm	
<b>RODILLOS DE CAUCHO</b>	4	150mm	80mm	
<b>DISPOSITIVOS ELECTRONICOS: PATENTES SCHEIN (GLOBALGRAPH)</b>				<b>REFUSION ELECTRONICA Y CARACTERISTICAS</b>

**TABLA 421: DATOS Y CARACTERISTICAS DEL CPP**

<b>EQUIPO: CP (PLATE RECUESADOR)</b>												
<b>MARCA: FLATERIDE</b>					<b>NUMERO DE SERIE:</b> SX3456			<b>MODELO: EQT-85</b>				
<b>PLANTA: EPF</b>					<b>AÑO DE FABRICACION: 1/02/2007</b>							
<b>SECCION: PREPrensa</b>					<b>AÑO DE ADQUISICION: 2004/2008</b>							
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL: EF-MAN-HR-PP1</b>					<b>PROCEDENCIA: JAPON</b>							
<b>FABRICANTE: SCREEN</b>					<b>COSTO: \$77.000</b>							
<b>PROVEEDOR: GLOBAL GRAPHIC ECUADORA SA</b>					<b>DIRECCION: AVA ZONAS 1642 Y SALVADOR QUIJO ECUADOR</b>							
<b>CARACTERISTICAS GENERALES:</b>					<b>DIMENSIONES:</b>			<b>ALIMENTACION:</b>				
<b>POTENCIA: 54KW</b>					<b>LARGO 210mm</b>			<b>GAS</b>				
<b>VOLTAJE: 20-240VAC</b>					<b>ANCHO 104mm</b>			<b>VAPOR</b>				
<b>AMPERAJE: 25A</b>					<b>ALTO 90mm</b>			<b>DIESEL</b>				
<b>FRECUENCIA: 50/60Hz</b>					<b>PESO 2010Kg</b>			<b>ELECTR. X</b>				
<b>MOTOR ELÉCTRICO</b>												
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>REPM</b>	<b>VOLT</b>	<b>AMP</b>	<b>HZ</b>	<b>COS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	
1	BAULLER-MM	TK-123	605-3356	EY058/2365	34	1750	220	63	60	0,75	Motor principal	
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS:</b>					<b>MATERIALES:</b>							
					PLACAS DE ALUMINO							
					QUÍMICO REVELADOR KODAK 153PT 40 LITROS							
<b>RODILLOS LIMPIADORES:</b>					QUÍMICO REFORZADOR KODAK 157U 10 LITROS							
<b>RODILLOS DE CAUCHO:</b>					QUÍMICO REFORZADOR KODAK 236H 2 LITROS							
					<b>REPUESTOS:</b>							

**DISPOSITIVOS ELECTRONICOS: PAENIESCREEN  
(GLOBALGRAPHIC)**

**TABLA 4.22: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DEL AIM RESCRA SCRSZ**

<b>FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>							
<b>EQUIPO: IMPRESORA HEIDELBERG</b>							
<b>MARCA:</b> HEIDELBERG			<b>NUMERO DE SERIE:</b> BV4218		<b>MODELO:</b> SORSZ		
<b>PLANTA:</b> EPF			<b>AÑO DE FABRICACION:</b> 1996				
<b>SECCION:</b> PRENSA			<b>AÑO DE ADQUISICION:</b> 2001				
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL:</b> EPF-VAN-PRESZI			<b>PROCEDENCIA:</b> ALEMANA		<b>SISTEMA:</b> OFFSET		
<b>FABRICANTE:</b> HEIDELBERG			<b>COSTO:</b> \$ 10200				
<b>PROVEEDOR:</b> HEIDELBERG ECUADOR S.A.			<b>DIRECCION:</b> MARISCAL FUERTES 1994 Y TAMAYO (QUITO ECUADOR)				
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>			<b>DIMENSIONES:</b>			<b>ALIMENTACIÓN:</b>	
<b>POENCIA:</b> 665 A/265 KW			<b>LARGO:</b> 460mm			<b>AIRE:</b> E FLEC X X	
<b>VOLTAJE:</b> 230-400 VAC			<b>ANCHO:</b> 260mm			<b>AGUA:</b> X	
<b>AMPERAJE:</b> 80A			<b>ALTO:</b> 190mm			<b>GAS:</b> X	
<b>FRECUENCIA:</b> 50/60 Hz			<b>PESO:</b> 2340 Kg			<b>VAPOR:</b> X	
<b>Nº DE CURTOS:</b> 2 (BICOLOR)							
<b>Nº DE IMPRESIONES:</b> 21 MILLONES							
<b>MATERIALES:</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REPUESTOS:</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>DUREZA</b>
<b>MATERIAL DE IMPRESION</b>	720mm	1020mm	003-08 mm	<b>RODILLO DE CAUCHO</b>	28	1012mm	30Sh
<b>PLACAS</b>	770mm	1030mm	015-05	<b>RODILLO DE</b>	12	1012mm	56Sh



1	REISCHE	IP44	961315	130DV-12	9	1700	20/20	31	156	0,7bar	Compresor principal de la impresora
2	KAESER	IP54	136379	KCI25-20	0,75	1630	20/20	25	125	10bar	Compresor del sistema automático
<b>REDUCTORES</b>											
<b>FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>REM</b>	<b>VOLT</b>	<b>AMP</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>EQUIPO: IMPRESORA HEIDELBERG</b>											
<b>MARCA:</b> HILTI	<b>MODELO:</b> BR2-A	<b>SERIE:</b> 1181798	<b>TIPO:</b> SUE-GNF	<b>KW:</b> 0,55	<b>REM:</b> 340	<b>VOLT:</b> 230	<b>AMP:</b> 2,5	<b>m<sup>3</sup>/h:</b> 45	<b>PRESIÓN:</b> 6,1,1	<b>OBSERVACIONES:</b> Reductor de campo #1	
<b>MARCA:</b> EPE	<b>MODELO:</b> IP52-B	<b>SERIE:</b> 1115892	<b>TIPO:</b> SUE-GNF	<b>KW:</b> 0,55	<b>REM:</b> 340	<b>VOLT:</b> 230	<b>AMP:</b> 2,5	<b>m<sup>3</sup>/h:</b> 45	<b>PRESIÓN:</b> 1,82	<b>OBSERVACIONES:</b> Reductor de campo #2	

**TABLA 423: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA IMPRESORA SORK**

<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL: EF-VANPRESKI</b>				<b>PROCEDENCIA: ALEMANA</b>		<b>SISTEMA: OFFSET</b>	
<b>FABRICANTE: HEIDELBERG</b>				<b>COSTO: \$6000</b>			
<b>PROVEEDOR: HEIDELBERG ECUADOR SA</b>				<b>DIRECCION: MARISCAL FUERTES Y TAMAYO (QUITO ECUADOR)</b>			
<b>CARACTERISTICAS GENERALES:</b>				<b>DIMENSIONES:</b>		<b>ALIMENTACION:</b>	
<b>POENCIA: 21.6A/86KW</b>				<b>LARGO 330mm</b>		<b>AIRE E/ELC</b>	
<b>VOLTAJE: 230-400VAC</b>				<b>ANCHO 1670mm</b>		<b>X X</b>	
<b>AMPERAJE: 31A</b>				<b>ALTO 170mm</b>		<b>AGUA X GAS</b>	
<b>FRECUENCIA: 50/60Hz</b>				<b>HSU 46520Kg</b>		<b>LISEL VAPOR</b>	
<b>No DE IMPRESIONES: 66 MILLONES</b>							
<b>MATERIALES:</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REFUESIC:</b>	<b>CANILLAS</b>	<b>LARGO</b>	<b>DUREZA</b>
<b>MATERIAL DE IMPRESION</b>	480mm	650mm	0.03-0.8 mm	<b>RODILLO DE CAUCHO</b>	14	80mm	30Sh
<b>PLACAS</b>	530mm	660mm	0.15-0.5 mm	<b>RODILLO DE PLASTICO</b>	6	80mm	56Sh
<b>MANILLA</b>	560mm	682mm	1.95mm	<b>RODILLO DE COBRE</b>	1	80mm	42Sh
<b>OTRAS CARACTERISTICAS:</b>							
<b>DISPOSITIVOS ELECTRONICOS: TOTALMENTE AUTOMATIZADA CON AUTORIZACION DEL DEPARTAMENTO TECNICO HEIDELBERG</b>							

<b>MOTORES ELÉCTRICOS</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>REVI</b>	<b>VOLI</b>	<b>AMP</b>	<b>HZ</b>	<b>CS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	SIEMENS	J121-A	LA712	IMB3	50	1740	<del>24</del> 240	15.7	60	0.78	Motor principal de la impresora
2	BAUKNEC HT	IP28	<del>65245</del> 3	Z4FR	0.3	<del>29</del> 1580	<del>24</del> 240	<del>15</del> 0.86	60	0.78	Motor de la placa de ingreso del papel
3	BAUKNEC HT	IP28	<del>874129</del> 9	Z4FR	0.3	<del>29</del> 1580	<del>24</del> 240	<del>15</del> 0.86	60	0.78	Motor de la placa de salida del papel
4	BAUKNEC HT	IP101	333218	X11-M2	9	1740	<del>24</del> 240	31	60	0.86	Motor del compresor principal
5	WECO	IP33	561233	T030	0.2	3500	<del>24</del> 240	0.68	60	0.72	Motor del pulverizador para papel
<b>COMPRESOR</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>REVI</b>	<b>VOLI</b>	<b>AMP</b>	<b>m³/h</b>	<b>PRESIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	REISCHL E	IP44	961315	130DV-12	9	1700	<del>24</del> 240	31	156	0.7 bar	Compresor principal de la impresora
<b>DISPOSITIVOS ELÉCTRICOS</b>											
<b>Nº</b>	<b>DISPOSITIVOS</b>		<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>					

1	PLC	TELEMECHANIC	ZE98-1	1	20IN/40OUT/24VCA/Modulo de expansión 2
2	VARIADOR DE VELOCIDAD	GL	JK2509	1	5HP/220-240VCA/Freno electrónico de motor
3	FUENTE DE FUERZA	SIEMENS	SH125	1	220VCA IN/24VCA OUT
4	CONTACTORES	TELEMECHANIC	CO21-4	16	220VCA
5	GUARDAMINUTOS	GL	J/68	4	220VCA/28AMP.
6	BREAKERS	GL	R45	6	220VCA/4Puntos
7	PLANOS ELECTRICOS	-	-	2	Impresos codificados
8	PROGRAMACION ZELIO ZOL	-	-	1	Instaladores

**TABLA 4.24 DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA IMPRESORA GIG 46**

<b>FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>							
<b>EQUIPO: IMPRESORA HEIDELBERG</b>							
<b>MARCA:</b> HEIDELBERG			<b>NUMERO DE SERIE:</b> 516461		<b>MODELO:</b> GIG46		
<b>PLANTA:</b> EPF		<b>SECCION:</b> PRENSA		<b>AÑO DE FABRICACIÓN:</b> 1992		<b>AÑO DE ADQUISICION:</b> 1998	
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL:</b> EF-VAN-PREGII				<b>PROCEDENCIA:</b> ALEMANA		<b>SISTEMA:</b> OFFSET	
<b>FABRICANTE:</b> HEIDELBERG				<b>COSTO:</b> \$45.000			
<b>PROVEEDOR:</b> HEIDELBERG ECUADOR S.A.				<b>DIRECCION:</b> MARISCAL FUERTES 1994 Y TAMAYO (QUITO ECUADOR)			
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>				<b>DIMENSIONES:</b>		<b>ALIMENTACION:</b>	
<b>POENCIA:</b> 38A/15KW				<b>LARGO:</b> 1500mm		<b>AIRE:</b> E. ELÉC. X	
<b>VOLTAJE:</b> 230-400VAC				<b>ANCHO:</b> 970mm		<b>AGUA:</b> X	
<b>AMPERAJE:</b> 61A				<b>ALTO:</b> 140mm		<b>GAS:</b> X	
<b>FRECUENCIA:</b> 50/60Hz				<b>HSU:</b> 23240Kg		<b>LIQUEL:</b> X	
<b>Nº DE IMPRESIONES:</b> 42 MILLONES						<b>VACUK:</b> X	
<b>MATERIALES:</b>	<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REPUESTOS:</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>DUREZA</b>
<b>MATERIAL DE IMPRESION</b>	320mm	460mm	003-08 mm	<b>RODILLO DE CALCHO</b>	14	520mm	30Sh
<b>PLACAS</b>	370mm	520mm	015-05 mm	<b>RODILLO DE ELASTICO</b>	6	520mm	56Sh
<b>MANILLA</b>	40mm	342mm	1.95mm	<b>RODILLO DE COBRE</b>	1	520mm	42Sh
<b>MICROELECTRÓNICO</b>							

Nº	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	KW	RPM	VOLT	AMP	HZ	CCS	OBSERVACIONES
1	BAUKNECH HT	IP11	3212677	R151472	20	1740	240 240	61	60	0,78	Motor principal de la impresora
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS: FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>											
<b>COMPRESOR DE BOMBEO TOTALMENTE MECÁNICO: GULQUINA</b>											
<b>ENCENDIDO ELECTRÓNICO PATENTE (DEPARTAMENTO TECNOLÓGICO HELHEBERG)   MODELO: ELIRUMAI</b>											

**TABLA 425. DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA GUILLOTINA POLAR-90**

<b>PLANTA: EPF</b>		<b>SECCION PRENSA</b>		<b>AÑO DE FABRICACIÓN: 1992</b>		<b>90CE</b>		<b>AÑO DE ADQUISICIÓN :1998</b>			
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL: EF-MANUCS-PM</b>				<b>PROCEDENCIA: ALEMANA</b>		<b>SISTEMA:</b>					
<b>FABRICANTE: HEIDBERG</b>				<b>COSTO: \$3200</b>							
<b>PROVEEDOR: HEIDBERG ECUADOR SA</b>				<b>DIRECCION: MARISCAL FUCHÉ 1994 Y TAMAYO (QUITO ECUADOR)</b>							
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>				<b>DIMENSIONES:</b>			<b>ALIMENTACIÓN:</b>				
<b>POENCIA: 11.3A/45KW</b>				<b>LARGO 2300mm</b>			<b>E. ELÉC.</b>				
<b>VOLTAJE: 230-400VAC</b>				<b>ANCHO 120mm</b>			<b>AIRE X</b>				
<b>AMPERAJE: 16.3A</b>				<b>ALTO 90mm</b>			<b>AGUA GAS</b>				
<b>FRECUENCIA: 50/60Hz</b>				<b>HSU 1380Kg</b>			<b>DIESEL VAPOR</b>				
<b>MATERIALES:</b>		<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REPUESTOS:</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTURA</b>		
<b>MATERIAL DECORIE MAX</b>		140 mm	100mm	0.8-0.8 mm	<b>CUCHILA</b>		1	100mm	30mm		
<b>MOTOR ELÉCTRICO</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>REV</b>	<b>VOLT</b>	<b>AMP</b>	<b>HZ</b>	<b>CCS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	BAUKNEC HT	P33	3063173-3	VDE0530	30	1750	220-240	125	60	0,75	Mtor principal
2	BAUKNEC HT	P33A	3055158-6	DE0521	0,1/0,3	1720	220-240	1,55/ 1,9	60	0,53	Mtor del tornillo sin fin
<b>BOMBA</b>											

Nº	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	KW	REM	VOLT	AMP	m/h	PRESION	OBSERVACIONES
1	REISCHE	JP22	23625	99N-1	15	1700	24 20	6	96	03br	Bomba de aceite hidráulico
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS:</b>											
<b>FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS</b>											
<b>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS: PATENTE (DEPARTAMENTO TÉCNICO) HILDBERG</b>											
<b>REQUERIMIENTOS:</b>											

**TABLA 426: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA PLEGADORA BAUM-2**

<b>MARCA:</b> BAUMHLEHLE				<b>NUMERO SERIE:</b> 12553215				<b>MODELO:</b> 120*2615			
<b>PLANTA:</b> EPF		<b>SECCIÓN:</b> PRENSA		<b>AÑO DE FABRICACIÓN:</b> 1987				<b>AÑO DE ADQUISICIÓN:</b> 1991			
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL:</b> EF-MANHC5-BP1				<b>PROCEDENCIA:</b> EEUU				<b>SISTEMA:</b>			
<b>FABRICANTE:</b> BELL COMPANY				<b>COSTO:</b> \$22000							
<b>PROVEEDOR:</b> GLOBAL GRAPHIC ECUADOR SA				<b>DIRECCION:</b> AV. AZUAY 1642 Y SALVADOR (QUITO ECUADOR)							
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>				<b>DIMENSIONES:</b>				<b>ALIMENTACIÓN:</b>			
<b>POENCIA:</b> 11.3A/4.5KW				<b>LARGO:</b> 270mm				<b>AIRE X E. ELEC.</b>			
<b>VOLTAJE:</b> 230-400 VAC				<b>ANCHO:</b> 240mm				<b>AGUA GAS</b>			
<b>AMPERAJE:</b> 16.3A				<b>ALTO:</b> 60mm				<b>DIESEL VAPOR</b>			
<b>MATERIALES:</b>		<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REFUERZO:</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>LARGO</b>	<b>ALTIURA</b>		
<b>MATERIAL DE PLEG MAX</b>		480mm	650mm	0.03-0.08 mm	<b>PLACA DE PLEGADO</b>		6	60mm	400mm		
<b>MOTOR ELÉCTRICO</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>RPM</b>	<b>VOLT</b>	<b>AMP</b>	<b>HZ</b>	<b>COS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1	WESTINGHOUSE	B9001	311P042A	FS152	0.94	1725	240/240	2.92/1.46	60	0.75	Motor principal
2	WESTINGHOUSE	B14A	521PBXK	FS14	0.75	1425	240/240	1.55/1.9	60	0.53	Motor del compresor
	WESTINGHOUSE	B15C	326PBXK	FS14	0.75	1425	240/240	1.55/1.9	60	0.53	Motor del acople #1
<b>COMPRESOR</b>											
<b>Nº</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>	<b>TIPO</b>	<b>KW</b>	<b>RPM</b>	<b>VOLT</b>	<b>AMP</b>	<b>m³/h</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

1	RIET	255V	23625	99V1	1.5	1700	$\frac{20}{20}$	6	96	0,3bar	Compresor principal
<b>OTRAS CARACTERÍSTICAS:</b>											
<b>DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS: PATENTES Y CARACTERÍSTICAS</b>											

**TABLA 427: DATOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA ENCLADORA MNABI - 1**

<b>EQUIPO: ENCLADURA</b>											
<b>MARCA:</b> AUGMINAVINDA						<b>NUMERO DE SERIE:</b> J2626G			<b>MODELO:</b> SUPPLY 1		
<b>PLANTA:</b> EPF		<b>SECCIÓN:</b> PRENSA				<b>AÑO DE FABRICACIÓN:</b> 1989			<b>AÑO DE ADQUISICIÓN:</b> 1989		
<b>CODIGO DE UBICACION ACTUAL:</b> HH-IVANPRE-AMI						<b>PROCEDENCIA:</b> EEUU			<b>SISTEMA:</b>		
<b>FABRICANTE:</b> GLOBE PRINTERS SUPPLY						<b>CCSIO:</b> \$17.000					
<b>PROVEEDOR:</b> GLOBAL GRAPHIC ECUADORA						<b>DIRECCION:</b> AV. AZUENAS 642 Y SALVADOR (QUITO ECUADOR)					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</b>						<b>DIMENSIONES:</b>			<b>ALIMENTACIÓN:</b>		
<b>POENCIA:</b>		11.3A/34KW				<b>LARGO:</b> 270mm			<b>E. ELÉC:</b>		
<b>VOLTAJE:</b>		230-400 VAC				<b>ANCHO:</b> 240mm			<b>AIRE X</b>		
<b>AMPERAJE:</b>		123A				<b>ALTO:</b> 60mm			<b>AGUA GAS</b>		
<b>FRECUENCIA:</b>		50/60Hz				<b>HSU:</b> 1980 Kg			<b>DIESEL VAPOR</b>		
<b>MATERIALES:</b>		<b>LARGO</b>	<b>ANCHO</b>	<b>ESPESOR</b>	<b>REPUESTOS:</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>DIÁMETRO</b>	<b># DIENTES</b>		
<b>MATERIAL DE ENC. MAX</b>		300mm	350mm	30mm	<b>DISCO DE CORTE</b>		1	200mm	50		
<b>MOTOR ELÉCTRICO</b>											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	KW	REM	V <sub>T</sub>	AMP	HZ	CCS	OBSERVACIONES
1	NECO	BS236	70534B	S.C	30	3400	220	86	60	3	Motor del disco de corte de papel
2	NECO	BS170	7543G	S.C	0.33	1725	220	1,16	60	3	Motor de cadena principal
<b>MOTORES REDUCTORES</b>											
Nº	MARCA	MODELO	SERIE	TIPO	KW	REM	V <sub>T</sub>	AMP	m/h	FRESION	OBSERVACIONES

1	NECO	B5562	7255C	S.C.F.C	8	340	40	20	0,72	3	Reductor a la banda principal
2	NECO	B5562A	7255C	S.C.F.C	8	175	40	20	0,72	3	Reductor de apriete de la nosa
<b>OTRAS CARACTERISTICAS:</b>											
<b>DISPOSITIVOS ELECTRONICOS: PATIENTESCREEN(GLOBALGRAPHIC)</b>											

#### **4.6.2 Historial de Mantenimiento de Equipos de E.P.F.**

El formato para efectuar un historial por equipo en una frecuencia mensual se lo observa en el **Anexo 1**.

El formato para efectuar un historial por equipo en una frecuencia anual se lo observa en el **Anexo 2**.

#### **4.6.3 Historial de Trabajos Realizados Instalaciones de E.P.F.**

El formato para efectuar la información de trabajos realizados en las instalaciones de E.P.F., se lo observa en el **Anexo 3**.

#### **4.6.4 Documentos de Gestión del Mantenimiento en E.P.F.**

El documento para efectuar una orden de trabajo de mantenimiento en E.P.F., se lo observa en el **Anexo 4**.

El documento para efectuar una solicitud y orden de compra de mantenimiento en E.P.F., se lo observa en el **Anexo 5**.

#### **4.7 Planificación del Mantenimiento**

La planificación del mantenimiento dentro de la empresa E.P.F., esta creada en función de la maquinaria existente y su necesidad de conformar tareas de mantenimiento actuales y bien definidas para un tiempo estimado, obteniendo de cada una de ellas procedimientos, frecuencias y una correcta planificación de herramientas materiales y repuestos para llevar el mantenimiento de la forma más correcta y eficaz.





## 5. Inspección mecánica del motor principal y cambio de rodamientos

**Procedimiento:** **Frecuencia:** Anual / 1536 horas / 192 días

Con la máquina encendida

- Revisar los parámetros de funcionamiento: temperatura y velocidad del motor
- Detectar ruidos anormales en rodamientos

Con la máquina apagada

- Desenergizar la unidad
- Desmontar el motor principal
- Sacar tapas
- Extraer los rodamientos
- Limpiar el motor
- Barnizar bobinados
- Colocar nuevos rodamientos
- Colocar tapas del motor
- Montar al motor
- Controlar el estado de la banda, poleas y limpiar el sistema de transmisión
- Realizar pruebas de funcionamiento
- Verificar normas de seguridad
- Medir parámetros de energía, temperatura y velocidad

## 6. Inspección mecánica del compresor cambio de rodamientos y retenedores

**Procedimiento:** **Frecuencia:** Anual / 1536 horas / 192 días

Con la máquina encendida

- Revisar los parámetros de funcionamiento: temperatura y velocidad del compresor







**Procedimiento:** **Frecuencia:** Diario / 8 horas

Encender la máquina

- Revisar el cierre y apertura de pinzas del cilindro impresor
- Inspeccionar la transferencia entre la entrada de pliegos al contacto de las pinzas

Apagar la máquina.

- Limpiar pinzas de cilindro impresor.
- Revisar el estado de pinzas, cambiarlas si es necesario.
- Realizar prueba de funcionamiento.

## 12. Cambio de pinzas del impresor, árbol de entrada y salida de papel

**Procedimiento:** **Frecuencia:** Anual / 1536 horas/ 192 días

Encender la máquina.

- Revisar el cierre y apertura de pinzas.
- Comprobar el estado de la pinzas y verificar las defectuosas

Apagar la máquina.

- Desajustar y retirar los elementos de sujeción de las pinzas.
- Desmontar las pinzas defectuosas en orden (árbol de entrada, impresor y salida)
- Limpiar bases y colocar nuevas pinzas
- Realizar los ajustes de los elemento de sujeción de las pinzas
- Realizar una calibración adecuada

## 13. Calibración de pinzas

**Procedimiento:** **Frecuencia:** Semestral/ 768 horas / 96 días

- Apagar la máquina
- Calibrar las pinzas en orden (árbol de entrada, impresor y árbol de salida)

- Con una galga de 0.02mm . de espesor colocar en la cabeza de cada pinza
- La presión al sacar la galga no debe ser intensa
- Realizar el procedimiento las veces que sean necesarias
- Realizar prueba de paso de papel a fin de comprobar calibración

#### **14. Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral/ 768 horas / 96 días

Con la máquina en funcionamiento:

- Abrir la tapa de la caja eléctrica
- Proceder con el equipo en funcionamiento y en condiciones de carga estándar
- Colocar la pinza amperimétrica a los cables del suministro eléctrico
- Tomar la medida con la pinza amperimétrica
- Verificar datos de medida de amperajes equipo en funcionamiento 40Amp

Con la máquina apagada:

- Colocar el voltímetro y tomar la medida de voltaje y verificar a 220 V.
- Inspección de tarjetas electrónicas externas
- Inspección de borneras, contactores y cables
- Sopletear con aire seco

#### **15. Inspección eléctrica de motores**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Anual / 1536horas/ 192 días

Con la máquina en funcionamiento:

- Proceder con el equipo en funcionamiento y en condiciones de carga estándar.
- Colocar la pinza amperimétrica y controlar el amperaje de los motores principales (2) y secundarios (4) según datos de placa













- Realizar los ajustes correspondientes al portamantilla
- Realizar una calibración adecuada
- Realizar pruebas de impresión

## **28. Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral / 768 horas / 96 días

Encender la máquina

- Colocar pulsadores de máquina en condiciones de pulsos de movimiento lento
- Revisar el estado de los rodillos observando hendidura, desgaste o porosidad

Apagar la máquina.

- Desenergizar la unidad.
- Limpiar rodillos de caucho y rizan
- Observar el manual de detalle y características de rodillos
- Verificar los diámetros de los rodillos de acuerdo a especificaciones técnicas utilizando el calibrador.
- Si los mismos no corresponden o existe alguna anomalía, proceder al intercambio
- Realizar prueba de funcionamiento.

## **29. Calibración de rodillos**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral / 768 horas / 96 días

Encender la máquina

- Colocar pulsadores de máquina en condiciones de pulsos de movimiento lento
- Hacer girar los rodillos con tinta verificando contacto entre todos
- Revisar calibración entre rodillos observando franjas de tinta
- Al no tener una franja uniforme proceder a calibrar









**Procedimiento:** **Frecuencia:** Trimestral / 384 horas / 48 días

Apagar la máquina.

- Observar el filtro de aceite ubicado debajo del control de la lubricación central
- Girar de dos a tres veces el tornillo de la muletilla rojo que limpia al filtro
- Abrir el tornillo hexagonal ubicado por debajo del filtro
- Evacuar el aceite con residuos acumulados en un recipiente
- Eliminar el aceite usado sin contaminar al medio ambiente
- Cerrar el tornillo hexagonal

#### 40. Lubricación manual

**Procedimiento:**

Apagar la máquina.

- Los puntos de lubricación manual van marcados de color:
  - Rojo = Lubricación diaria
    - **Frecuencia:** 8 horas
  - Amarillo = Lubricación semanal
    - **Frecuencia:** 32 horas
  - Azul = Lubricación mensual
    - **Frecuencia:** 128 horas
  - Verde = Lubricación semestral
    - **Frecuencia:** 768 horas
- Los planos de puntos de lubricación muestran en las mismas máquinas
- Se utilizara boquillas de aceite y grasa en puntos a lubricar que equipan lubricadores de bola y boquilla
- Las boquillas de aceite se lubricara con bomba manual corta











- Inspeccionar si no existe fugas de lubricante
- Desconectar contactos de las electroválvulas
- Limpiar contactos de las electroválvulas 2 en total
- Conectar borneras de las electroválvulas.
- Energizar la máquina
- Verificación de funcionamiento de electroválvulas de la unidad hidráulica

#### **9. Inspección de la unidad hidráulica**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral / 1200 horas / 120 días

- Apagar la máquina.
- Desmontar tapa de protección donde está alojadas la unidad hidráulica
- Encender la máquina
- Accionar el control de los dispositivos del pistón y botoneras de la cuchilla
- Detectar posibles fugas en las unidades hidráulicas
- Apagar la máquina
- Corregir fugas ajustando pernos
- Colocar la tapa de protección
- Verificar normas de seguridad
- Realizar prueba de funcionamiento.

#### **10. Cambio de rines de la unidad hidráulica**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Anual / 2400 horas / 240 días

Apagar la máquina

- Desmontar la unidad hidráulica con sus respectivas electroválvulas
- Desmontar tapas laterales

- Cambiar rines de diferentes tamaños
- Montar tapas laterales y la unidad hidráulica con sus respectivas electroválvulas

Encender la máquina

- Realizar pruebas de presión de aceite hidráulico al accionar movimientos
- Purgar la unidad hidráulica hasta obtener una buena presión
- Realizar pruebas de funcionamiento en cortes de papel

#### **11. Inspección del mecanismo biela - manivela y tornillos**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral / 1200 horas / 120 días

- Apagar la máquina.
- Desmontar tapa de protección del mecanismo biela - manivela
- Encender la máquina
- Observar el accionamiento del mecanismo
- Detectar si existe rozamiento ruidos y temperatura elevada
- Limpiar todo el mecanismo
- Observar pernos fusibles como medida de seguridad por trabamiento
- Apagar la máquina
- Corregir ajuste de pernos
- Colocar la tapa de protección
- Realizar prueba de funcionamiento

#### **12. Cambio de cuchilla.**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Mensual / 200 horas / 20 días

- Encender la máquina.





- Colocar recipiente reciclador debajo del tapón
- Retirar tapón y dejar salir todo el aceite usado
- Destapar los filtros
- Limpiar unidades filtrantes
- Tapar filtros
- Observar los depósitos y limpiar
- Llenar el depósito de aceite Meropa 80W 90 (Mobil) hasta la medida correspondiente
- Verificar en el visor el nivel correspondiente
- Realizar pruebas de funcionamiento

#### **17. Relleno de aceite del depósito tornillo sin fin**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Semestral / 1200 horas / 120 días

- Apagar la unidad
- Retirar la tapa del depósito del aceite del tornillo sin fin
- Llenar el depósito de aceite Telius 50W 70 (Mobil) hasta la medida correspondiente
- Verificar el nivel correspondiente
- Realizar pruebas de funcionamiento

#### **18. Lubricación de puntos rojos**

**Procedimiento:**                      **Frecuencia:** Diario / 10 horas

- Apagar la máquina
- Colocar la boquilla engrasadora al grasero
- Limpiar los graseros de color rojo (base de apoyo de la cuchilla)



**4.7.2.1 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del CP-01**

El listado se lo observa en el Anexo 6.

**4.7.2.2 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del PP-01**

El listado se lo observa en el Anexo 7.

**4.7.2.3 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del SZ-01**

El listado se lo observa en el Anexo 8.

**4.7.2.4 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del SK-01**

El listado se lo observa en el Anexo 9.

**4.7.2.5 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del GT-01**

El listado se lo observa en el Anexo 10.

**4.7.2.6 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del PM-01**

El listado se lo observa en el Anexo 11.

**4.7.2.7 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del BP-01**

El listado se lo observa en el Anexo 12.

**4.7.2.8 Listado de Herramientas, Materiales y Repuestos del AM-01**

El listado se lo observa en el Anexo 13.

4.7.3 Planificación del Mantenimiento

TABLA 4.28: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE CP-01

BANCO DE TAREAS DE CTP (COMPUTER TO PLATE)	TIEMPO TAREA	RESPONSABLE
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>		
Limpieza de cilindros - rodillos y exterior de la máquina	0.50	OPERARIO *
Cambio de Tail Clamps, cauchos y resortes	10.00	TECNICO
Limpieza tambor de movimiento sincronizado	0.30	OPERARIO *
Cambio de diodos fotosensibles	10.00	TECNICO
Revisión de las pesas de balance	2.00	TECNICO
<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO</b>		
Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina	1.00	TECNICO
<b>SISTEMA DE DIODOS FOTOSENSIBLES</b>		
Limpieza óptica (Diodos fotosensibles)	0.70	TECNICO
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>		
Inspección del sistema de control y seguridad	0.25	OPERARIO *
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>		
Lubricación	0.17	OPERARIO *
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>1.22 HORAS</b>
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>23.7 HORAS</b>

**TABLA 4.29: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE PP-01**

<b>BANCO DE TAREAS DE CPP (COMPUTER TO PLATE)</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>		
Cambio de filtro	0.50	TÉCNICO
Calibración de rodillos de caucho	1.00	TÉCNICO
Revisión de mangueras de recirculación de químicos	0.30	OPERARIO *
Inspección de la bomba	4.00	TÉCNICO
<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO</b>		
Inspección eléctrica/ electrónica de la maquina	1.00	TÉCNICO
Inspección sensor proximidad y temperatura	0.50	TÉCNICO
<b>SISTEMA DE RECIRCULACIÓN DE QUÍMICOS</b>		
Cambio de químicos	0.30	TÉCNICO
Inspección del nivel de los químicos	0.20	OPERARIO *
<b>SISTEMA DE SUMERSIÓN DE RODILLOS</b>		
Limpieza del conjunto de rodillos y flautas	5.00	TÉCNICO
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>		
Comprobación del sistema de control y seguridad	0.25	OPERARIO *
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>0.75 HORAS</b>
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>12.30 HORAS</b>

TABLA 4.30: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE SZ-01

<b>BANCO DE TAREAS DE LA IMPRESORA SORS-Z</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>

<b>SISTEMA MECÁNICO</b>			
1. Inspección y limpieza de la impresora	0.30	OPERARIO	*
2. Inspección de mecanismos de transmisión	0.30	TÉCNICO	
3. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	0.30	TÉCNICO	
4. Limpieza de mecanismos laterales y soportes de rodillos	2.00	OPERARIO	*
5. Inspección mecánica del motor principal	10.00	TÉCNICO	
6. Inspección mecánica del compresor	8.00	TÉCNICO	
7. Inspección de motoreductores	6.00	TÉCNICO	
8. Inspección del movimiento transferidor de presión	0.20	OPERARIO	*
9. Inspección de chupas, sopladores, separadores de papel	0.20	OPERARIO	*
10. Inspección y cambio de bandas transportadoras de papel	4.00	TÉCNICO	
11. Inspección de transferencia a de pliego - pinzas	0.30	OPERARIO	*
12. Cambio de pinzas impresor, árbol entrada - salida de papel	8.00	TÉCNICO	
13. Calibración de pinzas	4.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO</b>			
14. Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina	1.50	TÉCNICO	
15. Inspección eléctrica de motores	1.00	TÉCNICO	
16. Inspección y limpieza de foto sensores y finales de carrera	0.20	OPERARIO	*
17. Inspección del sensor de doble hoja	0.20	OPERARIO	*
<b>SISTEMA NEUMÁTICO</b>			
18. Inspección de la unidad neumática (válvulas - rines)	0.50	TÉCNICO	
19. Inspección de cilindros neumáticos de doble efecto	1.00	TÉCNICO	
20. Inspección de mangueras neumáticas	0.50	TÉCNICO	
21. Limpieza de filtros de aire	0.20	OPERARIO	*
22. Inspección de la unidad de mantenimiento	0.50	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>			

23. Inspección del sistema de control y seguridad	0.25	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE RODILLOS</b>			
24. Limpieza de rodillos de caucho	0.30	OPERARIO	*
25. Limpieza del tintero y recolección de tinta	0.20	OPERARIO	*
26. Limpieza e inspección de cilindros y mantilla	0.20	OPERARIO	*
27. Cambio de mantilla	0.75	TÉCNICO	
28. Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan	1.50	TÉCNICO	
29. Calibración de rodillos	6.00	TÉCNICO	
30. Cambio de rodillos de caucho	16.00	TÉCNICO	
31. Limpieza de clavijas y calibración de tintero - cuchilla	2.00	OPERARIO	*
32. Inspección de ph de solución de agua	0.30	OPERARIO	*
33. Inspección del sistema antirrepinte	0.10	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>			
34. Inspección del sistema de circulación de aceite	0.10	OPERARIO	*
35. Inspección y accionamiento de lubricación central	0.10	OPERARIO	*
36. Control del nivel de aceite de lubricación automática	0.10	OPERARIO	*
37. Cambio de aceite de lubricación automática	1.50	TÉCNICO	
38. Cambio de aceite de motoreductores	1.50	TÉCNICO	
39. Limpieza del filtro de aceite	0.25	OPERARIO	*
40. Lubricación manual	0.25	OPERARIO	*
41. Control del nivel de aceite del compresor	0.10	OPERARIO	*
42. Cambio de aceite del compresor	1.50	TÉCNICO	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>8.35 HORAS</b>	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>73.85 HORAS</b>	

**TABLA 4.31: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE SK-01**

<b>BANCO DE TAREAS DE LA IMPRESORA SOR-K</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>		
1. Inspección y limpieza de la impresora	0.30	OPERARIO *
2. Inspección de mecanismos de transmisión	0.20	TÉCNICO
3. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	0.20	TÉCNICO
4. Limpieza de mecanismos laterales y soportes de rodillos	1.50	OPERARIO *
5. Inspección mecánica del motor principal	8.00	TÉCNICO
6. Inspección mecánica del compresor	5.00	TÉCNICO
7. Inspección de motoreductores	4.00	TÉCNICO
8. Inspección del movimiento transferidor de presión	0.20	OPERARIO *
9. Inspección de chupas, sopladores, separadores de papel	0.20	OPERARIO *
10. Inspección y cambio de bandas transportadoras de papel	4.00	TÉCNICO
11. Inspección de transferencia de pliego - pinzas	0.30	OPERARIO *
12. Cambio de pinzas impresor, árbol entrada - salida de papel	6.00	TÉCNICO
13. Calibración de pinzas	4.00	TÉCNICO
<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO</b>		
14. Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina	1.00	TÉCNICO
15. Inspección eléctrica de motores	1.00	TÉCNICO
16. Inspección y limpieza de foto sensores y finales de carrera	0.20	OPERARIO *
17. Inspección del sensor de doble hoja	0.20	OPERARIO *
<b>SISTEMA NEUMÁTICO</b>		
18. Inspección de mangueras neumáticas	0.50	TÉCNICO
19. Limpieza de filtros de aire	0.20	OPERARIO *

<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>			
20. Inspección del sistema de control y seguridad	0.25	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE RODILLOS</b>			
21. Limpieza de rodillos de caucho	0.30	OPERARIO	*
22. Limpieza del tintero y recolección de tinta	0.20	OPERARIO	*
23. Limpieza e inspección de cilindros y mantilla	0.20	OPERARIO	*
24. Cambio de mantilla	0.75	TÉCNICO	
25. Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan	1.50	TÉCNICO	
26. Calibración de rodillos	3.00	TÉCNICO	
27. Cambio de rodillos de caucho	8.00	TÉCNICO	
28. Limpieza de clavijas y calibración de tintero - cuchilla	2.00	OPERARIO	*
29. Inspección de ph de solución de agua	0.30	OPERARIO	*
30. Inspección del sistema antirrepinte	0.10	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>			
31. Inspección del sistema de circulación de aceite	0.10	OPERARIO	*
32. Inspección y accionamiento de lubricación central	0.10	OPERARIO	*
33. Control del nivel de aceite de lubricación automática	0.10	OPERARIO	*
34. Cambio de aceite de lubricación automática	1.50	TÉCNICO	
35. Cambio de aceite de motoreductores	1.50	TÉCNICO	
36. Limpieza del filtro de aceite	0.25	OPERARIO	*
37. Lubricación manual	0.25	OPERARIO	*
38. Control del nivel de aceite del compresor	0.10	OPERARIO	*
39. Cambio de aceite del compresor	1.50	TÉCNICO	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>7.35 HORAS</b>	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>51.65 HORAS</b>	

TABLA 4.32: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE GT-01

BANCO DE TAREAS DE LA IMPRESORA GTO - 46	TIEMPO TAREA	RESPONSAB LE
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>		
1. Inspección y limpieza de la impresora	0.30	OPERARIO *
2. Inspección de mecanismos de transmisión	0.20	TÉCNICO
3. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	0.20	TÉCNICO
4. Limpieza de mecanismos laterales y soportes de rodillos	1.00	OPERARIO *
5. Inspección mecánica del motor principal	4.00	TÉCNICO
6. Inspección mecánica del compresor de embolo	3.00	TÉCNICO
7. Inspección del movimiento transferidor de presión	0.20	OPERARIO *
8. Inspección de chupas, sopladores, separadores de papel	0.20	OPERARIO *
9. Inspección de transferencia de pliego - pinzas	0.30	OPERARIO *
10. Cambio de pinzas impresor, árbol entrada - salida de papel	5.00	TÉCNICO
11. Calibración de pinzas	3.00	TÉCNICO
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>		
12. Inspección eléctrica de la máquina	1.00	TÉCNICO
13. Inspección eléctrica de motor principal	1.00	TÉCNICO
14. Inspección y limpieza de foto sensores y finales de carrera	0.20	OPERARIO *
15. Inspección del sensor de doble hoja	0.20	OPERARIO *
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>		
16. Inspección del sistema de control y seguridad	0.25	OPERARIO *
<b>SISTEMA DE RODILLOS</b>		
17. Limpieza de rodillos de caucho	0.30	OPERARIO *
18. Limpieza del tintero y recolección de tinta	0.20	OPERARIO *
19. Limpieza e inspección de cilindros y mantilla	0.20	OPERARIO *
20. Cambio de mantilla	0.75	TÉCNICO

21. Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan	1.00	TÉCNICO	
22. Calibración de rodillos	2.00	TÉCNICO	
23. Cambio de rodillos de caucho	5.00	TÉCNICO	
24. Limpieza de clavijas y calibración de tintero - cuchilla	2.00	OPERARIO	*
25. Inspección de ph de solución de agua	0.30	OPERARIO	*
26. Inspección del sistema antirrepinte	0.10	OPERARIO	*
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>			
27. Inspección del sistema de circulación de aceite	0.10	OPERARIO	*
28. Inspección y accionamiento de lubricación central	0.10	OPERARIO	*
29. Control del nivel de aceite de lubricación automática	0.10	OPERARIO	*
30. Cambio de aceite de lubricación automática	1.50	TÉCNICO	
31. Limpieza del filtro de aceite	0.25	OPERARIO	*
32. Lubricación manual	0.25	OPERARIO	*
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>6.55 HORAS</b>	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>27.65 HORAS</b>	

**TABLA 4.33: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE PM -01**

<b>BANCO DE TAREAS DEL GUILLOTINA</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>			
1. Limpieza externa y pulida de la mesa de soporte de papel	0.70	OPERADOR	*
2. Inspección poleas y cambio de banda del motor	4.00	TÉCNICO	
3. Cambio de bocín del tornillo sin fin	8.00	TÉCNICO	
4. Inspección mecánica del motor y cambio de rodamientos	6.00	TÉCNICO	
5. Calibración de la cuchilla	2.00	OPERADOR	*
<b>SISTEMA ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO</b>			

6. Inspección eléctrica/ electrónica de la maquina	1.00	TÉCNICO	
7. Inspección de los motores eléctricos	10.00	TÉCNICO	
8. Revisión de electroválvulas	4.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA HIDRÁULICO</b>			
9. Inspección de la unidad hidráulica	12.00	TÉCNICO	
10. Cambio de rines de la unidad hidráulica	8.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE PRESION Y CORTE</b>			
11. Inspección del mecanismo biela - manivela	2.00	OPERADOR	*
12. Cambio de cuchilla.	1.30	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>			
13. Comprobación del sistema de control y seguridad	0.50	OPERADOR	
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>			
14. Inspección del nivel de aceite (depósitos)	0.10	OPERADOR	*
15. Cambio de aceite de la unidad hidráulica	1.50	TÉCNICO	
16. Cambio de aceite de la bomba	2.00	TÉCNICO	
17. Relleno de aceite del depósito tornillo sin fin	0.50	OPERADOR	*
18. Lubricación de puntos rojos	0.30	OPERADOR	*
19. Lubricación de puntos amarillos	0.70	OPERADOR	*
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>6.80 HORAS</b>	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>56.80 HORAS</b>	

**TABLA 4.34: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE PB-01**

<b>BANCO DE TAREAS DEL PLEGADORA</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>			
1. Inspección y limpieza de la plegadora	0.7	OPERADOR	*
2. Inspección de mecanismos de transmisión	1.50	TÉCNICO	

3. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	1.00	TÉCNICO	
4. Limpieza de mecanismos y soportes de rodillos	2.00	OPERADOR	*
5. Cambio de bandas e inspección de poleas	8.00	TÉCNICO	
6. Inspección de bocines soportes de rodillos	0.5	OPERADOR	*
7. Cambio de bocines soportes de rodillos	5.00	TÉCNICO	
8. Inspección y cambio de bandas transportadoras de papel	8.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE RODILLOS</b>			
9. Limpieza de rodillos de plegado	0.50	OPERADOR	*
10. Inspección de diámetros de rodillos y anillos de caucho	2.00	TÉCNICO	
11. Cambio de rodillos de plegado y anillos de caucho	4.00	TÉCNICO	
12. Calibración de rodillos hacia el plegado	0.7	OPERADOR	*
13. Inspección de las regletas de doblaje de papel	0.3	OPERADOR	*
14. Inspección mecánica del motor principal	8.00	TÉCNICO	
15. Inspección mecánica del compresor	10.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>			
16. Inspección eléctrica de la máquina	1.50	TÉCNICO	
17. Inspección eléctrica de los motor principal y secundarios	2.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA NEUMÁTICO</b>			
18. Inspección y limpieza de cilindro aspirador	0.2	OPERADOR	*
19. Limpieza de filtros de aire	0.3	OPERADOR	*
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>			
20. Inspección del sistema de control y seguridad semanal	0.50	OPERADOR	*
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>			
21. Control del nivel de aceite del compresor	0.10	OPERADOR	*

22. Cambio de aceite del compresor	2.00	TÉCNICO	
23. Limpieza del filtro de aceite	0.50	OPERADOR	*
24. Lubricación manual	0.70	OPERADOR	*
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>7 HORAS</b>	
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>53.00 HORAS</b>	

**TABLA 4.35: BANCO DE TAREAS Y SUS TIEMPOS PROMEDIOS DE AM -01**

<b>BANCO DE TAREAS DEL ENCOLADORA</b>	<b>TIEMPO TAREA</b>	<b>RESPONSABLE</b>	
<b>SISTEMA MECÁNICO</b>			
1. Inspección y limpieza de la encoladora	1.00	OPERADOR	*
2. Inspección de mecanismos de transmisión	1.50	TÉCNICO	
3. Inspección y limpieza de la cadena de transmisión	1.00	TÉCNICO	
4. Cambio de bandas e inspección de poleas	5.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE FRESADO</b>			
5. Inspección del disco de corte	0.30	OPERADOR	*
6. Cambio del disco de corte	3.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE PEGADO</b>			
7. Inspección y limpieza del depósito de goma	2.00	OPERADOR	*
8. Inspección del cilindro librador de goma	0.20	OPERADOR	*
9. Inspección del carril de desplazamiento de cuadernillos	0.20	OPERADOR	*
10. Inspección mecánica de los motores	4.00	TÉCNICO	
11. Inspección de motoredutores y cambio de rodamientos	4.00	TÉCNICO	
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>			
12. Inspección eléctrica de la máquina	1.00	TÉCNICO	
13. Inspección eléctrica de los motores	0.50	TÉCNICO	
14. Inspección de sensores final de carrera y temperatura	0.50	TÉCNICO	
<b>SISTEMA DE CONTROL Y SEGURIDAD</b>			

15. Inspección del sistema de control y seguridad	0.30	OPERADOR *
<b>SISTEMA DE LUBRICACIÓN</b>		
16. Cambio de aceite de motoreductores	1.00	TÉCNICO
17. Lubricación manual	0.50	OPERADOR *
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR OPERARIOS :</b>		<b>5.20 HORAS</b>
<b>TOTAL DE HORAS EMPLEADAS POR TECNICOS :</b>		<b>21.80 HORAS</b>

**NOTA:** Las tareas que realiza el operario están marcadas con un asterisco, por lo tanto no se consideran en el cálculo de horas de mantenimiento.

## 4.8 Programación del Mantenimiento

TABLA 4.36: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO CP-01

C O D E T A R E A S D E L C T P ( C O M P U T E R T O P L A T E )	AÑO 2010												N° TAREAS	TIEMPO TAREA	T
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.			
Campeza de cilindros, rodillos y exterior de la máquina	52 TAREAS												52	0.50	
Cambio de Tail-Clamps, cauchos y resortes	8								29				2	10.00	
Campeza óptica (diodos fotosensibles)		1	26		21		16		10		5	31	7	0.70	
Cambio de diodos fotosensibles	8											24	2	10.00	
Campeza tambor de movimiento sincronizado	52 TAREAS												52	0.30	
Revisión de las pesas de balance		19			14			6		29			4	2.00	
Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina		19						6					2	1.00	
Inspección del sistema de control y seguridad	52 TAREAS												52	0.25	
Inspección de lubricación	52 TAREAS												52	0.17	
<b>TOTAL HORAS</b>															

TABLA 4.37: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO PP-01

C O D E T A R E A S D E L C T P ( C O M P U T E R T O P L A T E )	AÑO 2010												N° TAREAS	TIEMPO TAREA	T
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.			
Cambio de químicos	15	26		9	21		2	13	24		5	17	9	0.30	
Campeza del conjunto de rodillos y flautas	15	26		9	21		2	13	24		5	17	9	5.00	4
Calibración de rodillos de caucho	15	6		9	21		2	13	24		5	17	9	1.00	
Inspección del nivel de los químicos	52 TAREAS												52	0.20	
Cambio de filtro						4					19		2	0.50	
Revisión de mangueras de recirculación de químicos	52 TAREAS												52	0.30	
Inspección de la bomba								18					1	4.00	
Inspección eléctrica / electrónica de la máquina			12					27					2	1.00	
Inspección sensores de proximidad y de temperatura			5		28			20			12		4	0.50	
Comprobación del sistema de control y seguridad	52 TAREAS												52	0.25	
<b>TOTAL HORAS</b>															6

TABLA 4.38: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO SZ-01

C O D E T A R E A S D E L C T P ( C O M P U T E R T O P L A T E )	AÑO 2010												N° TAREAS	TIEMPO TAREA	T
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.			
Inspección y limpieza de la impresora	52 TAREAS												52	0.30	0
Inspección de mecanismos de transmisión	4		10		17		22		28			3	6	0.30	1

Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	4		10		17		22		28			3	6	0.30	1
Limpieza de mecanismos laterales y soportes de rodillos	4		10		17		22		28			3	6	2.00	0
Inspección mecánica del motor principal							15						1	10.00	1
Inspección mecánica del compresor									20				1	8.00	8
Inspección de motores reductores							17						1	6.00	
Inspección del movimiento transferidor de presión	52 TAREAS											52	0.20	0	
Inspección de chupas, sopladores, separadores de papel	52 TAREAS											52	0.20	0	
Inspección y cambio de bandas transportadoras de papel									26				1	4.00	4
Inspección de transferencia de pliego - pinzas	208 TAREAS											208	0.30	0	
Cambio de pinzas impresor, árbol entrada - salida de papel							16						1	8.00	8
Calibración de pinzas	18						1				12		3	4.00	1
Inspección eléctrica/ electrónica de la máquina	18						1				12		3	1.50	4
Inspección eléctrica de motores							15						1	1.00	1
Inspección y limpieza de foto sensores y finales de carrera	52 TAREAS											52	0.20	0	
Inspección del sensor de doble hoja	208 TAREAS											208	0.20	0	
Inspección de la unidad neumática (válvulas - rines)	18						1				12		3	0.50	1
Inspección de cilindros neumáticos de doble efecto									13				1	1.00	1
Inspección de mangueras neumáticas	4		10		17		22		28			3	6	0.50	3
Limpieza de filtros de aire	52 TAREAS											52	0.20	0	
Inspección de la unidad de mantenimiento	208 TAREAS											208	0.50	0	
Inspección del sistema de control y seguridad	52 TAREAS											52	0.25	0	
Limpieza de rodillos de caucho	208 TAREAS											208	0.30	0	
Limpieza del tintero y recolección de tinta	208 TAREAS											208	0.20	0	
Limpieza e inspección de cilindros y mantilla	52 TAREAS											52	0.20	0	
Cambio de mantilla	4		10		17		22		28			3	6	0.75	4
Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan	18						1				12		3	1.50	4
Calibración de rodillos	18						1				12		3	6.00	1
Cambio de rodillos de caucho	4										29		2	16.00	3
Limpieza de clavijas y calibración de tintero - cuchilla	4										29		2	2.00	0
Inspección de ph de solución de agua	52 TAREAS											52	0.30	0	
Inspección del sistema antirrepinte	52 TAREAS											52	0.10	0	
Inspección del sistema de circulación de aceite	52 TAREAS											52	0.10	0	
Inspección y accionamiento de lubricación central	208 TAREAS											208	0.10	0	
Control del nivel de aceite de lubricación automática	208 TAREAS											208	0.10	0	
Cambio de aceite de lubricación automática									22				1	1.50	1
Cambio de aceite de motores reductores									22				1	1.50	1
Limpieza del filtro de aceite	4		10		17		22		28			3	6	0.25	0
Lubricación manual	208 TAREAS											208	0.25	0	
Control del nivel de aceite del compresor	52 TAREAS											52	0.10	0	
Cambio de aceite del compresor									22				1	1.50	1
													<b>TOTAL HORAS</b>	<b>126,10</b>	

TABLA 4.39: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO SK -01

BANCO DE TAREAS DE LA IMPRESOR	AÑO 2010														N° TAREAS	TIEMPO TAREA	TOTAL
	EN E.	FE B.	MA R.	AB R.	MA Y.	JU N.	JU L.	AG O.	SE P.	OC T.	NO V.	DI C.					

A S O R - K															
1. Inspección y limpieza de la impresora	52 TAREAS											52	0.30	0.00	
2. Inspección de mecanismos de transmisión	15			9			2		24		17	5	0.20	1.00	
3. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	15			9			2		24		17	5	0.20	1.00	
4. Limpieza de mecanismos laterales y soportes de rodillos	15			9			2		24		17	5	1.50	0.00	
5. Inspección mecánica del motor principal							12						1	8.00	8.00
6. Inspección mecánica del compresor							9						1	5.00	5.00
7. Inspección de motores							23						1	4.00	4.00
8. Inspección del movimiento transferidor de presión	52 TAREAS											52	0.20	0.00	
9. Inspección de chupas, sopladores, separadores de papel	52 TAREAS											52	0.20	0.00	
10. Inspección y cambio de bandas transport									17				1	4.00	4.00







Inspección del sistema de control y seguridad	52 TAREAS												52	0.25
Cambio de rodillos de caucho	208 TAREAS												208	0.30
Cambio de pieza del tintero y recolección de tinta	208 TAREAS												208	0.20
Cambio de pieza e inspección de cilindros y mantilla	52 TAREAS												52	0.20
Cambio de mantilla		22		30			6		10		17		5	0.75
Inspección de diámetros de rodillos de caucho y rizan	22					7				20			3	1.00
Calibración de rodillos	22					7				20			3	2.00
Cambio de rodillos de caucho							23						1	5.00
Cambio de pieza de clavijas y calibración de tintero - cuchilla							23						1	2.00
Inspección de ph de solución de agua	52 TAREAS												52	0.30
Inspección del sistema antirrepinte	52 TAREAS												52	0.10
Inspección del sistema de circulación de aceite	52 TAREAS												52	0.10
Inspección y accionamiento de lubricación central	208 TAREAS												208	0.10
Control del nivel de aceite de lubricación automática	208 TAREAS												208	0.10
Cambio de aceite de lubricación automática							22						1	1.50
Cambio de pieza del filtro de aceite		15		22		28			2		9		6	0.25
Lubricación manual	208 TAREAS												208	0.25
												<b>TOTAL HORAS</b>		<b>62.75</b>

TABLA 4.41: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO PM -01

BANCO DE TAREAS DEL GUILLOTINA	AÑO 2010												N° VECES	TIEMPO TAREA
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.		
Cambio de pieza externa y pulida de la mesa de soporte de papel	52 TAREAS												52	0.70
Inspección de poleas y cambio de banda del motor	22						9					27	3	4
Cambio de bocín del tornillo sin fin								20					1	8
Inspección mecánica del motor y cambio de rodamientos							23						1	6
Calibración de la cuchilla	15	12	12	9	7	4	2	2	3	2	1	1	12	2.00
Inspección eléctrica/ electrónica de la maquina	29							27					2	1,00
Inspección de los motores eléctricos									10				1	10.00
Inspección de electroválvulas		5		30			23			15			4	4.00
Inspección de la unidad hidráulica			26						10				1	12,00
Cambio de rines de la unidad hidráulica							2						1	8.00
Inspección del mecanismo biela - manivela y tornillos fusibles	22						9					27	3	2.00
Cambio de cuchilla.	15	12	12	9	7	4	2	2	3	2	1	1	12	1.30
Inspección del sistema de control y seguridad	52 TAREAS												52	0.50
Inspección del nivel de aceite (depósitos)	52 TAREAS												52	0.10
Cambio de aceite de la unidad hidráulica							30						1	1.50
Cambio de aceite de la bomba							30						1	2.00
Cambio de aceite del depósito tornillo sin fin	22						9					27	3	0.50
Calibración de puntos rojos	260 TAREAS												260	0.30

caación de puntos amarillos	52 TAREAS	52	0.70
<b>TOTAL HORAS</b>			<b>93</b>

**TABLA 4.42: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO PB -01**

BANCO DE TAREAS DEL PLEGADORA	AÑO 2010									
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
25. Inspección y limpieza de la plegadora	52 TAREAS									
26. Inspección de mecanismos de transmisión	8			2		25			17	
27. Inspección y limpieza de las cadenas de transmisión	8			2		25			17	
28. Limpieza de mecanismos y soportes de rodillos	8			2		25			17	
29. Cambio de bandas e inspección de poleas							30			
30. Inspección de bocines soportes de rodillos	52 TAREAS									
31. Cambio de bocines soportes de rodillos						28				
32. Inspección y cambio de bandas transportadoras de papel						28				
33. Limpieza de rodillos de plegado	52 TAREAS									
34. Inspección de diámetros de rodillos y anillos de caucho	6					23				
35. Cambio de rodillos de plegado y anillos de caucho								18		
36. Calibración de rodillos hacia el plegado	52 TAREAS									
37. Inspección de las regletas de doblaje de papel	52 TAREAS									
38. Inspección mecánica del motor principal						18				
39. Inspección mecánica del compresor						18				
40. Inspección eléctrica de la maquina						17				
41. Inspección eléctrica de los motor principal y secundarios						18				
42. Inspección y limpieza de cilindro aspirador	52 TAREAS									
43. Limpieza de filtros de aire	15	12	12	9	7	4	2	2	3	2
44. Inspección del sistema de control y seguridad semanal	52 TAREAS									
45. Control del nivel de aceite del compresor	52 TAREAS									
46. Cambio de aceite del compresor	12					29				
47. Limpieza del filtro de aceite	12					29				
48. Lubricación manual	260 TAREAS									

**TABLA 4.43: PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO ACTIVO AM -01**

BANCO DE TAREAS DEL ENCOLADORA	AÑO 2010									
	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.
18. Inspección y limpieza de la encoladora	52 TAREAS									
19. Inspección de mecanismos de transmisión	22		15		4	23		5	24	
20. Inspección y limpieza de la cadena de transmisión	22		16		4	23		6	24	
21. Cambio de bandas e inspección de poleas				2					30	
22. Inspección del disco de corte	156 TAREAS									
23. Cambio del disco de corte			31							5
24. Inspección y limpieza del deposito de goma			8			16			24	

25. Inspección del cilindro librador de goma	52 TAREAS									
26. Inspección del carril de desplazamiento de cuadernillos	52 TAREAS									
27. Inspección mecánica de los motores				2					30	
28. Inspección de motorreductores y cambio de rodamientos				2					30	
29. Inspección eléctrica de la máquina			17			25				5
30. Inspección eléctrica de los motores				2					30	
31. Inspección de sensores final de carrera y temperatura	22		16		4	23		6	24	
32. Inspección del sistema de control y seguridad	52 TAREAS									
33. Cambio de aceite de motorreductores				2					30	
34. Lubricación manual	156 TAREAS									

## CAPITULO V

### 5. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

SUSTENTADO EN LAS 5 “S” EN LA EMPRESA “E.P.F”.

#### 5.1 Instalación del Programa de Mantenimiento Autónomo

En la empresa E.P.F., se dió mayor importancia a uno de los pilares del TPM como lo es el mantenimiento autónomo; alcanzando una mayor disponibilidad y eficiencia de los equipos y utilizando al recurso humano con una mejor relación operario-equipo. Es así que el mantenimiento autónomo oriento su directriz con la metodología 5 “S” obteniéndose un operador que pasó de la típica manera de pensar.

“YO OPERO, Y TU REPARAS “

A la forma ideal de pensar

“YO SOY RESPONSABLE DE MIEQUIPO “

##### 5.1.1 Preparación

Previo a dar este paso y tomando en cuenta la capacitación programada al personal de la empresa en su concepto de la mantenimiento autónomo. La Etapa de preparación inició con un cronograma de conferencia con especialistas analizando distintas técnicas del T.P.M. uniendo varios puntos para alcanzar una implementación plena dentro de la empresa.

### **5.1.2 Programa de Capacitación y Educación al Personal Operativo E.P.F.**

Dentro de la empresa con un departamento de mantenimiento ya conformado, se buscó la colaboración del personal de producción involucrado responsabilidades entre maquinarias y proceso productivo.

En la empresa alcanzó una mejora efectiva, organizó y dio paso a charlas, reuniones y entrenamiento al personal donde garantizó un mejor desempeño en sus labores proporcionando un mayor aporte en el mejoramiento y resolución de problemas. Para todo ello brindó la siguiente formación para alcances de objetivos teóricos prácticos en la empresa.

#### **5.1.2.1 Instrucción Teórica y Análisis de Estrategias de Cambio en E.P.F.**

##### **1. Introducción del TPM**

###### **✓ Objetivo:**

“Alcanzar la participación total de sus miembros con máxima productividad manteniendo equipos y el proceso en condiciones optimas”.

###### **✓ Concepto:**

“Introducción de un sistema eficiente de mantenimiento productivo con la participación activa de todo el personal de producción, mejorando su eficiencia”.

##### **2. La técnica de las “5 S”**

✓ **O b j e t i v o :**

“Crear dentro del proceso productivo estándares de orden y limpieza”

✓ **C o n c e p t o :**

“Los operadores mantienen la empresa limpia y segura eliminando todo tipo de desorden y suciedad para optimizar tiempos operativos”

**3. El mantenimiento autónomo dentro de la empresa**

✓ **O b j e t i v o :**

“Conservar y mejorar el equipo con la participación del operador”

✓ **C o n c e p t o :**

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

**5.1.2.2 Entrenamiento en Labores y Tareas de Mantenimiento**

**1. Técnica limpieza, lubricación y ajustes**

✓ **O b j e t i v o :**

“Realizar en el sitio de trabajo, con expertos y técnicos contratados tareas de mantenimiento”.

✓ **C o n c e p t o :**

“En los equipos de las secciones de pre-prensa, prensa y post-prensa se capacitó al operador con tareas básicas de mantenimiento limpieza, ajustes y lubricación.”

### **5.1.2.3 Capacitaciones Especializadas**

#### **1. Técnicos de la empresa**

✓ Se orientó respecto a mantenimiento, cuidados y usos de los equipos, formas de lubricación e importancia de los lubricantes, manejo de rodillos, identificación de fallas en la maquinaria, frecuencias de mantenimiento.

✓ Se actualizó conocimiento de mantenimiento mecánico, eléctrico, neumático, lubricación para maquinaria de artes gráficas.

✓ Capacitación para la protección del medio ambiente, así como los adelantos tecnológicos en el control de procesos que contaminan el ambiente, con ello se dio a conocer la importancia de la preservación de los recursos naturales, la disposición de desechos y residuos como tintas, pegantes, grasas, papel laminado, disolventes, etc.

**TABLA 5.1: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIONAL PERSONAL OPERATIVO**

ACTIVIDAD	TIEMPO	ENERO/AGOSTO 2009																				RESPONSABLES	
	Hras	ENERO 1ra SEMANA					MARZO 2da SEMANA					JUNO 3ra SEMANA					AGOSTO 4ta SEMANA						FACILITADOR
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V	L	M	M	J	V		
1. Introducción de la orientación IPM	3	■	■																			JULIO LÓPEZ	
2. Curso Básico para la empresa de latencia de las 5'S	5			■	■	■																JULIO LÓPEZ CATALINA HERRERA (JEFE DE PRODUCCIÓN)	
3. Introducción del mantenimiento autónomo	1					■	■															JULIO LÓPEZ	
4. Capacitación técnica para máquinas de pre-prensa	20								■	■	■											Empresa GLOBALGRAPHIC (Qto) Ing. Jinny Roca	
5. Capacitación técnica para máquinas de post-prensa	20											■	■	■	■							Empresa GRAFINAL/VERNAZA Ing. Robinson Das (Téc. Eléctrico) Téc. Hider Hurtas (Téc. Mecánico)	
6. Capacitación técnica para máquinas de prensa	50																■	■	■	■	■	Empresa GRAFINAL/VERNAZA Ing. Robinson Das (Téc. Eléctrico) Téc. Hider Hurtas (Téc. Mecánico)	
7. Inicio del Mantenimiento Autónomo	1						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	GRUPO DEL MANTENIMIENTO	

## 5.2 Implementación del Paso Cero del Mantenimiento Autónomo en E.P.F.

Dentro de una empresa al implementar el paso cero de mantenimiento autónomo, significa actividades de **ORGANIZACIÓN** y **ORDEN** llamado en las 5 “S” **SEIRI** y **SEISO** en los lugares donde se desarrolla la actividad del operario.

Con la implementación realizada en la empresa E.P.F. de organización y orden, se buscó actividades de mejora en los lugares de trabajo y los equipos. Incluyendo mejoras de seguridad; manipulación de materias primas, herramientas.

En esta fase se evidencio que maquinas y puestos de trabajo están en condiciones desfavorables de organización y por ende de un desorden a nivel general en la secciones **PRE - PRENSA ; PRENSA ; POST - PRENSA .**

### 5.2.1 Organización y Orden del Lugar de Trabajo en E.P.F.

Dentro de la empresa se implementó el **PASO 0 DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO** que significó actividades de organización y orden.

✓ **Objetivo:**

“Lograr una transformación del sitio de trabajo, buscando tener un lugar de trabajo visual, apto para trabajar, cómodo, agradable, seguro y en donde se tenga a la mano estrictamente lo necesario para realizar el trabajo de la manera más eficiente posible”.

✓ **Ejecución:**

Este paso basó su ejecución en dos etapas:

▪ La primera, fue una etapa de organización, con la cual se buscó inventariar los elementos del entorno del puesto de trabajo; con el fin de separarlos en necesarios y no necesarios, para luego hacer un retiro de estos últimos del puesto de trabajo.

▪ La segunda etapa comenzó por la ejecución de orden, la cual trabajó sobre los elementos que han sido seleccionados como necesarios.

Para esta clasificación se tomó en cuenta 3 criterios; frecuencia de uso (diaria, quincenal, mensual o anual), utilidad y cantidad de los elementos del puesto de trabajo

**5.2.1.1 Actividades de la Etapa de Organización (SEIRI)**

En los puestos de trabajo de las diferentes secciones, se encontró:

- Máquinas en desuso
- Ubicación correctas de máquinas
- Repuestos de los equipos (utilizados y nuevos)
- Herramientas (nuevas y obsoletas)
- Materias primas (tintas resacas, papelería dañada, etc.)
- Químicos (nocivos e inflamables de sumo peligro)
- Elementos de aseo (traperas, escobas, trapos, baldes, etc.)

- Documentos (órdenes, planillas, etc.)
- Objetos personales de los operarios

En cuanto a los elementos innecesarios obtuvieron dos vías, una bodega donde se situó elementos que podrían a futuro servir (maquinas en desuso, placas con protección exterior etc.), mientras que los otros simplemente se desecharon.

Para dicha actividad de organización se conformó dos actividades netas:

#### **1. Clasificación de los Elementos del Lugar del Trabajo**

Con esta actividad se evidencio la cantidad de los elementos necesarios y no necesarios que existen en los diferentes lugares de trabajo. Para tal actividad se consensó con el operador a cargo del equipo y responsable del puesto de trabajo la justificación de elementos estrictamente necesarios y desechando todos no necesarios.

#### **2. Ubicación de Elementos Necesarios**

Con el personal a cargo del puesto de trabajo se levantó una ubicación adecuada de los elementos necesarios quedando de acuerdo en cuanto a su ubicación y función prestada al fin de optimizar el tiempo durante el proceso productivo. De esta manera los elementos pesados fueron ubicados en el piso o en estanterías a media altura (algunos dispositivos de montaje, accesorios de equipos, materia prima, resmas, placas, etc.), mientras que los elementos livianos fueron ubicados en las estanterías más altas (tintas, disolventes, guantes, esponjas, etc.).

5.2.1.2 Figuras de la Etapa de Organización en E.P.F.



Figura. 5.1: Ubicación de Elementos Necesarios en la Planta.

A N T E S	D E S P U É S



**Figura. 5.2:** Eliminación de Elementos no necesarios en la Planta.

<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
--------------	----------------



**Figura. 5.3:** Clasificación de Elementos Necesarios en la Planta.

### 5.1.2.3 Actividades de la Etapa de Orden (SEISO)

Al continuar con la implementación del paso 0 se desarrollo actividades de orden, al ya tener los elementos necesarios por uso fue el momento de disponerlos en el lugar adecuado para minimizar correctamente el tiempo y el esfuerzo de búsqueda.

Para dicha actividad de orden se conformó 2 actividades practicas:

### **1. Elaboración del mapa de las 5s.**

En esta actividad los operarios plasmaron un mapa del lugar del trabajo los desplazamientos, indicando el tiempo y la distancia requerida para buscar los elementos necesarios en su lugar de trabajo.

#### ✓ **PRE - PRENSA :**

- Tiempo y distancia de traslado de placas de impresión, químicos (revelador, reforzador y goma).

#### ✓ **PRENSA :**

- Tiempo y distancia de traslado de materias primas (tintas, disolventes, etc.).
- Tiempo y traslado de herramientas para calibración de equipos.
- Tiempo de traslado de la papelería antes y después de la impresión.

#### ✓ **POST - PRENSA :**

- Tiempo y distancia de traslado del material impreso a los diferentes terminados (plegado, encolado y refilado).
- Tiempo y traslado de herramientas para calibración de equipos.

La elaboración del mapa 5s se hizo antes y después de la implementación del paso 0, demostrando el ahorros en tiempos y movimientos que trae la implementación de las actividades de organización y orden.

### **2. Definición del lugar específico para elementos necesarios**

En los lugares de trabajo se dispuso elementos necesarios que basados en su frecuencia de uso, utilidad y peso, fueron dispuestos en diferentes lugares. El objeto del lugar específico es delimitar los elementos utilizados frecuentemente, para ello se ordeno los elementos necesarios en las estanterías con una ubicación funcional a un lado de los equipos, haciendo que observe el operario y definiendo su posición permanente dentro del lugar de trabajo.

#### **5.1.2.4 Exigencia de Actividades de Organización y Orden**

Cuando el grupo de trabajo responsable de cada equipo de las diferentes secciones de E.P.F., se sintió seguro de que las actividades anteriores fueron realizadas correctamente se procedió a estipular exigencias para conservación de una buena organización y orden.

En esta se realizaron preguntas que dejaron en evidencia si las actividades de organización y orden fueron ejecutadas de una manera acertada, además se reconoció que ventaja conlleva estas actividades para minimizar el tiempo y el esfuerzo de búsqueda.

Esta exigencia de organización y orden fue requisito para comenzar con las actividades netas en cada uno de sus equipos.

#### **5.1.2.5 Figuras de la Etapa de Orden en E.P.F.**

A N T E S	D E S P U É S



Figura. 5.4: Orden del Lugar de Trabajo Sección Pre-prensa y Prensa.

A N T E S	D E S P U É S



**Figura. 5.5:** Orden del Lugar de Trabajo Sección Post-Prensa.

ANTES	DESPUÉS



Figura. 5.6: Orden del Lugar de Trabajo en la Planta.

### 5.3 Implementación del Paso uno del Mantenimiento Autónomo en E.P.F.

En una segunda fase se continuo dentro de la empresa con la implementación del **PASO UNO DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO** que significó actividades netas de mantenimiento ejecutadas por el personal operativo.

Al relacionar el paso uno de mantenimiento autónomo se cumplió con una más de las 5 "S" SEITON, lo que implica limpiar todo lo relacionado a equipos y lugares de trabajo.

✓ **Objetivos:**

Realizar actividades de limpieza, ajustes correctos y lubricación a cada uno de los equipos que conforman las diferentes secciones de E.P.F.

*"Capacitar y aprovechar la experiencia de los operarios para conseguir que sus equipos vuelvan a las condiciones básicas de operación".*

✓ **Ejecución:**

Para establecimiento de condiciones básicas del equipo se basó su ejecución en tres etapas:

- ACTIVIDADES DE LIMPIEZA E INSPECCIÓN ( SEITON )
  
- ACTIVIDADES DE AJUSTES ATORNILLADOS CORRECTOS
  
- ACTIVIDADES DE LUBRICACIÓN

Estas etapas tienen la gran particularidad de crear una conciencia de un correcto mantenimiento autónomo.

### 5.3.1 Establecimiento de las Condiciones Básicas de Equipo

#### 5.3.1.1 Actividades de Limpieza e Inspección de Equipos en E.P.F.

Los equipos de las diferentes secciones de E.P.F. se encontraron en estado de suciedad, polvo, residuos de tinta, grasa y aceite desparramado, etc.; adquiridos por el tiempo ya sea por el lugar donde se ubican o por simple falta de limpieza de estos.

✓ **Objetivos :**

- Crear conciencia al operario del beneficio y falta de la misma.
- Observar procedimientos creados para actividades de limpieza según el banco de tareas por familia de equipos.
- Realizar una limpieza exterior e interior de los equipos de acuerdo a condiciones y procedimientos.

✓ **Resultados:**

1. La limpieza fue el primer paso para detectar fallas y prevenir futuras dificultades en la operación del equipo, anomalías que han estado ocultos por algún tiempo.

2. El operador conto con la capacidad de tener una conciencia de limpieza de su equipo bajo evaluación (check - list), el mismo sometido a multas por falta de esta actividad.

3. Mejor calidad del producto terminado ya que su materia prima en su proceso productivo, la papelería, placas no se contaminaron, ya sea por polvo, tinta, grasas y aceites desparramados, etc.

4. En la sección prensa en las maquinas Offset, se exigió mejores tareas de limpieza por parte de los operarios ya que las mismas generan fuentes de suciedad y contaminación de la materia prima.

5. Logramos que los operarios a más de dar una limpieza superficial de su equipo, pudieran tocar, mirar y oír las partes que está limpiando para detectar defectos y anomalías ocultas como vibración, exceso de calor y ruido.

6. Se comenzó a evitar altas resistencias por fricción entre partes móviles, desgaste, obstrucciones, fallos eléctricos, etc.; tan solo con una buena limpieza en muchas ocasiones los defectos como el desgaste, el juego y las deformaciones de los componentes de los equipos se ocultaban por suciedad.

7. Al operario se le inicio por un periodo que cada tarea de limpieza realizada este a la par de una inspección porque en mantenimiento autónomo la limpieza es inspección, de lo contrario perdería todo sentido realizarla.

“Sin esta limpieza con inspección, los defectos de los equipos no serían detectados causando un deterioro acelerado y continuos problemas”.

#### **5.3.1.2 Actividades de Ajustes Correctos**

A los operarios de E.P.F. se les incentivó a realizar técnicas de atornillados correctos que significa la segunda etapa para restablecer las condiciones básicas del equipo. Con esta actividad se busca bajo ajustes básicos evitar averías y aumentando la confiabilidad del equipo.

✓ **Objetivo:**

- Impulsar a técnicas de ajuste de atornillados correctos.
- Observar tareas de atornillados y ajustes para mejorar el mantenimiento.
- Realizar tareas de atornillados correctos por parte de los operarios.

✓ **Resultados:**

1. En algunos equipos en esencial la sección prensa fue típico encontrar en muchos casos que un perno flojo que era la causa directa de una anomalía o de una avería.

2. Los operarios de E.P.F. evidenciaron que al realizar tareas de ajustes correctos en sus equipos se comportaron de forma distinta en cuanto a componentes y minimizando los defectos latentes por exceso de vibración, calor y ruido.

3. A los operarios se menciona que la falta de apriete o falta de tuercas, pernos y elementos de anclaje, pueden causar deterioros y en muchas ocasiones averías que comprometen el correcto funcionamiento del equipo.

“Generalmente el desajuste de un perno, o incluso la misma falta de este, causa altas vibraciones que perturban otros elementos de sujeción, iniciando así una reacción en cadena de desajustes que afectan la precisión del equipo y en ocasiones generan averías en estos”.

#### 5.3.1.3 Actividades de Lubricación

A los operarios de E.P.F. se incentivó a la lubricación que significa otra etapa para restablecer las condiciones básicas del equipo. Con esta actividad se busca prevenir el deterioro y aumentar la fiabilidad del equipo.

✓ **Objetivo:**

- Realizar tareas básicas de lubricación de cada uno de equipo por el operador y bajo procedimientos y frecuencias planificadas.

- Utilizar lubricantes correctos para cada uno de los equipos involucrados en periodos estipulados.

✓ **Resultados:**

1. Se logro instruir al operario en tareas de lubricación donde realizó esta actividad bajo supervisión de la persona técnica encargada. Evidenciando a los operadores sobre la importancia de una correcta lubricación y su influencia en el desempeño del equipo y las consecuencias de no realizarla.

2. En los equipos a nivel general de E.P.F. necesitan de lubricación las frecuencias y tipo de lubricantes están desarrolladas en el banco de tareas, herramientas y materiales por familias de equipos.

3. Se realizo un estándar de lubricación para cada equipo por sección identificando la ubicación de puntos de lubricación y su forma lubricar (automática o manual) estableciendo la cantidad y tipo de lubricante a utilizar.

“Una incorrecta lubricación acelera el deterioro del equipo, causa un gran número de defectos e incrementa los tiempos de ajuste”.

**5.3.1.4 Figuras de Condiciones Básicas a los Equipos de E.P.F.**

**SECCION PRE.PRENSA**

--	--



### SECCIÓN PRENSA

--	--

**Figura. 5.7:** Limpieza - Ajustes - Lubricación de sección Pre -Prensa.



Figura. 5.8: Limpieza y Ajustes de la Impresora GTO - 46.



Figura. 5.9: Lubricación de la Impresora GTO - 46.

SECCIÓN PRENSA



Figura. 5.10: Limpieza y Ajustes de la Impresora SORS-Z.

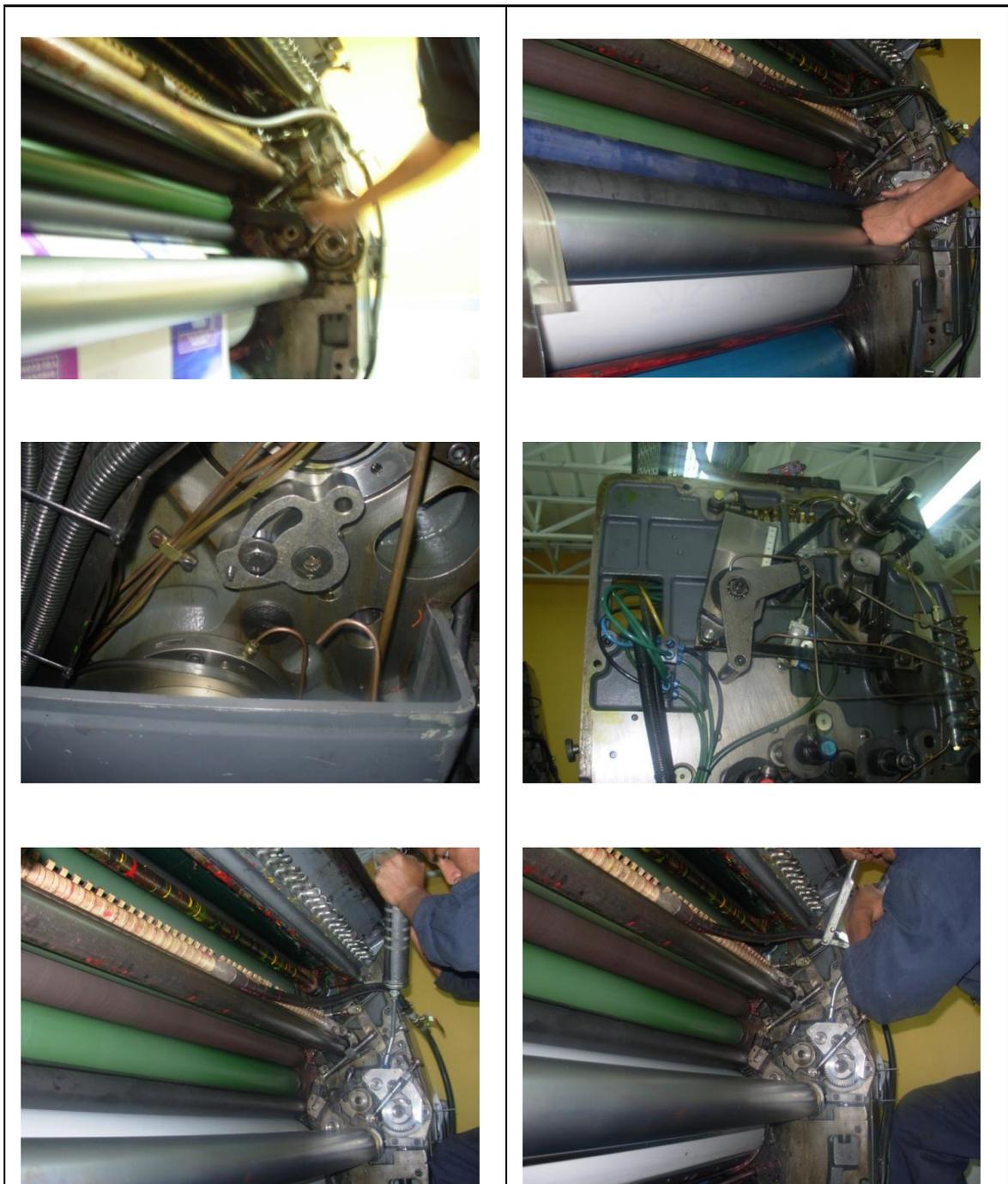


Figura. 5.11: Lubricación de la Impresora SORS-Z.

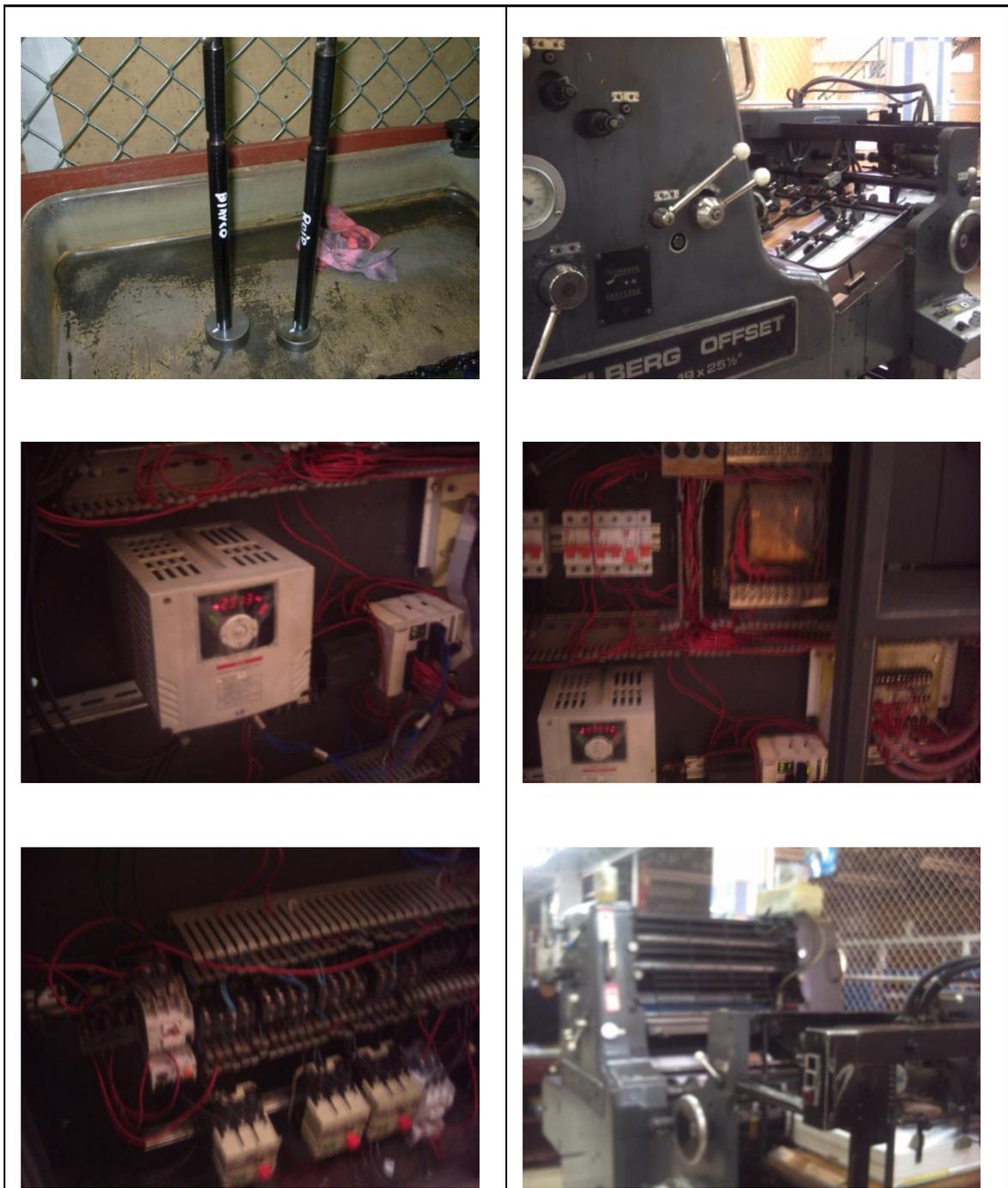


**Figura. 5.12:** Estableciendo Condición Básica de la Impresora SORS-Z.

**SECCIÓN PRENSA**



**Figura. 5.13:** Limpieza Ajustes y Lubricación de la Impresora SOR-K .



**Figura. 5.14:** Rediseño y Condiciones Básicas de la Impresora SOR-K.

**SECCIÓN POST- PRENSA**





Figura. 5.15: Limpieza y Ajuste de la Encoladora.



Figura. 5.16: Lubricación y Condiciones Básicas de la Encoladora.

SECCIÓN POST- PRENSA



**Figura. 5.17:** Estableciendo Condiciones Básicas de la Guillotina.

*SECCIÓN POST- PRENSA*

--	--



**Figura. 5.18:** Limpieza - Ajustes y Lubricación de Plegadora.



**Figura. 5.19:** Estableciendo Condiciones Básicas de la Plegadora.

#### **5.4 Inspección Autónoma en los Equipos por Secciones de E.P.F.**

Al realizar por un periodo determinado el paso uno de mantenimiento autónomo y establecer las condiciones básicas de los equipo por secciones de E.P.F., se inició con

una etapa de gran importancia, donde los operarios de la empresa obtuvieron el suficiente conocimiento en realizar inspecciones por si solo.

En esta etapa, se dio paso a la práctica y conceptos aprendidos en capacitaciones anteriores sobre mantenimiento autónomo.

Fue importante mantener las condiciones básicas del equipo que habían sido restablecidas anteriormente en lo equipos de E.P.F., donde la prevención del deterioro fue efectiva y no se perdió el trabajo ya realizado.

*La intervención del personal operativo de E.P.F. fue fundamental para el correcto desarrollo de esta fase, pues son ellos quien está en contacto directo con los equipos. En esta posición es fácil realizar e ir actualizando estándares de limpieza, ajustes, lubricación y realización de las mejoras que sean necesarias a cada equipo.*

El proceso de implantación del paso uno, fue una tarea de arduo entrenamiento entre el personal de mantenimiento y los operadores dentro de E.P.F.

Estas actividades de adiestramiento fueron realizadas en sesiones llamadas paradas autónomas que a continuación se detallan:

**TABLA 5.2: SECUENCIA DE LAS PARADAS AUTÓNOMAS**

<b>Secuencia de las Paradas Autónomas</b>
---

1. Parada Autónoma: Limpieza profunda.
2. Parada Autónoma: Condiciones Básicas.
3. Parada Autónoma: Deterioro Natural y Forzado.
4. Parada Autónoma: Elementos de Máquina.
5. Parada Autónoma: Fuentes de Mugre y Lugares difíciles.
6. Parada Autónoma: Dispositivos y Puntos de riesgo.
7. Parada Autónoma: Señalización y dispositivos de seguridad.

## 5.5 Ejecución de las Paradas Autónomas en E.P.F.

### 5.5.1 Limpieza Profunda de Equipos

El operario debe limpiar y observar profundamente el equipo con el fin de:

- Quitar suciedad, polvo y residuos que se adhieren a la máquina con el tiempo.
- Inspeccionar y evita altas resistencias por fricción entre partes, desgaste, obstrucciones, fallos eléctricos.
- Mantener en condiciones de limpieza la materia prima para la calidad de los productos.
- Inspeccionar defectos como el desgaste, el juego y las deformaciones de partes pueden ocultarse por suciedad del equipo.

“Esta parada fue el primer paso para comenzar a crear los estándares de limpieza de los equipo en E.P.F.”.

#### 5.5.2 Condiciones Básicas de los Equipos

Con esta parada autónoma se buscó identificar anomalías que afectaran las condiciones básicas del equipo, tales como:

- Ajuste de mecanismos, lubricación y corrección de pequeñas deficiencias
- Revisión de elementos que no estuvieran flojos, alargados, desgastados o faltantes
- Aplicación de un correcto lubricante en los diferentes equipos fuera el apropiado y en cantidades y en frecuencias necesarias
- Control de la existencia de piezas deformes, fisuradas o fracturadas, elementos postizos, soldaduras inadecuadas, desalineaciones, etc.
- Se hizo ver a los operadores que una incorrecta lubricación acelera el desgaste de las piezas móviles, causa un gran número de defectos e incrementa los tiempos de ajuste.
- Se demostró a los operario que la falta de ajuste o falta de tuercas, pernos y elementos de anclaje, pueden causar pérdidas en los equipos y en muchas ocasiones averías que comprometen su correcto funcionamiento.

“Con la ejecución de esta parada, se inició la creación del estándar de lubricación para los equipos de E.P.F.”.

### 5.5.3 Deterioro Natural y Forzado de Equipos

Con esta parada autónoma se busca que el operador del equipo esté en capacidad de conocer la diferencia que existe entre el deterioro natural y el deterioro forzado y los factores que lo causan. Siendo :

- **El deterioro natural**, el deterioro que le ocurre a los componentes de la máquina cuando esta opera en las condiciones para las que fue diseñada, tales como velocidad de operación, material de trabajo, tipo de lubricante, cargas y esfuerzos, ambiente de trabajo y con las condiciones básicas de operación restauradas en la parada autónoma anterior.

- **El deterioro forzado**, se da cuando no se han restaurado completamente las condiciones básicas, no se han eliminado las fuentes de contaminación ni se ha facilitado el acceso a puntos difíciles para limpieza e inspección.

### 5.5.4 Elementos de Máquina

El objetivo de esta parada autónoma es lograr que el operador sea capaz de identificar:

- Los nombres de los elementos y herramientas
- Los componentes del equipo y entender su funcionamiento.
- Utilizar correctamente las herramientas al realizar trabajos de mantenimiento.

- Facilitar el conocimiento de la operación de la máquina y por ende, las labores de mantenimiento básico que debe realizar.

#### 5.5.5 Fuentes de Contaminación de los Equipos

Su objetivo es identificar las fuentes de contaminación y los lugares de difícil acceso del equipo. Con ello se realizó tareas específicas de acuerdo a cada equipo siendo la sección prensa una de las más críticas al momento de realizar este tipo de tareas. Con ello se obtuvo:

- Comprobación fuentes de suciedad y polvo.
- Comprobación del equipo y la calidad del producto garantizando seguridad.
- Una normal operación y deterioro natural del equipo.
- Actividades de limpieza profunda.
- Revelación de lugares o partes del equipo difíciles de limpiar y lubricar.

Con la ejecución de esta parada, el operario, deberá estar en capacidad de ubicar los sistemas de lubricación que puedan tener fugas, identificar cubiertas y guardas mal ajustadas o faltantes, medio ambiente que rodea el equipo (humedad, polvo, y sustancias químicas) y zonas en las cuales sea complicado hacer la limpieza correcta

“Por lo tanto es una tarea de los operadores y del personal de mantenimiento creara estándares a los equipos mejorando los métodos de limpieza y lubricación para que estos tomen el menor tiempo posible”.

#### 5.5.6 Dispositivos y Puntos de Riesgo

Con esta parada el operario identificó mas puntos de riesgo que afecten su integridad física dentro del equipo tales como:

- Superficies calientes.
- Sistemas en movimiento.
- Elementos de corte.
- Sustancias contaminantes.

También hacen parte de esta actividad la identificación de los dispositivos de seguridad del equipo, como:

- Botones de paradas de emergencia
- Guardas de seguridad en los sistemas de movimiento
- Botones de encendido de máquina, entre otros.

“Con esta parada se mostró a los operadores la importancia de una buena señalización de los lugares con riesgo y la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad, en el lugar de trabajo”.

#### **5.5.7 Señalización de Dispositivos de Seguridad y Riesgo**

Una vez identificados los puntos de riesgo y los dispositivos de seguridad se procede a su señalización. Para esta actividad se creo un estándar de seguridad mencionado a cada operador.

#### **5.6 Estandarización y Check - List en E.P.F.**

A través del desarrollo de las paradas autónomas anteriores se crearon y se actualizaron los estándares de limpieza, ajustes, lubricación y seguridad para los equipos. Se pretende que los formatos de estandarización estén terminados y actualizados según las nuevas condiciones de los equipos.

El trabajo del operario tendrá la oportunidad de emitir su criterio para actualizar los estándares, y se verificará su cumplimiento en su totalidad bajo un Checo-Lista por parte del personal mantenimiento.

**5.6.1 Formatos Estandarizados de Mantenimiento Autónomo de los Equipos Críticos de E.P.F.**

**5.6.1.1 Estándar Provisional de Tareas de Limpieza – Ajustes – Lubricación del Activo SK -01 de E.P.F.**

El estándar provisional de SK -01 se lo observa en el **Anexo 14**.

**5.6.1.2 Estándar Provisional de Tareas de Limpieza – Ajustes – Lubricación del Activo PM -01 de E.P.F.**

El estándar provisional de PM -01 se lo observa en el **Anexo 15**.

**5.6.2 Formato Estandarizado del Check - List de Mantenimiento Autónomo de los Equipos Críticos de E.P.F.**

El formato estandarizado del check- list de mantenimiento autónomo se lo observa en el **Anexo 16**.

### **5.7 Mejoramiento y Continuidad de la Actividad Limpieza**

Aquí se quiere reforzar lo realizado en las paradas autónomas, con el fin de que estas actividades se conviertan en hábitos comunes en el lugar de trabajo y procurar que los beneficios alcanzados por estas perduren por largo tiempo.

El correcto desarrollo de este paso implica que el operador tenga un respeto por las normas y estándares establecidos en las paradas autónomas anteriores, que realice un control personal del equipo y del lugar de trabajo continuamente.

Una vez realizada varias tareas de limpieza programadas para cada equipo fue fácil comprobar y ubicar las fuentes de polvo, suciedad y material extraño que se generan en el equipo. Esencialmente en la sección prensa se tomó mucho énfasis en las limpiezas realizadas ya que el Offset son fuentes de suciedad y contaminación.

El operador en cada tarea de limpieza está realizando una reducción o eliminación de estas fuentes de contaminación siendo vital para mantener el buen estado de sus equipos, además la frecuencia de estas actividades están reduciendo los tiempos de limpieza y se está previniendo de futuros problemas.

Con el tiempo, los operarios verán que es necesario mejorar los métodos y tareas de limpieza, o que se debe tener un mejor acceso a ciertas partes del equipo para una óptima limpieza, llegando a una mejora continua de sus equipos. Todas estas mejoras

deben ser remitidas al departamento de mantenimiento para reducir tiempos, mejorar la preparación del equipo y reducir las averías, que con el tiempo mejorarán la eficiencia del equipo.

Para efectuar una correcta lubricación cada día se está mejorando con ello la actualización de estándares, donde se especifiquen los puntos de lubricación, los lubricantes y sus cantidades a usar, los tiempos que se tomará para realizar estas operaciones, facilitando de esta manera a los operarios las tareas de lubricación.

## **5.8 Resultados**

En la empresa E.P.F. los resultados iniciaron a medida que se implementó y gestionó el sistema de mantenimiento autónomo, obteniéndose los siguientes resultados:

### **5.8.1 Por Gestión e Implementación del Mantenimiento en la E.P.F.**

Uno de los factores más importantes y relevantes en la gestión que se obtuvo dentro de la empresa, fue la incorporación de un departamento de mantenimiento, donde sus servicios estuvieron orientados a toda la estructura de sus activos y parte de la gerencia, lo que implicó que no es un ente que funcione por volumen de producción sino por calidad de servicio entregada al departamento productivo. Es decir este procedimiento cubrió la ejecución del programa del mantenimiento planificado autónomo a los activos de la planta de producción.

Para ello se alcanzó dicha meta con vínculos que conllevo a resultados prácticos tales como el sistema de mantenimiento en base a 5 “S” que brindo mayor productividad, y mejor desempeño del personal operativo.

- Máximo beneficio a la empresa
- Enfoque de servicio y satisfacción del cliente
- Flexibilidad de gerencia hacia el trabajo
- Apoyo al desarrollo de los empleados
- Compromiso en garantizar las condiciones operacionales de equipos
- Maximización de vida útil de equipos.
- Optimización de los costos operativos por mantenimiento.
- Elaboración y desarrolló de la planificación de mantenimiento autónomo
- Evaluación de costos realizando análisis de índices de gestión
- Creación de planes y programas de mejoramiento para equipos
- Evaluación de los equipos y sus características
- Creación de las ordenes de trabajo en conjunto con producción
- Elaboración de planes de mantenimiento de equipos.
- Determinación de materiales y repuestos críticos
- Realización de historia de equipos.
- Establecer planes de trabajo hacia las intervenciones estándar.
- Desarrollar estudios de costos, equipos problema, impacto ambiental, seguridad industrial e impacto ambiental.
- Brindar capacitación al personal productivo y de Mantenimiento.
- Garantizar la mayor disponibilidad posible de los recursos del personal
- Velar por el buen funcionamiento y manejo de máquinas y equipos.

- Brindar a la producción en lo posible la plena confiabilidad de las máquinas.
- Optimizar la utilización de los recursos de Mantenimiento.
- Laborar y definir programas y los procedimientos de trabajo
- Tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores
- Facilitar al personal que lo requiera la información técnica solicitada.
- Analizar y actualizar la información relacionada con la vida de los equipos.

#### **5.8.2 Indicador de Resultados por Mantenimiento en E.P.F.**

Para indicar resultados prácticos y concretos sobre la gestión e implementación realizada en la E.P.F. se realizó una evaluación de costos productivos en función de los tiempos perdidos por mantenimiento.

De esta actividad, se encuentra fundamentada datos estadísticos, para las cuatro semanas del mes de Noviembre del 2008 y 2009 respectivamente, mes donde la productividad es elevada y se requiere una disponibilidad óptima, a partir de ello se podrá contemplar el alcance realizado por la gestión e implementación de mantenimiento dentro de la empresa.

El análisis se ocupa de los equipos de cada sección que estadística y físicamente han presentado tiempos de parada durante su proceso productivo, los cálculos totales arrojados son los siguientes. Con este tipo de análisis mensual servirá para otros efectos de estadísticas anuales en la empresa.

#### **1. Disponibilidad de Equipos en E.P.F.**

- **Tiempo neto o de carga**

No. de operarios por turno \* Promedio horas día (horas de jornada -tiempo almuerzo-descanso-tiempo de salida) \* Días de trabajo del mes.

• **Disponibilidad**

Ocupación - Paradas / Ocupación = No. \* 100; Disponibilidad = %

Según reportes de la oficina de mantenimiento donde se lleva el control se causaron las siguientes horas por mantenimiento.

**TABLA 5.1: DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS POR SECCIÓN DE E.P.F.**

* SECCIONES Tiempo /maquinas	PRE- PRENSA CT-01;CP-01	PRENSA SZ-01; SK-01;GT-01	POST- PRENSA PM-01;BP-01;AM-01	Tiempo Total en Horas
Tiempo neto o de carga mensual en horas	168	504	336	1.008

NOVIEMBRE 2008				
*Tiempo de mantenimiento en horas	66.80	220.85	90.50	378.15

NOVIEMBRE 2009				
*Tiempo de mantenimiento en horas	6.52	58.44	21.40	86.36

\* Fuente oficina de mantenimiento E.P.F.

➤ **Disponibilidad de los equipos en E.P.F.**

- **Disponibilidad = 62.48 %** por el mes de Noviembre del 2008
- **Disponibilidad = 91.43 %** por el mes de Noviembre del 2009

Con la aplicación de gestión e implementación de mantenimiento realizada, se establece que el tiempo de Mantenimiento, se reduce a un 23 % aproximadamente, se observa que un año los resultados son reales y alentadores.

Se obtiene a partir de estos resultados una aceptable disponibilidad en los equipos, todo ello alcanzado por el *mantenimiento autónomo planificado* implementado en la empresa con tiempos de mantenimiento efectivos y con un mejoramiento continuo.

Suscitado por la técnica de las 5" S", donde el orden y limpieza de lugares y equipos da una excelente productividad, así evitando numerosas paradas de equipos.

2. **Costo productivo por horas de mantenimiento E.P.F.**

- **Costo promedio**  $\Sigma$  costo dólares (hora-máquina)

**TABLA 5.2: COSTO PRODUCTIVO PROMEDIO MENSUAL EN E.P.F.**

<b>PROMEDIO MENSUAL 2008</b>				
<b>SECCIONES</b>	<b>PRE-PRENSA</b>	<b>PRENSA</b>	<b>POST-PRENSA</b>	<b>Costo</b>
<b>Tiempo</b>				<b>Promedio</b>
<b>/máquinas</b>	CT-01;CP-01	SZ-01; SK-01; GT-01	PM-01;BP-01;AM-01	
<b>* Costo en dólares</b>	5.182,20	50.912,15	10.868,58	66.962,93
<b>Hora-Máquina</b>				

\* Fuente oficina de contabilidad E.P.F.

➤ **Conociendo que:**

- Tiempo neto o de carga total en horas = 1.008 horas
- Valor promedio mensual = \$ 66.962,9 /horas
- Existe una pérdida de 378.15 horas en el mes Noviembre 2008
- Existe una pérdida de 86.36 horas en el mes Noviembre 2009

➤ **Entonces:**

- Valor promedio mensual hora

$$\text{VPMH} = \$ 66.962,9 \text{ h} / 1008,0 \text{ h.} = \$ 66.43 \text{ hora /mes}$$

- Valor promedio mensual neto

$$\text{VPMN} = \$ 66.43 * (378.15 \text{ h}) = \$ 25.120,5 \text{ hora /mes}$$

$$\text{VPMN} = \$ 66.43 * (86.36 \text{ h}) = \$ 5.736,9 \text{ hora /mes}$$

➤ **Ganancia promedio por implementación y gestión de mantenimiento:**

- **GPM = \$ 25.120,5 - 5.736,9 = \$ 19.383,60 Mensuales.**

Es decir por pérdida de tiempo de mantenimiento, en Noviembre del 2008 se deja de percibir: **\$ 25.120,5 hora /mes** mientras que en Noviembre del 2009 son de **\$5.736,9 hora /mes**, con las nuevas condiciones de mantenimiento sobre los equipos, se obtiene para la empresa una ganancia de **\$ 19.383,60 hora /mes**.

## CAPÍTULO VI

### 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

- Se efectuó en E.P.F. un cambio radical de la forma de considerar e interpretar al mantenimiento, donde los directivos y personal de operación evidenciaron que efectuar mantenimiento no es solo reparar activos, sino mantener los equipos en niveles de producción, calidad y seguridad exigidos.

- Al gestionar el mantenimiento adecuadamente en E.P.F se obtuvo mejoras en cuanto a organización administrativa, organización del mantenimiento en equipos, eficiencia y eficacia de sus activos. Con todo ello se alcanzó altos valores de producción, calidad y requerimientos de entregas a tiempo.

- Se implementó un sistema de mantenimiento autónomo programado bajo el concepto del TPM, se integro al personal de operación a ejercer tareas de mantenimiento bajo una correcta y continua capacitación desarrollando destrezas y responsabilidades en sus equipos.

- Se implantó tareas de mantenimiento autónomo, basadas en la técnica japonesa de las 5”S”donde los operarios realizan operaciones básicas de limpieza, ajustes

mecánicos y lubricación a cada uno de sus equipos, de forma estandarizada y bajo un programa de mantenimiento establecido.

- Bajo una planificación estructurada en base a tareas, frecuencias, herramientas, materiales, repuestos y personal de mantenimiento se elaboró la programación del 2010, estableciendo una correcta actividad de mantenimiento de los activos dentro de E.P.F.

- Se creó una estructura informática en la cual se organizó el mantenimiento con el inventario de equipos, codificación y ubicación técnica, levantando un registro e información que sirvió de mejora en accionar del mantenimiento

- Al elaborar formatos y documentos de gestión para registrar e informar tareas, historiales y controles de mantenimiento sirviendo las mismas como indicadores de intervenciones realizadas en activos e instalaciones.

- Se logró mejorar costos por mantenimiento en los activos de E.P. F. dando resultados positivos y satisfacción en la gerencia y obteniendo una disponibilidad óptima de los equipos en el proceso productivo en la sección pre-prensa, prensa y post-prensa.

- Los resultados alcanzados en cuanto a la gestión e implementación del de mantenimiento en E.P.F. se observa que la empresa mejoró significativamente niveles de producción, confiabilidad de sus activos mejoró sus costos de mantenimiento y alcanzó metas propuestas.

- Se brindó un mantenimiento en su estructura funcional determinándose un detallado y completo mejoramiento a nivel de toda la empresa.

## 6.2 Recomendaciones

- Al tener ya implementado un sistema de mantenimiento autónomo programado en E.P.F. y un completo plan de gestión, se recomienda ingresar al mantenimiento el predictivo, que daría un resultado satisfactorio en cuanto al monitoreo de equipos.

- Se recomienda seguir con un mejoramiento continuo en cuanto a la gestión e implementación realizada en E.P.F. y buscando cada día mejores consensos e ideas innovadoras en bien de su producción y clientes.

- Es de suma importancia, contar con el recurso humano para la realización de todas las actividades de producción y mantenimiento, para lo cual se recomienda mejorar el apoyo, motivación, entrenamiento y capacitación, en los roles encaminados a la preservación de los equipos.

- Se recomienda extender este plan a los demás equipos de los distintos sistemas productivos, de la empresa, para propiciar que los mismos objetivos efectivos y económicos realizados por esta gestión e implementación de mantenimiento.

- Se propone un formato de control para llevar el registro de la secuencia de lubricación, recomienda el uso de los símbolos y colores propuestos para ordenar y facilitar la lubricación de acuerdo a la necesidad de cada máquina.

- Es muy importante iniciar este plan, partiendo del conocimiento de las máquinas con base en las documentaciones y con esto dejar en gran medida la realización de mantenimientos correctivos.

- Es prudente, que la gerencia revise el rol del coordinador de Mantenimiento, esta persona debe ocuparse en gran medida de la planeación y gestión del Mantenimiento de los equipos productivos.

- La empresa debe invertir en las herramientas y equipos, del personal técnico y operativo, las mismas deben ser las adecuadas preservadas funcionalmente; sin ellas no es posible atender, ni realizar actividad alguna sobre las máquinas.

- Con este trabajo se deja abierta la posibilidad, que luego de reordenar innovaciones de mantenimiento, este pase a un estado, de manejo de la información electrónicamente, para ofrecer más eficiencia y mejores resultados de gestión.

- Se recomienda a la Escuela de Mantenimiento de la ESPOCH, dentro de la asignatura de la gestión del mantenimiento practicas en casos concretos de la industria, aplicando las herramientas informáticas obtenidas por la escuela para un mejor conocimiento, brindando así profesionales prácticos, ingeniosos y capacitados, en donde toda empresa requiere sus servicios.