



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE
CHIMBORAZO**

FACULTAD DE MECÁNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

**“ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS
EQUIPOS DE LA EMPRESA DE INGENIERÍA DE MAQUINARIA**

(INGEMAQ).”

JORDÁN BASSANTE ALEX FERNANDO

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERO DE MANTENIMIENTO

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

ESPOCH

Facultad de Mecánica

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS

Junio, 28 del 2012

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

ALEX FERNANDO JORDÁN BASSANTE

Titulada:

**“ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS DE LA
EMPRESA DE INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ.”**

Sea aceptada como parcial complementación de los requerimientos para el Título de:

INGENIERO DE MANTENIMIENTO

DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Ing. Geovanny Novillo A.

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

Ing. Manuel Morocho
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Jorge Freire
Asesor

ESPOCH

Facultad de mecánica

CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ALEX FERNANDO JORDÁN BASSANTE

TÍTULO DE LA TESIS: “GESTION Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN
LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA DE INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ”

Fecha de Examinación: junio, 28 del 2012

RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Marco Santillán (PRESIDENTE TRIB. DEFENSA)			
Ing. Manuel Morocho (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Jorge Freire (ASESOR)			

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

RECOMENDACIONES: _____

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

f) Presidente del Tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de grado que presentamos, 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.

f) Alex Fernando Jordán Bassante

DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada a mis padres Héctor y Graciela ya que con su esfuerzo, sacrificio y esmero me han sacado adelante y así poder culminar y alcanzar las metas propuestas.

A mis queridos Hermanos Paulina y Patricio por haber confiado en mí y ser uno de los pilares fundamentales para alcanzar el objetivo propuesto.

A mi hijo Matías que a pesar de la distancia representa la fuerza y el anhelo para seguir adelante.

A.F.J.B

AGRADECIMIENTO

Primeramente quiero agradecer a Dios por haberme dado la fuerza y el saber para terminar con éxito mi carrera de ingeniería.

Un profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, y en especial a la Escuela de Ingeniería de Mantenimiento al haberme abierto sus puertas para formarme como profesional.

A todos mis profesores y en especial a los Sres. Ing. Msc. Manuel Morocho e Ing. Jorge Freire quienes me colaboraron desinteresadamente para que la realización de este trabajo se lleve a cabo.

A.F.J.B

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	2
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos.....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Organización del mantenimiento.....	3
2.1.1 Método implementación gestión mantenimiento.....	4
2.2 Gestión del Mantenimiento.....	4
2.2.1 Evolución de la gestión de mantenimiento.....	4
2.2.2 Ventajas y desventajas de la aplicación del mantenimiento correctivo.....	6
2.2.3 Implantación de un sistema de mantenimiento adecuado.....	8
2.2.4 Ventajas y desventajas de la aplicación del mantenimiento preventivo.....	9
2.2.5 Análisis funcional de la gestión del mantenimiento.....	12
2.3 Aplicación de la gestión y organización del mantenimiento.....	13
2.3.1 Organización.....	13
2.4 Estándares de organización del mantenimiento.....	17
2.4.1 Mantenimiento productivo total (TPM).....	17
2.4.2 Estándares principales que se requieren en la planificación de mantenimiento.....	17
2.4.3 Tipos de planificación del mantenimiento.....	18
2.4.4 Programación del mantenimiento.....	18
2.4.4.1 Parámetros que regulan la programación del mantenimiento.....	18
2.4.4.2 Principios generales de la programación del mantenimiento.....	19

2.4.5	Tareas, procedimientos y frecuencias del mantenimiento.....	19
3.	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....	20
3.1	Análisis actual del mantenimiento en la empresa.....	20
3.2	Organización actual del mantenimiento en Ingemaq.....	20
3.3	Evaluación del estado técnico de la maquinaria.....	22
3.3.1	Mantenimiento que se emplea actualmente.....	30
4.	ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO.....	32
4.1	Inventario técnico.....	32
4.1.1	Ubicación técnica.....	32
4.1.2	Estructuración o codificación de equipos.....	32
4.2	Datos de placa y características.....	33
4.3	Categorización de la maquinaria según estándares de gestión del mantenimiento.....	43
4.4	Determinación de tareas.....	58
4.4.1	Banco de tareas del torno.....	58
4.4.2	Banco de tareas de la fresadora.....	59
4.4.3	Banco de tareas del taladro fresador.....	59
4.4.4	Banco de tareas del taladro de pedestal.....	59
4.4.5	Banco de tareas del compresor 1 y 2.....	60
4.4.6	Banco de tareas de la suelda tig. y eléctrica.....	60
4.4.7	Banco de tareas de la suelda eléctrica.....	60
4.5	Determinación de procedimientos y frecuencias.....	61
4.5.1	Determinación de procedimientos y frecuencias del torno.....	61
4.5.2	Determinación de procedimientos y frecuencias de la fresadora.....	73
4.5.3	Determinación de procedimientos y frecuencias del taladro fresador.....	87
4.5.4	Determinación de procedimientos y frecuencias del taladro de pedestal.....	97
4.5.5	Determinación de procedimientos y frecuencias del	

	compresor de aire 1 y 2.....	107
4.5.6	Determinación de procedimientos y frecuencias de la sueda tig. y eléctrica.....	116
4.5.7	Determinación de procedimientos y frecuencias de la sueda eléctrica.....	127
4.6	Programación de tareas.....	130
5	GESTIÓN DE RECURSOS NECESARIOS.....	136
5.4	Gestión de herramientas.....	136
5.1.1	Herramientas sugeridas para maletín de herramientas mecánicas y eléctricas.....	136
5.2	Gestión de repuestos.....	139
5.3	Gestión de materiales.....	140
5.4	Gestión de recurso humano.....	143
5.4.1	Puestos de trabajo.....	143
5.5	Gestión de documentación de trabajo.....	144
5.5.1	Solicitud de trabajo.....	145
5.5.2	Ordenes de trabajo.....	146
5.5.3	Solicitud de avería.....	147
5.5.4	Solicitud de compra.....	148
5.5.5	Solicitud de orden de compra.....	149
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	150
6.1	Conclusiones.....	150
6.2	Recomendaciones.....	151

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BIBLIOGRAFÍA.

LINKOGRAFÍA.

ANEXOS.

LISTA DE TABLAS

		Pág.
1	Situación actual de la empresa	21
2	Evaluación técnica del torno	22
3	Evaluación técnica de la fresadora universal	23
4	Evaluación técnica del taladro fresador	24
5	Evaluación técnica del taladro pedestal	25
6	Evaluación técnica de la suelda tig. y eléctrica	26
7	Evaluación técnica del compresor 1	27
8	Evaluación técnica del compresor 2	28
9	Evaluación técnica de la suelda eléctrica...	29
10	Estado técnico de la maquinaria	30
11	Codificación de equipos	33
12	Descripción de códigos	33
13	Ficha de datos y características del torno	34
14	Ficha de datos y características de la fresadora	35
15	Ficha de datos y características del taladro fresador	37
16	Ficha de datos y características del taladro de pedestal	38
17	Ficha de datos y características del compresor de aire 1	39
18	Ficha de datos y características del compresor de aire 2	40
19	Ficha de datos y características de la suelda Tig y eléctrica	41
20	Ficha de datos y características de la suelda eléctrica	42
21	Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina	61
22	Inspección del motor del torno	62
23	Revisión de contrapuntos	63
24	Revisión de la bancada y de sus guías respectivas	64
25	Verificación del nivel de aceite	65
26	Calibración del portaherramientas	66
27	Calibración de los carros longitudinal, transversal del torno	67
28	Inspección del circuito eléctrico del torno	68
29	Cambio de rodamientos del motor	69
30	Cambio de aceite	70
31	Lubricación del equipo	71
32	Limpieza del equipo	72
33	Inspección de la carcasa de la máquina	73

34	Inspección de la columna y parte de la base	74
35	Inspección de la parte de la rodilla A	75
36	Inspección de la parte de la rodilla B	76
37	Inspección de la mesa longitudinal y transversal de la fresadora	77
38	Inspección de la caja de alimentación	78
39	Inspección de los motores 1, 2, 3 y 4	79
40	Cambio de rodamientos de los motores 1, 2, 3 y 4	80
41	Inspección del carnero RAM	81
42	Inspección del cabezal giratorio universal	82
43	Inspección de la parte de la percha	83
44	Inspección del circuito eléctrico de la máquina	84
45	Lubricación del equipo	85
46	Limpieza del equipo	86
47	Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina	87
48	Inspección de la parte de la mesa longitudinal y transversal	88
49	Revisión del porta brocas	89
50	Inspección del cabezal	90
51	Control de la tensión y estado de las bandas y poleas	91
52	Inspección del motor	92
53	Cambio de rodamientos del motor	93
54	Inspección del circuito eléctrico de la máquina	94
55	Lubricación del equipo	95
56	Limpieza del equipo	96
57	Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina	97
58	Inspección de la parte de la mesa fija	98
59	Revisión del porta brocas	99
60	Inspección del cabezal	100
61	Control de la tensión y estado de las bandas y poleas	101
62	Inspección del motor	102
63	Cambio de rodamientos del motor	103
64	Inspección del circuito eléctrico de la máquina	104
65	Lubricación del equipo	105
66	Limpieza del equipo	106
67	Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina	107
68	Inspección mecánica	108
69	Control de la tensión y estado de las bandas y polea	109

70	Inspección del motor	110
71	Cambio de rodamientos del motor	111
72	Inspección de válvulas de seguridad	112
73	Inspección del circuito eléctrico de la máquina	113
74	Lubricación del equipo	114
75	Limpieza del equipo	115
76	Inspección de la carcasa de la máquina	116
77	Revisión de ruedas de la máquina	117
78	Inspección del transformador	118
79	Inspección del motor ventilador	119
80	Inspección del tanque de tungsteno	120
81	Revisión de válvulas de seguridad	121
82	Cambio de rodamientos del motor	122
83	Inspección de válvulas de seguridad	123
84	Inspección del circuito eléctrico de la máquina	124
85	Lubricación del equipo	125
86	Limpieza del equipo	126
87	Inspección de la carcasa de la máquina	127
88	Revisión de ruedas de la máquina	128
89	Inspección del transformador	129
90	Inspección del motor ventilador	130
91	Programación de tareas de la fresadora universal	131
92	Programación de tareas del taladro fresador	132
93	Programación de tareas del taladro pedestal	133
94	Programación de tareas del compresor 1 y 2	134
95	Programación de tareas de la soldadora Tig y eléctrica	135
96	Programación de tareas de la soldadora eléctrica	135
97	Codificación de herramientas	136
98	Codificación de repuestos	137
99	Codificación de materiales	140
100	Organigrama de gestión de recurso humano	143
101	Codificación de gestión de recursos humanos	143
102	Solicitud de trabajo	144
103	Orden de trabajo	145
104	Solicitud de avería	146
105	Solicitud de compra	147

LISTA DE ABREVIACIONES

INGEMAQ	Ingeniería de Maquinaria
TPM	Mantenimiento Productivo Total
MP	Mantenimiento Preventivo
MC	Mantenimiento Correctivo
TD	Tiempo de Detección
TC	Tiempo de Comunicación
TE	Tiempo de Espera
DA	Diagnostico de la Avería
AHMT	Acopio de Herramientas y Medios Técnicos
ARM	Acopio de Repuestos y Materiales
RA	Reparación de la Avería
PF	Pruebas Funcionales
PS	Puesta en Servicio
RI	Redacción de Informes
SP	Sistemas Productivos
MCT	Mejor Costo Total
OT	Órdenes de Trabajo
PE	Por Ejemplo
GMAO	Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador.
ABC	Lista de Materiales
RPM	Revoluciones por Minuto
HP	HorsePower(Caballos de Fuerza)
V	Voltaje
A	Amperaje
HZ	Hertz
KW	Kilovatios
LT.	Litros
GL.	Galones

PSI	Pounds per SquareInch (Libra por Pulgada Cuadrada)
AC	Corriente Alterna
DC	Corriente Directa
HE	Herramientas
RE	Repuestos
MA	Materiales

LISTA DE ANEXOS

- A** Esquema eléctrico de las soldadoras.
- B** Despiece de la rodilla parte A.
- C** Despiece de la rodilla parte B.
- D** Despiece de la mesa.
- E** Despiece de la caja de alimentación.
- F** Despiece del carnero RAM.
- G** Despiece del cabezal giratorio.
- H** Despiece de los compresores de aire.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo trata sobre la “ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LOS EQUIPOS DE LA EMPRESA DE INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ”.

El desarrollo parte de un análisis de evaluación de la situación actual de la empresa a fin de diagnosticar el estado en que se encuentran las máquinas, así como el mantenimiento empleado y la documentación básica utilizada en la empresa.

Se efectuó el estado técnico de la maquinaria para conocer la eficacia del mantenimiento que ha estado siendo aplicado, por lo que mediante un análisis de cada uno de los sistemas y partes significativas de las máquinas se llegó a la conclusión de que todas ellas se encuentran en buen estado con un porcentaje del 95%.

Posteriormente se realiza un inventario técnico de las máquinas en la cual se describe las características apropiadas de cada una de estas para luego realizar la determinación de tareas con su procedimiento respectivo.

La categorización se realizó según los estándares de gestión del mantenimiento de todas las máquinas de la empresa determinándose que se encuentran en un estado semicrítico, por lo que éstas en una parada inesperada no afectan la producción y no cambia el sentido laboral y tareas de mantenimiento para cada una de las ellas.

De la misma manera se indica la gestión de materiales, herramientas, repuestos y de personal, mediante la cual se puede conocer la forma de solucionar cualquier anomalía que se presente durante el funcionamiento de los equipos y con ello alcanzar una buena producción tanto en los operarios como la empresa.

La documentación de trabajo realizada permite obtener una completa base de datos que sirve para efectuar el mejoramiento continuo de la gestión del mantenimiento

ABSTRACT

The present investigative work tries on the "ORGANIZATION AND ADMINISTRATION OF THE MAINTENANCE IN THE TEAMS OF THE COMPANY OF ENGINEERING OF MACHINERY INGEMAQ."

The development leaves of an analysis of evaluation of the current situation of the company in order to diagnose the state in that you/they are the machines, as well as the used maintenance and the basic documentation used in the company.

The technical state of the machinery was made to know the effectiveness of the maintenance that has been being applied, for that that by means of an analysis of each one of the systems and significant parts of the machines you arrived to the conclusion that all they are in good state with a percentage of 95%.

Later on he/she is carried out a technical inventory of the machines in which is described the appropriate characteristics of each one of these he/she stops then to carry out the determination of tasks with their respective procedure.

The categorization was carried out according to the standards of administration of the maintenance of all the machines of the company being determined that you are in a state semi-critical, for what these in an unexpected stop don't affect the production and it doesn't change the labor sense and maintenance tasks for each one them.

In the same way the administration of materials is indicated, tools, reserves and of personal, by means of which one can know the form of solving any anomaly that is presented during the operation of the teams and with it to reach a good production so much in the operatives as the company.

The carried out working documentation allows obtaining a complete database that is good to make the continuous improvement of the administration of the maintenance.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La excelencia de un programa se define por su capacidad de mejorar de manera continua en todos y cada uno de los procesos que rigen su actividad diaria. La planificación y ejecución de su estrategia de mejoramiento es el principal modo de conseguir un avance cualitativo en el servicio que el programa presta a la sociedad, para ello se requiere realizar un diagnóstico de la situación en la que se encuentra (autoevaluación), luego del cual, es factible determinar las acciones que deben seguirse para que el destinatario de los servicios perciba, de forma significativa, la mejora implementada.

El proceso de autoevaluación no es un fin en sí mismo, sino un medio para promover e implementar procesos de mejoramiento y aseguramiento de la calidad.

El mejoramiento se produce cuando el programa aprende de sí mismo, y de otros, es decir, cuando planifica su futuro teniendo en cuenta el entorno en el que se desarrolla.

La organización es un instrumento que permite identificar y jerarquizar las acciones factibles para subsanar las principales debilidades. Además, se constituye en el insumo básico para construir el plan de acción o plan operativo.

El plan de acción integra la decisión estratégica sobre los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos y las tareas que deben desarrollarse para que sean traducidos en una mejor oferta. La implementación de este plan requiere el respaldo y el compromiso de todos los responsables universitarios que, de una u otra forma, tengan relación con el programa.

Dicho plan, además de servir de guía para la organización de los aspectos a mejorar, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar.

Una gestión de una manera organizada, que prioriza y planifica las acciones de mejora, y que asegura su implementación y seguimiento, garantiza el incremento de la calidad del programa para que sea claramente percibida por la comunidad académica y la sociedad en general.

1.1 Justificación

En vista de que en los últimos años en la Industria la mano del hombre ha sido reemplazada por maquinaria y equipos con nuevas y avanzadas tecnologías, pero sin embargo es necesario la intervención del ser humano para complementar el trabajo minucioso de esta tecnología, razón se pone énfasis en la organización y gestión del mantenimiento de los equipos para que los mismos alcancen el máximo rendimiento y produzcan mayores beneficios económicos a la empresa INGEMAQ.

La empresa de fabricación y comercialización de maquinaria INGEMAQ de acuerdo con cada una de las características que tienen las maquinarias se ven afectados por las paradas imprevistas y los tiempos de reparación de la maquinaria lo cual causan pérdidas económicas y muy significativas, por lo que es necesario incrementar la disponibilidad y fiabilidad de los mismos mediante la implantación de una buena organización y gestión del mantenimiento en cada uno de sus equipos.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general.* Realizar la organización y gestión del mantenimiento de los equipos de la empresa de Ingeniería de Maquinaria INGEMAQ.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de INGEMAQ.
- Realizar un inventario técnico de la maquinaria.
- Elaborar las fichas técnicas de datos y características de la maquinaria.
- Determinar el banco de tareas para la ejecución del mantenimiento.
- Determinar los procedimientos de trabajo y seguridad.
- Determinar las frecuencias óptimas de mantenimiento.
- Gestionar los recursos necesarios para el mantenimiento de la maquinaria.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Organización del Mantenimiento [1]

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo hace ya varias décadas en base, fundamentalmente, al objetivo de optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.

Más recientemente, la exigencia a que la industria está sometida de optimizar todos sus aspectos, tanto de costos, como de calidad, como de cambio rápido de producto, conduce a la necesidad de analizar de forma sistemática las mejoras que pueden ser introducidas en la gestión, tanto técnica como económica del mantenimiento. Todo ello ha llevado a la necesidad de manejar desde el mantenimiento una gran cantidad de información.

Una organización de mantenimiento puede ser de diversos tipos, pero en todos ellos aparecen los tres componentes siguientes:

1. *Recursos.* Comprende personal, repuestos y herramientas, con un tamaño, composición, localización y movimientos determinados.
2. *Administración.* Una estructura jerárquica con autoridad y responsabilidad que decida que trabajo se harán, y cuando y como debe llevarse a cabo.
3. *Planificación del trabajo y sistema de control.* Un mecanismo para planificar y programar el trabajo, y garantizar la recuperación de la información necesaria para que el esfuerzo de mantenimiento se dirija correctamente hacia el objetivo definido. La totalidad del sistema de mantenimiento es un organismo en continua evolución, cuya organización necesitara una modificación continua como respuesta a unos requisitos cambiantes.

2.1.1 Método de Implementación de Gestión del Mantenimiento

- Análisis situación actual.
- Definir política de mantenimiento.
- Establecer y definir grupo piloto para realización de pruebas.
- Recopilar y ordenar datos grupo piloto.
- Procesar información.
- Analizar resultados.
- Readaptación del sistema.
- Mejora continua.
- Ampliar gestión o más grupo.

4

2.2 Gestión del Mantenimiento [2]

2.2.1 Evolución de la gestión de mantenimiento. Para llegar al mantenimiento productivo total hubo que pasar por tres fases previas.

Siendo la primera de ellas el mantenimiento de reparaciones (o Reactivo), el cual se basa exclusivamente en la reparación de averías. Solamente se procedía a labores de mantenimiento ante la detección de una falla o avería y, una vez ejecutada la reparación toda quedaba allí.

Con posterioridad y como segunda fase de desarrollo se dio lugar a lo que se denominó el Mantenimiento Preventivo. Con ésta metodología de trabajo se busca por sobre todas las cosas la mayor rentabilidad económica en base a la máxima producción, estableciéndose para ello funciones de mantenimiento orientadas a detectar y/o prevenir posibles fallos antes que tuvieran lugar.

En los años sesenta tuvo lugar la aparición del mantenimiento productivo, lo cual constituye la tercera fase de desarrollo antes de llegar al TPM. El mantenimiento Productivo incluye los principios del mantenimiento preventivo, pero le agrega un plan de mantenimiento para toda la vida útil del equipo, más labores e índices destinados a mejorar la fiabilidad y mantenibilidad.

Finalmente llegamos al TPM el cual comienza a implementarse en Japón durante los años sesenta. El mismo incorpora una serie de nuevos conceptos a los desarrollados a los métodos previos, entre los cuales cabe destacar el mantenimiento autónomo, el cual es ejecutado por los propios operarios de producción, la participación activa de todos los empleados, desde los altos cargos hasta los operarios de planta. También

agrega a conceptos antes desarrollados como el Mantenimiento Preventivo (MP), nuevas herramientas tales como las Mejoras de Mantenibilidad, la Prevención de Mantenimiento y el Mantenimiento Correctivo (MC).

La importancia de la gestión de mantenimiento se basa principalmente en el deterioro de los equipos industriales y las consecuencias que de este radica.

Debido al alto coste que supone este deterioro para las empresas, es necesario aumentar la fiabilidad de los equipos, la seguridad de los equipos y de las personas.

La gestión del mantenimiento en una empresa se realiza dependiendo de la importancia que tenga un paro en un equipo, que consecuencias traiga en el sistema productivo y dependiendo de la ruta crítica del proceso.

La principal función de una gestión adecuada del mantenimiento consiste en rebajar el correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la empresa.

El correctivo no se podrá eliminar en su totalidad, por lo tanto, una gestión correcta extraerá conclusiones de cada parada e intentará realizar la reparación de manera definitiva ya sea en el mismo momento o programando un paro, para que ese fallo no se repita.

Es importante tener en cuenta en el análisis de la política de mantenimiento a implementar, que en algunas máquinas o instalaciones el correctivo será el sistema más rentable.

No es posible gestionar un departamento de mantenimiento si no se establece un sistema que permita atender las necesidades de mantenimiento correctivo de forma efectiva. De nada sirven los esfuerzos para tratar de evitar averías si cuando se producen no somos capaces de proporcionar una respuesta adecuada.

Gestionar con eficacia el mantenimiento correctivo significa:

- Realizar intervenciones con rapidez, que permitan la puesta en marcha del equipo en el menor tiempo posible.
- Realizar intervenciones fiables, y adoptar medidas para que no se vuelvan a producir estas en un periodo de tiempo considerable.
- Consumir la menor cantidad posible de recursos.

2.2.2 Ventajas y desventajas de la aplicación del mantenimiento correctivo [3]

Ventajas.

- Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y en la reposición, en la mayoría de los casos, se empleara el mínimo tiempo.
- No se necesita una infraestructura excesiva, será más prioritaria la experiencia y la pericia de los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del problema que se produzca.
- Es rentable en equipos que no intervienen directamente en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económico.

Desventajas.

- Se producen paradas y daños imprevisibles en la producción que afectan a la planificación de manera incontrolada.
- Se suele producir una baja calidad en las reparaciones, por lo que se produce un hábito a trabajar defectuosamente. Este tipo de intervenciones a menudo generan otras al cabo del tiempo por mala reparación, por lo tanto, será muy difícil romper con esta inercia.

El tiempo necesario para la puesta a punto de un equipo después de una avería se distribuye de la siguiente manera:

1. *Tiempo de detección (TD)*. Es el tiempo que transcurre desde el origen del problema y su detección. Un alto porcentaje de los fallos detectados en los equipos no han sido detectados por mantenimiento, si no comunicados por el personal de producción.
2. *Tiempo de comunicación (TC)*. Es el tiempo que transcurre desde la detección del problema y la localización del equipo de mantenimiento. Debe existir un sistema de comunicación ágil que permita comunicarse con el personal de mantenimiento sin la necesidad de buscarlo físicamente.
3. *Tiempo de espera (TE)*. Es el tiempo que transcurre desde la comunicación de la avería y el inicio de la reparación. Es posible reducir este tiempo si se dispone de una plantilla adecuadamente dimensionada, si se dispone de un sistema ágil de gestión de órdenes y de obtención de permisos de trabajo, y si la distancia del taller a los equipos es mínima.

4. *Diagnostico de la avería (DA)*. Es el tiempo necesario para que el operario de mantenimiento localice la avería y como solucionarlo. Este tiempo dependerá de la formación, experiencia del personal y de la calidad de la documentación técnica disponible. Existe la posibilidad de disminuir este tiempo si se dispone de planos y manuales cerca del equipo, y si se ha creado un listado de averías en el cual se detallan síntomas, causas y solución de las averías que se han producido en el pasado.
5. *Acopio de herramientas y medios técnicos necesarios (AHMT)*. El personal encargado de la reparación necesita un tiempo para situar en el lugar de intervención los medios necesarios. Este tiempo se puede ver reducido situando adecuadamente los talleres, acudir a la avería portando una caja de herramientas y dotando al taller con los medios necesarios a tenor de los equipos que disponemos en la planta.
6. *Acopio de repuestos y materiales (ARM)*. Es el tiempo que transcurre hasta la llegada del material necesario para la intervención. Este tiempo se ve afectado por la cantidad de material que haya en stock, por la organización del almacén, por la agilidad del departamento de compras, y por la calidad de los proveedores. Este tiempo se puede optimizar teniendo un almacén adecuadamente dimensionado, con una organización eficiente, un servicio de compras rápido y contar con unos proveedores de calidad y vocación de servicio.
7. *Reparación de la avería (RA)*. Es el tiempo necesario para solucionar el problema surgido. Este tiempo se ve muy afectado por el alcance del problema y por los conocimientos y habilidad del personal encargado de su resolución. Para optimizar este tiempo es necesario disponer de un plan de mantenimiento preventivo que evite averías de gran alcance, y disponer de un personal eficaz, motivado y muy bien formado.
8. *Pruebas funcionales (PF)*. Es el tiempo para comprobar que el equipo ha quedado adecuadamente reparado. Para optimizar este tiempo es conveniente determinar cuáles son las mínimas pruebas que se deben realizar para comprobar que el equipo ha quedado en perfectas condiciones, y redactar procedimientos en que se detallan que pruebas son necesarias y como llevarlas a cabo.

9. *Puesta en servicio (PS)*. Es el tiempo que transcurre desde la solución completa de la avería y la puesta en servicio del equipo. Para optimizarlo es necesario disponer de sistemas de comunicación eficaces y de sistemas burocráticos ágiles que no suponga un obstáculo a la puesta en marcha del equipo.
10. *Redacción de informes (RI)*. El sistema documental de mantenimiento debe recoger al menos las incidencias más importantes.

2.2.3 Implantación de un sistema de mantenimiento adecuado

- ∞ • La disponibilidad de los equipos.
- Rebajar el coste de mantenimiento.
- Modernización del sistema de gestión de mantenimiento. Gestión de la información a través de un software que permita compartir datos.
- Utilizar la mano de obra necesaria para garantizar los niveles de disponibilidad.
- Identificar las tareas de mantenimiento más interesantes en cada uno de los equipos, para no ejecutar trabajos innecesarios.
- La información generada debe recogerse para poder analizarse y tomar las decisiones oportunas.
- Gestión de repuesto y consumibles.
- Seguridad en el trabajo.
- Repercusiones en el medio ambiente.

Podremos optar por aplicar algunas de las estrategias o políticas de mantenimiento siguientes:

- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento proactivo.
- Mantenimiento productivo total.

Pero hemos de tener en cuenta que ninguno de estos sistemas funcionara con la aplicación de uno de ellos solamente, es decir, que si nos inclinamos por escoger la implantación de un sistema de mantenimiento preventivo, y únicamente nos dedicamos a realizar las tareas pertinentes que nos indican los fabricantes de los equipos o a cumplir con la normativa vigente referente a determinados equipos e

instalaciones, no es el sistema más adecuado para gestionar un departamento de Mantenimiento.

Lo idóneo será la implantación de un sistema de gestión de mantenimiento que contemple la aplicación de cada uno de ellos, dependiendo del parque de maquinas y de las instalaciones que tengamos que mantener.

El mantenimiento preventivo surge de la necesidad de rebajar el correctivo y todo lo que representa. Pretende reducir la reparación mediante una rutina de inspecciones periódicas y la renovación de los elementos dañados.

Básicamente consiste en programar revisiones de los equipos, apoyándose en el conocimiento de la maquina en base a la experiencia y los históricos obtenidos de las mismas. Se confecciona un plan de mantenimiento para cada máquina, donde se realizaran las tareas necesarias, tales como engrase, sustitución de elementos, limpieza, etc.

Una máquina se compone de una serie de elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos o hidráulicos, cada uno de estos elementos dispone de una vida útil diferente, por lo que deberemos de tener en cuenta cada uno de ellos a la hora de establecer un plan de mantenimiento preventivo, pues cualquiera de ellos nos puede producir una parada imprevista de la maquina.

Una rosca deteriorada, un sensor fotoeléctrico, un tornillo con el apriete inadecuado, etc., dependiendo de la función que realice nos puede producir una parada no programada de una maquina, o lo que es lo mismo, realizar tareas de mantenimiento correctivo. Por ello debemos de diseñar un plan de mantenimiento preventivo minucioso y que se ejecute en su totalidad.

2.2.4 Ventajas y desventajas de la aplicación del mantenimiento Preventivo.

Ventajas.

Si se hace correctamente, exige un conocimiento de las máquinas y un tratamiento de los históricos que ayudará en gran medida a controlar la maquinaria e instalaciones.

- El cuidado periódico conlleva un estudio óptimo de conservación con la que es indispensable una aplicación eficaz para contribuir a un correcto sistema de calidad.

- La reducción del correctivo, representara una reducción de costos de producción y un aumento de la disponibilidad de los equipos, esto facilitara la planificación del departamento de Mantenimiento, así como una mejor previsión de los recambios y recursos necesarios.
- Se concreta de mutuo acuerdo el mejor momento para realizar el paro de los equipos con el departamento de Producción.

Desventajas.

- Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra.
- Si no se hace un correcto análisis del nivel de Mantenimiento Preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad de los equipos.
- Los trabajos rutinarios producen falta de motivación en el personal, la implicación de los operarios es indispensable para el éxito del plan.

El responsable de mantenimiento es el encargado del archivo de los datos procedentes de los distintos tipos de mantenimiento, de analizarlos y de decidir según el comportamiento observado si un equipo:

- Se repara
- Se sustituye

El objetivo de una buena gestión es:

- Mantener las instalaciones en buen estado de mantenimiento.
- Bajo nivel de averías.
- Preveer el costo.

El Mantenimiento como estructura de apoyo, es un centro de costos a efectos de los intereses de la empresa. Ciertamente, como un costo sólo se justifica si "perfecciona" el negocio a través de la mejora de las condiciones de productividad, mediante la capacidad continua de adaptación, desarrollo y conservación (independiente de sus funciones particulares). Para ello, se debe enfocar adecuadamente la visión y la misión mediante la definición clara de políticas, objetivos, valores, entre otros.

Es un hecho que, en los escenarios de hoy, las empresas se juegan su capacidad competitiva por la cantidad y calidad de los recursos que se comprometen en el área de Mantenimiento, debido a la capacidad de ésta para generar beneficios su más

inmediato grupo de interés como es, el área de producción. La principal ventaja que ofrece el mantenimiento, reside en la consecución de que los "Sistemas Productivos" (SP) continúen desempeñando las funciones deseadas y de esta forma contribuir a conservar las actividades productivas, de las cuáles la empresa obtiene las utilidades económicas (produciendo sostenibilidad en un negocio particular).

Aunado a ello, se encuentran las ventajas de obtener mayor utilidad económica para la empresa, al disminuir los costos de mantenimiento por pérdidas (sobremantenimiento, indisponibilidad de los SP, entre otros), con lo cual se podría aumentar el margen potencial de ganancias, al sostener la influencia del costo del mantenimiento, en el costo final del producto, dentro del rango del 5 al 12%.

Por lo tanto, es necesario gestionar correctamente las necesidades y/o prioridades de la función de mantenimiento, para lograr los efectos adecuados, a través de la mejora en cuanto a eficacia y eficiencia de procesos con lo cual alcanzar la excelencia operativa, cuyo fundamento básico se refiere a ofrecer servicios a un precio competitivo mediante el equilibrio entre la calidad y la funcionalidad, siendo la idea principal brindar el Mejor Costo Total (MCT).

Es importante recordar, que las funciones del mantenimiento cubren dos dimensiones:

La primera está formada por las funciones primarias que son las que justifican el sistema de mantenimiento implementado en una empresa, como un conjunto de elementos que generan valor, claramente definido por el objetivo de asegurar la disponibilidad planteada de los SP al menor costo posible, dentro de las recomendaciones de garantía y uso de los fabricantes y de las normas de seguridad, para salvaguardar a la empresa de los fallos y sus consecuencias en la producción, contribuyendo también a la eficacia económica dentro de su función productiva.

En segundo lugar, se encuentran las funciones secundarias como consecuencia de las características particulares de cada empresa, que demandan acciones prioritarias en distintas áreas como los inventarios de materiales y de medios específicos (para el desarrollo de los trabajos como las herramientas, instrumentos de medida, entre otros), además, de la capacitación de recursos humanos y el desarrollo de los programas de mantenimiento, con el fin de reducir las restricciones que optimizan la gestión.

Lo anterior da lugar a establecer la gestión del mantenimiento como parámetro de referencia para evaluar, a través, de la supervisión de: la planificación, ejecución y

control, el conjunto de actividades propias de la función, que permiten el uso efectivo y Gestión del Mantenimiento eficaz de los recursos con que cuenta la organización, para alcanzar los objetivos que satisfacen los requerimientos de los diferentes grupos de interés, cuyo objetivo básico consiste en incrementar la disponibilidad de los SP (activos), partiendo de la ejecución de los mismos, mediante las mejoras incrementales a bajo costo, para ser competitivo, logrando que funcionen de forma eficiente y confiable dentro de un contexto de operación.

2.2.5 Análisis Funcional de la Gestión del Mantenimiento. [4]. Toda empresa está dotada de sistemas que permiten su participación en un negocio particular. Estos sistemas considerados como “Sistemas Productivos (SP)”, son aquellos compuestos de dispositivos, instalaciones, equipos y/o edificaciones, capaces de producir un producto (bienes o servicios) alcanzando de esta manera el objetivo por el que fueron creados, y están sujetos a acciones de mantenimiento asegurando así su utilización durante su período de vida útil, con lo cual se espera alcanzar las metas establecidas en el negocio fomentadas por el esfuerzo de satisfacer a todos los grupos de interés. Fundamento esencial que establece el logro de la excelencia en la organización y sirve para enfocar el prestigio de la empresa.

Bajo la premisa que los SP sufren una serie de degradaciones, causante de problemas en la producción, a lo largo de su vida útil se evidencia la necesidad del mantenimiento. Los orígenes de estas desviaciones surgen a raíz de factores externos o ambientales, entre los que se encuentran a la obsolescencia tecnológica producida por las condiciones emanadas del negocio, cuyo agente de generación es el hombre, además, existen los factores internos o implícitos como el desgaste físico, debido a las condiciones inherentes al entorno de trabajo; ambos enfoques ocasionan inconsistencia en la satisfacción de los grupos de interés.

Por cuanto, la influencia desmedida de estas condiciones, como muchas otras, generan en el negocio una pérdida de productividad, lo que puede traducirse en baja rentabilidad, de esta manera se hace necesaria la función del mantenimiento en el campo de la Ingeniería como estructura de apoyo, debido al gran interés económico derivado de la repercusión, que su carencia o insuficiencia tiene en los beneficios empresariales, por lo tanto, esta función es admitida como un eslabón de la cadena productiva sobre la que es imperioso actuar continuamente para mejorar las condiciones del negocio. Bajo tales consideraciones, los entes poseedores de SP requieren realizar un mantenimiento adecuado, con el fin de conservar sus procesos productivos, por ello hay que tener presente los aspectos técnicos, económicos y de

organización referentes a esta función, y que pertenecen a los recursos estratégicos de la gestión del mantenimiento, mediante los cuales se enfrentará el conflicto referido a la pérdida de productividad, para obtener un nivel aceptable de la misma y con esto contribuir al logro de la excelencia.

Reconociendo lo antes expuesto, se deriva la importancia que el mantenimiento tiene dentro de una empresa, y por ello debe gestionarse bien desde el momento de su concepción, hasta el último momento que es la entrega al cliente del producto, pasando obviamente por la ejecución de las tareas que son las que agregan valor. Es importante entender por gestión, el arte, donde están implícitas las actitudes y aptitudes de los individuos, para lograr que las cosas se hagan; y por gestión del mantenimiento.

Entre tanto, cuando se habla de mantenimiento parece importante entender por el mismo, con que se denotan a aquellas actividades necesarias y orientadas a preservar los SP, para cumplir con el servicio que prestan en concordancia a un parámetro definido de "estado de operación normal" contribuyendo de esta forma a conservar las actividades productivas derivadas de estos, realizándolas en términos o condiciones económicamente favorables y de acuerdo a las normas de protección integral (seguridad, higiene y ambiente), con el fin de obtener una equilibrada utilización dentro de los criterios establecidos de calidad.

Actualmente a nivel mundial, el mantenimiento como estructura de apoyo, ocupa un lugar importante dentro de las organizaciones, y es visto como pieza fundamental, dada la beligerancia de los cambios tecnológicos, a la competitividad entre las empresas, originada por la influencia de esta función sobre los productos elaborados reflejando, notoriamente, sus efectos en los costos de manufactura debido a la producción de desperdicios de los recursos, de esta manera aumentan los costos contribuyendo notablemente a obtener resultados que no satisfacen las expectativas de la Organización.

2.3 Aplicación de la gestión y organización del mantenimiento [5].

2.3.1 Organización. Lo primero es contar con el apoyo de la dirección de tal modo que entienda la necesidad del cambio y asuma las necesidades en materia de recursos económicos, humanos y tiempo que puedan aparecer en el desarrollo del mismo.

En cualquier caso puede dividirse en 4 grandes etapas que pasaremos a detallar:

1. Fase previa
2. Fase de implantación
3. Fase de desarrollo
4. Fase de optimización

En las siguientes líneas se definen los trabajos a realizar en cada una de las fases marcándonos un planning en el tiempo (con los distintos hitos) y las necesidades (económicas y recursos humanos) necesarias en cada una de ellas.

1. *Fase previa.* Análisis de la situación actual y objetivos propuestos a definir.

El objetivo de esta primera fase es conocer lo mejor posible la planta, el producto y el proceso productivo para poder evaluar el estado inicial de la planta y poder así definir los cambios necesarios que podemos realizar en el departamento de mantenimiento (estado futuro) para conseguir una mejora de los resultados globales de la planta. Esta debe ser la fase más corta (a nivel de tiempo) y no debe durar más de 2 meses puesto que podemos correr el riesgo de “parálisis por análisis”. Básicamente trataremos de identificar las necesidades y marcar los objetivos a conseguir. Los puntos a estudiar y analizar (documentándolo) se describen seguidamente:

Organización de la planta. Lo primero a realizar es conocer lo mejor posible el organigrama de la empresa, la organización funcional de la planta y las posibles peculiaridades (organización de máquinas, dependencia de mantenimiento de producción o no, etc.)

Proceso. Como Mantenimiento el buen conocimiento del proceso nos ayudara a entender las prioridades y necesidades.

Organización interna de la planta. Es muy importante conocer como se gestiona actualmente las distintas incidencias de producción y definir los trabajos actuales del departamento de mantenimiento, recursos y medios disponibles en el departamento de mantenimiento:

- Presupuesto del departamento (anual y reparto mensual)
- Almacén de mantenimiento (en caso de existir) y su gestión
- Recursos humanos (definir si no existe el organigrama actual)
- Medios disponibles (herramientas e instrumentación)
- Subcontratación (¿Qué se subcontrata y a que coste?)

Flujo de trabajo. Estudiar cómo se genera un solicitud al departamento y como setramita (OT o lo que exista) con su posterior gestión.

Recursos informáticos. PCs y software de gestión de mantenimientos disponibles en el departamento así como formación del personal.

Listado de equipos productivos de la planta con los diferentes niveles mediante estructura arbórea:

- Planta
- Áreas
- Equipo (máquina o instalación): unidades productivas que constituyen un conjunto único (p.e. extrusora, compresor 1, etc.)
- Sistema o subconjunto: conjunto de elementos que tienen una función común dentro de un equipo (grupo hidráulico, cargador, etc.)
- Elemento: cada una de las partes que integran un sistema (p.e. un motor).
- Componente o repuesto: partes de un elemento (p.e. un rodamiento). Realización del informe previo indicando situación actual y objetivos.

2. *Fase de implantación - Plan de actuación.* El objetivo de esta complicada fase es iniciar el proceso de cambio con acciones de efecto rápido (corto-medio plazo). La duración de la misma no debe exceder los 5-6 meses siendo las principales tareas a realizar las siguientes:

Organización del personal.

1. Creación del nuevo organigrama funcional del departamento considerando que los responsables de las diferentes secciones y del almacén de mantenimiento deben depender del responsable del departamento.
2. En esta etapa debemos definir las funciones de todos los puestos, así como gestionar las posibles bajas y las posiblemente necesarias nuevas contrataciones.
3. Creación del departamento (físico) de mantenimiento (mínimo debemos disponer de una oficina para el responsable y sus colaboradores disponiendo de una mesa de reuniones y pizarra, almacén de recambios y taller en planta.

4. Creación de las fichas de perfil de puesto y del cuadro de polivalencia

Organización del departamento.

1. Creación de la reunión diaria de trabajo en la sala de reuniones de mantenimiento se reunirá el responsable de mantenimiento con los responsables de mantenimiento de las diferentes áreas para definir las prioridades del día, situación de máquinas paradas, etc. utilizando el acta diaria como guía (muy importante no olvidarse de los temas relacionados con seguridad).
2. En caso de no trabajar todavía con órdenes de trabajo (OTs) es necesario crear un sencillo formato de OT y empezar a trabajar con las mismas para poder ir evolucionando hacia las OTs. futuras generadas directamente desde el GMAO.
3. Reorganizar las herramientas disponibles.
4. Codificación significativa de los equipos.

Organización del almacén de mantenimiento.

En caso de no existir es necesaria la creación del almacén de mantenimiento y de la figura del responsable de mantenimiento. En caso de que ya exista debemos analizar las posibles mejoras a realizar.

- Realizar un listado del repuesto existente y la organización del mismo listado de material necesario: (consumibles, instrumentación, elementos de desgaste, etc.).
 - Listado ABC de materiales.
3. *Fase de desarrollo.* Esta fase comprende en finalizar todas las acciones pendientes y empezar a desarrollar nuevas tareas de medio-largo plazo. Las tareas a realizar son:
 - Selección e implantación de un software
 - Determinación del plan definitivo de mantenimiento preventivo
 - Elaboración del plan de formación
 - Gestión del almacén de mantenimiento

4. *Fase de optimización.* Es empezar a analizar los resultados en la etapa anterior (creación y seguimiento de los indicadores tanto técnicos como económicos) así como fijar las futuras mejoras económicas, técnicas y organizativas del medio-largo plazo. A modo de resumen podemos fijar los siguientes trabajos a desarrollar:

- Implantación y seguimiento de los indicadores de mantenimiento
- Mejoras económicas
- Mejoras técnicas
- Mejoras organizativas

2.4 Estándares de organización del mantenimiento[6].

2.4.1 *Mantenimiento productivo total (TPM).* Es un sistema de organización donde la responsabilidad no recae sólo en el departamento de mantenimiento sino en toda la estructura de la empresa "El buen funcionamiento de los equipos o instalaciones depende y es responsabilidad de todos".

El TPM es una técnica de administración de la producción que posibilita la garantía de producir productos con calidad, a menores costos y en el momento necesario. Con relación a los equipos, promueve la incorporación de la "ruptura o averías cero", "defectos cero" y "accidentes cero".

El mantenimiento productivo total señala qué política de mantenimiento se debe realizar según la categoría que tienen cada uno de ellos.

2.4.2 *Estándares principales que se requieren en la planificación del Mantenimiento.* Los estándares principales que se requieren para realizar una adecuada planificación del mantenimiento son:

- Estado técnico actual de la maquinaria o equipos.
- Condiciones de trabajo de la maquinaria o equipos.
- Grado de utilización de la maquinaria o equipos.
- Capacidad de carga a la que se hace trabajar la maquinaria o equipos.
- Decisiones acerca de la futura eliminación de la maquinaria o equipos.
- Decisiones acerca de la adquisición de nueva maquinaria o equipos.
- Decisiones acerca de la reconstrucción de la maquinaria o equipos.
- Demanda futura de utilización de la maquinaria o equipos.
- Importancia de la maquinaria o equipos en el proceso productivo.

- Banco de tareas a realizarse en la maquinaria o equipos.
- Servicio por el que empezará el mantenimiento.
- Tiempo que se invertirá en la solución de reparaciones imprevistas.
- Cantidad de obreros necesarios.

2.4.3 Tipos de planificación del mantenimiento [7]. En general los tipos de planificación del mantenimiento se dividen de la siguiente manera:

- Planificación a largo plazo:
- Planificación anual
- Planificación a corto plazo

Planificación a largo plazo. La planificación del mantenimiento a largo plazo como su nombre lo indica se la realiza para plazos superiores a un año. Es decir que la planificación a largo plazo puede ser hecha para 2, 3, 4, etc., años.

Planificación anual. La planificación anual de mantenimiento es aquella que se la realiza para plazo de un año. En esta planificación se incluyen todas las máquinas o equipos que posee la empresa.

Planificación a corto plazo. La planificación del mantenimiento a corto plazo es aquella que se realiza para plazos inferiores a un año, de allí su nombre de corto plazo.

2.4.4 Programación del mantenimiento [8]. La programación del mantenimiento es la determinación de cuándo debe realizarse cada una de las tareas planificadas, teniendo en cuenta los programas de producción, la cantidad de los materiales y la mano de obra disponible.

2.4.4.1 Parámetros que regulan la programación del mantenimiento [9]. Entre los parámetros que regulan la programación del mantenimiento merecen citarse principalmente los siguientes:

- Manuales de los fabricantes.
- Análisis estadísticos de registro o de órdenes de mantenimiento anteriores.
- Experiencia y observaciones de los supervisores y operadores.
- Pedidos de trabajo.
- Prioridades de los trabajos.
- Disponibilidad de los recursos humanos y materiales.
- Demanda de producción.

- Políticas en cuanto al horario de trabajo del personal de mantenimiento.

2.4.4.2 Principios generales de la programación del mantenimiento. La programación del mantenimiento debe efectuarse tomando en consideración los siguientes principios generales:

- Los diversos recursos que posee la empresa deben ser optimizados al máximo.
- Se debe fijar la fecha de comienzo y terminación de cada uno de los trabajos a ejecutar.
- La distribución de las diferentes tareas de mantenimiento se lo debe realizar lo más adecuada y equitativamente posible.
- Se debe tener muy en cuenta la cantidad de personal, materiales y herramientas disponibles.
- Los cambios que se produzcan deben ser inmediatamente actualizados.

2.4.5 Tareas, procedimientos y frecuencias del mantenimiento. En cada empresa dependiendo de las máquinas que posea para el desempeño de sus actividades productivas, se realiza la confección de un manual de normas de mantenimiento el cual consiste básicamente en las tareas a realizar así como también los procedimientos a seguir por parte del personal encargado y de las frecuencias de cada una de las tareas.

Para lo cual se realiza la programación del mantenimiento tomando en cuenta el manual de operación y mantenimiento proporcionado por los fabricantes de las máquinas, en los cuales se obtiene información detallada sobre los procedimientos, frecuencias, materiales y los repuestos a utilizar, es decir lo recomendado por el fabricante es de gran utilidad y de vital importancia seguir las recomendaciones de los fabricantes quienes realizaron los cálculos de diseño de las máquinas.

También se realiza el análisis de estos parámetros de acuerdo a la experiencia de la persona encargada del departamento de mantenimiento, quien es poseedor del conocimiento de las máquinas y de la experiencia en el mantenimiento de las mismas por lo que el aporte de estos ayuda a determinar con mayor eficacia los parámetros antes mencionados, además aporta con el conocimiento de las personas y tiempo necesarios y suficientes para la realización de las tareas que se han de programar en el plan de mantenimiento programado.

CAPÍTULO III

3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

3.1 Análisis actual del mantenimiento en la empresa

En la actualidad el mantenimiento que hasta ahora se ha realizado tendrá que actualizarse debido a los nuevos retos que asume la industria ecuatoriana.

El diseño y fabricación de maquinarias con lo que tendrá que retomar su experiencia en la aplicación del control industrial y ponerla al día con los nuevos equipos y sistemas.

En Ingemaq para la elaboración del mantenimiento preventivo planificado se requiere del conocimiento del estado técnico del equipo.

Así como las exigencias que debemos tomar en cuenta como:

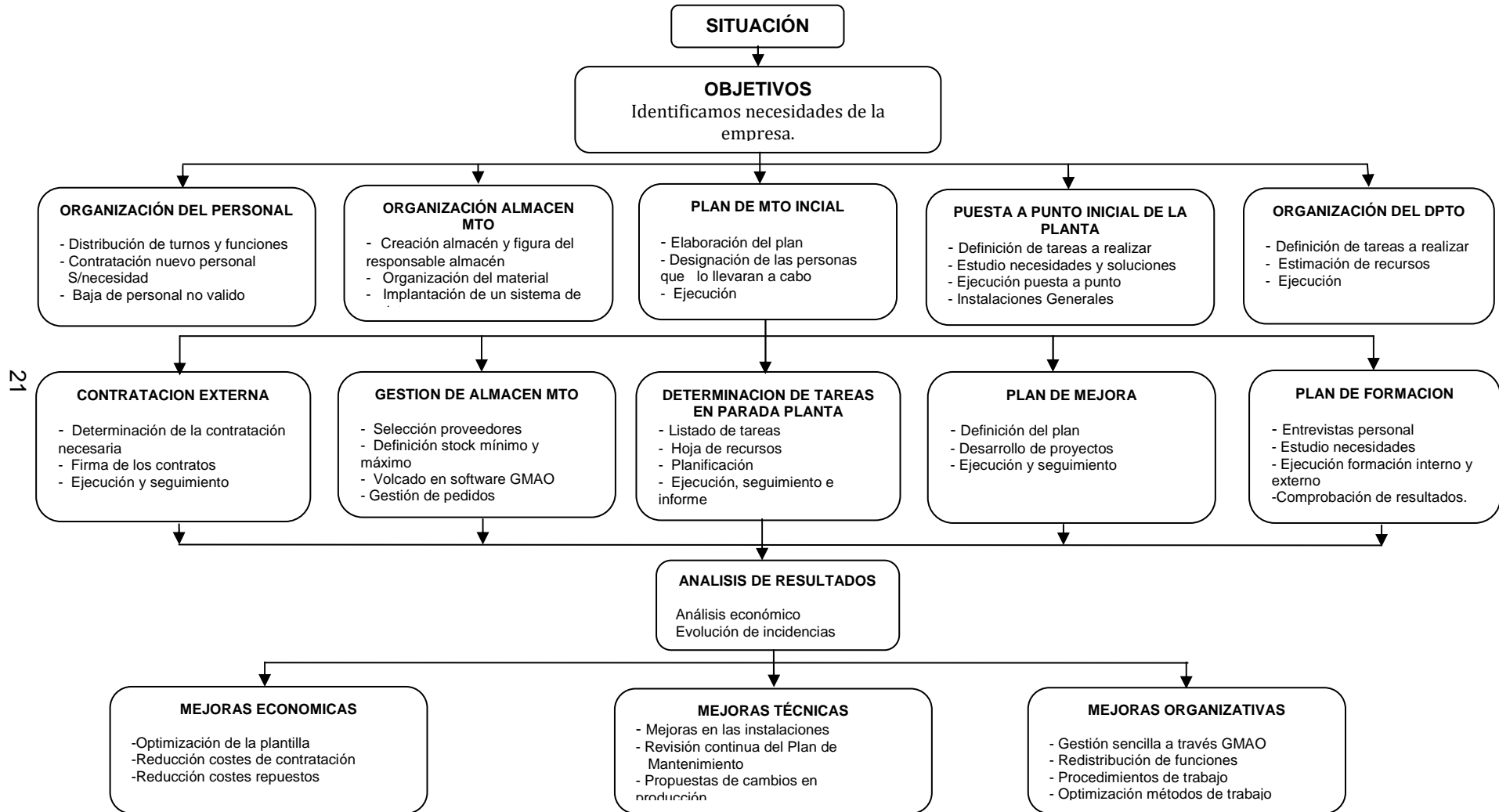
- Cumplir para una buena conservación de los equipos.
- Efectuar un en conjunto de trabajos iniciales que nos permiten conocer la situación actual de los equipos de la empresa.

3.2 Organización actual del mantenimiento en Ingemaq.

Para obtener una buena organización del mantenimiento en INGEMAQ se debe obtener una propuesta inicial para así poder relacionarnos ya sea con el personal de mantenimiento u operarios y obtener un buen desarrollo a nivel empresarial y comercial.

La organización en Ingemaq es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir entre las funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planos y objetivos señalados.

Tabla 1. Situación actual de INGEMAQ



Fuente: Autor

3.1. Evaluación del estado técnico de la maquinaria

Tabla 2. Evaluación técnica del torno

MÁQUINA: TORNO																																						
Marca: ROCKWELL		Responsable del mantenimiento: Operador																																				
Código del activo: TR-01		Significado: TR = Tipo de equipo (Torno) 01 = Activo																																				
Manuales: Si ___ No <u>X</u>		Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: S ___ No <u>X</u>																																			
<p>DATOS DE PLACA</p> <p>Dimensión del soporte: 1.10 m * 2.40 m</p> <p>Tipo de energía eléctrica: Alterna</p> <p>RPM = 1740</p> <p>HP = 1</p> <p>V = 110 V / 220 V</p> <p>Hz = 60</p>																																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Estado técnico:</th> <th style="text-align: center;">Malo</th> <th style="text-align: center;">Regular</th> <th style="text-align: center;">Bueno</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estado del anclaje</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estado de la carcasa</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estados de las correas</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Funcionamiento de los mecanismos</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estado de los los carros de avance</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> </tr> <tr> <td>Lubricación</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;">_____</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusión: Bueno</p>				Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno		Estado del anclaje	_____	_____	<u>X</u>		Estado de la carcasa	_____	_____	<u>X</u>		Estados de las correas	_____	<u>X</u>	_____		Funcionamiento de los mecanismos	_____	_____	<u>X</u>		Estado de los los carros de avance	_____	_____	_____	<u>X</u>	Lubricación	_____	_____	<u>X</u>	
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno																																			
Estado del anclaje	_____	_____	<u>X</u>																																			
Estado de la carcasa	_____	_____	<u>X</u>																																			
Estados de las correas	_____	<u>X</u>	_____																																			
Funcionamiento de los mecanismos	_____	_____	<u>X</u>																																			
Estado de los los carros de avance	_____	_____	_____	<u>X</u>																																		
Lubricación	_____	_____	<u>X</u>																																			

Fuente: Autor

Tabla 3. Evaluación técnica de la fresadora universal

MÁQUINA: FRESADORA UNIVERSAL			
Marca: MILLING	Responsable del mantenimiento: Operador		
Código del activo: FR-01	Significado: FR = Tipo de equipo (fresadora universal) 01 = Activo		
Manuales: Si <u>X</u> No ___	Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: Si ___ No <u>X</u>	
<p>DATOS DE PLACA</p> <p>Tamaño de la mesa: 1120x260 mm</p> <p>Ángulo del cabezal giratorio: 360°</p> <p>RPM = 1758</p> <p>kW: 2.2</p> <p>V = 220 V</p> <p>Hz= 50 / 60</p> <p>Peso: 1700 Kg.</p>			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado del anclaje	___	___	<u>X</u>
Estado de la carcasa	___	___	<u>X</u>
Estados de Motores	___	___	<u>X</u>
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	<u>X</u>
Estado de la mesa	___	___	<u>X</u>
Lubricación	___	___	<u>X</u>
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

Tabla 4. Evaluación técnica del taladro fresador

MÁQUINA:TALADRO FRESADOR			
Marca: BENNOTO		Responsable del mantenimiento: Operador	
Código del activo: TF - 01		Significado: TF = Tipo de equipo (taladro fresador) 01 = Activo	
Manuales: Si ___ No <u>X</u>	Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: Si ___ No <u>X</u>	
DATOS DE PLACA: RPM = 1680 HP: 2 V = 220 V HZ = 60			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado del anclaje	___	<u>X</u>	___
Estado de la carcasa	___	<u>X</u>	___
Estados del Motor ___	___	<u>X</u>	___
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	<u>X</u>
Estado de la mesa	___	___	<u>X</u>
Lubricación	___	___	<u>X</u>
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

Tabla 5. Evaluación técnica del taladro pedestal

MÁQUINA:TALADRO PEDESTAL			
Marca: RONG LONG		Responsable del mantenimiento: Operador	
Código del activo: TP - 02		Significado: TP = Tipo de equipo (taladro pedestal) 02 = Activo	
Manuales: Si ___ No <u>X</u>	Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: Si ___ No <u>X</u>	
DATOS DE PLACA			
Porta brocas:		13 mm (1/2 pulg.)	
HP: 1/3			
Movimiento de la mesa:		360° de giro	
RPM = 1720			
V = 110 V			
Hz = 60			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado del anclaje	___	<u>X</u>	___
Estado de la carcasa	___	<u>X</u>	___
Estados del Motor	___	___	<u>X</u>
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	<u>X</u>
Estado de la mesa	___	___	<u>X</u>
Lubricación	___	___	<u>X</u>
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

Tabla 6. Evaluación técnica del compresor 1

MÁQUINA:COMPRESOR 1			
Marca: DEWALT		Responsable del mantenimiento: Operador	
Código del activo: CP - 01		Significado: CP = Tipo de equipo (compresor) 01 = Activo	
Manuales: Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Planos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Repuestos: Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
DATOS DE PLACA: Potencia : 2HP Capacidad: 100 lt / 26 gl. Presión: 140 PSI. Frecuencia 60 Hz. Voltaje: 110			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado del anclaje	___	_X_	___
Estado de la carcasa	___	___	___X_
Estado del Motor	___	___	___X_
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	___X_
Estado presión	___	___	_X_
Lubricación	___	___	_X_
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

Tabla 7. Evaluación técnica del compresor 2

MÁQUINA:COMPRESOR 2			
Marca: PUMA	Responsable del mantenimiento: Operador		
Código del activo: CP – 02	Significado: CP = Tipo de equipo (compresor) 02 = Activo		
Manuales: Si <u>X</u> No _____	Planos: Si _____ No <u>X</u>	Repuestos: Si _____ No <u>X</u>	
DATOS DE PLACA:			
Capacidad Del Tanque: 60 gl.			
Voltaje: 220V			
Presión: 115 PSI.			
Potencia: 3HP			
Frecuencia 60 Hz.			
Capacidad: 2.4 CFM			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado del anclaje	_____	_ X _	_____
Estado de la carcasa	_____	_____	_ X _
Estado del Motor	_____	_____	_ X _
Funcionamiento de los mecanismos	_____	_____	_ X _
Estado presión	_____	_____	_ X _
Lubricación	_____	_____	_ X _
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

Tabla 8. Evaluación técnica de la suelda Tig. y eléctrica

MÁQUINA: SUELDA TIG Y ELÉCTRICA																																						
Marca: SUPER BANTAM 225 AC/DC		Responsable del mantenimiento: Operador																																				
Código del activo: ST – 02		Significado: SE = Tipo de equipo (suelta tig.) 01 = Activo																																				
Manuales: Si <u>X</u> No ___	Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: Si ___ No <u>X</u>																																				
<p>DATOS DE PLACA:</p> <p>Dimensiones (ancho x largo x altura): 350 x 375 x 650 mm</p> <p>Peso: 86Kg</p> <p>Potencia aparente: 220 / 440</p> <p>Frecuencia: 60Hz</p>																																						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Estado técnico:</th> <th style="text-align: center;">Malo</th> <th style="text-align: center;">Regular</th> <th style="text-align: center;">Bueno</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estado de la carcasa</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estado del cables de alimentación</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td style="text-align: center;">___</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Funcionamiento de los mecanismos</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> </tr> <tr> <td>Estado de transformador</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td style="text-align: center;">Estado de</td> </tr> <tr> <td>bornes de conexión</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> <td style="text-align: center;">___</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estado del tanque</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;">___</td> <td style="text-align: center;"><u>X</u></td> </tr> </tbody> </table> <p>Conclusión: Bueno</p>				Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno		Estado de la carcasa	___	___	<u>X</u>		Estado del cables de alimentación	___	<u>X</u>	___		Funcionamiento de los mecanismos	___	___	___	<u>X</u>	Estado de transformador	___	___	<u>X</u>	Estado de	bornes de conexión	___	<u>X</u>	___		Estado del tanque	___	___	___	<u>X</u>
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno																																			
Estado de la carcasa	___	___	<u>X</u>																																			
Estado del cables de alimentación	___	<u>X</u>	___																																			
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	___	<u>X</u>																																		
Estado de transformador	___	___	<u>X</u>	Estado de																																		
bornes de conexión	___	<u>X</u>	___																																			
Estado del tanque	___	___	___	<u>X</u>																																		

Fuente: Autor

Tabla 9. Evaluación técnica de la suelda eléctrica

MÁQUINA: SUELDA ELÉCTRICA			
Marca: WELDER	Responsable del mantenimiento: Operador		
Código del activo: SE – 02	Significado: SE = Tipo de equipo (soldadora eléctrica) 02 = Activo		
Manuales: Si <u>X</u> No ___	Planos: Si ___ No <u>X</u>	Repuestos: Si ___ No <u>X</u>	
<p>DATOS DE PLACA:</p> <p>1 PH AC.DC</p> <p>AC : 50A/22V – 220A/28V</p> <p>DC: 40A/21.6V – 160A/26.4V</p>			
Estado técnico:	Malo	Regular	Bueno
Estado de la carcasa	___	___	_X_
Estado del cables de alimentación	___	___	_X_ ___
Funcionamiento de los mecanismos	___	___	_X_
Estado de transformador	___	___	_X_
Estado de bornes de conexión	___	___	_X_
Conclusión: Bueno			

Fuente: Autor

La evaluación del estado de la maquinaria es el punto de arranque para conocer la eficacia del mantenimiento que ha estado siendo aplicado, por lo que mediante un análisis de cada uno de los sistemas y partes significativas de las máquinas se llega a la conclusión de que todas ellas se encuentran en buen estado.

Tabla 10. Estado técnico de la maquinaria

INGENIERÍA DE MAQUINARIA (INGEMAQ)				
ESTADO TÉCNICO				
EQUIPO	BUENO	REGULAR	MALO	MUY MALO
	90 a 100 %	75 a 89 %	50 a 74 %	MENOS DEL 49%
TORNO	95			
FRESADORA	95			
TALADRO FRESADOR	95			
TALADRO PEDESTAL	95			
SUELDA TIG	95			
SUELDA ELECTRICA	95			
COMPRESOR 1	95			
COMPRESOR 2	95			

Fuente: Autor

3.2.1 Mantenimiento que se emplea actualmente. Es necesario aclarar en Ingemaq no existe la ingeniería de mantenimiento por lo que todas las acciones realizadas por esta están basadas en el contrato de una persona especializada y en la capacitación al departamento de mantenimiento, razón por la cual no se lleva registro de las actividades realizadas, lo que conlleva a la no existencia de estadísticos que reflejen el éxito o fracaso del departamento.

El plan de mantenimiento utilizado actualmente está realizado en base a la contratación de una persona especializada con experiencia y conocimientos adquiridos en algunas capacitaciones, el cual en la mayoría de los casos no se cumple y en otras si como limpieza y revisión visual debido a que los equipos aun son nuevos y tenían su garantía vigente y por estar realizando otras actividades, dando como resultado un sub mantenimiento lo que a la larga va a provocar fallos imprevistos y por ende la parada de los equipos lo que significa pérdidas económicas para dicha entidad.

Para la realización de sus actividades el departamento cuenta con las herramientas básicas, y necesarias para el respectivo mantenimiento de cada una de las maquinas.

En conclusión el mantenimiento utilizado aún siendo basado en la experiencia y por una persona especializada su planificación aún no está siendo aplicada, lo cual no significa que esté aplicado correctamente para que ello ocurra hace falta llevar en detalle todo lo relacionado a una planificación y documentación técnica.

3.4 Documentación utilizada actualmente en la empresa

Actualmente la empresa la empresa no cuenta con documentación de control, debido a la falta de una organización del mantenimiento lo cual no les permite llevar un registro de las actividades que presenten las maquinas y/o equipos existentes.

Por lo que es necesario realizar una correcta organización del mantenimiento y diseñar la documentación técnica necesaria.

CAPÍTULO IV

4. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO

4.1 Inventario Técnico

En Ingemaq existen dos objetos técnicos principales para realizar el inventario técnico de las máquinas, los cuales son los siguientes:

- El primero son las ubicaciones técnicas (subdivisión de la empresa).
- El segundo son la estructuración o codificación de los equipos instalados.

4.1.1 Ubicación técnica. Es el espacio físico de la empresa en donde se ubican los activos (equipos).

La función principal de las ubicaciones técnicas es estructurar los objetos sujetos a mantenimiento, para tener control de las instalaciones y equipos.

4.1.2 Estructuración o codificación de equipos. Para la codificación de los equipos en la empresa se utilizó seis dígitos estipulados de la siguiente manera:

- Los dos primeros dígitos son alfabéticos que corresponden a la localización de los equipos.
- Los dos siguientes dígitos alfabéticos indican el área donde están ubicados.
- Los dos siguientes dígitos alfabéticos corresponden al nombre del equipo.
- Los dos siguientes dígitos que son numéricos corresponden al número de activo.

Tabla 11. Codificación de equipos.

INGENIERÍA DE MAQUINARIA (INGEMAQ)				
LOCALIZACIÓN	ÁREA	EQUIPO	ACTIVO	CÓDIGO
INGENIERÍA DE MAQUINARIA (INGEMAQ)	MÁQUINAS DE CONSTRUCCIÓN	TORNO	01	IM – MC – TO – 01
		FRESADORA	01	IM – MC – FR – 01
		TALADRO FRESADOR	01	IM – MC – TF – 01
		TALADRO DE PEDESTAL	02	IM – MC – TP – 02
		COMPRESOR 1	01	IM – MC – CP – 01
		COMPRESOR 2	02	IM – MC – CP – 02
		SUELDA TIG	01	IM – MC – ST – 01
		SUELDA ELECTRICA	02	IM – MC – SE – 02

Fuente: Autor

Tabla 12. Descripción de códigos

IM – MC – TO – 01	INGEMAQ-Máquinas de construcción-Torno - # de activo
IM – MC – FR – 01	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Fresadora - # de activo
IM – MC – TF – 01	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Taladro Fresador - # de activo
IM – MC – TP – 02	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Taladro Pedestal- # de activo
IM – MC – CP – 01	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Compresor 1 - # de activo
IM – MC – CP – 02	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Compresor 2 - # de activo
IM – MC – ST – 01	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Suelda Tig - # de activo
IM – MC – SE – 02	INGEMAQ- Máquinas de construcción-Suelda eléctrica - # de activo

Fuente: Autor

4.2 Datos de placa y características.

El primer y fundamental paso fue conocer los datos y características de las máquinas, lo que fue necesario hacer una selección de los datos más importantes desde el punto de vista del mantenimiento. Generalmente estos datos están visibles en las placas que van sujetos a motores y bancadas de las máquinas.

Tabla 13. Fichade datos y características del torno

FICHAS DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: TORNO			
Marca: ROCKWELL		# de serie 1401636	
Modelo: HOIRWARD 539		Año de fabricación: 2003	
País de procedencia: Estados Unidos		Costo de adquisición: \$ 6.000	
Año de adquisición: 2003		Catalogo # 25 – 2012	
Fabricante: Rockwell		Inspecciona : Ing. Marco Aldás	
<p>Características Generales:</p> <p>Capacidad: 5/8 " - 16 mm</p> <p>HP : 1</p> <p>V : 110 V / 220 V</p> <p>RPM : 1740</p> <p>Hz: 60</p>			
MOTOR			
POTENCIA	1 HP	FASES	3
VOLTAJE	110 – 220 v	REVOLUCIONES	1740
FRECUENCIA	60HZ	CLASE	E



Fuente: Autor

Tabla 14. Ficha de datos y características de la fresadora universal

FICHAS DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS				
MÁQUINA: FRESADORA UNIVERSAL				
Marca: MILLING	# de serie 03021B			
Modelo: XQ6226B	Año de fabricación: 2010			
País de procedencia: QUINGDAO – CHINA	Costo de adquisición: \$ 8.000			
Año de adquisición: 07/ 2010	Catalogo # :1			
Fabricante o vendedor: WEIDA	Inspecciona : Ing. Marco Aldás			
CARACTERISTICAS				
Tamaño de la mesa	1120x260 mm			
Gama de velocidad del huso	1920 rpm			
Recorrido de la mesa	800x280 mm			
Distancia de la nariz del huso a la superficie de la mesa	120-460 mm			
Máximo ancho de fresado	120 mm			
Max. Diámetro de fresado vertical	25 mm			
Ángulo rotatorio cabezal Giratorio	360° mm			
Motor	3 HP			
Dimensión total (lxxwxh)	1655x1500x1730			
Peso neto	1700 Kg			
MOTOR 1 DE INDUCCIÓN TRIFASICO N 11070				
TIPO	Y100L – 4	POTENCIA	2.2 KW	
VOLTAJE	220	AMPERAJE	8.9 A	
FRECUENCIA	60 HZ	FASES	3	
REVOLUCIONES	1758	LW	70 dB A	
CONT.	△	IP	44	
FECHA	2009 – 11	STD JB/T	98616-1999	

Fuente: Autor

CARACTERISTICAS DEL MOTOR 2 DE LA FRESADORA

MOTOR 2 DE INDUCCIÓN TRIFASICO N 0912115			
TIPO	Y57124	POTENCIA	0.37 KW
VOLTAJE	220 V	AMPERAJE	1.95 A
FRECUENCIA	60 HZ	FASES	3
REVOLUCIONES	1680 RPM	PESO	7 KG
CLASE	E	IP	44
FECHA	2009 – 11	JB/T	1009 - 2007

CARACTERISTICAS DEL MOTOR 3 DE LA FRESADORA

MOTOR 3 DE INDUCCIÓN TRIFASICO N 20055			
TIPO	Y905 - 6	POTENCIA	0.75 KW
VOLTAJE	220 V	AMPERAJE	
FRECUENCIA	60 HZ	FASES	3
REVOLUCIONES	1152 RPM	PESO	7 KG
CONT.	△	IP	44
FECHA	2010 - 2	STD.JB/T	9616 - 1999

CARACTERISTICAS DE LA BOMBA MOTOR DE LA FRESADORA

BOMBA MOTOR DE INDUCCIÓN TRIFASICO			
TIPO	AB – 12TH	POTENCIA	40 W
VOLTAJE	220 V	AMPERAJE	0.41 A
FRECUENCIA	60 HZ	FASES	3
REVOLUCIONES	3360 RPM	IP	44
CLASE	E		
FECHA	2009 – 11		

Fuente: Autor

Tabla15.Ficha de datos y características del taladro fresador

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: TALADRO FRESADOR			
Marca: BENNOTO	# de serie 219743		
Modelo: RLD - 19	Año de fabricación: 2003		
País de Procedencia: Estados Unidos	Costo de adquisición: \$ 3.000		
Año de adquisición: 2003	Catalogo # :2		
Fabricante o vendedor: BENNOTO	Inspecciona : Ing. Marco Aldás		
<p>CARACTERÍSTICAS GENERALES:</p> <p>Cono morse husillo:CM N.4</p> <p>Recorrido del husillo:130 mm</p> <p>Mesa de: 800 x 240 mm</p> <p>Distancia de la columna al centro del husillo :260 mm</p> <p>Recorrido longitudinal:450 mm</p> <p>Recorrido transversal:175 mm</p> <p>Capacidad de trabajo en hierro fundido taladrado: 40 mm</p> <p>Máxima distancia del husillo a la mesa:450 mm.</p> <p>Roscado: 12 mm</p> <p>En acero: 32 mm</p> <p>Fresa de planeo: 80 mm.</p> <p>Motor principal: 1.5 HP</p> <p>Peso neto: 325 Kg.</p>			
MOTOR			
TIPO	YC1001	POTENCIA	2 HP
VOLTAJE	110/220 V	AMPERAJE	28/13 A
FRECUENCIA	60 Hz	FASES	1
REVOLUCIONES	1680 RPM		



Fuente: Autor

Tabla 16. Ficha de datos y características del taladro de pedestal

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: TALADRO DE PEDESTAL			
Marca: RONG LONG		# de serie 219743	
Modelo: RLD - 19		Año de fabricación: 2003	
País de Procedencia: Estados Unidos		Costo de adquisición: \$ 1.500	
Año de adquisición: 2003		Catalogo # :3	
Fabricante o vendedor:RONG LONG		Inspecciona : Ing. Marco Aldás	
<p>Características Generales:</p> <p>Portabrocas. 13 mm (1/2 pulg.)</p> <p>Profundidad. 305 mm (12 pulg.)</p> <p>Carrera del husillo 76 mm (3 pulg.)</p> <p>Tamaño de la mesa 273 mm .</p> <p>Movimiento de la mesa 360° de giro</p> <p>Altura total 889 mm (35 pulg.)</p> <p>Peso neto 41,3 kg (91 lb)</p>			
MOTOR DE INDUCCIÓN			
OUT PUT	$\frac{3}{4}$	POTENCIA	1/3 HP
VOLTAJE	110/120	AMPERAJE	12/6
FRECUENCIA	60 Hz	FASES	1
REVOLUCIONES	1720 RPM	POLEAS	4
CLASE	E	TEMPERATURA	75
FECHA	CH 2003	SERIE #	219259

Fuente: Autor

Tabla 17.Ficha de datos y características del compresor de aire 1

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: COMPRESOR DE AIRE 1			
Marca: DEWALT	# de serie 40122220439		
Modelo: D 55220	Año de fabricación: 2007		
País de Procedencia: Brasil	Costo de adquisición: \$ 600		
Año de adquisición: 2007	Catalogo # : 4		
Fabricante o vendedor: DEWALT	Inspecciona : Ing. Marco Aldás		
<p>Características Generales:</p> <p>Potencia : 2HP</p> <p>Capacidad:100 lt / 26 gl.</p> <p>Presión: 140 PSI.</p> <p>Voltaje: 110</p>			
MOTOR DE INDUCCIÓN			
OUT PUT	4HP	POTENCIA	1.5 KW
VOLTAJE	110/127 Y	AMPERAJE	24 – 26 Y
VOLTAJE	220/254 Δ	AMPERAJE	12 - 13 Δ
REVOLUCIONES	3520 RPM	ROTACION	AMBOS
FRECUENCIA	60 Hz	TEMPERATURA	40 °C
ME	4950	CODIGO	412220439

Fuente: Autor

Tabla 18. Ficha de datos y características del compresor de aire 2

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MAQUINA: COMPRESOR DE AIRE 2			
Marca: PUMA	# de serie SX8110005		
Modelo: PE30250V	Año de fabricación: 2009		
País de Procedencia:	Costo de adquisición: \$ 1.200		
Año de adquisición: 2009 - 09	Catalogo # : 5		
Fabricante o vendedor: PUMA	Inspecciona : Ing. Marco Aldás		
Características Generales:			
Potencia :	3HP		
Capacidad:	12.4 CFM.		
Presión:	115 PSI.		
Capacidad Del Tanque:	60 gl.		
Voltaje :	220V		
Frecuencia	60 Hz.		
MOTOR DE INDUCCIÓN			
OUT PUT	3	POTENCIA	2.8 HP
VOLTAJE	220 V	AMPERAJE	12.2 A
REVOLUCIONES	1750 RPM	POLEAS	4
FRECUENCIA	60 Hz.	L.S	6206 ZZ
PESO	34 Kg.	O.S	6205 ZZ
CLASE	B	PF	96



Fuente: Autor

Tabla 19. Ficha de datos y características de la suelda Tig y eléctrica

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: SUELDA TIG Y ELÉCTRICA			
Marca: SUPER BANTAM 225 AC / DC		# de serie F 0808004	
Modelo: NBR 9378		Año de fabricación: 2007	
País de Procedencia: Brasil		Costo de adquisición: \$ 2.000	
Año de adquisición: 05/2007		Catalogo # : 6	
Fabricante o vendedor: BANTAM		Inspecciona : Ing. Marco Aldás	
<p>Características Generales:</p> <p>Dimensiones (axlxh):350 x 375 x 650 mm</p> <p>Potencia aparente :220 /440</p> <p>Peso:86Kg</p> <p>Frecuencia: 60Hz</p>			
			
C.A	35 A / 25V		225 A / 29 V
	X	20%	40%
	I	225 A	160 A
	U	29 V	26 V
	220V	78 A	58 A
	440V	39 A	29 A
C.C	20 A / 25V		160 A / 26 V
	X	40%	100%
	I	160 A	100 A
	U	26 V	25 V
	220V	60 A	39 A
	440V	30 A	19.5 A

Fuente: Autor

Tabla 20: Ficha de datos y características de la suelda eléctrica

FICHA DE DATOS Y CARACTERÍSTICAS			
MÁQUINA: SUELDA ELÉCTRICA			
Marca: WELDER	# de serie 0311018		
Modelo: ZXE 1 – 200	Año de fabricación: 1995		
País de Procedencia: Brasil	Costo de adquisición: \$ 2.000		
Año de adquisición: 1995	Catalogo # : 7		
Fabricante o vendedor: WELDER	Inspecciona : Ing. Marco Aldás		
<p>Características Generales:</p> <p>1 PH AC.DC</p> <p>ARC WELDER</p> <p>AC : 50A/22V – 220A/28V</p> <p>DC: 40A/21.6V – 160A/26.4V</p>			
DATOS			
VOLTAJE	220	POTENCIA	0.55 KW
FRECUENCIA	60 Hz	FASES	1
REVOLUCIONES	1720 RPM	POLEAS	4
CLASE	E	TEMPERATURA	75
FECHA	CH 2003	SERIE #	219259



Fuente: Autor

4.3 Categorización de la maquinaria según estándares de gestión del mantenimiento.

Para la realización del programa de mantenimiento es conveniente analizar la prioridad que pueda o no tener el equipo, especialmente cuando al mismo tiempo se está requiriendo efectuar el trabajo de otro equipo.

La categorización de las diferentes maquinas se determino tomado en consideración 4 parámetros selectivos y 7 parámetros directivos q se detallan a continuación:

4.3.1 Aspectos selectivos: MÁQUINA TORNO

1. Intercambiabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable. X	
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. Importancia productiva:

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	X
B	Limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. Régimen de operación:

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada. X	
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.2 Parámetros directivos: MÁQUINA TORNO

1. *Parámetro principal de la máquina.*

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media.	
C	Baja.	

2. *Mantenibilidad.*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. *Conservabilidad.*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. *Automatización.*

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	X
C	Máquina totalmente mecánica.	

5. *Valor de la máquina.*

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. *Facilidad de aprovisionamiento.*

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. *Seguridad operacional.*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

4.3.3 Aspectos selectivos : MÁQUINA FRESADORA

1. *Intercambiabilidad.*

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. *Importancia productiva.*

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	X
B	Limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. *Régimen de operación.*

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización.

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	X
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.4 Parámetros directivos: MÁQUINA FRESADORA

1. Parámetro principal de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media	
C	Baja	

2. Mantenibilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. Conservabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas	

4. Automatización:

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	X
C	Máquina totalmente mecánica.	

5. Valor de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	X
B	Medio valor	
C	Bajo valor	

6. Facilidad de aprovisionamiento

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. Seguridad operacional:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina X	
B	Máquina con peligrosidad media	C
	Máquina poco peligrosa	

4.3.5 Aspectos selectivos : MÁQUINA TALADRO FRESADOR

1. Intercambiabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. Importancia productiva:

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	
B	limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	X
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. Régimen de operación:

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	X
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.6 Parámetros directivos: MÁQUINA TALADRO FRESADOR

1. Parámetro principal de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alta X	
B	Media.	
C	Baja.	

2. Mantenibilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. Conservabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. Automatización:

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	
C	Máquina totalmente mecánica.	X

5. Valor de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. Facilidad de aprovisionamiento

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. Seguridad operacional:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

4.3.7 Aspectos selectivos : MÁQUINA TALADRO PEDESTAL

1. Intercambiabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. Importancia productiva:

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	
B	limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	X
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. Régimen de operación:

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	
C	Trabaja en proceso alternado.	X

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	
B	Media utilizada.	X
C	Poca utilizada.	

4.3.8 Parámetros directivos: MÁQUINA TALADRO PEDESTAL

1. Parámetro principal de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media.	
C	Baja.	

2. Mantenibilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. *Conservabilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. *Automatización:*

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	
C	Máquina totalmente mecánica.	X

5. *Valor de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. *Facilidad de aprovisionamiento*

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. *Seguridad operacional:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

4.3.9 Aspectos selectivos : MÁQUINA COMPRESOR 1 Y 2

1. Intercambiabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. Importancia productiva:

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	
B	Limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	X
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. Régimen de operación:

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	X
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.10 Parámetros directivos: MÁQUINA COMPRESOR 1 Y 2

1. Parámetro principal de la máquina:

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media.	
C	Baja.	

2. *Mantenibilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. *Conservabilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. *Automatización:*

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	X
C	Máquina totalmente mecánica.	

5. *Valor de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. *Facilidad de aprovisionamiento*

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. Seguridad operacional:

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

4.3.11 Aspectos selectivos : MÁQUINA SUELDA TIG Y ELÉCTRICA

1. Intercambiabilidad:

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. Importancia productiva:

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	X
B	Limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. Régimen de operación:

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	X
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.12 Parámetros directivos: MÁQUINA SUELDA TIG Y ELÉCTRICA

1. *Parámetro principal de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media.	
C	Baja.	

2. *Mantenibilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. *Conservabilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. *Automatización:*

Categoría	Características	Designación
A	Automática (robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	
C	Máquina totalmente mecánica.	X

5. *Valor de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. *Facilidad de aprovisionamiento*

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. *Seguridad operacional:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

4.3.13 Aspectos selectivos : MÁQUINA SUELDA ELÉCTRICA

1. *Intercambiabilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Irreemplazable.	X
B	Reemplazable.	
C	Intercambiable	

2. *Importancia productiva:*

Categoría	Características	Designación
A	Imprescindible, su parada afecta más del 50% de la producción.	X
B	Limitante, su parada afecta entre el 10% y el 50% de la producción.	
C	Convencional, su parada afecta menos del 10% de la producción.	

3. *Régimen de operación:*

Categoría	Características	Designación
A	Trabaja en proceso continuo.	
B	Trabaja en proceso seriado.	X
C	Trabaja en proceso alternado.	

4. Nivel de utilización:

Categoría	Características	Designación
A	Muy utilizada.	X
B	Media utilizada.	
C	Poca utilizada.	

4.3.14 Parámetros directivos: MÁQUINA SUELDA ELÉCTRICA

1. *Parámetro principal de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alta	X
B	Media.	
C	Baja.	

2. *Mantenibilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina de alta complejidad	
B	Máquina de media complejidad.	X
C	Máquina de baja complejidad.	

3. *Conservabilidad:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina con condiciones especiales	
B	Máquina protegida.	X
C	Máquina normal en condicione severas.	

4. *Automatización:*

Categoría	Características	Designación
A	Automática) robot, computadora, etc.)	
B	Semiautomática.	
C	Máquina totalmente mecánica.	X

5. *Valor de la máquina:*

Categoría	Características	Designación
A	Alto valor	
B	Medio valor	X
C	Bajo valor	

6. *Facilidad de aprovisionamiento*

Categoría	Características	Designación
A	Mala	
B	Regular	X
C	Buena	

7. *Seguridad operacional:*

Categoría	Características	Designación
A	Máquina peligrosa	
B	Máquina con peligrosidad media	X
C	Máquina poco peligrosa	

En conclusión para la categorización según los estándares de gestión del mantenimiento de todas las máquinas de la empresa se encuentran en un estado semicrítico ya que estas en una parada inesperada no afecta la producción y no cambia el sentido laboral y mantenimiento para cada una de las máquinas.

4.4 **Determinación de tareas.**

4.4.1 **Banco de tareas del torno**

1. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.
2. Inspección del motor del torno.
3. Revisión de los contrapuntos.
4. Revisión de la bancada y de sus guías respectivas.
5. Verificación del nivel de aceite.
6. Calibración del portaherramientas.
7. Calibración de los carros longitudinal, transversal del torno.

8. Inspección del circuito eléctrico del torno.
9. Cambio de rodamientos del motor.
10. Cambio de aceite.
11. Lubricación del equipo.
12. Limpieza del equipo.

4.4.2 Banco de tareas de la fresadora

1. Inspección de la carcasa de la máquina.
2. Inspección de la columna y parte de la base.
3. Inspección de la parte de la rodilla A
4. Inspección de la parte de la rodilla B
5. Inspección de la mesa longitudinal y transversal de la fresadora.
6. Inspección de la caja de alimentación.
7. Inspección de los motores 1, 2, 3 y 4.
8. Cambio de rodamientos de los motores 1, 2, 3 y 4.
9. Inspección del carnero RAM
10. Inspección del cabezal giratorio universal.
11. Inspección de la parte de la percha
12. Inspección del circuito eléctrico de la máquina
13. Lubricación del equipo
14. Limpieza del equipo.

4.4.3 Banco de tareas del taladro fresador.

1. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.
2. Inspección de la parte de la mesa longitudinal y transversal.
3. Revisión del porta brocas.
4. Inspección del cabezal.
5. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas.
6. Inspección del motor.
7. Cambio de rodamientos del motor.
8. Inspección del circuito eléctrico de la máquina.
9. Lubricación del equipo.
10. Limpieza del equipo.

4.4.4 Banco de tareas del taladro de pedestal.

1. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.
2. Inspección de la parte de la mesa fija.

3. Revisión del porta brocas.
4. Inspección del cabezal
5. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas
6. Inspección del motor.
7. Cambio de rodamientos del motor.
8. Inspección del circuito eléctrico de la máquina.
9. Lubricación del equipo.
10. Limpieza del equipo.

4.4.5 Banco de tareas del compresor 1 y 2.

1. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.
2. Inspección mecánica.
3. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas
4. Inspección del motor.
5. Cambio de rodamientos del motor.
6. Inspección de válvulas de seguridad.
7. Inspección del circuito eléctrico de la máquina.
8. Lubricación del equipo.
9. Limpieza del equipo.

4.4.6 Banco de tareas de la suelda TIG y eléctrica.

1. Inspección de la carcasa de la máquina.
2. Revisión de ruedas de la máquina.
3. Inspección del transformador.
4. Inspección del motor ventilador
5. Inspección del tanque de argón.
6. Revisión de válvulas de seguridad
7. Inspección del Tablero Frontal.
8. Limpieza del equipo.



4.4.6 Banco de tareas de la suelda eléctrica.

1. Inspección de la carcasa de la máquina.
2. Revisión de ruedas de la máquina.
3. Inspección del transformador.
4. Inspección del motor ventilador
5. Inspección del tablero frontal.
6. Limpieza del equipo.

4.5 Determinación de procedimientos y frecuencias

4.5.1 Determinación de procedimientos y frecuencias del Torno

Tabla 21. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS, FRECUENCIAS Y PROCEDIMIENTO DEL TORNO		
TAREA:	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DE LA CARCASA Y ANCLAJE DE LA MÁQUINA			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad del torno. • Revisar anclaje de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llave mixta # 17 Llave mixta # 19 Llave hexagonal # 8 Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Arandelas de precisión. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar la herramienta adecuada para el nivel de la máquina.	

61

Fuente: Autor

Tabla 22. Inspección del motor del torno


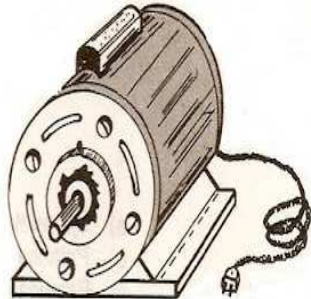


	TORNO	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO			
TAREA: INSPECCIÓN DEL MOTOR DEL TORNO		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Quitar la tapa de la carcasa. • Revisar el estado del eje. • Revisar la polea. • Revisar la banda. • Revisar sistema de arranque. • Verificar fases. • Colocar la tapa de la carcasa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Bandas. Poleas. 	<p style="text-align: center;">OBSERVACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>Desconectar las fases que alimentan al motor.</p> <p>Utilizar guantes.</p> <p>No topar las fases con elementos metálicos</p>

Tabla 23. Revisión de los contrapuntos

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: REVISIÓN DE LOS CONTRAPUNTOS	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 1000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar el estado de los pernos de bloqueo. • Revisar la nivelación del contrapunto. • Revisar la manija de bloqueo. • Revisar posibles fisuras en el cono de soporte. • Lubricación. • Limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Aceite. 	<p style="text-align: center;">OBSERVACIONES DE SEGURIDAD</p> <p>Asegúrese que la manija regulable este completamente limpia y lubricada. Mantener lubricada la regleta para el deslizamiento correcto del contrapunto.</p>	



63

Fuente: Autor

Tabla 24. Revisión de la bancada y de sus guías respectivas

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: REVISIÓN DE LA BANCADA Y DE SUS GUÍAS RESPECTIVAS	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 1000 horas de trabajo	
 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Limpiar los soportes y guías de deslizamiento. • Revisar incrustaciones, fisuras y perforaciones. • Lubricar guías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. Brocha • Materiales Guaípe. Aceite. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD Evite pasas las yemas de los dedos en la guías. Mantener siempre limpias lubricadas. Utilizar guantes, gafas y mandil.	

Tabla 25. Verificación del nivel de aceite

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: VERIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACEITE	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar en la parte frontal el nivel recomendado. • Revisar posibles fisuras en el visualizador. • Completarlo en caso de que el nivel este por debajo de los rangos establecidos por el fabricante. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Ninguna • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Visualizador 	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Evitar golpear el visor de aceite. Limpiar con mucho cuidado. Chequear el nivel adecuado de aceite.	

65

Fuente: Autor

Tabla 26. Calibración del portaherramientas



	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: CALIBRACIÓN DEL PORTAHERRAMIENTAS	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar superficies lateral y frontal de los estriados. • Limpiar las superficies. • Montar los portaherramientas. • Calibrar el portaherramientas a la altura requerida. • Bloquear. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llave # 22 Juego de allens Destornillador plano Calibrador. • Materiales Guaípe. Cuchilla. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Calibrar el portaútil respecto al contrapunto. Asegurarse que todos los pernos de bloqueo estén correctamente ajustados.	

Tabla 27. Calibración de los carros longitudinal, transversal del torno



	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: CALIBRACIÓN DE LOS CARROS LONGITUDINAL, TRANSVERSAL DEL TORNO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Accionar los carros. • Ajustar las regletas de calibración. • Tomar dimensiones de pieza a mecanizar. • Encender la máquina. • Encerar los carros. • Mecanizar la pieza. • Comprobar la calibración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Juego de Allens Destornillador plano Calibrador. • Materiales Guaípe. Cuchilla. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar guantes. Asegurarse que los volantes estén completamente limpios. Mantener lubricadas las guías de los carros	

Tabla 28. Inspección del circuito eléctrico del torno

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO DEL TORNO.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Desconectar la alimentación del equipo. • Abrir la caja de componentes eléctricos del torno. • Verificar el estado de contactores, relés, condensadores. • Verificar el selector de giro del motor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Calibrador. • Materiales Guaípe. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar guantes. Asegurarse que los volantes estén completamente limpios. Mantener lubricadas las guías de los carros	

Tabla 29. Cambio de rodamientos del motor

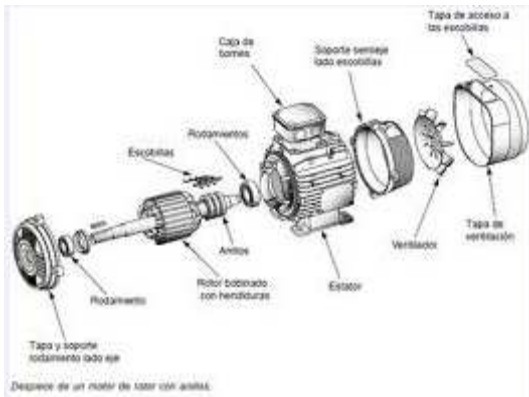
	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL MOTOR	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Destornillar los pernos del motor • Quitar las conexiones eléctricas. • Retirar la carcasa del motor. • Extraer los rodamientos • Colocar los nuevos rodamientos. • Acoplar el motor al torno. • Conectar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Destornillador plano. Martillo de goma. Cortapicos. Llaves mixta • Materiales Guaípe. Lija. • Repuestos Rodamientos 	Cada 14000 horas de trabajo.	
			OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar guantes y gafas. Alinear correctamente el eje. Utilizar grasa adecuada para los elementos rodantes.	

Tabla 30. Cambio de aceite

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: CAMBIO DE ACEITE	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar el tapón. • Vaciar el depósito. • Vaciar manueras y válvulas. • Lavar cuidadosamente. • Sopletear el fondo. • Introducir el nuevo aceite. • Colocar tapones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	<p>Cada 6000 horas de trabajo.</p> <p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Completar hasta el nivel adecuado. Evitar que entre virutas al depósito.</p>	

70

Fuente: Autor



Tabla 31. Lubricación del equipo

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: LUBRICACIÓN DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar el nivel de aceite de la unidad de lubricación. • En caso de faltar, retirar la tapa y completar • Inspeccionar si las guías se encuentran bien lubricadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano. Aceitero. • Materiales Aceite. Guaípe. 	Cada 1000 horas de trabajo. OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Asegúrese que el equipo se encuentre apagado. No desplazar las manos sobre las guías.	

71

Fuente: Autor

Tabla 32. Limpieza del equipo

	TORNO	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TORNO		
TAREA: LIMPIEZA DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Semanal.	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de aceite, portaherramientas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar la protección necesaria para retirar todos los residuos de la máquina. Utilizar guantes, gafas y mandil.	

72

Fuente: Autor

4.5.2 Determinación de procedimientos y frecuencias de la FRESADORA UNIVERSAL.

Tabla 33. Inspección de la carcasa de la máquina.

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA CARCASA DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad • Revisar posición de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar la herramienta adecuada para el nivel de la maquina.	

73

Fuente: Autor

Tabla 34. Inspección de la columna y parte de la base.

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA COLUMNA Y PARTE DE LA BASE.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina • Revisar los tornillos de ajuste. • Revisar las guías para los ejes. • Verificar las juntas de las uniones. • Verificar cañerías. • Revisar las bandejas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Aceite. Grasa. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener mucho cuidado con los componentes que están junto a estos elementos.	

74

Fuente: Autor

Tabla 35. Inspección de la parte de la rodilla parte A.



	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA PARTE DE LA RODILLA PARTE A		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar engranajes • Cambiar engranajes si esta deteriorado. • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de volantes de desplazamiento. • Lubricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves. Destornillador plano. Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Grasa. • Repuestos Rodamientos 30x62x16 , 20x27x9, 20x46x12. Engranajes. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Verificar bien el estado de funcionamiento de la máquina.	

Tabla 36. Inspección de la parte de la rodilla parte B

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA PARTE DE LA RODILLA PARTE B	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar engranajes • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de ejes. • Revisar palanca de sujeción. • Lubricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves. Destornillador plano. Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Grasa • Repuestos Rodamientos. Engranajes. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Colocar en su posición exacta los rodamientos y engranajes.	

Tabla 37. Inspección de la mesa longitudinal y transversal.

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA MESA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar engranajes • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de ejes. • Revisar tuberías • Revisar volantes. • Lubricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves. Destornillador plano. Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Grasa. • Repuestos Rodamientos 61904-2RZ. Engranajes. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Colocar en su posición exacta los rodamientos y engranajes ya que la mala colocación de estos puede causar roturas de dientes.	

77

Fuente: Autor

Tabla 38. Inspección de la caja de alimentación.





	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA CAJA DE ALIMENTACIÓN	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar engranajes • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de ejes. • Revisión de anillos. • Cambio de anillos. • Lubricación. 	Juego de llaves. Destornillador plano. Destornillador estrella. <ul style="list-style-type: none"> • Materiales Guaípe. Grasa. • Repuestos Rodamientos 6203-Z 6004-RZ, 6006-Z. Engranajes. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Desconectar los breakers de control y mando.	

Tabla 39. Inspección de los motores 1, 2,3 y 4.

 FRESADORA UNIVERSAL		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LOS MOTORES 1, 2,3 Y 4.		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Despresurizar la unidad • Destapar la carcasa • Limpiar el motor • Barnizar bobinados • Colocar la carcasa • Realizar pruebas de funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil

79

Fuente: Autor

Tabla 40. Cambio de rodamientos de los motores 1, 2,3 y 4.


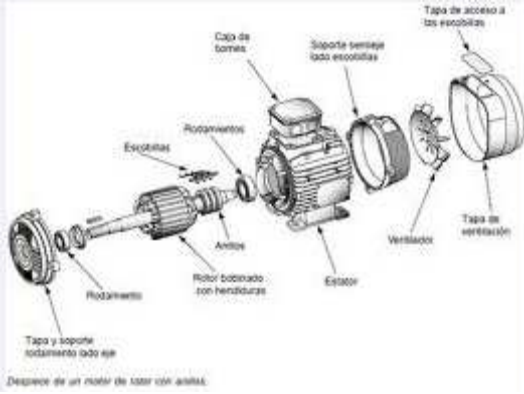
	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: CAMBIO DE RODAMIENTOS DE LOS MOTORES 1,2,3 Y 4.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 14000 horas de trabajo	
 <p>Despiece de un motor de taller con anillos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar los rodamientos antiguos • Limpiar el motor • Colocar los rodamientos nuevos • Engrasar rodamientos • Verificar funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Rodamientos. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar los materiales necesarios para el montaje y desmontaje de rodamientos.	

Tabla 41. Inspección del carnero RAM.

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DEL CARNERO RAM.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar engranajes • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de ejes. • Revisar tuberías • Revisar volantes. • Lubricación. 	Juego de llaves. Destornillador plano. Destornillador estrella. <ul style="list-style-type: none"> • Materiales Guaípe. Grasa. • Repuestos Rodamientos Engranajes cónicos. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con la manipulación de los engranajes.	

Tabla 42. Inspección del cabezal giratorio universal

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL			
TAREA: INSPECCIÓN DEL CABEZAL GIRATORIO UNIVERSAL		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar la regla del cabezal de giro 180°. • Revisar engranajes cónicos • Revisión de rodamientos de los engranajes. • Cambio de rodamientos. • Revisión de ejes. • Lubricación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Válvulas 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con la manipulación de los engranajes.

Tabla 43. Inspección de la parte de la percha.

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA PARTE DE LA PERCHA.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar la barra de apoyo. • Revisar la base de soporte. • Verificar la distancia de la manga. • Lubricar 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Válvulas 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar ajuste y el engrase correctamente.	

Tabla 44. Inspección del circuito eléctrico de la máquina.



	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir el tablero • Revisar temperaturas de los elementos y cables • Apagar la máquina • Limpiar con aire comprimido a baja presión • Limpiar todos los elementos y contactos • Revisar y reajustar los terminales. • Energizar el tablero • Comprobar su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Multímetro. Herramientas eléctricas. • Materiales Guaípe. Limpiador de contactos. Taype 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con los componentes eléctricos.	

Tabla 45. Lubricación del equipo




	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: LUBRICACIÓN DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 1000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Quitar la carcasa • Lubricar los rodamientos • Colocar la carcasa • Encender la unidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Engrasador. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar la lubricación de acuerdo a lo establecido.	

Tabla 46. Limpieza del equipo

	FRESADORA UNIVERSAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS FRESADORA UNIVERSAL		
TAREA: LIMPIEZA DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Semanal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y maquina en general.</p>	

4.5.3 Determinación de procedimientos y frecuencias del taladro fresador

Tabla 47. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DE LA CARCASA Y ANCLAJE DE LA MÁQUINA 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad del taladro fresador. • Revisar posición de la máquina 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe . 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas Mandil 	

87

Fuente: Autor

Tabla 48. Inspección de la parte de la mesa longitudinal y transversal

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DE LA MESA LONGITUDINAL Y TRANSVERSAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar las guías de movimiento. • Revisar los volantes de desplazamiento de la mesa. • Revisar fisuras. Lubricar guías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llave mixta Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Aceite. . 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Revisar bien las guías antes de su funcionamiento. Limpieza de la mesa.	

Tabla 49. Revisión del portabrocas

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
REVISION DEL PORTABROCAS	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar dientes del porta brocas. • Verificar llaves para la colocación de brocas. • Revisar guías del porta brocas. • Lubricar eje de portabrocas 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llave de broca. • Materiales Guaípe Aceite. 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Revisar si existen fisuras en el portabrocas. Lubricar la cremallera para el ascenso y descenso de la mesa.	
				

Tabla 50. Inspección del cabezal

 TALADRO FRESADOR		INGEMAQ	
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR	
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA
INSPECCIÓN DEL CABEZAL			Cada 2000 horas de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar la palanca de ascenso y descenso del portabrocas. • Verificar la el estado de la cremallera. • Revisar el eje de la cremallera. • Lubricar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves • Materiales Guaípe Grasa. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Revisar si existen fisuras en el portabrocas. Tener lubricados el eje de la cremallera.

06

Fuente: Autor


Tabla 51. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas

 TALADRO FRESADOR		INGEMAQ	
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR	
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA
CONTROL DE LA TENSIÓN Y ESTADO DE LAS BANDAS Y POLEAS 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar manualmente el estado de las bandas • Revisar el estado de las poleas • Medir distancia entre centros • Verificar holguras de las poleas, en caso de existir corregirlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Flexómetro. Calibrador. Juego de llaves. • Materiales Guaípe . 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Durante su funcionamiento no manipular las bandas.

91

Fuente: Autor


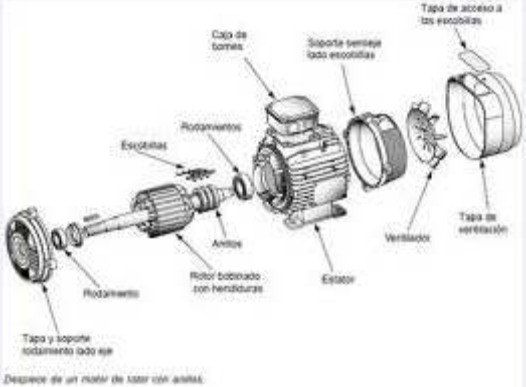
Tabla 52. Inspección del motor

		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL MOTOR			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Despresurizar la unidad • Destapar la carcasa • Limpiar el motor • Barnizar bobinados • Colocar la carcasa • Realizar prueba de funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

92

Fuente: Autor

Tabla 53. Cambio de rodamientos del motor

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR			
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
<p>CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL MOTOR</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar los rodamientos antiguos • Limpiar el motor • Colocar los rodamientos nuevos • Engrasar rodamientos • Verificar funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Rodamientos. 	<p>Cada 14000 horas de trabajo</p> <p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

93

Fuente: Autor

Tabla 54. Inspección del circuito eléctrico de la máquina




	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR			
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA MAQUINA 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar temperaturas de los elementos y cables. • Apagar la máquina. • Limpiar con aire comprimido a baja presión. • Limpiar todos los elementos y contactos. • Revisar y reajustar los terminales. • Energizar . • Comprobar su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Multímetro. Herramientas eléctricas. • Materiales Guaípe. Limpiador de contactos. Taype 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con los componentes eléctricos.	


Tabla 55. Lubricación del equipo

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
LUBRICACIÓN DEL EQUIPO			Cada 1000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Quitar la carcasa • Lubricar los rodamientos • Colocar la carcasa • Encender la unidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Engrasador. 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Realizarlo con la grasa adecuada para evitar esfuerzos y sobrecalentamientos de elementos mecánicos.</p>	

95

Fuente: Autor

Tabla 56. Limpieza del equipo

	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR		
TAREA LIMPIEZA DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Semanal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y máquina en general.	

4.5.4 Determinación de procedimientos y frecuencias del TALADRO DE PEDESTAL



Tabla 57. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina

 TALADRO PEDESTAL		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DE LA CARCASA Y ANCLAJE DE LA MÁQUINA  	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad del taladro pedestal. • Revisar posición de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

97

Fuente: Autor



Tabla 58. Inspección de la parte de la mesa fija

 TALADRO PEDESTAL		INGEMAQ	
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL	
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA
INSPECCIÓN DE LA MESA LONGITUDINAL FIJA			Cada 2000 horas de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar las guías de movimiento. • Revisar la guía de desplazamiento superior e inferior. • Revisar fisuras. • Lubricar guías. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Aceite. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Revisar bien las guías antes de su funcionamiento. Limpieza de la mesa.

98

Fuente: Autor

Tabla 59. Revisión del portabrocas

 TALADRO PEDESTAL		INGEMAQ	
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL	
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA
REVISIÓN DEL PORTABROCAS			Cada 2000 horas de trabajo
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar dientes del porta brocas. • Verificar llaves para la colocación de brocas. • Revisar guías del porta brocas. • Lubricar eje de portabrocas 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llave de broca. Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe Aceite. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Revisar si existen fisuras en el portabrocas. Tener lubricados.

66

Fuente: Autor

Tabla 60. Inspección del cabezal





	TALADRO FRESADOR	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO FRESADOR			
TAREA INSPECCIÓN DEL CABEZAL	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar la palanca de ascenso y descenso del portabrocas. • Verificar la el estado de la cremallera. • Revisar el eje de la cremallera. • Lubricar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Grasa. 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Revisar si existen fisuras en el portabrocas.</p> <p>Tener lubricados el eje de la cremallera.</p>	

Tabla 61. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas

	TALADRO PEDESTAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
CONTROL DE LA TENSIÓN Y ESTADO DE LAS BANDAS Y POLEAS			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar manualmente el estado de las bandas • Revisar el estado de las poleas • Medir distancia entre centros • Verificar holguras de las poleas, en caso de existir corregirlas 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Flexómetro. Calibrador. Juego de llaves. • Materiales Guaípe 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Durante su funcionamiento no manipular las bandas.	

101

Fuente: Autor

Tabla 62. Inspección del motor



		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL MOTOR			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Despresurizar la unidad • Destapar la carcasa • Limpiar el motor • Barnizar bobinados • Colocar la carcasa • Realizar prueba de funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

Tabla 63. Cambio de rodamientos del motor




	TALADRO PEDESTAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL MOTOR	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 14000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar los rodamientos antiguos • Limpiar el motor • Colocar los rodamientos nuevos • Engrasar rodamientos • Verificar funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Rodamientos. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

Tabla 64. Inspección del circuito eléctrico de la máquina

	TALADRO PEDESTAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA MÁQUINA 	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir el tablero • Revisar temperaturas de los elementos y cables • Apagar la máquina • Limpiar con aire comprimido a baja presión • Limpiar todos los elementos y contactos • Revisar y reajustar los terminales. • Energizar el tablero • Comprobar su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Multímetro. Herramientas eléctricas. • Materiales Guaípe. Limpiador de contactos. Taype 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con los componentes eléctricos.	

Fuente: Autor


Tabla 65. Lubricación del equipo

	TALADRO PEDESTAL	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL		
TAREA LUBRICACIÓN DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Quitar la carcasa • Lubricar los rodamientos • Colocar la carcasa • Encender la unidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Engrasador. 	<p>Cada 1000 horas de trabajo</p> <p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizarlo con la grasa adecuada para evitar esfuerzos y sobrecalentamientos de elementos mecánicos.</p>	

105

Fuente: Autor

Tabla 66. Limpieza del equipo



	TALADRO PEDESTAL	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL TALADRO PEDESTAL			
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
LIMPIEZA DEL EQUIPO 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	Semanal OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y máquina en general.	

4.5.5. Determinación de procedimientos y frecuencias del COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2.

Tabla 67. Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2.	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2.		
TAREA: INSPECCIÓN DE LA CARCASA Y ANCLAJE DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad de los compresores. • Revisar posición de la máquina 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar la herramienta adecuada para el nivel de la máquina.	

Tabla 68. Inspección mecánica

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
	BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2.			
TAREA: INSPECCIÓN MECÁNICA		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina • Verificar si el filtro de aire está limpio. • Si es necesario reemplazar el filtro de aire. • Chequear el nivel de aceite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe Aceite. . 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener mucho cuidado con los componentes. que están junto a estos elementos.

108

Fuente: Autor

Tabla 69. Control de la tensión y estado de las bandas y poleas

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: CONTROL DE LA TENSIÓN Y ESTADO DE LAS BANDAS Y POLEAS		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
 		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar manualmente el estado de las bandas. • Revisar el estado de las poleas. • Medir distancia entre centros. • Verificar holguras de las poleas, en caso de existir corregirlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Flexómetro. Calibrador. Juego de llaves. • Materiales Guaípe . 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Durante su funcionamiento no manipular las bandas.

109

Fuente: Autor

Tabla 70. Inspección del motor




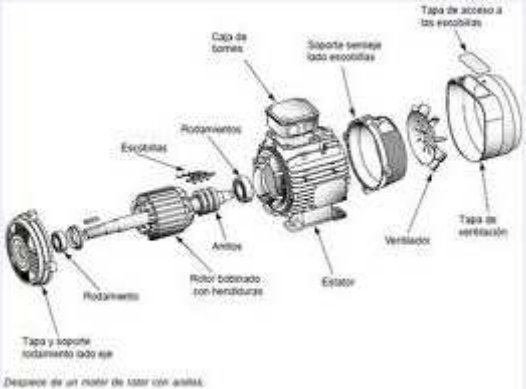
 COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: INSPECCIÓN DEL MOTOR		PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo
 		<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Despresurizar la unidad • Destapar la carcasa • Limpiar el motor • Barnizar bobinados • Colocar la carcasa • Realizar prueba de funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil

Tabla 71. Cambio de rodamientos del motor




Fuente: Autor

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: CAMBIO DE RODAMIENTOS DEL MOTOR	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 14000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar los rodamientos antiguos • Limpiar el motor • Colocar los rodamientos nuevos • Engrasar rodamientos • Verificar funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Rodamientos. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar los materiales necesarios para el montaje y desmontaje de rodamientos.	

111

Fuente: Autor

Tabla 72. Inspección de válvulas de seguridad

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: INSPECCIÓN DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar la presión de aire en el manómetro. • Revisar el regulador de aire. • Revisar acoples de válvulas. • Chequear válvulas. • Verificar funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Válvulas 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con la manipulación de válvulas para establecer la presión requerida.	

112

Fuente: Autor

Tabla 73. Inspección del circuito eléctrico de la máquina


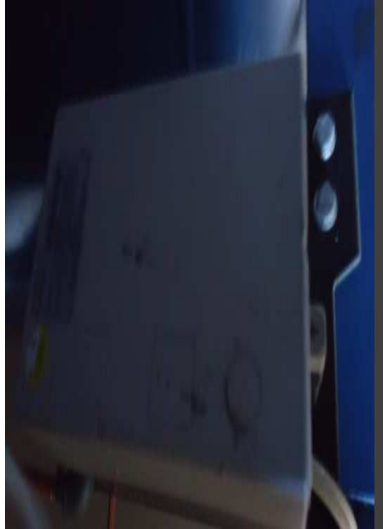


	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: INSPECCIÓN DEL CIRCUITO ELÉCTRICO DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir el tablero • Revisar temperaturas de los elementos y cables • Apagar la máquina • Limpiar con aire comprimido a baja presión • Limpiar todos los elementos y contactos • Revisar y reajustar los terminales. • Energizar el tablero • Comprobar su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Multímetro. Herramientas eléctricas. • Materiales Guaípe. Limpiador de contactos. Taype 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con los componentes eléctricos.	



Tabla 74. Lubricación del equipo

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: LUBRICACIÓN DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 1000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Quitar la carcasa • Lubricar los rodamientos • Colocar la carcasa • Encender la unidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Engrasador. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizarlo con la grasa adecuada para evitar esfuerzos y sobrecalentamientos de elementos mecánicos.	

114

Fuente: Autor

Tabla 75. Limpieza del equipo

	COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS DEL COMPRESOR DE AIRE 1 Y 2		
TAREA: LIMPIEZA DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUESTOS	FRECUENCIA Semanal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y maquina en general.	

115

Fuente: Autor

4.5.6 Determinación de procedimientos y frecuencias de la SUELDA TIG Y ELECTRICA.



Tabla 76. Inspección de la carcasa de la máquina

	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA INSPECCIÓN DE LA CARCASA DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad de la suelda • Revisar posición de la maquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar la herramienta adecuada para el nivel de la maquina.	

116

Fuente: Autor

Tabla 77. Revisión de ruedas de la máquina

	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA REVISIÓN DE RUEDAS DE LA MÁQUINA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina • Verificar si estado de ruedas. • Verificar eje de ruedas. • Lubricar 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaipe Grasa . 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con el estado de las llantas.	

117

Fuente: Autor

Tabla 78. Inspección del transformador.

 SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL TRANSFORMADOR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar bobina primaria y secundaria. • Revisar el nucleó. • Revisar placa de cambio de tensión. • Revisar bobina del inductor. • Barnizar bobinados • Verificar capacitor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Barniz Brocha 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Durante su funcionamiento no manipular las bobinas.	

Tabla 79. Inspección del motor ventilador.



	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA INSPECCIÓN DEL MOTOR VENTILADOR.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar carcasa. • Revisión del soporte del ventilador. • Verificar la hélice del motor. • Revisar rodamientos del motor. • Revisión de bobinados. • Barnizado de bobinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	

Tabla 80. Inspección del tanque de argón.



	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA INSPECCIÓN DEL TANQUE DE ARGÓN.	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar la parte externa del tanque. • Verificar el nivel de argón o del tanque. • Revisar los cables de alimentación del tanque hacia la suelda eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener mucho cuidado en este elemento ya que es muy peligroso y puede causar daño hacia la persona.	

Tabla 81. Inspección de válvulas de seguridad





	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA INSPECCIÓN DE VÁLVULAS DE SEGURIDAD	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar la presión de aire en el manómetro. • Revisar el regulador de presión. • Revisar acoples de válvulas. • Chequear válvulas. • Verificar funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Válvulas 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con la manipulación de válvulas para establecer la presión requerida.	



Tabla 82. Inspección del tablero frontal

 SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL TABLERO FRONTAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar la llave de encendido. • Revisar terminales de DC y AC. • Revisar cable de alimentación. • Revisar lámpara piloto de la maquina. • Revisar manivela para regular la corriente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves • Materiales Guaípe. 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener mucho cuidado en las conexiones y poner los cables de alimentación en donde corresponden.	

122

Fuente: Autor

Tabla 83. Limpieza del equipo

	SUELDA ELÉCTRICA Y TIG	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA Y TIG		
TAREA LIMPIEZA DEL EQUIPO	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA Semanal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. • Repuestos Filtros. Empaques. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y maquina en general.	

123

Fuente: Autor

4.5.7 Determinación de procedimientos y frecuencias de la SUELDA ELÉCTRICA.



Tabla 84. Inspección de la carcasa de la máquina

	SUELDA ELÉCTRICA	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DE LA CARCASA DE LA MÁQUINA			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar pernos de sujeción de la carcasa. • Chequear nivelación de la unidad de la suelda • Revisar posición de la maquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Utilizar la herramienta adecuada para el nivel de la máquina.</p>	

124

Fuente: Autor

Tabla85. Revisión de ruedas de la máquina

	SUELDA ELÉCTRICA	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
REVISIÓN DE RUEDAS DE LA MÁQUINA 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina • Verificar si estado de ruedas. • Verificar eje de ruedas. • Lubricar 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Grasa . 	Cada 2000 horas de trabajo. OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener cuidado con el estado de las llantas.	

125

Fuente: Autor

Tabla 86. Inspección del transformador.

	SUELDA ELÉCTRICA	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL TRANSFORMADOR.			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar bobina primaria y secundaria. • Revisar el nucleó. • Revisar placa de cambio de tensión. • Revisar bobina del inductor. • Barnizar bobinados • Verificar capacitor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe Barniz Brocha 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Durante su funcionamiento no manipular las bobinas.</p>	

126

Fuente: Autor

Tabla 87. Inspección del motor ventilador.





	SUELDA ELÉCTRICA	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL MOTOR VENTILADOR.			Cada 2000 horas de trabajo	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Revisar carcasa. • Revisión del soporte del ventilador. • Verificar la hélice del motor. • Revisar rodamientos del motor. • Revisión de bobinados. • Barnizado de bobinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves Destornillador plano Destornillador estrella. • Materiales Guaípe. Brocha. Barniz. 	OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Guantes - Gafas - Mandil 	



Tabla 88. Inspección del tablero frontal

 SUELDA ELÉCTRICA		INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
INSPECCIÓN DEL TABLERO FRONTAL 	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Verificar la llave de encendido. • Revisar terminales de DC y AC. • Revisar cable de alimentación. • Revisar lámpara piloto de la maquina. • Revisar manivela para regular la corriente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Juego de llaves • Materiales Guaípe. 	Cada 2000 horas de trabajo OBSERVACIONES DE SEGURIDAD: Tener mucho cuidado en las conexiones y poner los cables de alimentación en donde corresponden.	

128

Fuente: Autor

Tabla 89. Limpieza del equipo

	SUELDA ELÉCTRICA	INGEMAQ		
		BANCO DE TAREAS Y FRECUENCIAS SUELDA ELÉCTRICA		
TAREA	PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	HERRAMIENTAS, MATERIALES Y REPUETOS	FRECUENCIA	
LIMPIEZA DEL EQUIPO			Semanal	
	<ul style="list-style-type: none"> • Apagar la máquina. • Retirar accesorios y herramientas. • Quitar limallas existentes en la máquina. • Limpiar residuos de la mesa y el resto de la máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas Llaves mixta Juego de llaves hexagonales. Destornillador plano • Materiales Guaípe. Aceite. 	<p>OBSERVACIONES DE SEGURIDAD:</p> <p>Realizar una limpieza adecuada a cada una de sus partes y máquina en general.</p>	

129

Fuente: Autor

4.6 Programación de tareas

Tabla 90. Programación de tareas del torno

130

BANCO DE TAREAS DEL TORNO	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.	2											17
Inspección del motor del torno.	3											18
Revisión de los contrapuntos.	2					25						17
Revisión de la bancada y de sus guías respectivas.	3					26						18
Verificación del nivel de aceite.	4											19
Calibración del portaherramientas.	5											20
Calibración de los carros longitudinal, transversal del torno.	6											21
Inspección del circuito eléctrico del torno.	9											24
Cambio de rodamientos del motor.	10											
Cambio de aceite.	11											
Lubricación del equipo.	11						4					26
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

Fuente: Autor

Tabla 91. Programación de tareas de la fresadora universal

BANCO DE TAREAS DE LA FRESADORA UNIVERSAL	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa de la máquina.	5											20
Inspección de la columna y parte de la base.	5											20
Inspección de la parte de la rodilla A	11											26
Inspección de la parte de la rodilla B	11											26
Inspección de la mesa longitudinal y transversal.	11											26
Inspección de la caja de alimentación.	11											26
Inspección de los motores 1, 2, 3 y 4.	11											26
Cambio de rodamientos de los motores 1, 2, 3 y 4.	11											
Inspección del carnero RAM	13											28
Inspección del cabezal giratorio universal.	13											28
Inspección de la parte de la percha	13											28
Inspección del circuito eléctrico de la máquina	13											28
Lubricación del equipo	16						9					31
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

Fuente: Autor

Tabla 92. Programación de tareas del taladro fresador

BANCO DE TAREAS DEL TALADRO FRESADOR	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.	3											18
Inspección de la parte de la mesa longitudinal y transversal.	6											21
Revisión del porta brocas.	6					29						21
Inspección del cabezal	9											24
Control de la tensión y estado de las bandas y poleas	10											25
Inspección del motor.	10											25
Cambio de rodamientos del motor.	10											
Inspección del circuito eléctrico de la máquina.	13											28
Lubricación del equipo.	13						6					28
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

Fuente: Autor

Tabla 93. Programación de tareas del taladro de pedestal

BANCO DE TAREAS DEL TALADRO PEDESTAL	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.	5											20
Inspección de la parte de la mesa fija.	9											24
Revisión del porta brocas.	9						6					24
Inspección del cabezal	10											25
Control de la tensión y estado de las bandas y poleas	12											27
Inspección del motor.	12											27
Cambio de rodamientos del motor.	12											
Inspección del circuito eléctrico de la máquina.	13											28
Lubricación del equipo.	13						6					28
Limpieza del equipo.	52 Tareas al año											

Fuente: Autor

Tabla 94. Programación de tareas del compresor 1 y 2

BANCO DE TAREAS DEL COMPRESOR 1 Y 2	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa y anclaje de la máquina.	3											18
Inspección mecánica.	5											20
Control de la tensión y estado de las bandas y poleas	6					29						21
Inspección del motor.	6											21
Cambio de rodamientos del motor.	6											
Inspección de válvulas de seguridad.	9											24
Inspección del circuito eléctrico de la máquina.	10											25
Lubricación del equipo.	11						4					26
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

134

Fuente: Autor

Tabla 95. Programación de tareas de la soldadora Tig y eléctrica

BANCO DE TAREAS DE LA SOLDADORA TIG Y ELÉCTRICA	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa de la máquina.	3											18
Revisión de ruedas de la máquina.	3					26						18
Inspección del transformador.	4											19
Inspección del motor ventilador	4											19
Inspección del tanque de argón.	5											20
Revisión de válvulas de seguridad	5					28						20
Inspección del tablero frontal.	6											21
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

135

Tabla 96. Programación de tareas de la soldadora eléctrica

BANCO DE TAREAS DE LA SOLDADORA ELÉCTRICA	AÑO 2012											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Inspección de la carcasa de la máquina.	4											19
Revisión de ruedas de la máquina.	4					27						19
Inspección del transformador.	5											20
Inspección del motor ventilador	5											20
Inspección del tablero frontal.	6											21
Limpieza del equipo.	52 Ta reas al año											

Fuente: Autor

CAPÍTULO V

5. GESTIÓN DE RECURSOS NECESARIOS

5.1. Gestión de herramientas.

Se utiliza una codificación necesaria y simple para que sea de fácil entendimiento por parte del personal encargado.

En vista de que no existe un personal capacitado, se utilizara las dos primeras letras **HE**, no se realiza una codificación más detallada por no ser necesaria, y al estar todas en un mismo sitio físico.

Esta codificación ayudara a la planificación de las tareas de mantenimiento haciéndolas simples, detalladas y fáciles de entender.

Para lo cual se sugiere realizar la adquisición de las siguientes herramientas.

5.1.1 Herramientas sugeridas para maletín de herramientas mecánicas y eléctricas.






De acuerdo a las necesidades y la naturaleza de las tareas de mantenimiento se sugiere que los maletines de herramientas mecánicas y eléctricas estén conformados con las herramientas de mayor utilización.




Y así poder obtener un mayor conocimiento de cuales herramientas poder utilizar para cualquier anomalía y mantenimiento respectivo.

Las que con mayor frecuencia se encuentran en las máquinas, es decir las herramientas que son comunes en la mayor cantidad de la maquinaria existente dentro de la casa de construcción de máquinas de INGEMAQ.

Tabla 97. Codificación de herramientas

<i>INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ</i>					
Ítem Código	Código	Herramienta	Descripción	Unidad de medida	Cant.
1	HE-001	Llave mixta mm	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 22 & 24 mm 	Juego	1
2	HE-002	Llave mixta plg	3/8, 7/16, 1/2, 9/16, 5/8, 11/16, 3/4, 13/16, 7/8, 15/16, 1, 1-1/16, 1-1/8 & 1- 1/4 plg. 	Juego	1
3	HE-003	Llaves hexagonales allen en mm	9 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 8.0 & 10.0 mm. 	Juego	1
4	HE-004	Llaves hexagonales allen en plg.	12 1/16, 5/64, 3/32, 7/64, 1/8, 9/64, 5/32, 3/16, 7/32, 1/4, 5/16, 3/8 plg, 	Juego	1

5	HE-005	Alicate múltiple para retenes	Extraer retenes 105 mm de largo 	c/u	1
6	HE-004	Calibrador pie de rey	170 mm (6 plg), con sensibilidad de 1/20 mm(1/128 plg)	c/u	1
7	HE-007	Destornilladores básico	Juego de 20 piezas de destornilladores planos 	Juego	1
8	HE-008	cuchilla	Cuchilla para cables hoja cambiabile	c/u	1
9	HE-009	Caja de herramientas eléctricas	Con dos organizadores en la tapa, Ancho 10 plg, altura 10 plg, largo 19 plg. 	c/u	1
10	HE-010	Dados pequeños	Ratchet 2 Extensión: 3 & 6 plg, 11 4, 5, 5.5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 mm, 1/4, 9/32, 5/16, 11/32, 3/8, 7/16 & 1/2plg, 1 Barra Deslizante "T". 	Juego	1
11	HE- 011	Multímetro	Multímetro de pinza hasta 600 Vac/dc, 1000 Aac/dc, 400 Ω, batería de 9 Vdc 	c/u	1

12	HE-012	Pastillas de widia y cerámica	1/4 , 5/16, 3/8,3/4 , 7/8, 1 plg 	Juego	1
13	HE-013	Cuchillas de acero rápido	1/4 , 5/16, 3/8,3/4 , 7/8, 1 plg 	Juego	1
14	HE-014	Fresas		Juego	1

Fuente: Autor

5.2. Gestión de repuestos

La gestión de los repuestos se realiza de acuerdo a las políticas de cada empresa, pero en este caso INGEMAQ no posee sitios de almacenaje divididos por máquina.

Por lo que la mejor manera de realizar la codificación de los repuestos es con las dos primeras letras de la palabra repuesto **RE**, y la numeración comenzando desde el 001, sin distinción de máquina o área.

En la tabla de la codificación se omite la columna de fabricante ya que el fabricante de cada uno de los repuestos es el de la máquina los datos del cual ya están contenidos en la ficha técnica de datos y características.

Las cantidades en la tabla indicadas son las mínimas requeridas para ejecutar las tareas en las que se encuentran contemplados los repuestos indicados.

Para la frecuencia indicada en cada una de las tareas de mantenimiento dependiendo, indistintamente de la programación anual ya que en esta no necesariamente van a constar todas las tareas de mantenimiento preventivo estipuladas para cada máquina.

Tabla 98.Codificación de repuestos

INGENIERÍA DE MAQUINARIA		INGEMAQ		
Máquina	Código Interno	Descripción	Unidad de medida	Cant.
IM – MC – TO – 01	RE- 001	Rodamientos 6203	c/u	1
	RE- 002	Rulimanes	c/u	6
IM – MC – FR – 01	RE-003	Rodamientos 6203	c/u	1
	RE-004	Rodamientos 61904RZ	c/u	1
	RE-005	Rodamientos 6203-RZ	c/u	1
	RE-006	Rodamiento s 6006-Z	c/u	1
IM – MC – TF – 01	RE-007	Rodamientos 6203	c/u	1
	RE-008	Rulimanes	c/u	6
IM – MC – TP – 02	RE-009	Rodamientos 6203	c/u	1
	RE-010	Rulimanes	c/u	8
IM – MC – CP – 01	RE-012	Rodamientos 6203	c/u	1
	RE-013	Válvula check	c/u	2
	RE-015	Alambre AWG # 8	m	10

Fuente: Autor

5.3. Gestión de materiales

La gestión de los materiales (consumibles o suministros) es de vital importancia porque son estos los que más son utilizados en los trabajos de mantenimiento preventivo, en el área de máquinas de construcción en INGEMAQ no cuentan con tal organización a pesar que los materiales son de gran versatilidad por tal razón se los utiliza en casi todas las máquinas por ese motivo no se puede realizar una codificación específica por máquina, por lo que se utilizo el mismo tipo que en los repuestos con **MA** que indica material y la numeración desde el **001** sin límite.

La unidad de medida presentada en la tabla es en la que se mide o se utiliza habitualmente dentro de la empresa y la cantidad representa en la presentación que se adquiere o se encuentra en el mercado dicho consumible. Se presenta en la siguiente tabla los materiales requeridos y su codificación.

Tabla 99. Codificación de materiales

<i>INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ</i>				
Máquina	Código	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
IM – MC – TO – 01	MA-001	Kit de empaques completo para reparación	Juego	1
	MA-002	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-003	Empaque de caucho	c/u	10
IM – MC – FR – 01	MA-004	Kit de empaques completo para reparación	Juego	1
	MA-005	Vinchas de ajuste	c/u	10
	MA-006	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-007	Empaque de caucho	c/u	8
IM – MC – TF – 01	MA-008	Kit de empaques completo para reparación	Juego	1
	MA-009	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-010	Empaque de caucho	c/u	10
	MA-011	Bandas	c/u	1
IM – MC – TP – 02	MA-012	Kit de empaques completo para reparación	Juego	1
	MA-013	Interruptor	c/u	1
	MA-014	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-011	Empaque de caucho	c/u	10
	MA-015	Bandas	c/u	1
IM – MC – CP – 01	MA-016	Filtro de aire	c/u	1
	MA-017	Filtro de aceite	c/u	1
	MA-018	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-019	Manómetros de 120 PSI	c/u	2
IM – MC – CP – 02	MA-020	Filtro de aire	c/u	1
	MA-021	Filtro de aceite	c/u	1
	MA-022	Sellos mecánicos	c/u	1
	MA-023	Manómetros de 120 PSI	c/u	2
IM – MC – ST – 01	MA-024	Tanque de argón	tanque	1
	MA-025	Manómetros de 5000 PSI	c/u	1
	MA-026	Válvula solenoide 220 V	c/u	1
	MA-027	boquilla	c/u	1
	MA-028	Porta electrodos	c/u	1
	MA-029	Ruedas	c/u	4
IM – MC – SE – 02	MA-030	Diodos rectificadores	c/u	20
	MA-031	garruchas	c/u	2
	MA-032	Porta electrodos	c/u	1

Fuente: Autor

DIVERSOS

Material	Código	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad
Aceite	MA-032	20W50	lt.	1
Cinta	MA-033	Cinta doble fast	c/u	1
Cinta	MA-034	Cinta adhesiva (Taype)	c/u	1
Detergente	MA-035	Detergente	gr.	30
Diesel	MA-036	Diesel 2	gls.	1
Disolvente	MA-037	Disolvente (Thiñer)	gls.	1
Grasa	MA-038	Grasa multiuso	Kg.	1
Guaípe	MA-038	Guaípe	lbs.	5
Limpiador	MA-040	Limpiador de contactos	c/u	1
Papel	MA-041	Papel victoria (papel para sellos)	m	1
Permatex	MA-042	Permatex de alta temperatura	c/u	1
Refrigerante	MA-043	Refrigerante	gls.	3
Silicona	MA-044	Silicona de alta temperatura	c/u	1
Teflón	MA-045	Teflón	c/u	1

Fuente: Autor

5.4. Gestión de recurso humano

Para la empresa nos conviene preocuparnos por la mano de obra ya que si queremos optimizar los recursos humano ahora son la pieza más importante, el punto que debemos nuestras miradas buscando ese ahorro a la empresa ser más competitiva.

Tenemos que tomar en cuenta la preparación de cada una de la personas cuando se les contrata lo que nos permite una formación posterior mas especifica.

Hay que saber cuál es la base inicial con la que cuenta cada integrante de la empresa e identificar sus carencias.

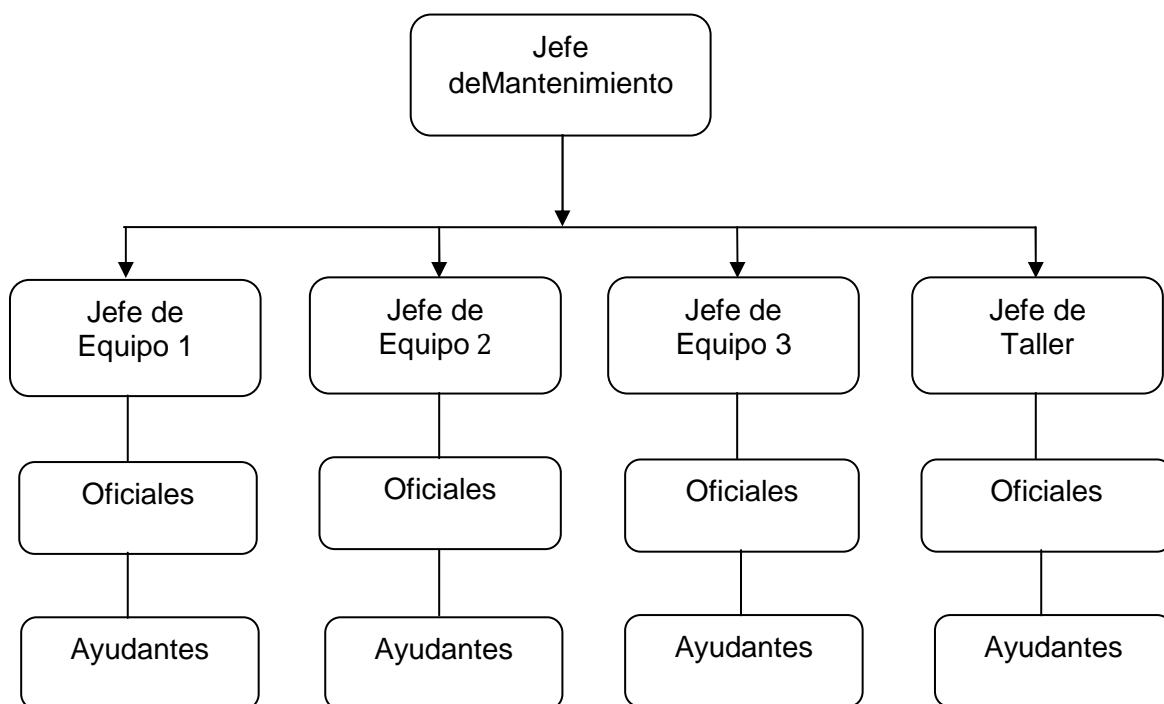
Podemos tener el personal que necesitamos, el más formado para su puesto, y perfectamente organizado de acuerdo a las necesidades de la empresa, pero si el rendimiento que obtenemos de cada uno de ellos es insuficiente estaremos de nuevo derrochando recursos.

5.4.1 Puestos de trabajo. Esta forma nos será más fácil seleccionar el personal de mantenimiento que debe ocuparlo.

El tener clara cuales son las funciones que debe cumplir y poder definir así las características del personal.

El objetivo de la empresa para el recurso humano que pretenda optimizar los costos en mantenimiento debe ser el de reducir al mínimo posible los puestos de trabajos indirectos ya que estos se consiguen atribuyendo varias funciones a un mismo trabajador o eliminando la necesidad de un puesto indirecto concreto.

Tabla 100. Organigrama de gestión de recurso humano



Fuente: Autor

Tabla 101. Codificación de gestión de recursos humanos

PERSONAL	CÓDIGO
Jefe de Mantenimiento	JM - 001
Jefe de Equipo	JE – 001 - 005
Oficiales	OF – 001 - 005
Ayudantes	AT – 001 - 005

Fuente: Autor

Esta codificación se lo hace de acuerdo al número de personal que existe en la empresa y se lo realiza con la numeración respectiva 001 y las primeras iniciales de acuerdo a la categoría que tiene o va a tener cada uno de ellos.

5.5. Gestión de documentación de trabajo.

Tabla 102. Solicitud de trabajo.

INGENIERÍA DE MAQUINARIA		INGEMAQ	
SOLICITUD DE TRABAJO			Nº:
Trabajo (s) Solicitado (s):			
Persona Solicitante:		Dpto. Ejecutante:	
Equipo:	Ubicación técnica:	Grupo planificación:	
Datos adicionales:			
Fecha:		Hora :	Centro de costos:
Prioridad :	Normal:	Observaciones :	
	Importante:		
	Urgente:		

Fuente: Autor

Tabla 103. Orden de trabajo.

INGENIERÍA DE MAQUINARIA		INGEMAQ			
ORDEN DE TRABAJO					
Nº:		Fecha de inicio:		Fecha de finalización:	
Equipo:		Ubicación técnica :		Grupo planificación :	
Solicita:			Ejecuta:		
Descripción:					
Operaciones:			Componentes:		
Notificación:			Observaciones de seguridad:		
MATERIALES	CANT.	REPUESTOS	CANT.	HERRAMIENTAS	CANT
Costo Real:		Costo de Mano de obra:		Costo de componentes:	
Aprueba : Si _____			No _____		
_____ Jefe de mantenimiento					

Fuente: Autor

Tabla 104. Solicitud de avería.

INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ	
SOLICITUD DE AVERÍA	Nº:
Trabajo (s) Solicitado (s):	
Dpto. Solicitante:	Dpto. Ejecutante:
Ubicación técnica:	Grupo planificación:
Equipo:	Centro de costos:
Motivo de la avería:	Produjo parada: Si _____ No _____
Fecha :	Hora de la avería:
Prioridad : Normal _____ Importante _____ Urgente _____	Observaciones :

Fuente: Autor

Tabla 105. Solicitud de compra

INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ							
SOLICITUD DE COMPRA					Nº:	Fecha de solicitud:	
Código Máquina	Máquina	Marca	Tipo	Serie	Modelo	Voltaje	Hz
Código técnico	Descripción técnica	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total		
Solicitado por:			Aprobado por:			Fecha de entrega:	
Observaciones:							

147

Tabla 106. Solicitud de orden de compra

INGENIERÍA DE MAQUINARIA INGEMAQ		
ORDEN DE COMPRA	Fecha de orden:	Nº:
Solicitante:	Equipo:	
Descripción:		
Cantidad:	Unidades:	
Centro de costos:	Costo de pro forma:	
Descripción del producto:		
<hr/> Jefe de Mantenimiento		
Lugar de compra:		

Fuente: Autor

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 Conclusiones

El mantenimiento de la industria es un eje fundamental para la conservación de los equipos e instalaciones lo que me permite maximizar producción.

El mantenimiento proporciona confiabilidad, eficiencia y productividad a la industria, los resultados se evalúan en cantidad y calidad de producto.

Los equipos e instalaciones de la empresa están sometidos a varios tipos de mantenimiento, que pueden ser correctivo o preventivo, cada uno de estos son aplicables en la proporción que este lo requiera.

En la actualidad el mantenimiento es una de las preocupaciones más grandes de la industria, se ha confiado a personal calificado que se dedique a esta tarea.

La planeación y programación del mantenimiento tiene la finalidad de trazar un proyecto que contenga las acciones a realizarse para el desempeño de la empresa; es fundamental saber hacia dónde se va como empresa, es por esto que se programa incluyendo las tareas según el desempeño de cada elemento y se documenta con el propósito de analizar cuanto mantenimiento se realiza.

El análisis de fallas y su criticidad dan luz al planeador para tomar decisiones que contribuyan al buen funcionamiento, rendimiento y más que todo que minimice el costo al aplicar el mantenimiento a tal o cual elemento.

En general el profesional que está dentro del área de mantenimiento, por el conocimiento de esta asignatura le proporciona una herramienta de fácil aplicación para mantener los equipos y maquinaria que se encuentran a su cargo.

6.2 Recomendaciones.

Es necesario presurizar los equipos antes de realizar cualquier mantenimiento ya que con esto podemos realizar cualquier trabajo de manera adecuada.

Debe efectuarse las tareas tales y como están propuestas ya con esto nos ayudaría a no tener anomalías en las máquinas.

Levar a cabo todos los implementos de mantenimiento para cada máquina y dar el servicio adecuado para no tener paradas imprevistas.

Utilizar todos los equipos de protección ya sea para la empresa y persona y que esto no cause daños hacia terceros como son personas extrañas a la empresa.

Obtener información del contenido de cada una de las máquinas para poder dar solución a cualquier desperfecto que se presente en cada una de ellas y así poder evaluar el tipo de mantenimiento que requiera dicha máquina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] **GARRIDO S.** Organización y Gestión Integral del Mantenimiento. Pág. 13.
- [2] **GÓMEZ Real,** Manual de Gestión Integral de Mantenimiento – Navarro – Marcombo: 1997.
- [3] **GÓMEZ Manuel.** Gestión del Mantenimiento de Medios e Instalaciones: 2006. Pág. 4 – 7.
- [4] **BECERRAF.** Gestión del Mantenimiento. Pág 3-5.
- [5] **AIRA Arturo.** Desarrollo de un plan de gestión y organización en mantenimiento 2008
- [6] **MOROCHO, M.** Administración del Mantenimiento. Pág. 8
- [7] **MOROCHO, M.** Administración del Mantenimiento. Pág. 83.
- [8] **MOROCHO, M.** Administración del Mantenimiento. Pág. 85.
- [9] **VARGASZÚÑIGA, A.** Organización del Mantenimiento Industrial. Pág. 354

BIBLIOGRAFÍA

MOROCHO, M. Administración del Mantenimiento. Riobamba - Ecuador: ESPOCH, 2002, (doc.).

ANDREWS, G. Mantenimiento y buen orden de la fábrica, herrero hermanos, México 1963.

VARGAS ZUÑIGA, A. Organización del mantenimiento industrial. Guayaquil-Ecuador: ESPOL 1983.

ARGUELLO, N. Mantenimiento de plantas industriales, AID, México 1960.

CALLONI, J. Curso de mantenimiento preventivo, editorial Alsina, Argentina.

SANTIAGO GARCÍA GARRIDO. Organización y gestión integral del mantenimiento.

HARRINGTON, H. Administración total del mejoramiento continuo. La nueva Generación, Colombia: Mc Graw Hill Interamericana, S.A, 1997

TORRES, L. Mantenimiento su implementación y gestión, 2da edición. Argentina: Universitas, 2005.

LINKOGRAFÍA

ORGANIZACIÓN DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO:

<http://bvsde.per.paho.org/bvsacd/scan/017838/017838-02.pdf>

24/10/2011

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DEL MANTENIMIENTO:

http://www.aloj.us.es/notas_tecnicas/Gestion_Mantenimiento.pdf

12/12/2011

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DEL MANTENIMIENTO:

http://www.aloj.us.es/notas_tecnicas/Gestion_Mantenimiento.pdf

12/01/2012