

Tecnológico de Costa Rica  
Escuela de Ingeniería Electromecánica

**TEC** | Tecnológico  
de Costa Rica



Grupo Ingeniería Dinámica

“Diseño de un programa de mantenimiento preventivo para un taller de mecánica de precisión”

Informe de Práctica de Especialidad para optar por el Título  
Ingeniero en Mantenimiento Industrial, grado Licenciatura

Ronald Andrés Solís Chavarría

Cartago

Noviembre 2017

**Profesor asesor:**

Ing. Guillermo Villalobos Rodríguez

**Asesor industrial:**

Ing. Alejandro Zamora Bolaños

**Tribunal Examinador:**

Ing. Juan Pablo Arias Cartín

Ing. Manuel Badilla Sánchez

### **Información del Estudiante:**

Nombre: Ronald Andrés Solís Chavarría.

Cédula o No. Pasaporte: 1-1532-0432.

Carné ITCR: 201220137.

Dirección de su residencia: Gravilias, Desamparados, San José, 250 metros al Sur de Correos de Costa Rica.

Teléfonos: 8431-9207 / 2259-8289.

Email: ronsolcha@gmail.com.

### **Información del Proyecto:**

Nombre del Proyecto: "Diseño de Programa de Mantenimiento Preventivo para Equipo de Precisión en el Taller Riggioni".

Profesor Asesor: Ing. Guillermo Villalobos Rodríguez.

Horario de trabajo del estudiante: lunes a viernes de 8 a.m. a 5 p.m.

### **Información de la Empresa:**

Nombre: Grupo Ingeniería Dinámica.

Zona: Santo Domingo, Heredia.

Dirección: Santa Rosa de Santo Domingo de Heredia a 400m al oeste de la línea férrea sobre la calle Rinconada.

Teléfono: 2244 2171

Actividad Principal: Servicios de mantenimiento principalmente correctivo que involucran un mayor grado de complejidad desde el punto de vista de mecánica de precisión.

## **Dedicatoria**

*A mi familia, por siempre haber sido un gran apoyo a lo largo de mi vida y por haberme ayudado en todo, cuando lo he necesitado, sin su apoyo y sabiduría no podría haber estado realizando este proyecto.*

## **Agradecimiento**

A mi familia por la gran ayuda que me han dado en todos estos años.

A todos mis amigos y compañeros que me acompañaron en este largo camino, que realizamos una gran cantidad de trabajos y me ayudaron a estar ahora en este momento tan importante.

A todo el personal docente de la institución que me brindaron la oportunidad de adquirir un poco de su conocimiento y me dieron las herramientas necesarias para poder llegar a desempeñarme como un profesional.

A todo el personal de Grupo Ingeniería Dinámica por haberme dado la oportunidad de realizar el proyecto con ellos y me dieran su ayuda en cada momento.

## Índice de contenido

Resumen .....	1
Abstract .....	3
1. Capítulo 1. Información de la empresa .....	5
1.1. Misión .....	5
1.2. Visión.....	5
1.3. Reseña de la empresa.....	5
1.4. Servicios.....	8
1.4.1. Ingeniería Dinámica.....	8
1.4.2. Taller Riggioni .....	9
1.5. Organización de la empresa .....	10
1.6. Proceso productivo .....	11
1.7. Áreas productivas .....	12
1.7.1. Precisión .....	12
1.7.2. Soldadura .....	12
1.7.3. Izaje .....	12
1.7.4. Balanceo .....	12
1.7.5. Corte .....	13
1.7.6. Compresores.....	13
1.7.7. Campo.....	13
1.7.8. Equipo manual eléctrico .....	13
2. Capítulo 2. Descripción del proyecto .....	14
2.1. Introducción .....	14
2.2. Problema y situación actual .....	15
2.3. Justificación del proyecto.....	16
2.4. Alcance.....	17
2.5. Objetivos .....	18
2.5.1. Objetivo general .....	18
2.5.2. Objetivos específicos.....	18
2.6. Metodología por seguir .....	19
3. Capítulo 3. Marco teórico .....	21
3.1. Definición de mantenimiento.....	21

3.2.	Evolución del mantenimiento .....	21
3.3.	Mantenimiento correctivo .....	24
3.4.	Mantenimiento preventivo .....	25
3.5.	Lista de equipos .....	25
3.6.	Codificación .....	26
3.7.	Criticidad .....	26
3.8.	Plan de mantenimiento basado en RCM.....	27
3.9.	Norma VDI-2893.....	29
3.10.	Indicadores .....	29
3.11.	Norma COVENIN.....	30
3.12.	Análisis de costo de vida .....	30
3.13.	Norma JA-1011 .....	31
4.	Capítulo 4. Desarrollo del proyecto.....	32
4.1.	Proyecto .....	32
4.2.	Inventario de equipos .....	32
4.3.	Criticidad de los equipos.....	34
4.4.	Ciclo de vida .....	35
4.5.	Codificación de los equipos .....	37
4.6.	Investigación de equipos .....	37
4.7.	Definir nivel de análisis .....	38
4.8.	RCM .....	39
4.9.	Hojas de inspecciones .....	39
4.9.1.	Periodo.....	39
4.9.2.	Frecuencia .....	40
4.9.3.	Duración.....	41
4.9.4.	Técnico.....	41
4.9.5.	Tipo de orientación .....	42
4.10.	Costo del programa .....	43
4.10.1.	Horas técnico .....	43
4.10.2.	Costo personal.....	44
4.10.3.	Costos de bodega .....	47
4.10.4.	Costos totales del proyecto .....	49
4.11.	Calendario de inspecciones.....	50

4.12.	Departamento de Mantenimiento .....	56
4.12.1.	Documentos de mantenimiento .....	56
4.12.1.1.	Ficha técnica de equipo .....	56
4.12.1.2.	Historial de reparaciones .....	57
4.12.1.3.	Historial de Inspecciones .....	58
4.12.1.4.	Orden de trabajo .....	59
4.12.1.5.	Formulario de inspecciones .....	61
4.12.2.	Organización del Departamento de Mantenimiento .....	62
4.13.	Sistema de indicadores .....	64
4.14.	Nivel de conocimiento del personal .....	69
4.14.1.	Requerimientos mecánicos .....	69
4.14.2.	Requerimientos eléctricos .....	70
4.14.3.	Conocimiento de los técnicos .....	70
4.14.4.	Necesidades de capacitación .....	71
4.14.5.	Necesidades de instrumentos y herramientas .....	72
4.15.	Estrategia de venta del proyecto.....	73
4.15.1.	Análisis económico y técnico.....	73
4.15.2.	Beneficios económicos y técnicos .....	75
4.16.	Estrategia cambio cultural en el personal .....	76
4.16.1.	Grado de madurez de la gestión de mantenimiento .....	76
4.16.2.	Cambio cultural .....	79
5.	Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones .....	80
5.1.	Conclusiones.....	80
5.2.	Recomendaciones .....	81
6.	Bibliografía .....	82
7.	Anexos .....	83
7.1.	Hojas RCM .....	83
7.1.1.	Hojas RCM del compresor.....	83
7.1.2.	Hojas RCM del torno .....	89
7.1.3.	Hojas RCM de grúa puente .....	97
7.2.	Hojas de inspecciones .....	103
7.2.1.	Soldadura .....	103
7.2.2.	Corte .....	115



7.2.3.	Balanceo .....	120
7.2.4.	Equipo manual eléctrico .....	122
7.2.5.	Campo.....	130
7.2.6.	Compresores.....	133
7.2.7.	Izaje .....	137
7.2.8.	Limpieza .....	147
7.2.9.	Precisión .....	150
7.2.10.	Sistema eléctrico .....	178
7.3.	Formularios de inspecciones .....	179
7.3.1.	Compresor Powermate .....	179
7.3.2.	Grúa puente de 10 toneladas .....	181
7.3.3.	Torno horizontal Axelson azul.....	185
7.4.	Grado de madurez (norma COVENIN) .....	188
7.4.1.	Tabla resumen .....	188

## Índice de tablas

Tabla 2.1 Metodología a seguir.....	19
Tabla 4.1 Inventario de equipos .....	32
Tabla 4.2 Equipos seleccionados para realizar RCM.....	35
Tabla 4.3 Simbología de periodos en la hoja de inspecciones .....	40
Tabla 4.4 Frecuencia de las inspecciones .....	41
Tabla 4.5 Simbología de periodos en la hoja de inspecciones .....	42
Tabla 4.6 Tiempos por tipo de técnico y criticidad de equipos .....	44
Tabla 4.7 Costos de mantenimiento por área técnica (personal) .....	45
Tabla 4.8 Costos totales de mantenimiento (personal) .....	45
Tabla 4.9 Costos totales de mantenimiento (personal) .....	46
Tabla 4.10 Repuestos que debe haber en bodega .....	48
Tabla 4.11 Repuestos y consumibles que se debe adquirir .....	49
Tabla 4.12 Costos totales de personal y bodega .....	50
Tabla 4.13 Distribución de equipos para inspecciones en área eléctrica .....	53
Tabla 4.14 Distribución de equipos para inspecciones en área mecánica.....	55
Tabla 4.15 Indicadores de perspectiva financiera .....	66
Tabla 4.16 Indicadores de perspectiva de cliente .....	67
Tabla 4.17 Indicadores de perspectiva de procesos internos.....	67
Tabla 4.18 Indicadores de perspectiva de aprendizaje, crecimiento y personal .....	68
Tabla 4.19 Instrumentos de medición necesarios .....	72
Tabla 4.20 Análisis financiero del proyecto .....	73
Tabla 4.21 Resultados de evaluación mediante la norma COVENIN .....	77

## Índice de figuras

Figura 1.1	Vista satelital de la empresa .....	7
Figura 1.2	Ubicación de la empresa.....	8
Figura 1.3	Organización por jerarquías de Grupo Ingeniería Dinámica .....	10
Figura 1.4	Proceso productivo del Taller Riggioni .....	11
Figura 3.1	Generaciones del mantenimiento.....	22
Figura 3.2	Evolución del mantenimiento en el tiempo .....	22
Figura 3.3	Posición del mantenimiento hasta 1930 .....	23
Figura 3.4	Posición del Mantenimiento en las décadas de 1930 y 1940 .....	24
Figura 3.5	Estructura arbórea de lista de equipos .....	25
Figura 3.6	Gráfica de bañera .....	31
Figura 4.1	Ejemplo del sistema de clasificación .....	37
Figura 4.2	Calendarización de inspecciones en el área eléctrica .....	52
Figura 4.3	Calendarización de inspecciones en el área mecánica .....	54
Figura 4.4	Ficha técnica de equipo .....	57
Figura 4.5	Historial de reparaciones .....	58
Figura 4.6	Historial de inspecciones .....	59
Figura 4.7	Orden de trabajo .....	60
Figura 4.8	Diagrama de flujo de la orden de trabajo de mantenimiento .....	61
Figura 4.9	Organigrama del departamento de mantenimiento .....	63
Figura 4.10	Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento.....	64

## **Resumen**

Debido a la necesidad del Grupo Ingeniería Dinámica por implementar un programa de mantenimiento en su subdivisión de Taller Riggioni se realizó un análisis en que se elaboró un programa de mantenimiento preventivo y dado que no se cuenta con un Departamento de Mantenimiento se hizo una propuesta para implantar uno que se encargue de la gestión.

Para lograr el objetivo principal de mejorar la disponibilidad de los equipos fue necesario realizar un sistema de codificación de equipos, análisis de criticidades, desarrollar hojas de inspecciones basándose en RCM y obtener costos del programa relacionados con el personal y los materiales necesarios en bodega.

Con el fin de gestionar la labor de mantenimiento se analizó su situación actual mediante un estudio de su madurez y se propuso un Departamento de Mantenimiento para el cual se desarrollaron los documentos necesarios, se realizó su organigrama, se definió la cantidad de personal, su especialización y sus tareas. Con lo relacionado al personal se estudió las carencias actuales de conocimiento y se definieron las capacitaciones que se deben realizar para que el personal pueda llevar a cabo las tareas de mantenimiento.

Para realizar la gestión de mantenimiento se obtuvo un sistema de indicadores, para los cuales es necesario la recolección de información con los documentos de mantenimiento y basándose en estos se puedan tomar las decisiones de cuáles puntos se deben mejorar.

Como resultado del programa se obtuvo un calendario en el que por semana se definieron las inspecciones que se deben efectuar y el costo total del programa.

Al realizar un análisis económico – técnico del programa se encontró que económicamente se gastaría más con el programa que con el mantenimiento correctivo que se practica actualmente, pero con el tiempo el mantenimiento evitará gastos mayores en reparaciones de gran tamaño, además que, desde el punto de vista técnico, se mejora el rendimiento de los equipos y retrasa la necesidad de adquirir nuevos equipos.

**Palabras clave:** Programa Mantenimiento Preventivo; Taller Riggioni; Gestión; Información; Mantenimiento Correctivo.

## **Abstract**

Due to the need of Grupo Ingeniería Dinámica to implement a maintenance program in its Taller Riggioni subdivision, an analysis was carried out in which a preventive maintenance program was developed and since a maintenance department was not available, a proposal was made to implement one to be the responsible for the management.

To achieve the main objective of improving equipment availability, it was necessary to carry out a system of equipment codification, analysis of criticalities, development of inspection records based on RCM and obtaining program costs related to personnel and materials needed in the warehouse.

To manage the maintenance work, the current situation was analyzed through a study of its maturity and a maintenance department was proposed for which the necessary documents were developed, its organization chart was defined, the number of personnel was defined, its specialization and their tasks. About personnel, the current knowledge gaps were studied, and training was defined for the personnel to carry out the maintenance tasks.

To carry out the maintenance management, a system of indicators was obtained, for which it is necessary to collect information with the maintenance documents and based on these can make the decisions of which points should be improved.

As a result of the program, a schedule in which the inspections to be carried out were defined per week and the total cost of the program were obtain.

In carrying out an economic-technical analysis of the program, it was found that it would be economically spent more on the program than on the corrective maintenance currently practiced, but over time maintenance will avoid higher expenses on large repairs, in the technical point of view improves the performance of equipment and delays the need to acquire new equipment.

**Keywords:** Preventive Maintenance Program; Taller Riggioni; Management; Information; Corrective maintenance.

### 1. Capítulo 1. Información de la empresa

#### 1.1. Misión

“Nuestro mayor objetivo es mantener y consolidar la calidad de trabajo plasmado en la satisfacción de nuestros clientes”.

#### 1.2. Visión

“El propósito de nuestras empresas es desarrollarnos como líderes en el mercado nacional e internacional en servicios de ingeniería, mantenimiento y asesorías sustentados bajo los principios de responsabilidad, innovación y dedicación de todos sus colaboradores”.

#### 1.3. Reseña de la empresa

El nombre comercial Grupo Ingeniería Dinámica se creó con la finalidad de agrupar inicialmente a las empresas Ingeniería Dinámica S.A. y Taller Riggioni S.A. debido a la actividad complementaria que realizan, su afinidad y la distribución de su capital accionario (Grupo Ingeniería Dinámica, s.f.).

El Grupo ingeniería Dinámica cuenta con una trayectoria de más de 20 años en el mercado nacional e internacional, atendiendo a decenas de empresas particulares y estatales en la Región Centroamericana y del Caribe, dentro de las que destacan: ingenios azucareros, plantas aceiteras, beneficios de café, plantas generadoras de energía (hidráulicas, eólicas y térmicas), refinerías, talleres mecánicos, talleres eléctricos, entre otras.

La empresa Ingeniería Dinámica S.A. fue fundada en 1984 y constituida como sociedad anónima en 1985 por Bernal Arauz Centeno y Domingo Riggioni Cordero, ambos ingenieros mecánicos. La actividad de la empresa empezó con el análisis y corrección de vibraciones mecánicas y algunas asesorías a pequeñas y medianas industrias en sistemas mecánicos y dinámica de máquinas (Grupo Ingeniería Dinámica, s.f.).



## Capítulo 1. Información de la empresa

---

La mecánica ha sido una tradición de la familia Riggioni de Heredia por cinco generaciones; Domenico Riggioni Menichino fue el primero de los dos hermanos Riggioni en venir de Italia a Costa Rica [...] Y ya para 1891 poseía una herrería en Heredia. Don Domenico fue un famoso mecánico, de extraordinaria capacidad técnica (Grupo Ingeniería Dinámica, s.f.).

La familia Riggioni Romano fue la fundadora de los “Riggioni de Heredia”; la actividad de la herrería se mantuvo por dos generaciones y con el transcurrir de los años se transformó en el “taller de don Domingo” (Domingo Riggioni Flores, maestro mecánico, tercera generación, 1923-2007). Para el año 1995, don Domingo con su hijo Domingo Riggioni Cordero, de profesión ingeniero mecánico, inscribieron la sociedad anónima Taller Mecánico Industrial Riggioni, que actualmente se denomina Taller Riggioni S.A. y forma parte de PYMES registrados (Grupo Ingeniería Dinámica, s.f.).

En las figuras 1.1 y 1.2 se observa una vista satelital de la ubicación de la empresa.



Google Maps

Figura 1.1 Vista satelital de la empresa  
Fuente: Elaboración propia (2017)



Google Maps

Figura 1.2 Ubicación de la empresa

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 1.4. Servicios

Esta empresa tiene una amplia variedad de servicios tomando en cuenta sus dos subdivisiones que son Ingeniería Dinámica que trabaja en campo (realiza los estudios y trabajos donde se encuentra el equipo) y Taller Riggioni (realiza los trabajos en las instalaciones propias).

#### 1.4.1. Ingeniería Dinámica

Los servicios que brinda esta subdivisión son:

- Análisis de vibraciones mecánicas
- Balanceo dinámico en sitio
- Alineamiento de ejes con rayo láser
- Ensayos no destructivos

- Reconstrucción mediante soldadura por arco sumergido (SAW)
- Modernización de sistemas de gobernación
- Repotenciamiento de turbinas de vapor

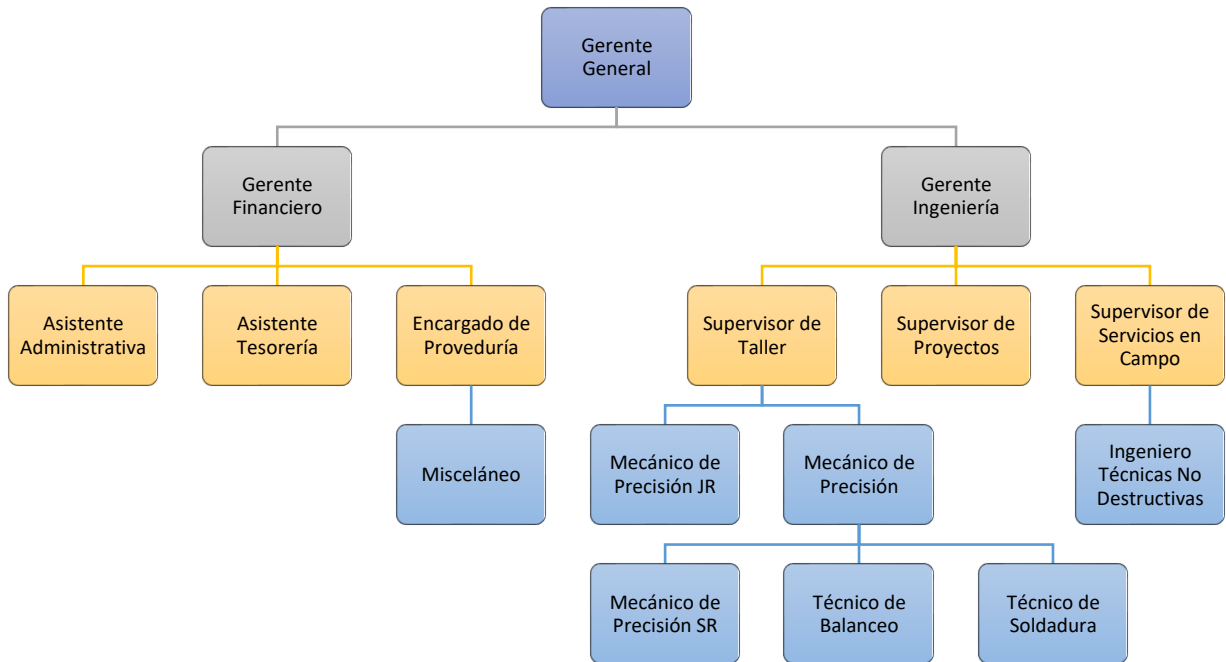
### 1.4.2. Taller Riggioni

Los servicios que brinda esta subdivisión son:

- Balanceo dinámico
- Ensayos no destructivos
- Reconstrucción mediante soldadura por arco sumergido (SAW)
- Mantenimiento general de turbinas de vapor
- Repotenciamiento de turbinas de vapor
- Reconstrucción y fabricación de cojinetes de Babbitt
- Reparación de cajas de engranajes (multiplicadoras y reductoras)
- Fabricación o reparación de elementos de máquinas

### 1.5. Organización de la empresa

En la figura 1.2.1 se puede apreciar la organización por jerarquías de la empresa.



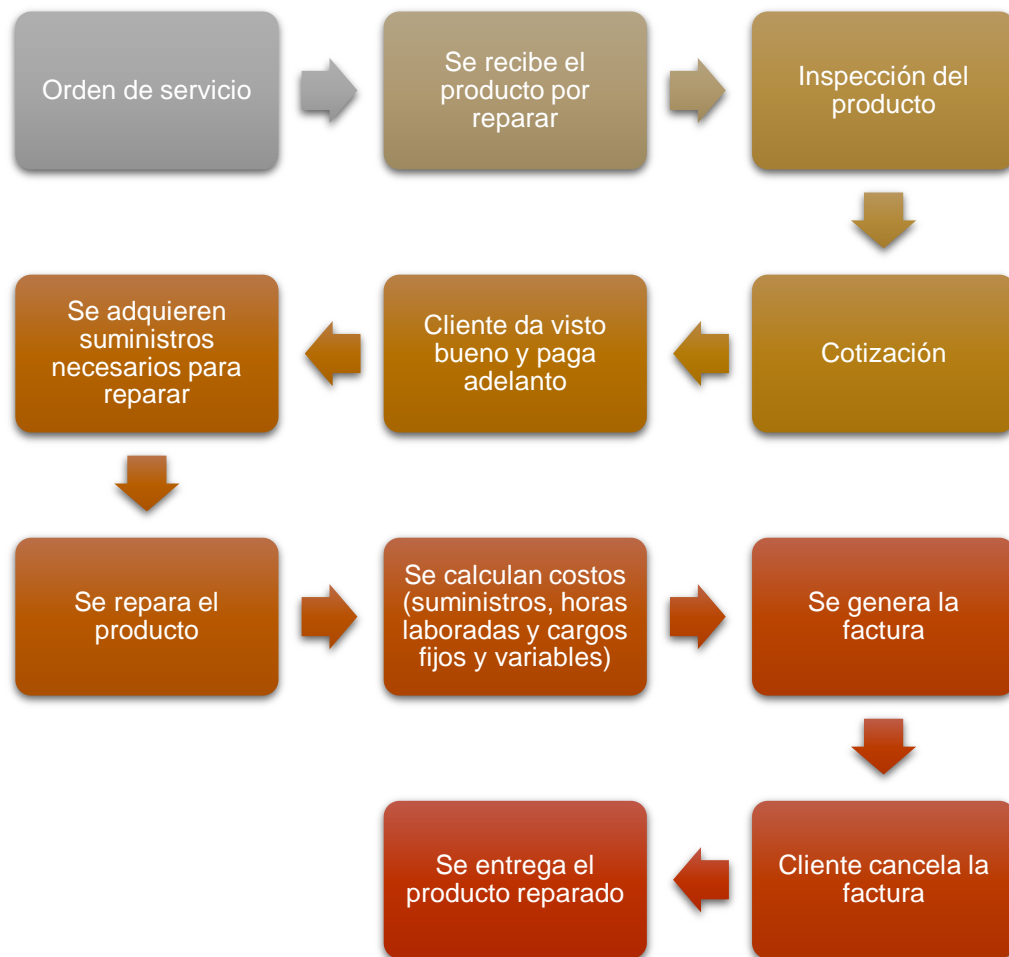
Microsoft Word 2016

Figura 1.3 Organización por jerarquías de Grupo Ingeniería Dinámica

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 1.6. Proceso productivo

En la figura 1.2.2 se presenta el proceso productivo al recibir una solicitud para realizar un servicio.



Microsoft Word 2016

Figura 1.4 Proceso productivo del Taller Riggioni

Fuente: Elaboración propia (2017)

### 1.7. Áreas productivas

#### 1.7.1. Precisión

En esta área se realizan los mecanizados necesarios para darle las medidas correctas a las piezas que se están reparando. En esta área se cuenta con 6 tornos horizontales, 2 fresadoras, 1 prensa hidráulica, 1 taladro, 1 taladro radial, 1 taladro revólver, 1 mandriladora, 1 torno vertical, 2 rectificadores móviles, 1 rectificador de cilindros, 1 calentador de roles por inducción, 1 rectificadora plana y diversos accesorios para el mecanizado.

#### 1.7.2. Soldadura

En esta sección se encuentran todos los equipos que se utilizan para unir piezas o realizar rellenos cuando es necesario. Hay una variedad de equipos entre los cuales se tiene 1 soldadora GTAW, 1 soldadora GMAW, 2 soldadoras SAW, 2 soldadoras SMAW, 1 soldadora RSW, 5 alimentadores, una inversora y 1 torno horizontal.

#### 1.7.3. Izaje

En esta área están todos los equipos destinados para mover o levantar las piezas o equipos a los que se les realizarán trabajos correctivos o de inspecciones. Estos equipos son 2 lift table, 4 grúas hidráulicas, 1 grúa puente de 20 toneladas, 1 grúa puente de 10 toneladas, 1 grúa hidráulica apiladora y 1 grúa pluma.

#### 1.7.4. Balanceo

Esta área está conformada por 1 banco diseñado en el taller en el que se montan las piezas, en el banco son libres para girar y mediante 1 motor y fajas se transmite el giro a las piezas. Se usa 1 equipo especializado para medir el desbalance de las piezas.

### **1.7.5. Corte**

Se encuentran equipos para cortar piezas o para formarlas y darles una forma específica. En esta área se encuentran 2 cortadoras alternativas, 1 robladora, 1 troqueladora, 1 cortadora PAW y 1 cortadora de banco tipo disco.

### **1.7.6. Compresores**

Esta área está compuesta por 3 compresores de pistones y 1 compresor de tornillo. En esta área se comprime y almacena el aire al rango de presión que se necesita en las diferentes aplicaciones.

### **1.7.7. Campo**

Esta área realiza labores fuera del taller cuando es necesario reparar las piezas en el lugar donde se ubican. Está conformada por 1 soldadora SAW, 1 alimentador y 1 esmeril angular.

### **1.7.8. Equipo manual eléctrico**

Estos equipos se ubican en la bodega y son portátiles. Los equipos de esta área son 2 mototool, 3 esmeriles, 4 taladros de percusión, 1 taladro de ángulo, 1 cortadora de cerámica, 2 sierra circulares y 1 dremel.



### **2. Capítulo 2. Descripción del proyecto**

#### **2.1. Introducción**

Con el paso del tiempo se ha demostrado que el aplicar mantenimiento preventivo sobre los equipos conlleva una gran cantidad de ventajas sobre la aplicación de solamente el mantenimiento correctivo. Por esta razón, en la actualidad es prácticamente una obligación para cada empresa implementar un programa de mantenimiento preventivo en sus equipos.

Dentro de las ventajas más notables se encuentra el incremento de tiempo productivo de los equipos al no generarse averías, la posibilidad de poder planificar cuando se realizarán inspecciones en el equipo y el aumento de la vida útil de los equipos al disminuir su desgaste con el paso del tiempo.

Por estas razones Grupo Ingeniería Dinámica busca implantar un programa de mantenimiento preventivo en su subdivisión de Taller Riggioni, en el que se tiene una gran cantidad de equipos de diversas áreas. La razón de implantar el programa es que actualmente solo se práctica mantenimiento correctivo y en el pasado esto ha generado pérdidas económicas importantes.

En este proyecto se logró establecer un programa para todos los equipos, se analizaron los costos de la implementación tomando en cuenta los tiempos de personal y las necesidades de repuestos y materiales consumibles de bodega, la idea de venta del proyecto mediante la necesidad de implantar un Departamento de Mantenimiento. Para la propuesta de implantación de un Departamento de Mantenimiento que se encargue de la gestión se desarrollaron los documentos necesarios.

### 2.2. Problema y situación actual

El problema principal es el hecho de que solamente se realiza mantenimiento correctivo a los equipos, esto quiere decir que en el momento que se da un fallo el equipo tiene que salir de producción y esto representa pérdidas por refacciones y tiempo invertido en reparación, que no se había tomado en cuenta, además, el problema se incrementa si es un equipo sin redundancia, que prácticamente detiene el proceso productivo y genera atrasos en la entrega de trabajos.

Desde el punto de vista de mantenimiento se genera otro problema, en el que no se cuenta con ningún tipo de documentación de averías, reparaciones o algún otro dato referente a los equipos, lo que dificulta en gran manera el tener una tendencia o punto de partida para la gestión de mantenimiento.

Otro problema que puede no ser tan visible es el hecho de que al no dar mantenimiento a los equipos estos se van desgastando poco a poco; como, por ejemplo, al no realizar cambios de aceite o engrasar los sistemas de engranes en los sistemas de transmisión de potencia, estos se van desgastando o al comenzar a fallar un rodamiento se generan vibraciones en el equipo que van dañando partes que no tienen una relación directa con este rodamiento.

El taller, no tiene ningún programa de mantenimiento, pero sí un alto costo de mantenimiento correctivo, que es de aproximadamente 2 millones de colones al año en reparaciones y alrededor de 10 horas mensuales en que diversos equipos están fuera de servicio por labores correctivas. Asimismo, debe tomarse en cuenta de que si se presentara una falla en un equipo crítico, estos datos se verían gravemente afectados de manera negativa.

### 2.3. Justificación del proyecto

Para solucionar la problemática anterior se realizará el programa de mantenimiento preventivo acompañado de una propuesta para implantar un Departamento de Mantenimiento que se encargue de la gestión y mediante documentos comience a obtener información que ayude a la labor de mantenimiento. Además, este departamento se encargará de medir y evaluar las funciones realizadas con el fin de observar puntos de mejora.

Otros tipos de mantenimientos más especializados se suelen hacer en maquinarias de mayor tamaño o en procesos productivos de mayor complejidad, estos otros tipos implican mayores costos económicos que, en el caso de este taller, no son necesarios y resultarían no viables. Al no tener una cultura interna de mantenimiento por parte de los trabajadores, es mejor comenzar con un sistema simple para que se adapten de mejor manera. Por estas razones se considera que este programa es la solución adecuada.

El poder reducir los tiempos fuera del equipo ayuda a mejorar su productividad y el hecho de saber cada cuanto se deben realizar los trabajos de mantenimiento ayuda a programarlo en momentos en que la máquina no se esté utilizando, lo que aumenta la confiabilidad. El realizar un mantenimiento adecuado evitando que la máquina llegue a fallar y se vayan desgastando demás piezas aumenta la vida útil de esta.

En el caso de no realizar este programa, las máquinas se seguirán utilizando hasta que fallen y sea necesario el mantenimiento correctivo, esto estará afectando los tiempos de trabajos, la calidad del trabajo y tendrá un impacto económico negativo en la empresa por los tiempos fuera de producción de los equipos y por la necesidad de adquirir repuestos que se pudieron evitar con un mantenimiento adecuado.

El implementar este programa tendrá un impacto positivo en lo económico en el taller, al reducir las fallas y mejorar los tiempos de trabajo y, desde el punto de vista productivo, también se verá afectado de manera positiva al mejorar la calidad del producto y los tiempos de trabajo también se toman dentro de esta dinámica.

## **Capítulo 2. Descripción del proyecto**

---

Actualmente no se tiene un plan de mantenimiento, solamente se repara cuando se da una falla, la idea de este proyecto es lograr crear un programa en el cual se dicten las acciones necesarias para poder dar un correcto mantenimiento preventivo a todos los equipos que se tienen en el taller, tomando en cuenta la criticidad. Estas acciones se realizarán de manera periódica y se planificarán evitando que interfiera con las labores productivas.

### **2.4. Alcance**

El alcance de este proyecto sería de la empresa Grupo Ingeniería Dinámica en los ámbitos económicos y productivos. En lo referente a los equipos se trabajará según los niveles de criticidad, en los que se escogerá cuáles equipos formarán parte del programa y cuáles no representan interés o no es necesario tomarlos en cuenta.

Con respecto a lo económico se da por la reducción de gastos en reparación de fallas, ya que se pasaría de arreglar fallos a evitar que estos se generen. También, se notaría un aumento en los tiempos productivos de los equipos, por lo que al aumentar la producción de los equipos se realizan más trabajos que se verían reflejados en aumento de ingresos a la empresa.

Desde la perspectiva productiva se daría una mejora en la calidad del servicio dado, por lo que también tendría un impacto en el producto que se entrega al cliente. En este punto de vista también se toma en cuenta la reducción de los tiempos fuera de los equipos, haciéndolos más productivos.

Este proyecto se centra en el diseño de una propuesta de un programa de mantenimiento preventivo basado en RCM, por lo que no se planea su implementación en el momento del desarrollo del programa. Una vez terminado el proyecto se piensa implementarlo y se recomienda empezar en un área pequeña de manera que sea un tipo de plan piloto para observar posibles mejoras.

### 2.5. Objetivos

#### 2.5.1. Objetivo general

1. Diseñar un programa de mantenimiento preventivo, utilizando la metodología de Mantenimiento Basado en Confiabilidad (RCM) para mejorar la disponibilidad de los equipos en el taller Riggioni.

#### 2.5.2. Objetivos específicos

1. Identificar las variables que permitan evidenciar el impacto de la gestión de mantenimiento a través del desarrollo de un sistema de indicadores de mantenimiento.
2. Identificar los equipos más críticos e importantes para el proceso a través de la aplicación de un análisis de criticidad.
3. Facilitar la identificación de los equipos a través del diseño de un sistema de codificación el cual sea compatible con otros sistemas de información de la empresa.
4. Identificar las labores mínimas necesarias de mantenimiento que se deben aplicar en los equipos a fin de garantizar las metas de disponibilidad.
5. Desarrollar en el personal las habilidades y conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento.
6. Proponer una estrategia de venta del proyecto a fin de que sea aceptada por la organización y las partes involucradas.
7. Proponer una estrategia de cambio cultural en el personal de mantenimiento para promover la aplicación del mantenimiento preventivo.

## Capítulo 2. Descripción del proyecto

---

### 2.6. Metodología por seguir

Para la realización del proyecto se determinaron las actividades necesarias para cumplir con cada objetivo planteado y de igual manera se definieron los entregables para verificar el cumplimiento de las actividades. Esto se muestra en la tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Metodología a seguir**

Objetivo	Actividad	Entregable
Identificar las variables que permitan evidenciar el impacto de la gestión de mantenimiento a través del desarrollo de un sistema de indicadores de mantenimiento.	- Aplicación de metodología para la definición de indicadores de gestión.	- Sistema de indicadores de mantenimiento.
Identificar los equipos más críticos e importantes para el proceso a través de la aplicación de un análisis de criticidad.	- Análisis de criticidad para la jerarquización de equipos. - Análisis de ciclo de vida de los equipos bajo estudio.	- Lista de jerarquización de equipos.
Facilitar la identificación de los equipos a través del diseño de un sistema de codificación el cual sea compatible con otros sistemas de información de la empresa.	- Diseño de un sistema de codificación de equipos alineado a otros sistemas de información de la empresa.	- Lista de equipos codificados.
Identificar las labores mínimas necesarias de mantenimiento que se deben aplicar en los equipos a fin de garantizar las metas de disponibilidad propuestas.	- Aplicación de la metodología de análisis RCM basándose en la norma JA-1011 a los equipos.	- Hoja de trabajo RCM manual de mantenimiento preventivo. - Calculo de costo de implementación de PMP que incluya lista de repuestos, materiales y mano de obra requerida.

## Capítulo 2. Descripción del proyecto

Objetivo	Actividad	Entregable
<p>Desarrollar en el personal las habilidades y conocimientos necesarios para la correcta ejecución de las labores de mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de habilidades y conocimientos requeridos en el personal de mantenimiento.</li> <li>- Determinación de la brecha de conocimiento entre lo que saben y lo que deben saber el personal de mantenimiento.</li> <li>- Definición de necesidades de capacitación para el personal de mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Necesidades de capacitación para el personal de mantenimiento.</li> <li>- Lista de herramientas e instrumentos para la implementación de PMP.</li> </ul>
<p>Proponer una estrategia de venta del proyecto a fin de que sea aceptada por la organización y las partes involucradas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis económico para demostrar la viabilidad técnica y económica del mantenimiento preventivo.</li> <li>- Definición de beneficios de implementación del MP desde el punto de vista técnico y económico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de venta del proyecto de MP para los equipos seleccionados.</li> </ul>
<p>Proponer una estrategia de cambio cultural en el personal de mantenimiento para promover la aplicación del mantenimiento preventivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar instrumento de diagnóstico normalizado para determinar el grado de madurez de la gestión de mantenimiento.</li> <li>- Investigación sobre cómo promover cambios culturales en las organizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrategia de cambio cultural para la promoción e implementación del PMP en la empresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### 3. Capítulo 3. Marco teórico

#### 3.1. Definición de mantenimiento

Mantenimiento es una unidad funcional de una empresa tiene la misión de asegurar la disponibilidad del sistema y equipo bajo estándares de confiabilidad, calidad, seguridad, protección del medio ambiente y la ergonomía. La eficiencia económica de la empresa en general es el principal criterio para todas las actividades de mantenimiento (Verein Deutscher Ingenieure, 2006).

El Mantenimiento Industrial es una compleja actividad Técnico-Económica que tiene por finalidad la conservación de los activos de la Empresa, maximizando la disponibilidad de estos, tratando que su gestión se lleve a cabo al menor costo posible (Cabrera Lazarini, s.f.).

#### 3.2. Evolución del mantenimiento

El mantenimiento nació desde la creación de la primera herramienta usada por el humano, actualmente se relaciona más con las máquinas que se usan día a día que, al final, resultan ser las herramientas usadas por el hombre para facilitar su trabajo.

De la misma manera en que con el paso de los años las herramientas o máquinas usadas se fueron especializando y haciendo mucho más complejas, el mantenimiento también tuvo que especializarse cada vez con técnicas más complejas, pero con mejores resultados.

Por la necesidad de ser más eficiente en el mantenimiento y cada vez consumir menores recursos económicos, el mantenimiento tuvo que pasar por muchas mejoras, esta es la razón por la que, conforme la industria creció, el mantenimiento se adecuó a las necesidades del momento y se fueron creando nuevos tipos de mantenimiento, cada uno con notables ventajas sobre sus anteriores.

En las figuras 3.1 y 3.2 se puede apreciar como el mantenimiento ha ido cambiando con el paso del tiempo.



## Capítulo 3. Marco teórico

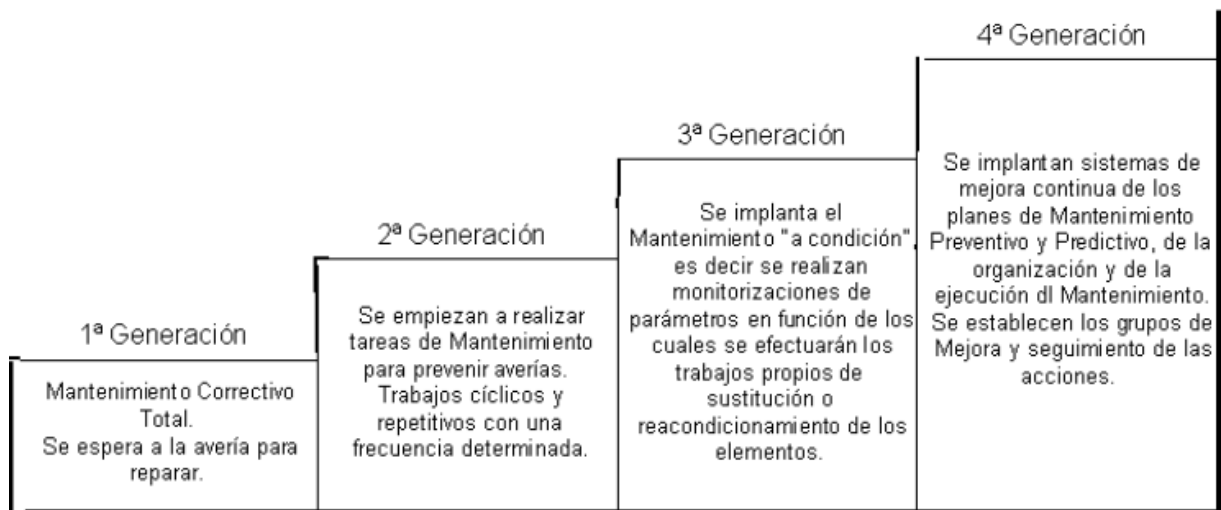


Figura 3.1 Generaciones del mantenimiento

Fuente: (Luis Gómez, Administración de Mantenimiento I, 2015)

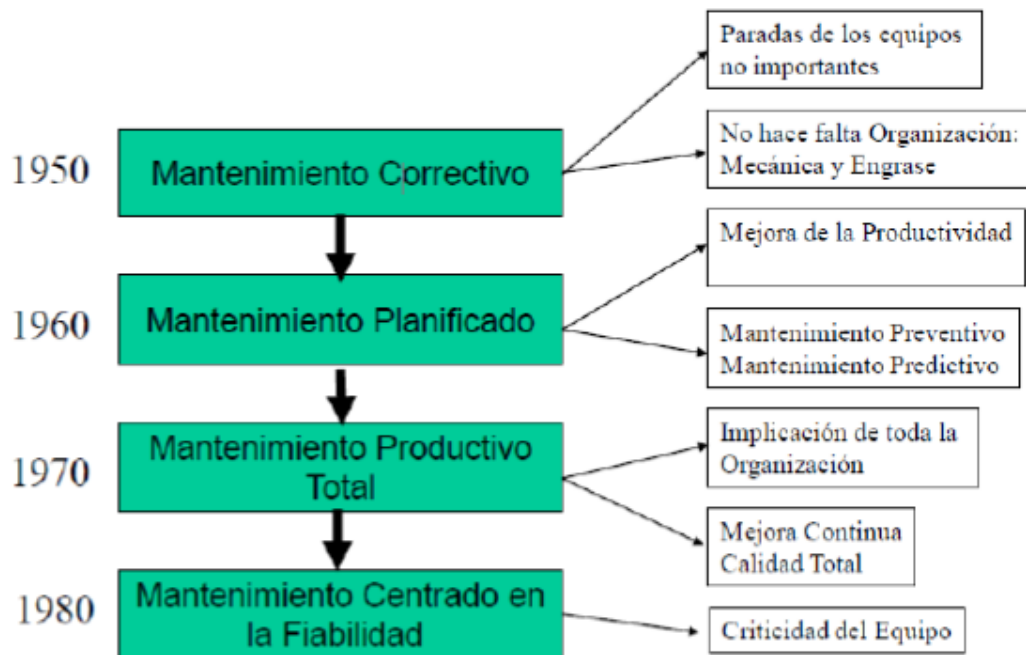


Figura 3.2 Evolución del mantenimiento en el tiempo

Fuente: (Mariano Domínguez, Gestión del desarrollo. Introducción al Mantenimiento, 2009)

### Capítulo 3. Marco teórico

---

Los grandes eventos mundiales que involucraron el desarrollo de nuevas maquinarias o la optimización de los procesos productivos obligaron a que las labores de mantenimiento sufrieran cambios en la planificación y la manera de realizarse.

Con la llegada de la Primera Guerra Mundial y con la implantación de la producción en serie, instituida por Ford, las fábricas pasaron a establecer programas mínimos de producción y como consecuencia de esto, sintieron la necesidad de formar equipos que pudiesen efectuar reparaciones en máquinas en servicio en el menor tiempo posible. Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento, hoy conocido como “Mantenimiento Correctivo”. De este modo, los organigramas de las empresas presentaban la posición del mantenimiento como indica la Figura 3.3 (Tavares).

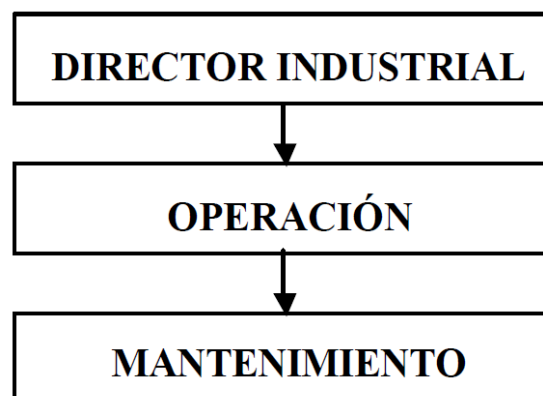


Figura 3.3 Posición del mantenimiento hasta 1930

Fuente: (Lourival Tavares, Administración moderna de mantenimiento)

Esta situación se mantuvo hasta la década de 1930, cuando, en función de la Segunda Guerra Mundial y la necesidad de aumentar la rapidez de producción, la alta administración pasó a preocuparse, no solamente de corregir fallas sino también de evitar que las mismas ocurriesen, razón por la cual el personal técnico de mantenimiento pasó a desarrollar el proceso de Prevención de averías que, juntamente con la Corrección, completaban el cuadro general de Mantenimiento, formando una estructura tan importante como la de operación, siendo el organigrama resultante, el representado en la Figura 3.4. (Tavares)

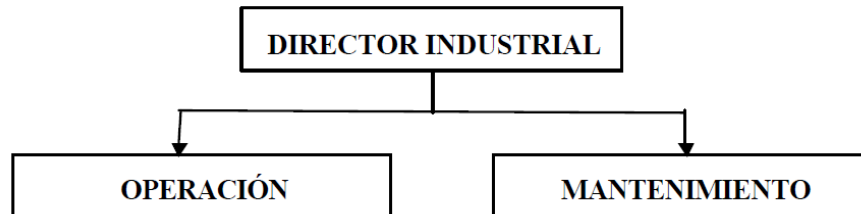


Figura 3.4 Posición del Mantenimiento en las décadas de 1930 y 1940

Fuente: (Lourival Tavares, Administración moderna de mantenimiento)

Actualmente existen otros tipos de mantenimiento con mayor complejidad y que van de la mano con los avances tecnológicos, como es el caso del mantenimiento predictivo o basado en condición, en el cual, mediante el uso de dispositivos electrónicos, se miden los datos de interés y se crea una tendencia para cada equipo. Esta tendencia da una visión más acoplada a la realidad del equipo.

Un buen programa de mantenimiento se realiza mediante la implementación de varios tipos de mantenimiento, usando cada tipo en donde sea el más adecuado y así obtener los beneficios de cada uno y tener un plan más robusto que consuma la menor cantidad de recursos económicos.

### **3.3. Mantenimiento correctivo**

Es el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al Departamento de Mantenimiento por los usuarios de los mismos (García Garrido, 2003).

### 3.4. Mantenimiento preventivo

Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno (García Garrido, 2003).

### 3.5. Lista de equipos

El primer problema al analizar los equipos es elaborar una lista de los equipos. Una lista de todos los equipos de la planta no es útil ni práctica, no es más que una lista de datos sin información. En una lista de equipos realmente útil se debe expresar esta lista en forma de estructura arbórea, en la que se indiquen las relaciones de dependencia de cada uno de los ítems con los restantes. Se debe realizar como se muestra en la figura siguiente.

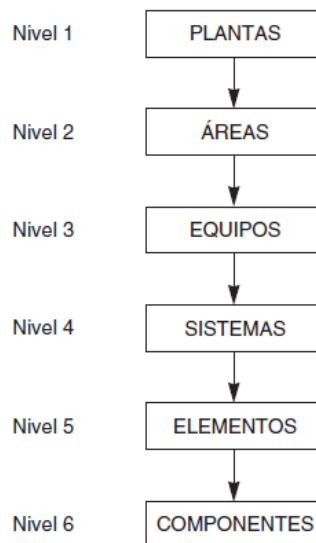


Figura 3.5 Estructura arbórea de lista de equipos

Fuente: (Santiago García Garrido, Organización y gestión integral de mantenimiento, 2003)

### 3.6. Codificación

Sistemas de codificación significativos o inteligentes son aquellos cuyo código asignado aporta información. Un sistema de codificación significativo aporta valiosa información sobre el equipo al que se refiere: tipo de equipo, área en el que está ubicada, familia a la que pertenece, y toda aquella información adicional que se quiera incorporar al código. El problema es que al añadir más información el código aumenta de tamaño (García Garrido, 2003).

### 3.7. Criticidad

Es un hecho que unos equipos son más importantes que otros. Como los recursos de una empresa son limitados, se debe destinar la mayor parte de los recursos a los equipos más importantes, dejando una pequeña porción del reparto a los equipos que menos pueden influir en los resultados de la empresa. Niveles de importancia o criticidad:

- A) Equipos críticos. Son aquellos equipos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa.
- B) Equipos importantes. Son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- C) Equipos prescindibles. Son aquellos con una incidencia escasa en los resultados. Como mucho, supondrán una pequeña incomodidad, algún pequeño cambio de escasa trascendencia, o un pequeño coste adicional (García Garrido, 2003)

Para clasificar los equipos se usan los criterios de producción, calidad, mantenimiento y seguridad (García Garrido, 2003).

### 3.8. Plan de mantenimiento basado en RCM

El Plan de Mantenimiento es un documento que contiene el conjunto de tareas de mantenimiento programado que se debe realizar en una planta para asegurar los niveles de disponibilidad que se hayan establecido. Es un documento vivo, pues sufre continuas modificaciones, fruto del análisis de las incidencias que se van produciendo en la planta y del análisis de los diversos indicadores de gestión (García Garrido, 2003).

Luego de tener el listado completo de equipos y definidos los grados de criticidad se sigue con la elaboración de la lista de tareas que incluirá el Plan de Mantenimiento. El programa por realizar se va a basar en el RCM, Reliability Centered Maintenance (Mantenimiento Basado en Fiabilidad). El RCM es una técnica para poder elaborar un Plan de Mantenimiento, que presenta algunas ventajas importantes sobre otras técnicas.

Según Alberto Mora Gutiérrez los objetivos del RCM son los siguientes:

- Eliminar las averías de las máquinas.
- Suministrar fuentes de información de la capacidad de producción de la planta a través del estado de sus máquinas y equipos.
- Minimizar los costos de mano de obra de reparaciones, con base en el compromiso, por parte de los responsables del mantenimiento, en la eliminación de fallas de máquinas.
- Anticipar y planificar con precisión las necesidades de mantenimiento.
- Establecer horarios de trabajo más razonables para el personal de mantenimiento.
- Permitir a los Departamentos de Producción y de Mantenimiento una acción conjunta y sincronizada, a la hora de programar y mantener la capacidad de producción de la planta.

### Capítulo 3. Marco teórico

---

- Incrementar los beneficios de explotación directamente mediante la reducción de los presupuestos del Departamento de Mantenimiento (Mora Gutiérrez, 2009).

El RCM tiene numerosas ventajas en cuanto al aumento de la disponibilidad y confiabilidad de la maquinaria, según Alberto Mora Gutiérrez las más importantes son:

- Crea un espíritu altamente crítico en todo el personal frente a condiciones de falla y averías.
- Logra importantes reducciones del costo del mantenimiento.
- Optimiza la confiabilidad operacional, maximiza la disponibilidad y/o mejora la mantenibilidad de las plantas y sus activos.
- Integra las tareas de mantenimiento con el contexto operacional.
- Fomenta el trabajo en grupo, lo cual se convierte en rutinario.
- Incrementa la seguridad operacional y la protección ambiental.
- Optimiza la aplicación de las actividades de mantenimiento, tomando en cuenta la criticidad y la importancia de los activos dentro del contexto operacional.
- Establece un sistema eficiente de mantenimiento preventivo.
- Aumenta el conocimiento del personal tanto de operaciones como de mantenimiento, con respecto a los procesos operacionales y sus efectos sobre la integridad de las instalaciones.
- Involucra a todo el personal que tiene que ver con el mantenimiento en la organización (desde la alta gerencia hasta los trabajadores de planta).
- Facilita el proceso de normalización a través del establecimiento de procedimientos de trabajo y de registro (Mora Gutiérrez, 2009).

### 3.9. Norma VDI-2893

Es una norma alemana que funciona como una guía en la que se proveen las instrucciones necesarias para poder formular indicadores y de esta manera poder planear, controlar, monitorear y analizar la gestión del mantenimiento. Al poder verificar la eficiencia de la gestión de mantenimiento se da la posibilidad de atacar los puntos débiles del programa y de esta manera ir mejorando constantemente el programa.

Los números básicos son números absolutos que son tomados de las fuentes de información de cada una de las áreas de la empresa. Un alto contenido de información puede ser derivado de números básicos de la misma o diferentes fuentes, por la formación de relaciones (Verein Deutscher Ingenieure, 2006).

### 3.10. Indicadores

Los indicadores son un elemento indispensable en los procesos de planificación y control. Son un medio adecuado para representar técnica y económicamente grados pertinentes de los objetivos a lograr. Indicadores hacen estructuras corporativas, procesos y desarrollos transparentes y proporcionan puntos de vista sobre la base de valores cuantitativos (Verein Deutscher Ingenieure, 2006).

Es necesario tener la información de proceso de los diferentes niveles de mantenimiento y de otras áreas corporativas, para colocar estos en relación el uno al otro y resumirlas como es requerido. Los indicadores formados en esta manera son útiles en implementar las tareas de mantenimiento indicadas exitosamente y en forma continua. Son una parte integral del proceso de evaluación corporativa, ellos proveen una opción de cuantificar los resultados del establecimiento y por lo tanto soportan comparaciones de procesos y funciones (Verein Deutscher Ingenieure, 2006).



### 3.11. Norma COVENIN

La norma COVENIN es una norma venezolana y es un método cuantitativo para la evaluación de sistemas de mantenimiento, en empresa manufactureras, para determinar la capacidad de gestión de la empresa en lo que respecta al mantenimiento mediante análisis y calificación de los factores de organización de la empresa, organización de la función de mantenimiento, planificación, programación y control de las actividades de mantenimiento y competencia del personal (Comisión Venezolana de Normas Industriales, 1993).

Es necesario definir el concepto de demérito, que según la norma es aquel aspecto parcial referido a un principio básico, que por omisión o su incidencia negativa origina que la efectividad de este no sea completa, disminuyendo en la consecuencia la puntuación total de dicho principio (Comisión Venezolana de Normas Industriales, 1993).

### 3.12. Análisis de costo de vida

Es una herramienta que ayuda a las empresas a maximizar el rendimiento de sus inversiones y minimizar las pérdidas de muchos equipos y componentes. No solo se debe considerar el costo inicial y el costo de instalación de un sistema. Es necesario evaluar el costo del ciclo de vida de cada solución antes de tomar una decisión, esta evaluación ayudará a escoger la alternativa más atractiva. Además de lo económico, el aspecto ambiental también debe ser considerado, pues se debe minimizar el impacto ambiental (Gómez Gutiérrez, Análisis de costo del ciclo de vida de los activos).

En la figura 3.6 se muestra un ejemplo de gráfica de bañera, que es una herramienta usada en estos tipos de estudios. Esta gráfica representa cómo se distribuyen los fallos en los equipos a lo largo de su vida útil, siendo al inicio y al final las zonas en que se presentan con más regularidad y en el medio hay una zona en la que se dan fallos propios del equipo, pero se dan en cantidades menores.

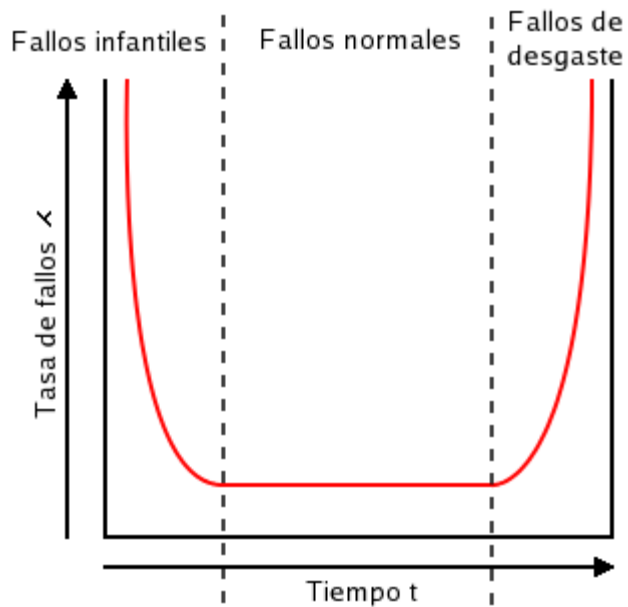


Figura 3.6 Gráfica de bañera

Fuente: (queaprendemoshoy.com, ¿Qué es el MTBF?, 2013)

### 3.13. Norma JA-1011

Establece los requisitos que debe cumplir un procedimiento, de determinación de estrategias de mantenimiento para que puedan denominarse RCM. Es un proceso que se usa para determinar los requerimientos del mantenimiento de los elementos físicos en un contexto operacional (Gómez Gutiérrez, Introducción al mantenimiento centrado en confiabilidad RCM).

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) fue inicialmente desarrollado por la industria de la aviación comercial para mejorar la seguridad y fiabilidad de sus equipos. Fue documentado por primera vez en un informe escrito por FS Nowlan y HF Heap y publicado por el Departamento de Defensa de EE. UU. en 1978. Desde entonces, RCM ha sido usado para ayudar a formular estrategias de gestión de activos físicos en casi todas las áreas del quehacer humano organizado, y en casi todos los países industrializados del mundo (Society of Automotive Engineers, 1999).

### 4. Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

#### 4.1. Proyecto

El proyecto consiste en realizar un programa de mantenimiento para todos los equipos del Taller Riggioni, en total se cuenta con 86 equipos que se tomarán en cuenta en este programa.

A todos los equipos se les realizará una evaluación de criticidad y al equipo principal de las tres áreas principales (precisión, izaje y compresores) se le realizará un estudio basado en RCM.

Se realizará una propuesta de cómo implantar un Departamento de Mantenimiento con todos los documentos necesarios; se desarrollará un sistema de indicadores para evaluar la gestión; y se evaluará el nivel de la gestión actual para observar en que puntos se debe mejorar.

#### 4.2. Inventario de equipos

Para realizar el inventario de equipos fue necesario agruparlos según al área al que pertenece cada uno, en la tabla 4.1 se muestra la lista de inventario de los equipos en el taller que se obtuvo.

**Tabla 4.1 Inventario de equipos**

Área	Equipo	Marca	Código	Criticidad
Soldadura	Soldadora GTAW	Lincoln Electric	TR-SO-GT-01	1
	Soldadora SAW	Lincoln Electric	TR-SO-SA-01	1
	Torno Horizontal	-	TR-SO-TH-01	1
	Alimentador	Lincoln Electric	TR-SO-AL-02	1
	Soldadora SMAW	Miller	TR-SO-SM-02	1
	Soldadora SMAW 220V	Miura	TR-SO-SM-01	2
	Soldadora SAW	Lincoln Electric	TR-SO-SA-02	2
	Alimentador	Lincoln Electric	TR-SO-AL-01	2
	Alimentador	Lincoln Electric	TR-SO-AL-03	2
	Inversor	Lincoln Electric	TR-SO-IN-01	2
	Soldadora GMAW	Chicago Electric Welding	TR-SO-GM-01	3
	Soldadora RSW	Chicago Welding	TR-SO-RS-01	3

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

Área	Equipo	Marca	Código	Criticidad
Soldadura	Alimentador	Lincoln Electric	TR-SO-AL-04	3
	Alimentador	Lincoln Electric	TR-SO-AL-05	3
Precisión	Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-02	1
	Torno Horizontal	Acra	TR-PR-TH-05	1
	Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-01	1
	Prensa Hidráulica	Origohydraulic	TR-PR-PH-01	1
	Rectificadora Móvil	Magnetek	TR-PR-RM-02	1
	Divisor	-	TR-PR-DI-01	1
	Mesa Giratoria	-	TR-PR-MG-01	1
	Prensa de Ángulo	-	TR-PR-PA-01	1
	Calentador de Roles por Inducción	SKF	TR-PR-CR-01	1
	Torno Horizontal	Trens	TR-PR-TH-06	1
	Taladro (Revolver)	Burgmaster	TR-PR-TA-01	1
	Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-03	2
	Torno Horizontal	Lodge & Shipley	TR-PR-TH-04	2
	Torno Horizontal	Shen Wai	TR-PR-TH-07	2
	Torno Vertical	Bullard	TR-PR-TV-01	2
	Mandriladora	Hudson Mass USA	TR-PR-MA-01	2
	Taladro (radial)	Cincinnati Bickford	TR-PR-TA-02	2
	Rectificadora Plana	Haring	TR-PR-RP-01	2
	Rectificador de Cilindros	Baldor	TR-PR-RC-01	2
	Taladro	Sacex	TR-PR-TA-03	2
	Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-02	2
	Rectificadora Móvil	Cuter Hammer	TR-PR-RM-01	3
	Key Mill	Climax	TR-PR-KM-01	3
Izaje	Grúa 10 ton	Birmingham Crane & Hoist	TR-IZ-PU-01	1
	Grúa 20 ton	Birmingham Crane & Hoist	TR-IZ-PU-02	1
	Grúa Hidráulica 500 Kg	Capris	TR-IZ-MV-01	1
	Grúa Hidráulica 1000 Kg	Capris	TR-IZ-MV-03	1
	Grúa Hidráulica Apiladora	Crown	TR-IZ-MV-05	1
	Grúa 2000 Kg	Gan Mar	TR-IZ-MV-06	1
	Mesa de elevación	-	TR-IZ-MV-07	1
	Grúa Hidráulica 500 Kg	Capris	TR-IZ-MV-02	2
	Mesa de elevación	-	TR-IZ-MV-08	2
	Grúa Hidráulica 1000 Kg	Capris	TR-IZ-MV-04	3
Balanceo	Equipo Balanceo	IRD	TR-BA-EB-01	1
	Inversor	Lincoln Electric	TR-BA-IN-02	1
	Motor	Baldor	TR-BA-MO-01	1
Corte	Cortadora Banca Tipo Disco	Metabo	TR-CO-CB-01	1
	Cortadora Alternativa	Unix	TR-CO-CA-01	1
	Robladora	-	TR-CO-RO-01	2

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

Área	Equipo	Marca	Código	Criticidad
Corte	Troqueladora	Handnib	TR-CO-TQ-01	2
	Cortadora PAW	Lincoln Electric	TR-CO-PL-01	3
	Cortadora Alternativa	Cheng Feng	TR-CO-CA-02	3
Compresores	Compresor Pistón	HSB NB	TR-CP-PI-02	1
	Compresor Tornillo	Quincy Quality	TR-CP-TO-01	1
	Compresor Pistón	Powermate	TR-CP-PI-01	1
	Compresor Pistón	Brunner Eng & Mi G.CO	TR-CP-PI-03	3
Limpieza	Sand Blasting	Clemco Industries Corp	TR-LI-SB-02	1
	Sand Blasting	Woodmaster	TR-LI-SB-01	2
Campo	Soldadora SAW	Lincoln Electric	TR-CA-SA-04	1
	Alimentador	Lincoln Electric	TR-CA-AL-06	1
	Esmeril Angular	Metabo	TR-CA-EM-01	1
Equipo Manual Eléctrico	Mototool	Metabo	TR-ME-MT-01	1
	Dremel	Dremel	TR-ME-DR-01	1
	Taladro de Percusión	Metabo	TR-ME-TP-01	1
	Esmeril	Metabo	TR-ME-ES-02	1
	Esmeril	Metabo	TR-ME-ES-03	1
	Taladro de Ángulo	Chicago Pneumatic	TR-ME-TG-01	2
	Mototool	Suntech	TR-ME-MT-02	2
	Taladro de Percusión	Black & Decker	TR-ME-TP-03	2
	Taladro	Metabo	TR-ME-TM-01	2
	Cortadora de Cerámica	Metabo	TR-ME-CC-01	2
	Esmeril	Metabo	TR-ME-SC-02	2
	Sierra Circular	Dewalt	TR-ME-SC-01	2
	Taladro de Percusión	Metabo	TR-ME-TP-02	3
	Esmeril	Metabo	TR-ME-ES-01	3
	Sierra Circular	Skilsaw	TR-ME-SC-03	3

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel,2016)

### 4.3. Criticidad de los equipos

Para definir la criticidad de los equipos se realizó un análisis basado en la experiencia de los técnicos que utilizan el equipo y los ingenieros encargados del departamento.

Se les preguntó a los empleados de cada área para obtener de ellos la valoración que le daban a cada equipo siendo 1 un valor crítico de importancia, 2 un valor de relevancia moderada y 3 para un equipo casi sin importancia. La importancia se basó en los siguientes aspectos:

- Cantidad de uso

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

- Impacto en materia de seguridad del personal en caso de un fallo
- Impacto productivo en caso de fallo
- Costo del equipo
- Costos de reparación
- Tiempo de reparación en caso de fallos (fallos leves o de mayor magnitud)
- Cantidad de fallas que ha tenido
- Frecuencia de fallos

Los resultados de las opiniones de los empleados se pueden ver en la tabla 4.1, en la que, en su última columna, se le da un valor de criticidad a cada equipo, se puede observar que los equipos no solo están ordenados por áreas, sino que también se ordenan de forma descendiente, desde mayor importancia (1) hasta menor importancia (3) dentro de cada área.

### 4.4. Ciclo de vida

Para realizar este análisis se tomaron los equipos más importantes de las áreas de precisión, izaje y compresores, estos equipos se muestran en la tabla 4.2.

**Tabla 4.2 Equipos seleccionados para realizar RCM**

Área	Equipo	Marca	Código
Precisión	Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-03
Izaje	Grúa Puente de 10 toneladas	Birmingham Crane & Hoist	TR-IZ-PU-01
Compresores	Compresor de pistón	Powermate	TR-CP-PI-01

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

Si se quiere hacer un análisis completo del costo de vida de un equipo es necesario contar con valores de gastos de diseño, gastos administrativos, estudios básicos, materiales, equipos para la construcción, montaje, costo de los equipos, energía, pago de mano obra personal operación y mantenimiento, capacitación y entrenamiento, datos de producción, eficiencia del equipo, repuestos e insumos requeridos para operación y gastos por desincorporación (valor residual, costos de desecho).

El gran inconveniente en este punto es que la única información que se maneja sobre estos equipos son los materiales consumibles de cada uno, lo que imposibilita el poder realizar el análisis. Si fuera un solo dato o unos cuantos se podría hacer el análisis para tener un resultado aproximado, pero al solo contar con un dato esto no se puede hacer.

Realizando preguntas a los técnicos e ingenieros se obtuvo información sobre estos equipos: en el caso del torno es un equipo que ya tiene bastante tiempo en funcionamiento; la grúa fue comprada de segunda mano hace varios años; y el compresor se adquirió hace varios años.

También se obtuvo que los equipos no presentan fallos importantes y que se han dado muy pocos fallos a lo largo de su vida, por lo que se podría decir que no generan pérdidas importantes al taller y que aún se ubican en el plazo de su vida en el que no es necesario pensar en la renovación de equipos.

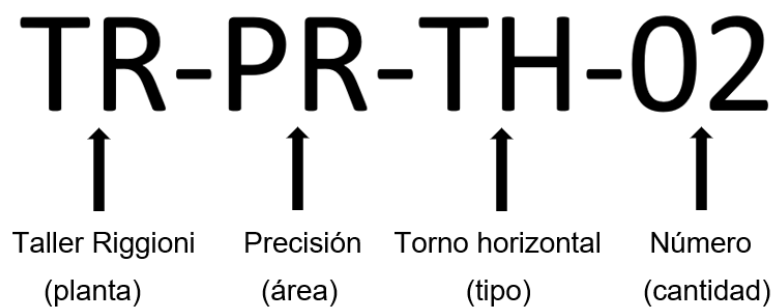
Por lo mencionado anteriormente se considera que los equipos están en la zona de su vida útil en que se dan fallos normales y esto es otra razón para realizar mantenimiento sobre ellos para alargar esta zona y así reducir los gastos a futuro del taller.

Una vez que se comience a recolectar información sobre el funcionamiento, fallos, repuestos y demás puntos relacionados a los equipos se podrá realizar el análisis de mejor manera y se podrá tomar esto como un punto de partida para la toma de decisiones.

### 4.5. Codificación de los equipos

Se desarrolló un sistema de codificación en el que, dependiendo de la planta, área, tipo y cantidad de equipos similares, se le asigna un código a cada equipo que nunca va a ser igual entre dos de ellos.

En la figura 4.1 se muestra un ejemplo del sistema de codificación para un torno horizontal del área de precisión. En la tabla 4.1 se puede observar la codificación asignada a cada equipo.



Microsoft Word, 2016

Figura 4.1 Ejemplo del sistema de clasificación

Fuente: Elaboración propia

### 4.6. Investigación de equipos

Para poder crear una hoja de inspecciones en la que se dicten cuáles partes o niveles se deben revisar y qué cambios de partes se deben hacer, fue necesario investigar sobre cada equipo, sobre sus partes y funcionamiento. Se preguntó a los técnicos que usan el equipo para comprender mejor el funcionamiento y sobre posibles fallos que se pudieran presentar o fallos que ya se hayan dado, y sobre reparaciones que se hayan realizado.

En esta sección se realizó una recolección de manuales de los equipos, para obtener más información sobre las tareas recomendadas por el fabricante, consumibles necesarios para el uso del equipo y característica de los repuestos necesarios.



### 4.7. Definir nivel de análisis

La metodología para la realización de las hojas de mantenimiento preventivo fue determinada bajo ciertos parámetros:

- El equipo que tuvo la mayor criticidad por las consideraciones de los técnicos e ingenieros en las áreas de precisión, izaje y compresores se le realizó un estudio profundo en el que se desarrolló una hoja RCM con el fin de que estos equipos, al ser los de mayor importancia, se les aplique un mantenimiento más especializado.
- Para los equipos de criticidad 1, similares a los escogidos según el punto anterior, se usó como base el programa basado en RCM de esos equipos y se les realizó las modificaciones necesarias para que se acoplen a la realidad de cada equipo.
- Para los demás equipos de criticidad 1 de todas las áreas se realizó un estudio profundo de su funcionamiento y partes, se preguntó a los empleados y se investigó el manual de funcionamiento con el fin de poder predecir en que puntos podrían llegar a fallar.
- A los equipos de criticidad 2 similares a los escogidos en el primer punto se les realizó el mismo procedimiento descrito en el segundo punto.
- Al resto de equipos de criticidad 2 se les hizo un estudio en el cual se analizó su funcionamiento, partes, experiencias de los operarios y manual de operación.
- A los equipos de criticidad 3 se les hizo un estudio basado en la experiencia de los operarios y en el manual de operación.

### 4.8. RCM

En este punto fue necesario tener un cierto nivel de conocimiento del funcionamiento y partes de los equipos seleccionados para poder evaluar los posibles puntos de fallo o factores que pudieran llegar a provocar una falla en el equipo. Los equipos seleccionados para realizar los analices se muestran en la tabla 4.2.

Para realizar un análisis más eficiente se dividió cada equipo en sistemas y se analizó cada sistema por aparte, esto se muestra en la sección 7.1 de anexos. Como se aprecia en el caso del compresor que dividió en sistema de succión de aire, eléctrico, transmisión de potencia y funcionamiento general.

### 4.9. Hojas de inspecciones

En el caso de los equipos a los que se les realizó el estudio basado en RCM, luego de completar la hora RCM y según las acciones proactivas, se desarrolló la hoja de inspecciones para cada equipo. Para la realización de las hojas de los demás equipos se siguieron los puntos planteados en la sección 4.6 de este proyecto. Estas hojas se encuentran en la sección 7.2 de anexos.

#### 4.9.1. Periodo

En las hojas de inspección es necesario dar significado a la simbología empleada. Es necesario resaltar que dentro de cada hoja las actividades se clasificaron en sistemas, actividades previas al uso (PU) y actividades posteriores al uso (PO). En cada clasificación se enumeraron de forma descendente según el periodo, estando primero las actividades que se repiten mayor cantidad de veces a lo largo del año.

La simbología en la columna PER (periodo) se muestra en la tabla 4.3.

**Tabla 4.3 Simbología de periodos en la hoja de inspecciones**

Símbolo	Significado
D	Diario
S	Semanal
M	Mensual
T	Trimestral
SE	Semestral
A	Anual
2 años	Bianual

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### **4.9.2. Frecuencia**

En la columna de FRE (frecuencia) se da la cantidad de veces que una acción se repite a lo largo de un año, por lo que tomando en cuenta que el año tiene 52 semanas los valores de frecuencia se obtienen dividiendo el total de semanas entre la cantidad de semanas que pasan antes de que una acción se repita, esto se muestra en la tabla 4.4.

**Tabla 4.4 Frecuencia de las inspecciones**

Frecuencia	Semanas entre repetición de inspección	Cantidad de veces al año
Diario	-	260*
Semanal	1	52
Mensual	4	13
Trimestral	12	4
Semestral	24	2
Anual	48	1
Bianual	96	0.5

\*Se trabajan 260 días anuales aproximadamente

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### 4.9.3. Duración

La columna DUR (duración) se refiere a la duración que se espera para cada inspección. Está dada en minutos. Estos valores de duración multiplicados por la cantidad de repeticiones en un año son los datos que se utilizaron para obtener los costos relacionados a los salarios.

### 4.9.4. Técnico

Esta columna trata sobre el tipo de especialización técnica que se requiere para desarrollar una determinada inspección. En la tabla 4.5 se da el significado de los datos en esta columna.

**Tabla 4.5 Simbología de periodos en la hoja de inspecciones**

Símbolo	Técnico
1E	Eléctrico
1M	Mecánico

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### **4.9.5. Tipo de orientación**

Se refiere al tipo de acción a realizar aparte de la inspección, esto significa que en la inspección se debe realizar una acción y luego de esta se debe solucionar el problema, informar o no hacer nada.

En el caso de que se debe solucionar un problema o realizar alguna acción en la hoja se ve expresado como rellenar nivel de aceite, realizar el ajuste de piezas. Son acciones que basados en el conocimiento del técnico y los niveles que se especifican en la hoja, este debe decidir si las condiciones están fuera de lo normal y se debe realizar alguna corrección y esta se debe realizar en el mismo momento de la inspección.

Cuando se especifica informar se debe anotar en la hoja de inspecciones los datos que se observaron en la inspección. Hay casos en los que se especifica cuál es el dato o datos que se buscan. Cuando se especifica informar nomenclatura se refiere a las dimensiones o datos del repuesto.

En las ocasiones en las que se no se especifica nada a parte de la inspección quiere decir que solo se realice sin necesidad de aplicar una evaluación o realización de informe.

### 4.10. Costo del programa

Desde el punto de vista de la empresa este es el punto más importante en la gran mayoría de casos, la tendencia de las empresas es intentar realizar el mínimo gasto en mantenimiento sin saber que el correcto mantenimiento les puede evitar un gran gasto a futuro. Por esta razón es necesario realizar un estudio del costo de la implementación del programa.

Lo principal para poder calcular el costo de implementar el programa de mantenimiento preventivo es tomar en cuenta dos factores: horas técnico y costo de repuestos en bodegas.

#### 4.10.1. Horas técnico

Se refiere a las horas que les toma a los técnicos llevar a cabo las inspecciones del programa. Se calcula anual, esto quiere decir que cada inspección se debe multiplicar por la cantidad de veces que se realiza en un año, por ejemplo, una acción mensual se realiza 13 veces por año por lo que su duración se multiplica por 13 y se obtiene el tiempo anual que dura esa inspección.

Las acciones se miden por minutos por lo que los resultados de las multiplicaciones se deben dividir entre 60 para obtener las horas. Esto se observa en la tabla 4.6.

En la tabla 4.6 se hacen separaciones por grupos, en las columnas “1, 2 y 3” se está tomando en cuenta el mantenimiento de todos los equipos. En las columnas “1 y 2” se omiten los equipos de criticidad 3 y se toman en cuenta solo los equipos de criticidad 1 y 2 con la idea de reducir costos. En las columnas “1” se toman en cuenta solo equipos de criticidad 1 y los de criticidad 2 y 3 se omiten para reducir aún más los costos.

La idea de descartar equipos es la de reducir costos de mantenimiento en equipos que no representan un problema si llegan a fallar, ya sea por redundancia de equipos o porque prácticamente no se usan, y el asegurar su disponibilidad no es de gran importancia.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

Otra razón para omitir equipos es la de centrar las tareas de mantenimiento en equipos que presentan fallos con mayor frecuencia, los análisis de criticidad se realizaron tomando en cuenta la experiencia de los empleados con respecto a fallos anteriores y la frecuencia de estos fallos en cada equipo, por lo que los de mayor frecuencia tienen una criticidad alta y al centrar los esfuerzos de mantenimiento en pocos equipos, en los que se presenta la mayor cantidad de fallos, se genera un mejor manejo de recursos, algo muy parecido al principio de Pareto.

**Tabla 4.6 Tiempos por tipo de técnico y criticidad de equipos**

Área técnica	Eléctrico			Mecánico		
	Criticidad	1, 2 y 3	1 y 2	1	1, 2 y 3	1 y 2
Todo (min)	12 358	11 676	10 382	98 611	91 060	54 077
Todo (horas)	206	195	173	1644	1518	901

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

Es necesario resaltar que un técnico trabaja 8 horas por día, 5 días semanales y 52 semanas al año (sin tomar en cuenta las vacaciones), lo que da como resultado 2080 horas trabajadas al año. Se tomaron 2000 horas por efectos de vacaciones y demás asuntos. Al comparar las 2000 horas con los tiempos trabajados anualmente para mantenimiento se nota que ninguno supera este valor y que incluso la suma de las dos áreas no supera las 2000 horas.

### 4.10.2. Costo personal

Una vez que se tiene la duración de las inspecciones y conociendo el costo por hora de técnico se puede realizar la multiplicación para obtener el costo relacionado a salarios de personal. El costo aproximado de hora – técnico es de ₡ 2 646, los costos obtenidos se muestran en la tabla 4.7 y 4.8.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.7 Costos de mantenimiento por área técnica (personal)**

Área técnica	Eléctrico			Mecánico		
	1, 2 y 3	1 y 2	1	1, 2 y 3	1 y 2	1
Todo (min)	12 358	11 676	10 382	98 611	91 060	54 077
Todo (horas)	206	195	173	1644	1518	901
Costo	₡544 988	₡514 912	₡457 846	₡4 348 741	₡4 015 742	₡2 384 813
Dólares	\$951	\$899	\$799	\$7 589	\$7 008	\$4 162

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

**Tabla 4.8 Costos totales de mantenimiento (personal)**

	Total		
	1, 2 y 3	1 y 2	1
Todo (min)	110 969	102 736	64 459
Todo (horas)	1849	1712	1074
Costo	₡4 893 728	₡4 530 653	₡2 842 660
Dólares	\$8 541	\$7 907	\$4 961

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

Para poder ver una opción más real se hizo un estudio sobre las acciones diarias que en realidad representan un valor muy significativo en el total de tiempo y por lo tanto de costos. Se encontró que no hay acciones diarias de carácter eléctrico y que las acciones diarias tienen relación con mantenimiento, pero se realizan por los operarios, por lo que se puede decir que son parte del proceso productivo.



## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

Durante el estudio, aparte de observar que las acciones diarias se pueden realizar al mismo tiempo de su operación, también se observó que gran parte de estas acciones ya se realizan en la actualidad, son acciones previas al uso, como revisar boquillas o valores de presiones o corrientes, y acciones posteriores al uso, como limpieza de equipos y lubricar bancadas.

Dado que gran parte de estas actividades ya se realizan y que no se usan todos los equipos todos los días se están asumiendo costos en tiempos gastados que no existen, por esta razón se realizaron los siguientes ajustes:

- El 60% de las actividades diarias ya se realizan.
- Todos los días se usa el 100% de equipos de criticidad 1.
- El 50% de los equipos de criticidad 2 no se utilizan (en precisión se asume un 15%).
- Solamente se usa el 10% de equipos de criticidad 3.

Luego de realizar los ajustes anteriores se puede tener un escenario más real sobre cuál sería el verdadero gasto en el que tendría que incurrir el taller que se muestra en la tabla 4.9.

**Tabla 4.9 Costos totales de mantenimiento (personal)**

	Total		
Criticidad	1, 2 y 3	1 y 2	1
Todo (min)	81 173	77 246	50 598
Todo (horas)	1353	1287	843
Costo	₪3 579 725	₪3 406 527	₪2 231 389
Dólares	\$6 247	\$5 945	\$3 894

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### 4.10.3. Costos de bodega

Para obtener el tipo y cantidad de repuestos y consumibles se realizaron estudios de cuáles eran equipos críticos, sus repuestos y tipo y cantidades necesarias de consumibles.

Debido a la naturaleza de los equipos con los que se trabaja en el taller la mayoría de los elementos seleccionados que debe haber en bodega son consumibles. Otra razón es que se podría llegar a tener un inventario en bodega de repuestos específicos para todos los equipos, pero se puede dar el caso en que nunca se lleguen a utilizar y que hay repuestos que por mal almacenaje o simplemente por el paso del tiempo se deterioran y ya no se pueden utilizar.

En la tabla 4.10 se muestra la cantidad y tipo de repuestos y consumibles que debe de haber en la bodega. La tabla 4.11 se obtuvo luego de revisar qué elementos actualmente se tienen en bodega, de esta manera es necesario adquirir solamente la diferencia en las cantidades que se necesitan y las que ya se tienen, esto con el fin de tener un mejor panorama del gasto en el que se va a incurrir.

Los tipos de rodamientos y cantidades de consumibles se estimaron con ayuda del personal técnico del taller, dado que no se cuenta con la nomenclatura (rodamientos) o cantidad necesaria por equipo (consumibles). Estos datos se recolectarán conforme se comiencen a realizar las inspecciones de las hojas y se informen estos datos.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.10 Repuestos que debe haber en bodega**

Repuesto	Descripción	Equipos	Cantidad anual	Costo unidad	Contenido Unidad	Proveedor	Total
Grasa	SKF LGHP 2	30	2	¢8 921	420 ml	Mafisa	¢17 842
Grasa	Mobilux EP 0	15	1	¢89 750	5 galones	Pico & Liasa	¢89 750
Grasa	Grafitada (E2322)	4	1	¢7 825	420 ml	Mafisa	¢7 825
Rodamiento	6307	5	10	¢4 712	1 unidad	RPM	¢47 120
Rodamiento	6310	12	24	¢15 757	1 unidad	RPM	¢378 168
Rodamiento	6314	6	12	¢43 833	1 unidad	RPM	¢525 996
Aceite	SAE 20	1	1	¢5 921	1 litro	Capris	¢5 921
Aceite	SAE 30	3	2	¢4 300	1 litro	Capris	¢8 600
Aceite	SAE 40	10	10	¢2 000	1/4 galón	Capris	¢20 000
Aceite	SAE 80	4	2	¢6 373	1 litro	Capris	¢12 746
Aceite	SAE 80W90	8	2	¢9 920	1 litro	Capris	¢19 840
Aceite	Regal 68	10	2	¢86 800	5 galones	Copre	¢173 600
Aceite	CLP HC ISO VG 220	2	1	¢62 000	10 cartuchos	Pico & Liasa	¢62 000
Refrigerante	Aceite soluble	8	2	¢89 632	5 galones	Copre	¢179 264
Fajas	-	13	13	¢5 000	1 faja	Rolinsa	¢65 000
Carbones	-	10	10	¢3 000	1 par	Capris	¢30 000
Material Sandblasting	Oxido de aluminio	2	100	¢3 758	1 kg	Tecnosagot	¢375 800
Filtro de aire	128849E362 air Quincy	1	1	¢30 069	1 filtro	Central de mangueras	¢30 069
Fluido	QUIN-SYN	1	12	¢24 366	1/4 galón		¢292 392
Total en colones							¢2 341 933
Total en dólares							\$4 087

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.11 Repuestos y consumibles que se debe adquirir**

Repuesto	Descripción	Cantidad anual	Cantidad en bodega	Costo unidad	Total
Grasa	SKF LGHP 2	2	1	¢8 921	¢8 921
Grasa	Mobilux EP 0	1	0	¢89 750	¢89 750
Grasa	Grafitada (E2322)	1	0	¢7 825	¢7 825
Rodamiento	6307	10	8	¢4 712	¢9 424
Rodamiento	6310	24	12	¢15 757	¢189 084
Rodamiento	6314	12	10	¢43 833	¢87 666
Aceite	SAE 20	1	0	¢5 921	¢5 921
Aceite	SAE 30	2	0	¢4 300	¢8 600
Aceite	SAE 40	10	2	¢2 000	¢16 000
Aceite	SAE 80	2	0	¢6 373	¢12 746
Aceite	SAE 80W90	2	0	¢9 920	¢19 840
Aceite	Regal 68	2	1	¢86 800	¢86 800
Aceite	CLP HC ISO VG 220	1	0	¢62 000	¢62 000
Refrigerante	Aceite soluble	2	1	¢89 632	¢89 632
Fajas	-	13	0	¢5 000	¢65 000
Carbones	-	10	0	¢3 000	¢30 000
Material Sandblasting	Oxido de aluminio	100	50	¢3 758	¢187 900
Filtro de aire	128849E362 air Quincy	1	0	¢30 069	¢30 069
Fluido	QUIN-SYN	12	10	¢24 366	¢48 732
Total en colones					¢1 055 910
Total en dólares					\$1 843

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### 4.10.4. Costos totales del proyecto

Para obtener los costos totales de este proyecto es necesario sumar los costos debidos al personal técnico y los costos de bodega. Estos costos totales son los que en realidad le costaría al taller anualmente realizar este programa de mantenimiento preventivo. En la tabla 4.12 se muestran los resultados.

**Tabla 4.12 Costos totales de personal y bodega**

Criticalidad	Total		
	Todos	1 y 2	1
Costo personal	₡3 579 725	₡3 406 527	₡2 231 389
Costo bodega	₡1 055 910	₡1 055 910	₡1 055 910
Costo total en colones	₡4 635 635	₡4 462 437	₡3 287 299
Costo total en dólares	\$8 090	\$7 788	\$5 737

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### **4.11. Calendario de inspecciones**

Una parte muy importante en el programa es la de definir cuándo se realizarán las labores de mantenimiento, estas se deben planificar dependiendo de las duraciones de inspecciones y la cantidad de técnicos disponibles.

En el taller no se cuenta con tiempos de uso de equipos u horarios definidos de uso de equipos. Por esta razón no se calculó el tiempo disponible de los equipos para realizar paros de mantenimiento. Lo que se plantea es la posibilidad de realizar las inspecciones cuando el equipo no esté en uso y en caso de ser un equipo grande y que su paro sea por varias horas se debe de informar a la parte productiva. Para esto se debe desarrollar un programa que sea flexible en cuanto a los tiempos y programaciones.

En el caso de este proyecto al tener dos áreas técnicas se separaron las inspecciones por área técnica y se desarrolló una planificación calendarizada por cada una.

En esta parte se excluyeron por completo las inspecciones diarias, esto se decidió debido a que anteriormente se encontró que las inspecciones diarias son de carácter productivo y son realizadas por el operario del equipo, por lo que no es representativo para el personal de mantenimiento.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

Las calendarizaciones por semanas de las inspecciones se realizaron por áreas de equipos; en los casos en que en una semana no era posible realizar todas las acciones de un área, se separaron en varias semanas.

La cantidad de inspecciones por semana se agruparon con la idea de que por semana en el área eléctrica tengan una duración de 8 horas y en el área mecánica 16 horas. Estos acomodados se realizaron con la idea de que si es necesario cambiar tiempos o realizar cambios el programa pueda ser flexible.

En el caso de se capacite un técnico para que se encargue de las dos áreas este tendría una carga de 24 horas de las 40 semanales disponibles.

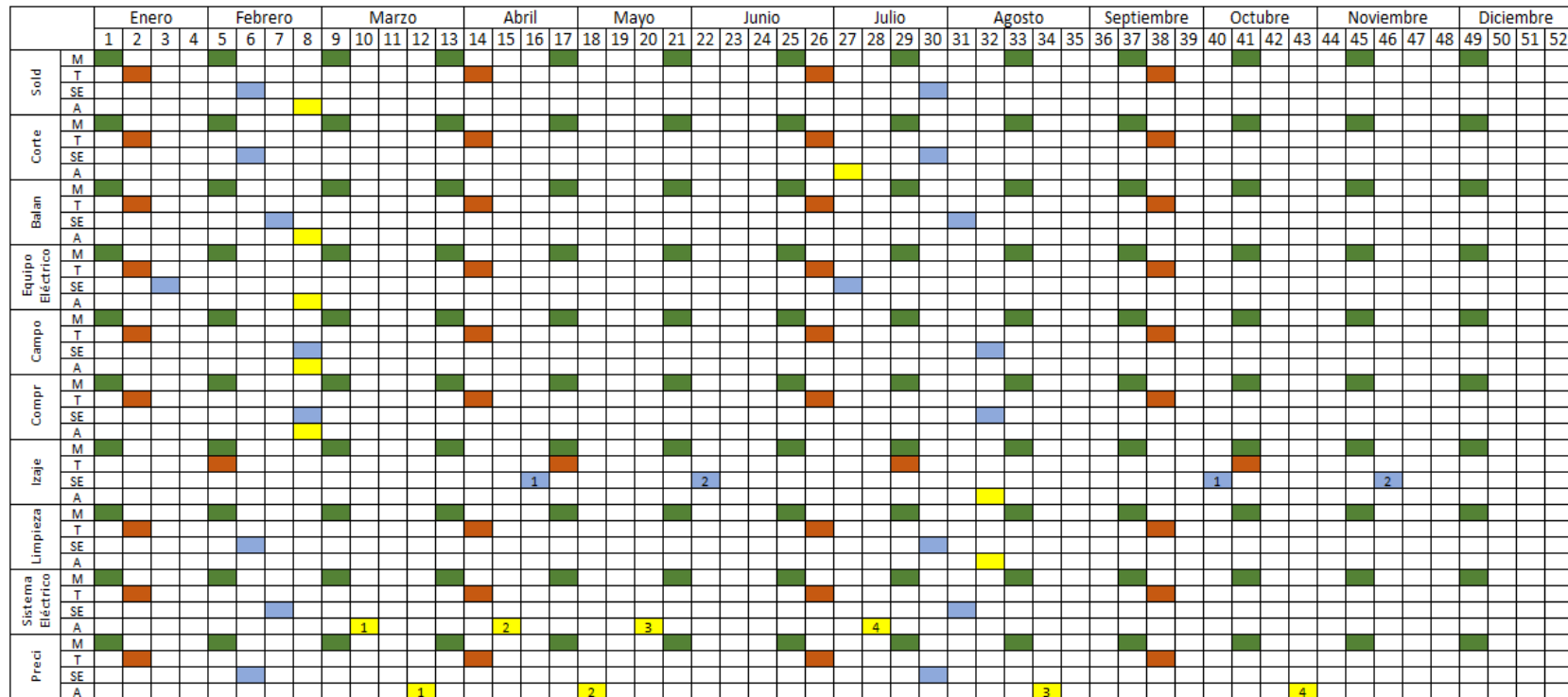
Las acciones del área mecánica inicialmente se plantea que se realicen en los días lunes y martes de cada semana, si se diera un atraso en las inspecciones estas se deben completar el miércoles, lo más temprano posible. Este sistema da la flexibilidad de que, si un lunes o martes es feriado o el técnico no pudo ir al taller por alguna razón, se le da la posibilidad de realizar sus tareas durante el resto de la semana. Otra ventaja es que si un equipo está en uso o no se puede parar por un trabajo urgente de alta prioridad, da la posibilidad de esperar hasta que no esté en uso.

Al estar planteado semanalmente se vuelve un programa más flexible y la idea es medir por semanas y verificar que cada semana se cumpla con las tareas planificadas.

La acción del área eléctrica se planea que se realice los lunes de cada semana y, en caso de que ese día no se pueda realizar, se procede igual que en el área mecánica. En caso de que sea un solo encargado de ambas áreas se deberá planificar la distribución de inspecciones de la mejor manera para aprovechar los paros de equipo para mantenimiento y las inspecciones también se agruparán por semanas.

En las figuras 4.2 y 4.3 se muestran las maneras en que quedan distribuidas las inspecciones de las áreas técnicas a lo largo del año. Los cuadros que aparecen con números significan que ese grupo se tuvo que separar en varias semanas porque era muy grande para realizar sus inspecciones en una solo semana. En la tabla 4.13 y 4.14 se muestran los subgrupos correspondientes a estas separaciones.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto



Microsoft Excel, 2016

Figura 4.2 Calendarización de inspecciones en el área eléctrica  
Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.13 Distribución de equipos para inspecciones en área eléctrica**

Área	Subgrupo	Equipo		Código	
Izaje	1	Grúa 10 ton	Birmingham Crane & Hoist	TR-IZ-PU-01	
	2	Grúa 20 ton	Birmingham Crane & Hoist	TR-IZ-PU-02	
	3	Grúa Hidráulica 500 Kg	Capris	TR-IZ-MV-01	
		Grúa Hidráulica 1000 Kg	Capris	TR-IZ-MV-03	
		Grúa Hidráulica Apiladora	Crown	TR-IZ-MV-05	
		Grúa 2000 Kg	Gan Mar	TR-IZ-MV-06	
		Mesa de elevación	-	TR-IZ-MV-07	
		Grúa Hidráulica 500 Kg	Capris	TR-IZ-MV-02	
		Mesa de elevación	-	TR-IZ-MV-08	
Grúa Hidráulica 1000 Kg	Capris	TR-IZ-MV-04			
Precisión	1	Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-02	
		Torno Horizontal	Acra	TR-PR-TH-05	
		Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-01	
		Prensa Hidráulica	Origohydraulic	TR-PR-PH-01	
		Rectificadora Móvil	Magnetek	TR-PR-RM-02	
		Divisor	-	TR-PR-DI-01	
		Mesa Giratoria	-	TR-PR-MG-01	
		Prensa de Ángulo	-	TR-PR-PA-01	
		Calentador de Roles por Inducción	SKF	TR-PR-CR-01	
	2	Torno Horizontal	Trens	TR-PR-TH-06	
		Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-03	
		Torno Horizontal	Lodge & Shipley	TR-PR-TH-04	
	3	Torno Horizontal	Shen Wai	TR-PR-TH-07	
		Torno Vertical	Bullard	TR-PR-TV-01	
		Mandriladora	Hudson Mass USA	TR-PR-MA-01	
	4	Taladro (Revolver)	Burgmaster	TR-PR-TA-01	
		Taladro (radial)	Cincinnati Bickford	TR-PR-TA-02	
		Rectificadora Plana	Haring	TR-PR-RP-01	
		Rectificador de Cilindros	Baldor	TR-PR-RC-01	
		Taladro	Sacex	TR-PR-TA-03	
		Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-02	
	Sistema Eléctrico*	1	5-6-7	-	-
		2	8-9	-	-
		3	10-11	-	-
4		12	-	-	

\*Esta área no cuenta con división por equipos, es una sola hoja de inspecciones por lo que los números corresponden al número de inspección.

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)





Tabla 4.14 Distribución de equipos para inspecciones en área mecánica

Área	Periodo	Subgrupo	Equipo		Código
Precisión	Semestral y Anual	1	Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-02
			Torno Horizontal	Acra	TR-PR-TH-05
			Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-01
			Prensa Hidráulica	Origohydraulic	TR-PR-PH-01
			Rectificadora Móvil	Magnetek	TR-PR-RM-02
			Divisor	-	TR-PR-DI-01
			Mesa Giratoria	-	TR-PR-MG-01
			Prensa de Ángulo	-	TR-PR-PA-01
			Calentador de Roles por Inducción	SKF	TR-PR-CR-01
			Torno Horizontal	Trens	TR-PR-TH-06
		Taladro (Revolver)	Burgmaster	TR-PR-TA-01	
		Torno Horizontal	Axelson	TR-PR-TH-03	
		Torno Horizontal	Lodge & Shipley	TR-PR-TH-04	
		Torno Horizontal	Shen Wai	TR-PR-TH-07	
		Torno Vertical	Bullard	TR-PR-TV-01	
		Mandriladora	Hudson Mass USA	TR-PR-MA-01	
		Taladro (radial)	Cincinnati Bickford	TR-PR-TA-02	
		Rectificadora Plana	Haring	TR-PR-RP-01	
		Rectificador de Cilindros	Baldor	TR-PR-RC-01	
		Taladro	Sacex	TR-PR-TA-03	
Fresadora	Meehanite	TR-PR-FR-02			
Rectificadora Móvil	Cuter Hammer	TR-PR-RM-01			
Key Mill	Climax	TR-PR-KM-01			

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### **4.12. Departamento de Mantenimiento**

Como ya se ha mencionado en el taller no hay ningún encargado de mantenimiento, por esta razón se realiza una propuesta de implementación de un Departamento de Mantenimiento que se encargue de la gestión del mantenimiento.

Se desarrollaron puntos claves propios del departamento que se desarrollan en los siguientes apartados del proyecto.

#### **4.12.1. Documentos de mantenimiento**

Con la finalidad de poder realizar la mejor labor de mantenimiento es necesario desarrollar un sistema de información para analizar tendencias o tener datos que ayuden a tomar decisiones y poder fundamentarlas.

Esta información pueden ser datos de los equipos (repuestos, partes o fallos) o datos propios de la gestión de mantenimiento (ordenes de trabajo y datos usados para calcular indicadores).

##### **4.12.1.1. Ficha técnica de equipo**

Este documento va principalmente enfocado a equipos nuevos, pero de igual manera se podría utilizar con equipos que ya estén instalados en el taller.

La función de este documento es almacenar de una manera sencilla y de fácil comprensión para cualquier persona la información más relevante del equipo. Al tener sus características, consumibles y repuestos más importante se facilita en gran medida la labor de mantenimiento. En la figura 4.4 se muestra la ficha técnica de equipo.

TALLER RIGGIONI		FICHA TÉCNICA DE EQUIPO					
EQUIPO:		PROVEEDOR:					
CÓDIGO:		CONTACTO:					
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS		FECHA DE COMPRA:					
		MODELO:					
		MARCA:					
IMAGEN							
REPUUESTOS CRÍTICOS EN BODEGA							
REPUESTO		CANTIDAD					
DESCRIPCIÓN							
CONSUMIBLES EN BODEGA							
CONSUMIBLE		CANTIDAD					

Microsoft Excel, 2016

Figura 4.4 Ficha técnica de equipo

Fuente: Elaboración propia

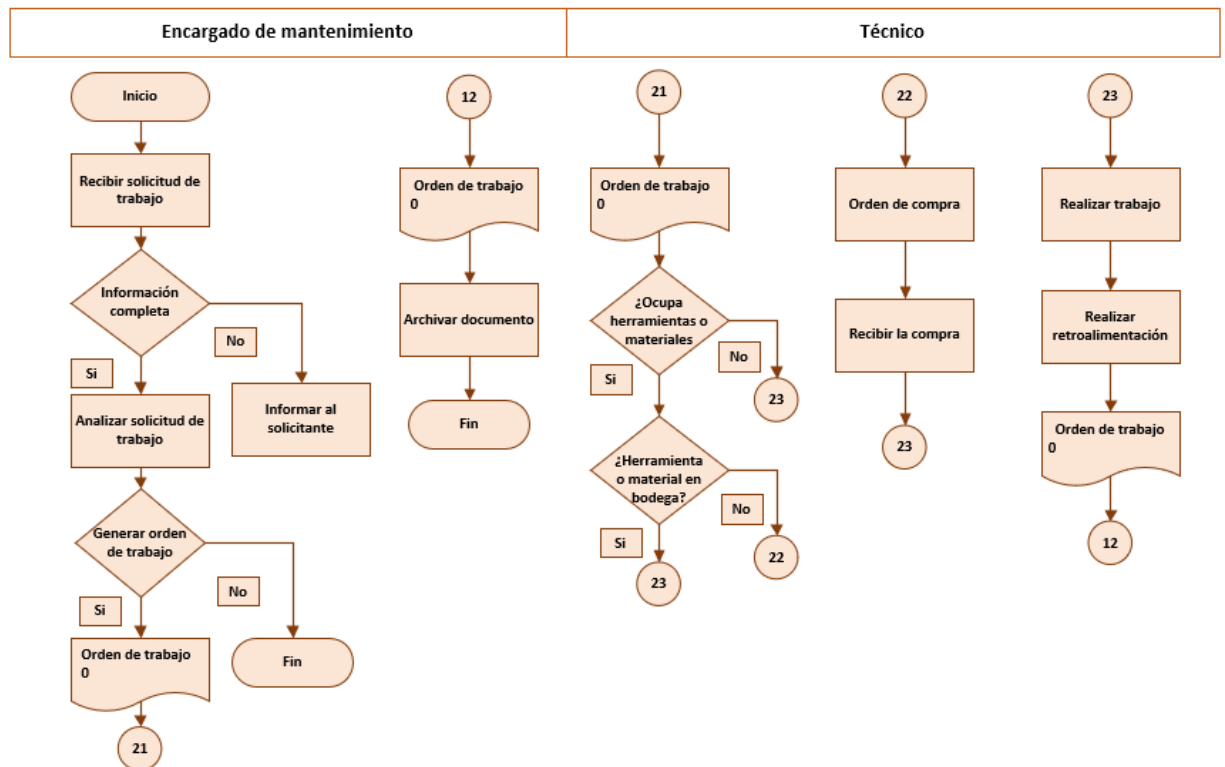
#### 4.12.1.2. Historial de reparaciones

En este documento se recolecta toda la información de las reparaciones que se den en un equipo para poder observar cuáles son sus fallos más habituales y poder buscar la forma de evitarlos. En la figura 4.5 se muestra este documento.









Microsoft Visio

Figura 4.8 Diagrama de flujo de la orden de trabajo de mantenimiento  
Fuente: Elaboración propia

### 4.12.1.5. Formulario de inspecciones

Estos documentos se redactan para cada equipo y para cada periodo de inspecciones, debe haber un documento diario, semanal, mensual, trimestral, semestral, anual y bianual según corresponda con cada equipo.

La idea de estos documentos es hacer un tipo de lista de chequeo en la que se marque con una equis, o de otra manera, en el espacio solicitado, para verificar que la inspección se realizó.

En el caso de los documentos diarios se debe marcar en las columnas L (lunes), K (martes) M (miércoles), J (jueves) y V (viernes). Como las inspecciones diarias se hacen cada día que se use el equipo puede ser que queden días sin marcar, esto significa que ese día el equipo no se usó.



En el caso de los demás documentos de este tipo se debe marcar en la columna de realizada y en este caso siempre deben estar marcadas.

Por razones de tiempo no se realizaron estos documentos para todos los equipos, se hicieron para los equipos que se les hizo el estudio con RCM (equipos mostrados en la tabla 4.2) y se muestran en la sección 7.3 de anexos.

### **4.12.2. Organización del Departamento de Mantenimiento**

La función de implantar un Departamento de Mantenimiento en el taller es la de tener un grupo de trabajadores que realicen las acciones necesarias con el fin de asegurar un nivel de disponibilidad y confiabilidad de los equipos utilizados en el proceso productivo, de la misma manera aumentar el tiempo de vida útil de estos equipos, evitando desgastes y fallos. Las actividades se plantean de forma que se requiera la menor cantidad de recursos económicos con el fin de generar el mayor rendimiento a la empresa.

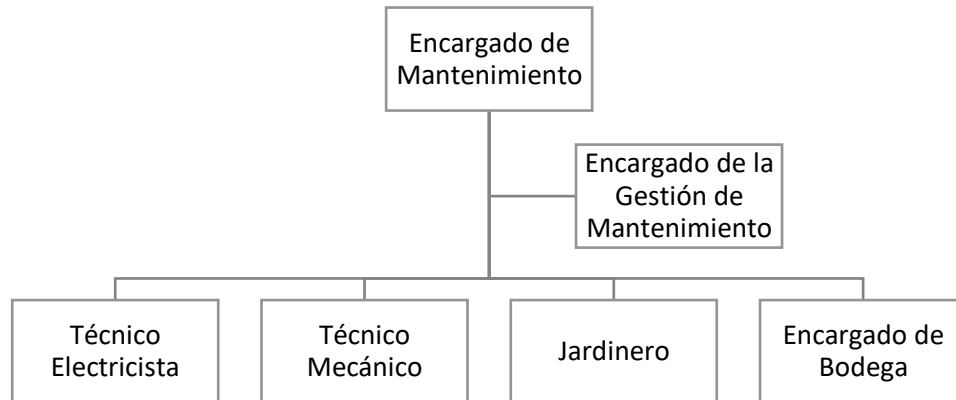
El departamento se planea que esté constituido por un técnico mecánico y un técnico eléctrico para lo relacionado con equipos. La cantidad de personal técnico responde a la cantidad de horas que se definió en el planteamiento del programa de mantenimiento preventivo.

Se hace notar que un trabajador técnico labora al año aproximadamente 2000 horas y que en ninguna de las áreas de mecánica o eléctrica se trabaja esa cantidad de horas, por lo que da la posibilidad de que el encargado del departamento sea el encargado de una de las áreas, o la posibilidad de contratar un trabajador que tenga el conocimiento y las habilidades para desempeñarse en ambas ramas y se ocupe de todas las acciones de mantenimiento. También se da la posibilidad de capacitar un empleado para que se desarrolle en ambas áreas.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

En la figura 4.9 se muestra el organigrama de cómo se plantea que esté conformado el Departamento de Mantenimiento. En el caso del jardinero y encargado de bodega, que actualmente son trabajadores del taller, solamente pasarían a ser parte del departamento por lo que no se incurre en gastos en contrataciones para estos puestos.



Microsoft Excel, 2016

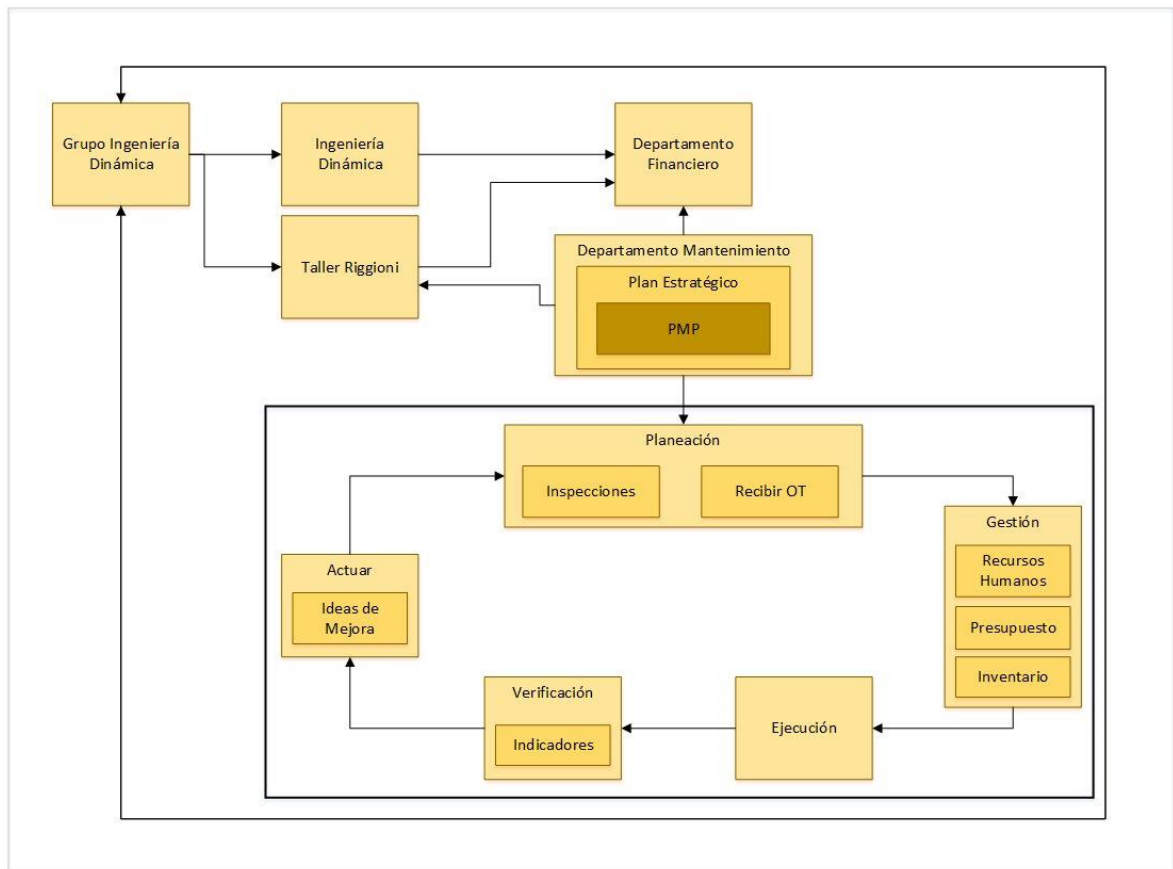
Figura 4.9 Organigrama del departamento de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

El encargado del departamento tiene las funciones de la planeación de las actividades y de ser el responsable de todo lo relacionado con la gestión de mantenimiento, por lo que debe llevar los datos y evaluar mediante el uso de indicadores. El técnico mecánico se encarga de todas las acciones del programa de mantenimiento preventivo que sean carácter mecánico, y el técnico eléctrico se encargará de las de carácter eléctrico.

El jardinero se encargará de las labores de corte de césped y mantenimiento de los arbustos. El encargado de bodega se encargará de llevar inventario de elementos en bodega y controlar la entrada y salida de equipos y materiales de la bodega.

En la figura 4.10 se muestra la propuesta del modelo de gestión planteado para el departamento.



Microsoft Visio

Figura 4.10 Propuesta de modelo de gestión de mantenimiento

### 4.13. Sistema de indicadores

Con el fin de poder medir y evaluar la gestión de mantenimiento se debe usar un sistema de indicadores que sean lo mayormente representativos y que sirvan para poder tomar las decisiones necesarias y de esta manera generar el mayor valor posible a la empresa.

Por esta razón se desarrolló el sistema de indicadores que se muestra en las tablas 4.15, 4.16, 4.17 y 4.18, en las que, para su realización, se adoptó como guía la norma alemana VDI-2893 donde se toman en cuenta muchos puntos y perspectivas.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

En la norma se da una amplia posibilidad de indicadores que se pueden usar, pero, por ser apenas el comienzo del departamento se decidió usar indicadores de fácil recolección de datos y que a su vez fueran lo suficientemente representativos como para abarcar lo más posible.

La decisión de cuáles indicadores usar se realizó tomando en cuenta cuáles números básicos se podrían recopilar con facilidad considerando el nivel de mantenimiento actual del taller; también se escogieron con base en las necesidades y orientación de la empresa y así poder hacer una mejor unión del Departamento de mantenimiento con las ideas de la empresa.

En cada una de las tablas 4.15, 4.16, 4.17 y 4.18 se evalúa una perspectiva diferente y en cada tabla se establece en las columnas el objetivo que se quiere cumplir con cada indicador, su nombre, una descripción, el código asignado a cada uno, la fórmula con la que obtiene en que se muestran los números básicos necesarios, la unidad con la que se mide y la frecuencia de medición.

En las últimas tres columnas se da la meta final con tres valores o rangos, si el valor del indicador es mayor o igual a la de la columna alta quiere decir que esa labor de mantenimiento se está realizando de una buena manera, si el valor se encuentra en el rango de media quiere decir que la labor se está realizando de manera aceptable, pero aún se debe mejorar y si está por debajo del valor de baja quiere decir que la labor se está realizando de manera deficiente y es necesario corregir de inmediato.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.15 Indicadores de perspectiva financiera**

Objetivo	Indicador	Descripción	Fuente de Información	Código	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Meta Final		
									Alta	Media	Baja
Los costos de personal de mantenimiento no sean mayores a 50%	Porcentaje de costos del personal de mantenimiento	Se utiliza para conocer cuál es la proporción de costos en personal del total de costos de mantenimiento	Departamento contable	FA1	$\frac{\text{Costo personal de mantenimiento}}{\text{Costos de mantenimiento (total)}}$	Porcentaje	Trimestral	Encargado de mantenimiento	50%	>50% y <60%	>60%
Los costos de material de mantenimiento no sean mayores a 30%	Proporción de material	Se utiliza para conocer cuál es la proporción de costos en materiales del total de costos de mantenimiento	Departamento contable	FB1	$\frac{\text{Costo material de mantenimiento}}{\text{Costos de mantenimiento (total)}}$	Porcentaje	Trimestral	Encargado de mantenimiento	30%	>30% y <40%	>40%
Se consuma un 100% del presupuesto anual de mantenimiento	Grado de desviación con respecto al presupuesto	Establece la desviación porcentual del presupuesto previsto	Departamento contable	FC1	$\frac{\text{Presupuesto prev} - \text{Presupuesto act}}{\text{Presupuesto planeado}}$	Porcentaje	Trimestral	Encargado de mantenimiento	100%	>100% y <120%	>120%

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.16 Indicadores de perspectiva de cliente**

Objetivo	Indicador	Descripción	Fuente de Información	Código	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Meta Final		
									Alta	Media	Baja
Garantizar que cada fallo se atenderá de la manera más rápida posible	Tiempo de respuesta	Se usa para conocer el tiempo transcurrido desde que se reporta el fallo hasta que comienzan las labores de mantenimiento	Encargado de mantenimiento	CA1	$\frac{\text{Tiempo (reporte hasta inicio de mant)}}{\text{Número de fallos}}$	Días	Mensual	Encargado de mantenimiento	1 día	>1 día y <3 días	>3 días

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

**Tabla 4.17 Indicadores de perspectiva de procesos internos**

Objetivo	Indicador	Descripción	Fuente de Información	Código	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Meta Final		
									Alta	Media	Baja
Se presenten 0 lesiones o accidentes al año	Seguridad laboral	Cantidad de lesiones o accidentes notificados	Recursos humanos	PA1	$\frac{\text{Número de lesiones/accidentes}}{\text{Año}}$	Unidad	Anual	Encargado de mantenimiento	0 lesiones o accidentes	>0 y <2 lesiones o accidentes	>2 lesiones o accidentes

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

**Tabla 4.18 Indicadores de perspectiva de aprendizaje, crecimiento y personal**

Objetivo	Indicador	Descripción	Fuente de Información	Código	Fórmula	Unidad	Frecuencia	Responsable	Meta Final		
									Alta	Media	Baja
El tiempo de labores de mantenimiento sea el 100% de lo planificado	Grado de averías	Es una relación de lo que se dura en las tareas de mantenimiento y lo que se debería durar	Encargado de mantenimiento	PA1	$\frac{\text{Tiempo de mantenimiento}}{\text{Tiempo planeado de ocupación}}$	Porcentaje	Mensual	Encargado de mantenimiento	100%	>100% y <120%	>120%
El tiempo de reparación de averías (valores base y meta final se obtendrá según datos recopilados)	Tiempo medio para reparar (MTTR)	Promedio de horas requeridas por reparación	Encargado de mantenimiento	PB1	$\frac{\text{Tiempo total de averías}}{\text{Número de averías}}$	Horas	Trimestral	Encargado de mantenimiento	-	-	-
Atender y completar el 85% de las órdenes de trabajo	Razón de rendimiento	Relación de cuantas órdenes se completan con el total de órdenes recibidas	Encargado de mantenimiento	PC1	$\frac{\text{Órdenes de trabajo completadas}}{\text{Total de órdenes de mantenimiento}}$	Porcentaje	Trimestral	Encargado de mantenimiento	85%	>85% y <75%	>75%

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

### 4.14. Nivel de conocimiento del personal

Para realizar este análisis primero fue necesario comprender el funcionamiento y partes de los equipos mediante la investigación y estudio de los manuales para luego hacer preguntas a los técnicos y de esta manera poder tener una idea del nivel de comprensión con el que cuentan sobre las labores de mantenimiento que se deben desarrollar.

Para poder realizar las labores de mantenimiento son necesarias habilidades y conocimientos según el área técnica. Luego de analizar el funcionamiento de los equipos y de haber desarrollado las hojas de inspecciones se pudo determinar los requerimientos de los técnicos.

#### 4.14.1. Requerimientos mecánicos

El técnico encargado de las inspecciones de los equipos debe de tener el conocimiento para:

- Verificar niveles de aceite en cajas de engranes
- Verificar engrase de engranajes abiertos y rodamientos
- Tener criterio sobre el estado de rodamientos
- Realizar estudios de vibraciones
- Verificar el estado de fajas y poleas
- Verificar el estado de sistemas de engranes (ejes y dientes)
- Realizar cambios de rodamientos
- Realizar revisiones a bombas hidráulicas y de refrigerante
- Encontrar fugas en mangueras o uniones
- Realizar limpiezas con sopladoras de baja presión
- Encontrar desgastes en piezas y predecir sus causas



- Verificar estado de soldaduras y apriete de tuercas
- Diferenciar sonidos anormales
- Desarmar y rearmar equipos
- Limpiar filtros de aire y de viruta

### **4.14.2. Requerimientos eléctricos**

El técnico encargado de las inspecciones de los equipos debe de tener el conocimiento para:

- Verificar estado de cables eléctricos
- Verificar el estado general de un motor (eje, bobinados, estator y rotor)
- Hacer pruebas de funcionamiento de breakers
- Realizar termografías
- Medir voltaje en terminales
- Medir aislamiento de motores
- Revisar conexiones
- Verificar estado y limpiar tableros
- Revisar e identificar los cables por circuitos

### **4.14.3. Conocimiento de los técnicos**

Dentro de los puntos importantes que se obtuvieron en el área mecánica están los siguientes:

- El conocimiento sobre los equipos es variado, en la parte productiva hay técnicos que se dedican más a algunas labores (soldadura, torneado o

fresado), por lo que cada técnico tiene más conocimiento en los equipos que suele usar mayor tiempo.

- Los técnicos tienen conocimiento de algunas labores de mantenimiento que se deberían realizar, especialmente en el área de precisión, pero al no haber la cultura de mantenimiento estas labores no se llegan a realizar.
- El conocimiento sobre mantenimiento es muy general, básicamente limpieza de partes, verificación de niveles de líquidos y engrase de partes, pero en labores de mediciones con instrumentos o labores de desarme y verificación de partes el conocimiento es bajo.
- El personal está calificado con las habilidades para realizar el mantenimiento necesario de los equipos, pero no saben qué es lo que hay que hacer.

En el área eléctrica al no haber un técnico eléctrico no se tiene el conocimiento amplio sobre las acciones que se deben realizar, básicamente las acciones que se realizan en esta área se hacen con conocimiento empírico de los empleados.

#### **4.14.4. Necesidades de capacitación**

Dado que los técnicos tienen un conocimiento general del uso y labores generales de mantenimiento las acciones que se deben tomar para solventar las necesidades de capacitación son:

- Los técnicos que tienen mayor conocimiento en un área específica deben capacitar al encargado del área mecánica sobre los equipos.
- El encargado de mantenimiento debe explicar cómo realizar las tareas de mantenimiento que requieran un cierto nivel de dificultad, como el desarmar una parte del equipo y tomar una medición o realizar una inspección.
- El encargado de mantenimiento debe entrenar a los encargados de las inspecciones sobre el uso de los documentos de mantenimiento, para crear una cultura de uso de documentos y recolección de datos.

- El encargado de mantenimiento debe explicar el funcionamiento y las partes del equipo a los encargados de inspecciones para que tengan un mayor conocimiento de los equipos y puedan realizar de mejor manera sus labores.
- En el caso de contratar un técnico eléctrico se debe capacitar en la forma de laborar en el taller, sobre sus labores y cómo realizar las inspecciones.
- Si se decide capacitar a un empleado del área mecánica para realizar las labores eléctricas se le debe dar la capacitación adecuada para que se puede desempeñar correctamente en esta nueva labor.

### 4.14.5. Necesidades de instrumentos y herramientas

En el taller se cuenta con la cantidad y tipos de instrumentos necesarios para realizar las mediciones que se piden en el programa de mantenimiento preventivo. Para tener una mejor idea de cuáles equipos son, estos se muestran en la tabla 4.19.

**Tabla 4.19 Instrumentos de medición necesarios**

Equipo	Medición
Multímetro	Voltaje - Amperaje
Megger	Aislamiento de motores
Laser termográfico	Temperatura
Pie de rey	Espesores
Micrómetro	Espesores
Medidor de vibraciones	Vibraciones

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

El resto de los instrumentos para aplicar los aceites o grasas, sopladora y demás equipos necesarios para realizar las inspecciones se encuentran en la bodega.

### 4.15. Estrategia de venta del proyecto

#### 4.15.1. Análisis económico y técnico

Para verificar la viabilidad de todo proyecto siempre es necesario realizar un análisis económico y verificar el beneficio que se podría llegar a obtener. Lo mismo sucede desde el punto de vista técnico, que en un caso como estos es tan importante como el económico. Generalmente a los altos mandos les suele importar solamente el primer aspecto por lo que es el deber del proyectista demostrar los beneficios y de esta manera cambiar el pensar de los altos mandos.

Al comparar el gasto en que se generará, tomando en cuenta la mano de obra y el abastecimiento de la bodega con el gasto actual de mantenimiento correctivo que se practica en el taller, se puede notar una diferencia en la que se gastaría más si se implementa el plan. Esto se puede ver en la tabla 4.20.

**Tabla 4.20 Análisis financiero del proyecto**

Costo	Total		
	Todos	1 y 2	1
Costo anual total del programa en colones	¢4 635 635	¢4 462 437	¢3 287 299
Costo anual mantenimiento correctivo actual (sin tomar en cuenta pérdidas por horas fuera, mano de obra y consumibles)	¢2 000 000	¢2 000 000	¢2 000 000
ROI	0,43	0,45	0,61
TIR	-	-	-

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

En la tabla 4.20 para obtener el valor del ROI se usó el costo del programa como el valor de inversión y como los gastos en mantenimiento correctivo ya no se generarán se toman como las ganancias. En todos los casos se obtuvo un valor del ROI menor a 1, esto quiere decir que económicamente se está invirtiendo más de lo que se gana.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

En el caso del TIR al ser el mismo panorama de gastos y ganancias que en el caso del ROI y que este panorama se repetirá cada año (si no se genera un fallo de gran magnitud o se realizan compras de equipos) no se llegará a un punto en el que se solviente la inversión por lo que el cálculo del TIR no arrojará ningún valor.

En el análisis económico se debería tomar las pérdidas que se producen por tiempos fuera de los equipos. En el taller se estima que, por cada hora en que todo el taller esté detenido se pierde aproximadamente 200 dólares (alrededor de 115 000 colones), el problema es que el fallo de un equipo no detiene a todo el taller, solamente disminuye la velocidad de producción, aunque en algunos casos se para la producción en alguna área. Por esta razón no se puede tener un valor que sirva para tomarlo en cuenta en el análisis.

Ahora, es necesario realizar un análisis técnico, en el que siempre va a ser favorable realizar el programa por los beneficios que se obtienen a nivel de los equipos. Al implementar el programa se espera que no se produzcan fallos importantes en los equipos, como por ejemplo el fallo de un sistema de engranes de un torno o un reductor de un motor de las grúas puente, un fallo de estos representa una gran inversión para reparar el daño o adquirir un sistema nuevo, además de los tiempos fuera de producción.

Otra razón desde el punto de vista técnico es el hecho de que se aumenta la vida útil de los equipos, si no se realiza mantenimiento los equipos se van desgastando poco a poco, asimismo, la calidad de trabajos que se realiza también se ve afectada de manera negativa, es por esto por lo que el mantenimiento se debe de planear como una manera de evitar pérdidas a futuro.

Un fallo en un equipo crítico puede llegar a costar varios millones de colones entre su reparación y los tiempos fuera de la producción, en el taller se estimó un aproximado de 2 millones de colones en gastos de mantenimiento correctivo anuales, pero esto fue un dato tomando en cuenta solamente repuestos de un caso puntual en que falló el sistema de engranes de los reductores del puente grúa de 20 toneladas, y se tuvo que traer desde Brasil; en este caso el gasto fue mayor a 2 millones de colones.

Pero el caso anterior sería más crítico si en el mismo año además del fallo de los reductores se le suma que falle un torno o soldadora TIG, simplemente por una falta de limpieza que se podría haber evitado con una simple inspección. Incluso, se podría presentar un caso en el que solamente por repuestos de equipos se supere el gasto esperado por la implementación del programa y, aparte de gastarse más en repuestos, el resto de los equipos se desgastarán.

Para poder tener un mejor panorama de los gastos de mantenimiento, utilizando la asesoría del contador de la empresa y las facturas generadas en el año fiscal 2016 – 2017, no se encontró facturas relacionadas al mantenimiento de equipos en el taller. Las facturas con información relativa al mantenimiento o compra de repuestos, no especifican si son para equipos del taller o para trabajos solicitados por lo que no se pueden tomar como gastos de mantenimiento en el taller.

Otro punto para considerar es que el estimado anual de gastos en mantenimiento que tiene el taller actualmente, solo se tomó en cuenta los repuestos, sin contemplar la mano de obra, los tiempos fuera de producción, ni el uso de materiales consumibles como grasas o aceites, lo cual afectaría el gasto anual en mantenimiento correctivo. Por tanto, el gasto verdadero anual no sería de 2 millones de colones, sino que, sería una cantidad mayor.

Por las razones anteriores se concluye la necesidad de la implementación del programa de mantenimiento preventivo y la creación de un Departamento de Mantenimiento que se encargue de la gestión y la mejora del programa y, aunque inicialmente represente un gasto, con el tiempo se verá reflejado en forma de beneficios en los equipos.

### **4.15.2. Beneficios económicos y técnicos**

Dentro de los beneficios que se generan al taller se encuentra el hecho de que conforme se desgaste un equipo por falta de mantenimiento los fallos se volverán más comunes y los gastos, por ende, aumentarán, esta es la razón de implementar el programa y así evitar a futuro un aumento de gastos descontrolado.

Al implementar el programa de mantenimiento se reduce de gran manera la posibilidad de un fallo crítico de algún equipo, lo que generaría un gasto alto que no estaba previsto. Al evitar que esto suceda se puede tener un mejor manejo de los recursos económicos al tener la posibilidad de planificar un gasto anual mediante la determinación de un presupuesto anual de mantenimiento.

Los equipos se ven beneficiados al reducir su desgaste; alargando su vida útil se generan ganancias, ya que la renovación de los equipos se alarga más y no se tiene que incurrir en grandes gastos.

Con la implementación de los documentos de mantenimiento se puede ir recopilando información que se puede usar para analizar los costos de vida de equipos y así poder determinar el momento preciso para renovarlo, además, estas renovaciones se pueden planificar con tiempo y de esta manera hacer una inversión más controlada.

Al asegurar el funcionamiento de los equipos no se darán pérdidas por equipos fuera de producción, lo cual es otro beneficio del programa. De igual manera al estar los equipos en mejores condiciones el trabajo realizado con ellos será de mejor calidad.

### **4.16. Estrategia cambio cultural en el personal**

#### **4.16.1. Grado de madurez de la gestión de mantenimiento**

Dado que el taller no cuenta con un sistema de mantenimiento o un departamento, el grado de madurez es casi nulo, solamente en lo referente a mantenimiento correctivo y manejo de repuestos en bodega se tienen un poco de madurez del mantenimiento. A pesar de que es evidente que el nivel de madurez de la gestión es muy bajo se decidió corroborarlo mediante una norma. La norma COVENIN fue la seleccionada.

## Capítulo 4. Desarrollo del proyecto

---

La realización de esta evaluación consistió en separar la gestión de mantenimiento en áreas y luego se obtuvo una puntuación que se comparó con el total máximo de puntos por área. La puntuación obtenida se obtuvo mediante los deméritos. Cada demérito tiene un valor máximo y el valor obtenido en cada uno se le resta al total de puntos de cada área y así se obtiene el puntaje por área.

Aunque en la norma se especifica que para poder realizar la evaluación se debe comprobar primero la existencia de los deméritos, en este caso se realizará completa la evaluación, sin importar si estos existen o no, esto con el fin de tener un panorama más amplio de las deficiencias actuales del taller.

En este caso se entrevistó al ingeniero Alejandro Zamora que ocupa el puesto de asistente de ingeniería en el taller. Los resultados se pueden apreciar en el gráfico 4.1 y en la tabla 4.21. Los resultados del estudio en forma de tabla resumen se muestran en la sección 7.4 de anexos.

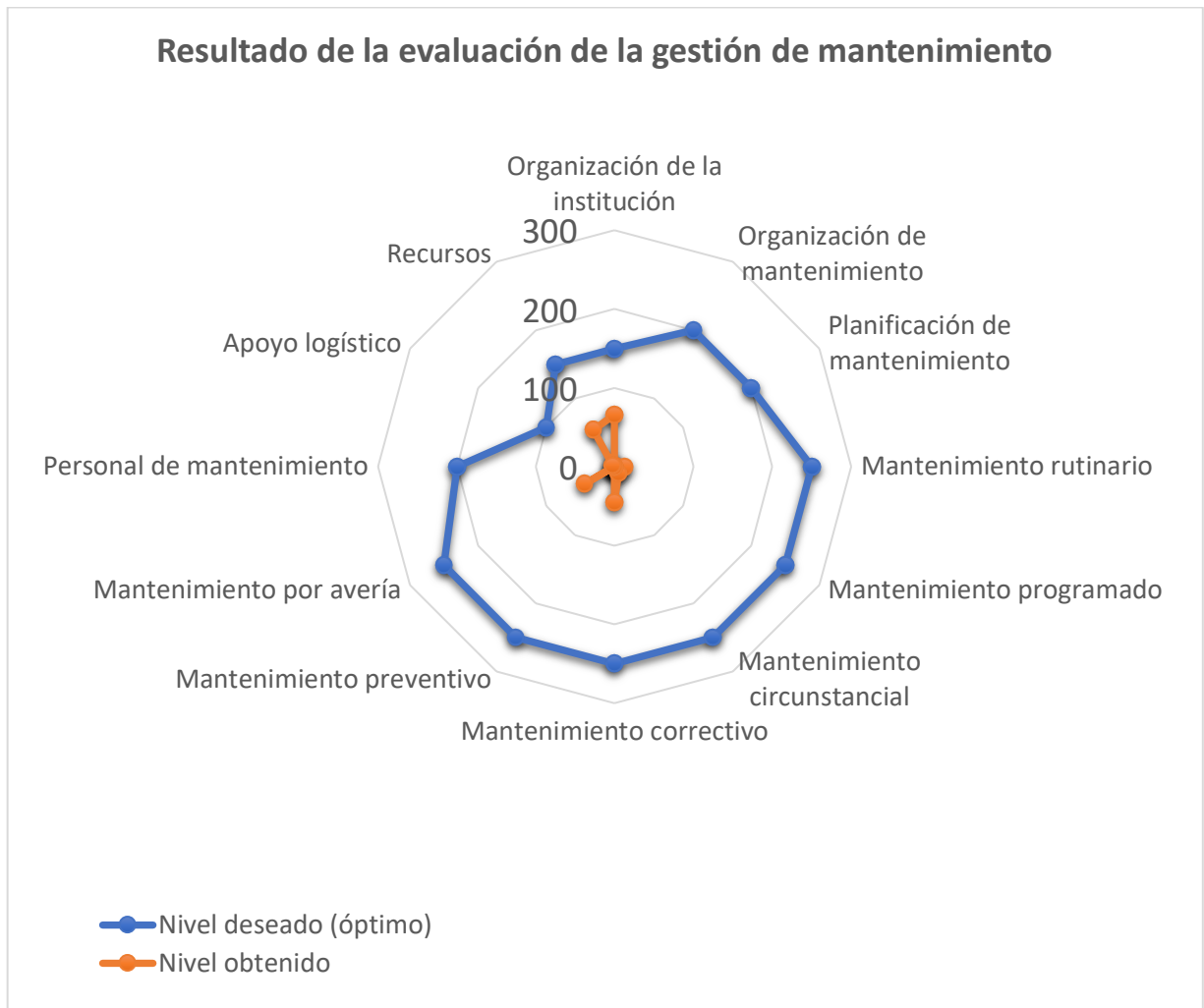
**Tabla 4.21 Resultados de evaluación mediante la norma COVENIN**

Área	Nivel deseado (óptimo)	Nivel obtenido	Porcentaje de aprobación	Brecha
Organización de la institución	150	66	44 %	56
Organización de mantenimiento	200	0	0 %	100
Planificación de mantenimiento	200	1	1 %	100
Mantenimiento rutinario	250	13	5 %	95
Mantenimiento programado	250	0	0 %	100
Mantenimiento circunstancial	250	10	4 %	96
Mantenimiento correctivo	250	45	18 %	82
Mantenimiento preventivo	250	0	0 %	100
Mantenimiento por avería	250	44	18 %	82
Personal de mantenimiento	200	0	0 %	100
Apoyo logístico	100	3	3 %	97
Recursos	150	54	36 %	64

Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)



Gráfico 4.1 Grado de madurez de la gestión de mantenimiento



Fuente: Elaboración propia (Microsoft Excel, 2016)

Para realizar la evaluación y obtener el gráfico 4.1 y la tabla 4.22 se usó una plantilla elaborada por el profesor Luis Gómez Gutiérrez y el estudiante Andrés Jiménez Castro.

### 4.16.2. Cambio cultural

La estrategia no sería de cambio, ya que no puede haber una cultura dentro de un departamento que no existe, por lo que se necesita son las bases sobre las que se debe conformar la cultura del departamento. Estas bases son las siguientes:

- Un líder que valora y guía a los empleados por un buen camino inspirando confianza.
- Tener un propósito bien definido y asegurarse de que cada empleado del departamento lo conozca.
- Tener propósitos que estén en sincronía con los ideales del resto de empresa y de esta manera que toda la empresa vaya por un mismo camino.
- Definir metas a corto, mediano y largo plazo en las que periódicamente se evalúe la gestión realizada.
- Tener un planeamiento de todas las labores que se deben realizar.
- Un clima de confianza y respeto entre todos los empleados del departamento y con los demás empleados de la empresa.
- Trabajo en equipo en que todos los empleados colaboren en conjunto tomando provecho de las habilidades de cada uno de los miembros.
- Tener el sentido de trabajar en ambientes limpios y organizados para eliminar pérdida de tiempo.
- Siempre utilizar los documentos de mantenimiento y rellenarlos con toda la información que se solicita.

### 5. Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

#### 5.1. Conclusiones

1. Se desarrolló un sistema de indicadores que ayuden a medir y controlar la gestión de mantenimiento en el taller.
2. Se realizó un análisis de todos los equipos tomando en cuenta su importancia, costo, redundancia y seguridad operacional para poder categorizar cada equipo dentro de un nivel de criticidad.
3. Se desarrolló un sistema de codificación para equipos nuevos y actuales en la que los equipos se diferencian por subdivisión de la empresa, área productiva del taller, tipo de equipo y redundancia del mismo.
4. Las hojas de inspecciones contienen las acciones que se deben llevar a cabo periódicamente para realizar una correcta labor de mantenimiento.
5. Los empleados tienen el conocimiento técnico en el área mecánica para llevar a cabo las acciones del programa, pero en el área eléctrica se tiene un conocimiento muy leve sobre las labores.
6. El implementar el programa evitará futuros fallos de gran tamaño y elevados costos, desde el punto de vista técnico el programa es necesario para evitar el desgaste acelerado que tienen los equipos, con estas razones se comprueba la necesidad de implementar el programa.
7. Se determinó que no se debe realizar un cambio cultural debido a que no existe un departamento, por lo que se definieron las bases culturales sobre las que se creará el departamento.

### 5.2. Recomendaciones

1. Implementar el programa en un área a manera de plan piloto y de esta forma poder observar posibles puntos de mejora.
2. Realizar una mayor discriminación de equipos en la que solo se tomen en cuenta los más importantes de cada área y de esta manera concentrar los esfuerzos en los equipos que generarían la mayor cantidad de pérdidas.
3. Se recomienda realizar un plan de 5S paralelo al programa de mantenimiento preventivo para, de esta manera, llegar a obtener mejores resultados y ayudar a la gestión. Está comprobado que en un ambiente limpio y ordenado se trabaja de una mejor manera, lo cual generaría beneficios a la empresa.
4. Ampliar el estudio RCM a más tipos de equipos, y tomar los realizados como bases para los equipos similares. Si se quiere profundizar aún más se podría realizar un análisis basado en RCM para cada equipo, pero siempre se debe tomar en cuenta que algunas veces es mejor dejar fallar un equipo en términos económicos o, en los que sale más costoso, un plan de mantenimiento preventivo, que asumir las pérdidas en caso de un fallo.
5. En este caso la empresa solicitó un programa para todos los equipos, pero el programa se podría mejorar una vez que el departamento recolecte la información necesaria para decidir cuáles equipos es mejor, económicamente hablando, dejarlos fallar, que tomarlos en cuenta en el programa.
6. Realizar estudios de vibraciones en los equipos antes de hacer sustituciones de rodamientos. Dado que la empresa cuenta con equipo y personal para realizar estas mediciones y de esta manera evitar cambios innecesarios.

### 6. Bibliografía

- Cabrera Lazarini, D. (s.f.). *Gestión del mantenimiento*. Obtenido de <https://gestionmantenimientomentefactusupq.wikispaces.com/file/view/Historia+del+Mantenimiento.pdf>
- Comisión Venezolana de Normas Industriales. (1993). *Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria*. Caracas: FONDONORMA.
- García Garrido, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Gómez Gutiérrez, L. (s.f.). Análisis de costo del ciclo de vida de los activos.
- Gómez Gutiérrez, L. (s.f.). Introducción al mantenimiento centrado en confiabilidad RCM. *Introducción al mantenimiento centrado en confiabilidad RCM*.
- Gómez Gutiérrez, L. (s.f.). Programa de Mantenimiento Preventivo basado en RCM. Obtenido de Elaboración de manual de mantenimiento preventivo MMP.
- Grupo Ingeniería Dinámica. (s.f.). *Grupo Ingeniería Dinámica*. Recuperado el 4 de julio de 2017, de <http://www.ingenieriadinamica.com/>
- Molina Chacón, C. (2002). Programa de Mantenimiento Preventivo para la Línea de Producción de Alimento por extrusión. Costa Rica.
- Mora Gutiérrez, L. A. (2009). *Mantenimiento. Planeación, ejecución y control*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor, S.A.
- Society of Automotive Engineers. (agosto de 1999). Criterio de evaluación para mantenimiento basado en confiabilidad (RCM).
- Tavares, L. A. (s.f.). *Administración Moderna de Mantenimiento*. Brasil: Novo Polo Publicações.
- Verein Deutscher Ingenieure. (mayo de 2006). Norma VDI 2893. *Selección y formación de indicadores para mantenimiento*. Düsseldorf, Alemania.

## Capítulo 7. Anexos

### 7. Anexos

#### 7.1. Hojas RCM

##### 7.1.1. Hojas RCM del compresor

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón			Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Succión de aire			Código: TR-CP-PI-01		1/1	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva	
1	Permitir la entrada de aire sin agentes que puedan dañar el mecanismo interno del compresor	Imposibilidad de entrada de aire	Toma de aire	Toma de aire tapada	Error Humano	Falta de limpieza	No puede entrar aire al tanque del compresor y se pueden generar daños en el compresor	Verificar que la entrada de aire esté libre	
		Hay un flujo restringido de aire al ingreso	Toma de aire	Objetos en la entrada de aire	Falta de limpieza		Se pueden generar daños en el sistema del compresor	Verificar que la entrada de aire esté libre	
			Filtro	Filtro en mal estado	Desgaste normal			Cambiar el filtro	
				Filtro con muchas impurezas	Desgaste normal	Ambiente sucio		Cambiar el filtro	
Entrada de aire con agentes al interior del compresor	Filtro	Filtro dañado	Desgaste normal	Filtro mal colocado	Ingresar agentes que pueden dañar el funcionamiento del compresor	Verificar el estado del filtro			

## Capítulo 7. Anexos

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema eléctrico			Código: TR-CP-PI-01		1/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Alimentar el motor a 230 V de corriente alterna	Incapacidad de alimentar el motor con 230 V de corriente alterna	Disyuntor	Disyuntor dañado	Pico de corriente	Fallo normal	El motor no recibe potencia eléctrica por lo que no se genera potencia mecánica	Verificar el correcto funcionamiento del disyuntor
			Cables	Cables rotos	Sobrecalentamiento de cables			Rediseñar calibre de los cables
			Terminales	Terminales desconectadas	Tornillos de conexión trasrocados			Verificar estado de las terminales
2	Convertir la potencia eléctrica en potencia mecánica a una velocidad de giro de 1750 rpm	No se genera potencia mecánica a una velocidad de 1750 rpm	Motor	Bobinado dañado	Alambre roto		No se transmite potencia hasta la polea	Verificar estado del bobinado
				Rotor trabado	Eje dañado	Rodamientos trabados		Verificar estado del eje
				Corto circuito en las espiras	Contaminación interna			Cambiar rodamientos del motor
				Corto circuito entre fases	Degradación del aislante	Contaminación interna		Verificar que sea un ambiente limpio
							Verificar que el motor no exceda la temperatura de trabajo	
							Verificar que sea un ambiente limpio	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón			Realizó: Ronald Solís	Hoja:	
			Sistema: Sistema Eléctrico			Código: TR-CP-PI-01	2/2	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
3	Funcionamiento del motor a temperatura adecuada	El motor se sobrecalienta a niveles más elevados de los permitidos	Motor	Sobrecalentamiento	Falta de ventilación	Sobretensión	El motor alcanza niveles de temperatura en los que se puede dañar el bobinado	Verificar que el motor tenga una ventilación adecuada
								Verificar que el voltaje en las terminales sea el adecuado
								Verificar que la conexión de las terminales sea la correcta
					Conexión incorrecta	Roce de partes		Verificar alineamiento de las partes
								Realizar un estudio de vibraciones en el motor



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Transmisión de potencia		Código: TR-CP-PI-01		1/1	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Transmitir la potencia mecánica desde su generación hasta el cabezal giratorio a una velocidad de 1750 rpm	Imposibilidad de transmitir la potencia mecánica a una velocidad de 1750 rpm	Fajas	Fajas rotas	Desgaste normal	Mal ajuste de poleas	El trabajo de mecanizado de las piezas no se puede realizar correctamente, afectando la producción	Revisar el estado de las fajas
				Fajas estiradas	Desgaste normal	Mal ajuste de poleas		Revisar el estado de las fajas
			Poleas	Poleas desgastadas	Desgaste normal			Verificar estado de las poleas
			Rodamientos	Rodamientos dañados	Desgaste normal	Mal engrasados		Cambiar rodamientos
								Engrasar rodamientos

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Funcionamiento general			Código: TR-CP-PI-01		1/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Brindar aire comprimido a una presión máxima de 125 psi y mínima de 75 psi	Imposibilidad de entregar o comprimir aire a una presión máxima de 125 psi y mínima de 75 psi	Aceite	No hay aceite	Fugas de aceite		Contaminación interna del compresor por entrada de agentes externos y al generarse aumento de temperatura produciendo un mayor desgaste de las piezas móviles	Verificar el nivel del aceite
				Aceite diluido	Contacto con otros agentes			Verificar el estado del aceite
				Aceite pierde viscosidad	Sobrecalentamiento del compresor			Evitar sobrecalentamiento del compresor
			Pistones	Pistón desgastado	Falta de lubricación		Imposibilidad del compresor de trabajar correctamente	Verificar nivel de lubricación de los pistones
				Pistón trabado	Falta de lubricación	Exceso de esfuerzo		
			Bielas	Biela quebrada	Falta de lubricación	Exceso de esfuerzo		
			Juntas	Fugas en juntas	Desgaste normal		Pérdidas de aire que imposibilitan llegar a la presión de paro	Inspeccionar fugas en juntas
			Tanque	Fugas en el tanque	Oxidación interna	Golpes		Inspeccionar fugas en tanque
			Mangueras	Mangueras rotas	Desgaste normal	Mangueras dobladas		Inspeccionar fugas en mangueras

## Capítulo 7. Anexos

---

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Compresor pistón		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Funcionamiento general		Código: TR-CP-PI-01		2/2	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
2	Arrancar el compresor a una presión de 75 psi y parar a una presión de 125 psi	El compresor no arranca ni se apaga a las presiones que debería hacerlo	Manómetros	Manómetros dañados	Golpes	Desgaste normal	Las presiones de arranque y paro del compresor no van a ser las correctas por fallos del manómetro	Verificar el correcto funcionamiento de los manómetros

## Capítulo 7. Anexos

### 7.1.2. Hojas RCM del torno

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal		Realizó: Ronald Solís		Hoja:		
			Sistema: Transmisión de potencia		Código: TR-PR-TH-03		1/2		
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva	
1	Transmitir la potencia mecánica desde su generación a una velocidad de 1800 rpm hasta el cabezal giratorio	Imposibilidad de transmitir la potencia mecánica a una velocidad de 1800 rpm	Engranajes	Engranés trabados	Falta de limpieza	Mal aceitado		El trabajo de mecanizado de las piezas no se puede realizar correctamente, afectando la producción	Limpia sistema de engranes
									Verificar que los engranes estén correctamente aceitados
				Engranés quebrados	Falta de lubricación	Objetos extraños en la caja de engranes			Aceitar caja de engranes
									Verificar que el aceite en la caja de engranes esté limpio
			Ejes de engranes	Eje quebrado	Falta de aceite		Aceitar caja de engranes		
				Eje doblado	Exceso de esfuerzos		Verificar que no se sobre esfuerce el equipo		
			Rodamientos	Rodamientos dañados	Desgaste normal	Engrasar rodamientos			Cambiar rodamientos
									Lubricar rodamientos

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Transmisión de potencia		Código: TR-PR-TH-03		2/2	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
2	Transmitir potencia mecánica a diferentes velocidades de gira preestablecidas	No se generan cambios en la velocidad de giro del cabezal giratorio	Engranajes	Desgaste de los dientes de los engranes	Falta de engrase adecuado		Se genera un mal mecanizado de la pieza	Verificar que los engranes estén correctamente engrasados
				Quebradura de un diente de los engranes	Falta de limpieza de los engranes			Limpiar sistema de engranes
			Selectores de velocidades	Selectores en mal estado	Falla del equipo	Falta de mantenimiento	No es posible seleccionar la velocidad de giro que se desea	Reemplazar selectores de velocidad
				Selectores desconectados	Error humano	Falla del equipo		Verificar el estado de los selectores

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER</b> <b>RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema eléctrico			Código: TR-PR-TH-03		1/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Alimentar el motor a 220 V de corriente alterna	Incapacidad de alimentar el motor con 230 V de corriente alterna	Disyuntor	Disyuntor dañado	Pico de corriente	Fallo normal	El motor no recibe potencia eléctrica por lo que no se genera potencia mecánica	Verificar el correcto funcionamiento del disyuntor
			Cables	Cables rotos	Sobrecalentamiento de cables			Rediseñar calibre de los cables
			Terminales	Terminales desconectadas	Tornillos de conexión trasroscados			Verificar estado de cables
2	Convertir la potencia eléctrica en potencia mecánica	No se genera potencia mecánica	Motor	Bobinado dañado	Alambre roto		No se transmite potencia hasta el cabezal móvil	Verificar estado del bobinado
				Rotor trabado	Eje dañado	Rodamientos trabados		Verificar estado del eje
				Corto circuito en las espiras	Contaminación interna			Cambiar rodamientos del motor
				Corto circuito entre fases	Degradación del aislante	Contaminación interna		Verificar que sea un ambiente limpio
								Verificar que el motor no exceda la temperatura de trabajo
			Verificar que sea un ambiente limpio					

## Capítulo 7. Anexos

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema eléctrico			Código: TR-PR-TH-03		2/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
3	Funcionamiento del motor a temperatura adecuada	El motor se sobrecalienta a niveles más elevados de los permitidos	Motor	Sobrecalentamiento	Falta de ventilación	Sobretensión	El motor alcanza niveles de temperatura en los que se puede dañar el bobinado	Verificar que el motor tenga una ventilación adecuada
								Verificar que el voltaje en las terminales sea el adecuado
					Conexión incorrecta	Roce de partes		Verificar que la conexión de las terminales sea la correcta
								Verificar alineamiento de las partes
								Realizar un estudio de vibraciones en el motor

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal			Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Sistema desplazamiento			Código: TR-PR-TH-03		1/1	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva	
1	Permitir el traslado del carro principal a lo largo de la bancada con facilidad al usuario	El carro principal no se puede trasladar por la bancada	Bancada	Carro principal no se mueve	Exceso de viruta en la bancada	Falta de lubricación	No se puede mecanizar la pieza por la imposibilidad de mover la herramienta de corte	Limpiar la viruta de la bancada	
			Mecanismo de manivela	Carro no avanza al girar la manivela	Manivela quebrada	Mecanismo trabado		Lubricar la bancada	
			Carro principal	El carro principal se descarrila	Mal montaje del elemento			Cambiar manivela	
								Limpiar mecanismo de la manivela	
								Realizar el montaje del carro principal correctamente	
2	Permitir el traslado del contrapunto a lo largo de la bancada con facilidad al usuario	El contrapunto no se puede trasladar por la bancada	Bancada	Contrapunto no se mueve	Exceso de viruta en la bancada	Falta de lubricación	No se le puede dar el soporte necesario a la pieza para su correcto mecanizado	Limpiar la viruta de la bancada	
								Lubricar la bancada	
			Contrapunto	El contrapunto se descarrila	Mal montaje del elemento			Realizar el montaje del contrapunto correctamente	



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Sistema de bombeo		Código: TR-PR-TH-03		1/3	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Bombear el refrigerante desde el reservorio hasta la pieza a un caudal de 14 ml/s	Imposibilidad total de refrigerar la pieza	Reservorio	Reservorio vacío	Falta de mantenimiento		No se refrigera la pieza por lo cual está sobrecalentada afectando por completo su mecanizado	Verificar el nivel de refrigerante
				El reservorio está quebrado	Golpes			Verificar el estado del reservorio de refrigerante
				La entrada del reservorio está obstruida	Mucha viruta el sistema	Falta de limpieza		Limpiar el colador de viruta
			Bomba	La bomba no gira	No está acoplada al motor			Verificar que el refrigerante no esté contaminado con agentes externos
				La bomba está trabada	Presencia de agentes externos en el interior de la bomba			Verificar el estado del acople
								Verificar que el refrigerante no esté contaminado con agentes externos

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema de bombeo			Código: TR-PR-TH-03		2/3
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Bombear el refrigerante desde el reservorio hasta la pieza a un caudal de 14 ml/s	Se puede refrigerar la pieza, pero la presión y caudal no son los necesarios	Mangueras	Fugas	Mangueras dobladas	Desgaste normal	La refrigeración de la pieza no es suficiente para evitar que se sobrecaliente	Verificar el estado de las mangueras
				Mangueras obstruidas	Falta de limpieza	Presencia de agentes externos		Limpiar el colador de viruta
				La bomba gira con restricciones	Falta de lubricación interna	Roce interno de partes		Verificar que el refrigerante no esté sucio con agentes externos
			Bomba	El motor no está al voltaje necesario	Error humano			Verificar que todas las partes estén correctamente lubricadas
				Rodamientos trabados	Falta de lubricación	Degaste normal		Realizar un estudio de vibraciones en la bomba
				Impulsor dañado	Desgaste normal	Sobreesfuerzos		Verificar que el voltaje en las terminales es el adecuado
								Lubricar rodamientos del motor y bomba
								Revisar el estado del impulsor

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Torno horizontal		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Sistema de bombeo		Código: TR-PR-TH-03		3/3	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
2	Asegurar su funcionamiento sin fugas o pérdida de refrigerante	Se dan fugas o pérdidas de refrigerante en diversas partes del equipo	Prensaestopas	Se presenta la salida de refrigerante	Desgaste normal	Falta de ajuste	Se dan fugas que generan pérdidas de refrigerante afectando el funcionamiento general y la necesidad de rellenar el nivel	Revisar fugas en los prensaestopas
			Empaques	Se generan fugas en los empaques	Desgaste normal	Error humano		Revisar fugas en los empaques

## Capítulo 7. Anexos

### 7.1.3. Hojas RCM de grúa puente

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema eléctrico			Código: TR-IZ-PU-01		1/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Alimentar el motor a 240 V de corriente alterna	Incapacidad de alimentar el motor con 240 V de corriente alterna	Disyuntor	Disyuntor dañado	Pico de corriente	Fallo normal	El motor no recibe potencia eléctrica por lo que no se genera potencia mecánica	Verificar el correcto funcionamiento de los breakers
			Cables	Cables rotos	Sobrecalentamiento de cables			Rediseñar calibre de los cables
				Empalmes	Empalmes mal hechos			Verificar el estado de los empalmes
			Terminales	Terminales desconectadas	Tornillos de conexión trasrocados			Verificar estado de las terminales
2	Convertir la potencia eléctrica en potencia mecánica	No se genera potencia mecánica	Motores	Bobinado dañado	Alambre roto		No se transmite potencia a las ruedas o tambor por lo que no se genera movimiento	Verificar estado del bobinado
				Rotor trabado	Eje dañado	Rodamientos trabados		Verificar estado del eje
				Corto circuito en las espiras	Contaminación interna			Cambiar rodamientos del motor
				Corto circuito entre fases	Degradación del aislante	Contaminación interna		Verificar que sea un ambiente limpio
				Carbones gastados	Desgaste normal			Verificar que el motor no exceda la temperatura de trabajo
							Verificar el estado de los aislamientos	
							Verificar el estado de los carbones	

## Capítulo 7. Anexos

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente		Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Sistema eléctrico		Código: TR-IZ-PU-01		2/2	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
3	Funcionamiento de los motores a temperatura adecuada	El motor se sobrecalienta a niveles más elevados de los permitidos	Motores	Sobrecalentamiento	Falta de ventilación	Sobretensión	El motor alcanza niveles de temperatura en los que se puede dañar el bobinado	Verificar que el motor tenga una ventilación adecuada
					Conexión incorrecta	Roce de partes		Verificar que el voltaje en las terminales sea el adecuado
								Verificar que la conexión de las terminales sea la correcta
								Verificar alineamiento de las partes
Realizar un estudio de vibraciones en el motor								
4	Controlar la velocidad del tambor a 13 pies por minuto	La velocidad del tambor es diferente a 99 pies por minuto	Trav-Start	Trav-Start dañado	Mucha suciedad		Se pueden dar descontrol de equipo en la velocidad del tambor generando peligros a los usuarios	Verificar la limpieza de los tableros
5	Alimentar al equipo durante su movimiento sin interrupciones	La alimentación eléctrica se ve afectada o restringida	Soportes	Soportes trabados	Falta de engrase	Exceso de suciedad	Los cables no podrán moverse y se podrían llegar a reventar y generar daños	Engrasar las guías de movimiento
					Verificar que los cables no estén enredados			
6	Permitir el control del equipo desde la botonera	El equipo no responde al presionar algún botón	Botonera	Contactos dañados	Exceso de suciedad		No se puede controlar el funcionamiento del equipo	Limpiar con limpiador de contactos
				Botones quebrados	Golpes			Verificar estado de la botonera

## Capítulo 7. Anexos

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente			Realizó: Ronald Solís		Hoja:	
			Sistema: Sistema de avance			Código: TR-IZ-PU-01		1/2	
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva	
1	Transmitir la potencia mecánica y permitir un avance a una velocidad de 99 pies por minuto	Imposibilidad de transmitir la potencia a una velocidad de 99 pies por minuto	Reductores de velocidad	Engranés trabados	Falta de limpieza	Mal lubricados	El equipo no se mueve a la velocidad correcta y se pueden generar sobreesfuerzos que dañen el equipo	Limpiar sistema de engranes	
					Verificar que los engranes estén correctamente aceitados.				
				Engranés quebrados	Falta de aceite	Objetos extraños en la caja de engranes		Aceitar caja de engranes	
					Verificar que el aceite en la caja de engranes esté limpio				
				Bajo nivel de aceite	Fugas			Verificar el nivel de aceite	
				El aceite perdió las propiedades necesarias	Desgaste normal	Contaminación		Verificar el estado del aceite (tomar muestra del aceite)	
			Cambiar aceite						
			Ejes de engranes	Eje quebrado	Falta de aceite			Aceitar caja de engranes	
				Eje doblado	Exceso de esfuerzos			Verificar que no se sobre esfuerce el equipo	
			Rodamientos	Rodamientos dañados	Desgaste normal	Engrasar rodamientos		Cambiar rodamientos	
			Ruedas	Ruedas trabadas	Falta de engrase	Exceso de suciedad		Verificar engrase de rodamientos	
								Limpiar las pistas de movimiento de las ruedas	
				Ruedas quebradas	Golpes			Engrasar las ruedas	
								Engrasar los rodamientos de las ruedas	
				Verificar estado de las ruedas					

## Capítulo 7. Anexos

TALLER RIGGIONI		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Sistema de avance			Código: TR-IZ-PU-01		2/2
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
2	Frenar el equipo mediante los discos de freno (deben tener grosor mayor a 1/4 de pulgada)	No es capaz de frenar el movimiento del equipo	Freno	Sistema de frenado gastado	Desgaste normal	Mal uso del equipo	Al no frenar el equipo se golpeará contra los límites de movimiento lo que le generará daños	Verificar el grosor de los discos de frenado
								Verificar el interior del sistema de frenado
			Sistema de frenado desajustado	Uso normal		Verificar el entrehierro en el sistema de frenado		

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Estructura			Código: TR-IZ-PU-01		1/1
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Soportar el peso del equipo y el de carga de máximo 10 toneladas	Fallo de la estructura	Vigas	Vigas dobladas	Mal diseño	Sobreesfuerzos	La estructura no será capaz de soportar el peso por lo que podría desplomarse la estructura	Verificar el estado general de la estructura
			Soldadura	No hay unión entre las piezas soldadas	Soldadura mal hecha			Verificar que las vigas tienen la capacidad de soportar el peso
			Bases	Se sueltan las tuercas en las bases	Las tuercas no estaban correctamente apretadas			Verificar el estado de los cordones de soldadura
2	Detener el movimiento del puente al llegar a los límites	El puente no se detiene ni da alertas al llegar a sus límites	Finales de carrera	Finales de carrera desconectados	Error humano		Al no detenerse el avance del puente en sus límites se puede salir de las pistas y generar daños a las instalaciones y personal	Verificar el estado de los finales de carrera
			Alarmas	Alarmas no suenan	Error humano	Alarmas dañadas		Verificar estado de las alarmas
			Luces	Luces no encienden	Error humano	Luces quemadas		Verificar estado de las luces



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		Hoja RCM	Equipo: Grúa puente			Realizó: Ronald Solís		Hoja:
			Sistema: Izaje			Código: TR-IZ-PU-01		1/1
	Función	Falla funcional	Subparte	Modo de falla	Causa		Efecto	Acción proactiva
1	Levantar y transportar una carga de hasta 10 toneladas	No soporta una carga de 10 toneladas	Cables	Cables rotos	Desgaste normal	Sobreesfuerzos	Al levantar la carga se podría reventar el gancho o cables y dejaría caer la carga	Verificar el estado de los cables
			Gancho	Gancho dañado	Golpes	Sobreesfuerzos		Verificar el estado del gancho
		No es capaz de levantar una carga de hasta 10 toneladas	Tambor	El cable no se arrolla correctamente	Canales obstruidos		El equipo no sería capaz de realizar su función principal	Limpieza general del equipo
				Tambor trabado	Falta de engrase	Exceso de suciedad		Verificar que los cables se enrollen correctamente
							Limpieza general del equipo	
							Verificar que no se den vibraciones o ruidos anormales	

## Capítulo 7. Anexos

### 7.2. Hojas de inspecciones

#### 7.2.1. Soldadura

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>GT - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	SOLDADORA GTAW			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-SO-GT-01			ÁREA:	SOLDADURA			
MODELO:	PRECISION TIG 275			MARCA:	LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	2	Verificar la corriente según el ciclo de trabajo.			D	260	1	1M
	3	Revisar el manómetro. Debe estar entre 15 a 20 psi.			D	260	1	1M
	4	Cuando se use, revisar nivel de refrigerante. Debe estar justo abajo del codo de entrada.			D	260	1	1M
Precision TIG 275	5	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	6	Verificar el estado de los manómetros y medidores de gases. Informar.			S	52	2	1M
	7	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	8	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	9	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			SE	2	60	1M
Sistema de Refrigeración	10	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	11	Inspección del estado general (golpes, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	12	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	13	Limpiar polvo del intercambiador de calor con sopladora de baja presión de aire seco, evitar el reservorio de liquido y el de basura.			T	4	30	1M
	14	Limpiar la entrada de aire de la bomba.			SE	2	30	1M
	15	Revisar el estado del filtro de entrada de la bomba. Informar			SE	2	30	1M
	16	Aceitar los rodamientos del motor de la bomba. 30 -35 gotas de SAE 20			SE	2	30	1M
	17	Vaciar el reservorio de refrigerante, enjuagar y circular la solución limpiadora y rellenar con nuevo refrigerante. 2 galones refrigerante.			A	1	30	1M
	18	Limpiar cuidadosamente las aletas del intercambiador de calor con jabón y agua para evitar dañarlas.			A	1	30	1M

\*El ciclo de trabajo depende del uso que se de al equipo. Revisar la etiqueta en el equipo.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SM - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SOLDADORA SMAW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-SO-SM-02		ÁREA:		SOLDADURA		
MODELO:		DIALARC 250 AC/DC		MARCA:		MILLER		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	2	Verificar que no hay combustible en la zona de soldadura. Limpiar el área si los hay, para evitar incorporaciones en la soldadura.			D	260	1	1M
General	3	Verificar que el equipo no se sobrecaliente durante uso. Informar.			D	260	2	1M
	4	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	5	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	6	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	7	Limpiar terminales con cepillo metálico.			T	4	10	1E
	8	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M

\*El ciclo de trabajo a 250 amperios es 30% y a 200 amperios es 50%.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SA - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SOLDADORA SAW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-SO-SA-01		ÁREA:		SOLDADURA		
MODELO:		IDEALAR DC-600		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	2	Verificar que no hay combustible en la zona de soldadura. Limpiar el área si los hay, para evitar incorporaciones en la soldadura.			D	260	1	1M
General	3	Verificar que el equipo no se sobrecaliente durante uso.			D	260	2	1M
	4	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	5	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	6	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	7	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M

\*El ciclo de trabajo a 600 amperios es 100%, a 680 amperios es 60% y a 750 amperios es 50%

\*\*Se debe asegurar de limpiar con la sopladora el transformador, estrangulador, electrodo y conexiones del cable de trabajo, puente rectificador SCR, aletas del disipador de calor, tabla de control, palca de disparo y el montaje del ventilador.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>AL - 02</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-AL-02		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		LN-9 GMA		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
	General	2	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
3		Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			T	4	5	1M	
4		Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E	
5		Verificar el estado de la pistola de soldadura. Informar			T	4	5	1M	
6		Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 lb). Informar la cantidad aplicada.			T	4	5	1M	
7		Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb). Cambiar si se desgasta hasta el metal.			T	4	10	1M	
8		Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M	
9		Verificar que el modulo del sensor de velocidad esté correctamente atornillado.			SE	2	5	1M	
10		Revisar el estado de los juegos dobles de dientes de los rodillos impulsores y las ranuras dobles de los rodillos impulsores.			SE	2	15	1M	
11		Verificar los carbones del motor. Reemplazar si se desgastaron hasta ¼" o menos.			SE	2	10	1M	
12		Verificar la integridad del protector del medidor digital. Informar			SE	2	4	1M	
13		Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.			A	1	15	1M	

\*Si se cambia o reemplaza el módulo sensor de velocidad se debe realizar el montaje adecuado

\*\*El ciclo de trabajo es de 60%.

\*\*\*PU: previo al uso

\*\*\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>TH - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-TH-01		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		-		MARCA:		-			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en el posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M	
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M	
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar la cantidad aplicada. SAE 40.			D	260	2	1M	
	4	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M	
	5	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar estado y cantidad aplicada. SAE 40.			D	260	2	1M	
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar la cantidad aplicada. SAE 40.			M	13	4	1M	
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M	
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M	
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M	
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M	
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E	
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E	
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E	
	14	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E	
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar.			A	1	15	1E	
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar funcionamiento y nomenclatura.			A	1	20	1M	
Transmisión de Potencia	17	Aceitar el casquillo. 1/16 de galón de SAE 40 en cada orificio.			D	260	1	1M	
	18	Verificar el engrasado en el sistema de engranes. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			S	52	3	1M	
	19	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M	
	20	Verificar el estado de las fajas y de la poleas. Informar estado y nomenclatura.			T	4	10	1M	
	21	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M	
	22	Cambiar rodamientos del motor. Informar.			A	1	90	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>GM - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	SOLDADORA GMAW			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-SO-GM-01			ÁREA:	SOLDADURA			
MODELO:	68885			MARCA:	CHICAGO ELECTRIC WELDING			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Previo al Uso	1	Revisar el estado de la boquilla y de la punta de contacto (antorcha fría y equipo sin corriente). Informar			D	260	1	1M
	2	Verificar la corriente según el ciclo de trabajo. 20 % a 110 A.			D	260	1	1M
	3	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	4	Verificar el estado y la medición de los manómetros y medidores de gases. Informar.			D	260	1	1M
General	5	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	6	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	7	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	8	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SM - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	SOLDADORA SMAW 220V			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-SO-SM-01			ÁREA:	SOLDADURA			
MODELO:	I7160			MARCA:	MIURA			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
General	2	Verificar que el equipo no se sobrecaliente durante uso. Informar.			D	260	2	1M
	3	Revisar el estado de los cables y terminales eléctricas. Informar			S	52	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	6	Limpiar terminales con cepillo metálico.			T	4	5	1E
	7	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M

\*No se tiene manual para obtener ciclo de trabajo.

\*\*PU: previo al uso

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SA - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SOLDADORA SAW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-SO-SA-02		ÁREA:		SOLDADURA		
MODELO:		IDEALAR DC-600		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	2	Verificar que no hay combustible en la zona de soldadura. Limpiar el área si los hay, para evitar incorporaciones en la soldadura.			D	260	1	1M
General	3	Verificar que el equipo no se sobrecaliente durante uso.			D	260	2	1M
	4	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	5	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	6	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	7	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M

\*El ciclo de trabajo a 600 amperios es 100%, a 680 amperios es 60% y a 750 amperios es 50%

\*\*Se debe asegurar de limpiar con la sopladora el transformador, estrangulador, electrodo y conexiones del cable de trabajo, puente rectificador SCR, aletas del disipador de calor, tabla de control, palca de disparo y el montaje del ventilador.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>IN - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		INVERSOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-IN-01		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		INVERTER V275-S		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.				D	260	1	1M
	2	Verificar el estado y la medición de los manómetros y medidores de gases. Informar.				D	260	1	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.				S	52	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.				M	13	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.				T	4	5	1E
	6	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.				T	4	30	1M
	7	Revisar el estado de los capacitores. Informar				SE	2	30	1E
	8	Medir resistencia entre las terminales de salida y alguna parte sin pintar. Debe ser mayor a 500,000 Ω.				SE	2	30	1E

\*El ciclo de trabajo a 275 amperios es de 35% (monofásico), a 200 amperios es de 100% y a 250 amperios es de 60%

\*\*Cuando se va a dar mantenimiento se debe descargar los capacitores.

\*\*\*La limpieza con sopladora se debe hacer en las placas de circuitos impresos de alimentación y control, interruptor de alimentación, transformador principal, rectificador de entrada, aletas de disipador de calor, condensadores del filtro de entrada y las terminales de salida.



<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>AL - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-SO-AL-03		ÁREA:		SOLDADURA		
MODELO:		LN-9		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	2	Verificar que los rodillos y tubos guías sean de acuerdo con el calibre de cable que se esté usando. Informar si es necesario.			D	260	1	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	6	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			T	4	5	1E
	7	Limpiar el revestimiento del cable de la pistola.			T	4	15	1M
	8	Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 lb). Informar la cantidad aplicada.			T	4	5	1M
	9	Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb). Cambiar si se desgasta hasta el metal.			T	4	10	1M
	10	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M
	11	Verificar los carbones del motor. Informar si se desgastaron hasta ¼" o menos.			T	4	10	1M
	12	Verificar la integridad del protector del medidor digital. Informar			SE	2	5	1M
	13	Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.			A	1	15	1M
	14	Enjuagar y engrasar la caja de engranes. Informar			A	1	50	1M

\*Al trabajar con pistolas de escudo interno se debe limpiar los cables de la pistola cada 300 libras de soldadura

\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>AL - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-SO-AL-01		ÁREA:		SOLDADURA		
MODELO:		LN-742		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Cuando se use, verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	2	1M
	2	Verificar que los rodillos y tubos guías sean de acuerdo con el calibre de cable que se esté usando. Informar si es necesario.			D	260	2	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
	6	Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 lb). Informar la cantidad aplicada.			T	4	5	1M
	7	Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb). Cambiar si se desgasta hasta el metal.			T	4	5	1M
	8	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M
	9	Verificar que los carbones del motor. Reemplazar si se desgastaron hasta ¼" o menos.			SE	1	15	1M
	10	Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.			A	1	15	1M

\*El ciclo de trabajo s de 60%.

\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>RS - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SOLDADORA RSW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-RS-01		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		115 V SPOT WELDING		MARCA:		CHICAGO WELDING			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
	2	Aplicar grasa o semejante en partes móviles. Informar la cantidad aplicada.			D	260	1	1M	
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.			M	13	2	1E	
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			T	4	5	1M	
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E	
	6	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M	

\*El ciclo de trabajo es de un 50%.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>AL - 04</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-AL-04		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		LN-9H		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.				D	260	1	1M
	2	Verificar que los rodillos y tubos guías sean de acuerdo con el calibre de cable que se esté usando. Informar si es necesario.				D	260	1	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.				M	13	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.				T	4	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.				T	4	5	1E
	6	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.				T	4	5	1E
	7	Limpiar el revestimiento del cable de la pistola.				T	4	15	1M
	8	Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 lb). Informar la cantidad aplicada.				T	4	5	1M
	9	Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb). Cambiar si se desgasta hasta el metal.				T	4	10	1M
	10	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.				T	4	30	1M
	11	Verificar que los carbones del motor. Informar si se desgastaron hasta ¼" o menos.				T	4	10	1M
	12	Verificar la integridad del protector del medidor digital. Informar				SE	2	5	1M
	13	Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.				A	1	15	1M
	14	Enjuagar y engrasar la caja de engranes. Informar				A	1	50	1M

\*Al trabajar con pistolas de escudo interno se debe limpiar los cables de la pistola cada 300 libras de soldadura

\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>AL - 05</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-AL-05		ÁREA:		SOLDADURA			
MODELO:		LN-8		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.				D	260	1	1M
	2	Verificar que los rodillos y tubos guías sean de acuerdo con el calibre de cable que se esté usando. Informar si es necesario.				D	260	1	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.				M	13	2	1E
	4	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.				T	4	5	1E
	5	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.				T	4	5	1M
	6	Revisar los contactos del relé de enchufe. Informar.				T	4	5	1M
	7	Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 lb). Informar la cantidad aplicada.				T	4	5	1M
	8	Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb). Cambiar si se desgasta hasta el metal.				T	4	10	1M
	9	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.				T	4	30	1M
	10	Verificar que los carbones del motor. Informar si se desgastaron hasta ¼" o menos.				T	4	5	1M
	11	Verificar la integridad del protector del medidor digital. Informar				SE	2	5	1M
	12	Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.				A	1	15	1M

\*Limpiar cables de la pistola de escudo interno cada 300 libras de electrodo y cada 600 libras de electrodo al usar arco sumergido.

\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

7.2.2. Corte

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>CB - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		CORTADORA BANCA TIPO DISCO		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CO-CB-01		ÁREA:		CORTE			
MODELO:		CS 23-355		MARCA:		METABO			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M	
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M	
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0,			T	4	2	1M	
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M	
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M	
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbonos, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M	
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>CA - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		CORTADORA ALTERNATIVA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CO-CA-01		ÁREA:	CORTE			
MODELO:		-		MARCA:	UNIX			
NÚMERO:		ACTMIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
PO	2	Limpiar el equipo después de cada uso.			D	260	1	1M
General	3	Inspección del estado general (golpes, tornillo y postales). Informar.			S	52	2	1M
	4	Verificar el engrase de engranes y de rodamientos. Engrasar de ser necesario. Informar la cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			M	13	5	1M
	5	Inspección del estado de los engranes, poleas, fajas y rodamientos. Informar estado y nomenclatura.			M	13	10	1M
	6	Cambiar rodamientos del motor. Informar.			A	1	20	1E
Sistema Eléctrico	7	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			S	52	3	1E
	8	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	9	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	10	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar.			A	1	15	1E
	11	Verificar el funcionamiento del interruptor y del breaker del equipo. Informar funcionamiento y nomenclatura.			A	1	20	1E
Sistema de Refrigeración	12	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Aceite soluble.			S	52	2	1M
	13	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar			M	13	5	1M
	14	Verificar estado de las mangueras y llave de paso. Informar. Cambiar en caso de fugas. Informar nomenclatura.			M	13	1	1M
	15	Limpiar el sistema de filtrado de viruta.			M	13	5	1M
	16	Revisar si hay fugas en el prensaestopas y en los empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	17	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	18	Verificar estado del refrigerante y cambiarlo por completo si es necesario. Informar la cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M

\*PU: previo al uso

\*\*PO: posterior al uso

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>RO - 01</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	ROBLADORA			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-CO-RO-01			ÁREA:	CORTE			
MODELO:	-			MARCA:	-			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Engrasar todas las partes móviles del equipo. Informar la cantidad aplicada. SKF LGHP 2.			M	13	5	1M
	2	Limpiar los cilindros con canfín y fibra.			M	13	5	1M
	3	Inspección del estado general (golpes y tornillos). Informar.			T	4	8	1M
	4	Verificar el estado de los rodamientos. Informar estado y nomenclatura.			SE	2	4	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>TQ - 01</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	TROQUELADORA			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-CO-TQ-01			ÁREA:	CORTE			
MODELO:	MODEL 4			MARCA:	HANDNIB			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Engrasar todas las partes móviles del equipo. Informar cantidad. Engranajes con Mobilux EP 0 y rodamientos con SKF LGHP 2.			M	13	5	1M
	2	Inspección del estado general (golpes, tornillos y pintura). Informar.			T	4	4	1M
	3	Verificar el estado de los dientes del engranaje, rodamientos y las cuchillas. Informar. Informar nomenclatura (rodamientos)			T	4	4	1M



<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PL - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		CORTADORA PAW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CO-PL-01		ÁREA:		CORTE			
MODELO:		1000 TOMHAWK		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
	2	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.			M	13	2	1E	
	3	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E	
	4	Inspección del estado general (golpes, tornillos y postales). Informar.			T	4	10	1M	
	5	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			SE	2	30	1M	

\*El ciclo de trabajo a 40 amperios es de 100% y a 60 amperios es de 50%

\*\* Si el equipo llega a temperaturas excesivas de operación se encenderá el LED amarillo, el restablecimiento se debe de dar en los próximos 15 minutos

\*\*\*PU: previo al uso

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>CA - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		CORTADORA ALTERNATIVA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CO-CA-02		ÁREA:	CORTE			
MODELO:		CF-160S		MARCA:	CHENG FENG			
NÚMERO:		ACTMIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
PO	2	Limpiar el equipo después de cada uso.			D	260	1	1M
General	3	Inspección del estado general (golpes, tornillos, rodamientos y postales). Informar.			M	13	2	1M
	4	Verificar el engrase de engranes y de rodamientos. Engrasar de ser necesario. Informar la cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			M	13	5	1M
	5	Inspección del estado de los engranes, poleas, fajas y rodamientos. Informar estado y nomenclatura.			M	13	10	1M
Sistema Eléctrico	6	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			S	52	3	1E
	7	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	8	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	9	Verificar en el motor las conexiones de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar.			A	1	15	1E
	10	Verificar el funcionamiento del interruptor y del breaker del equipo. Informar funcionamiento y nomenclatura.			A	1	20	1E
Sistema de Refrigeración	11	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Aceite soluble.			S	52	2	1M
	12	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras y haya derrames. Informar.			M	13	5	1M
	13	Verificar estado de las mangueras. Informar. Cambiar en caso de fugas. Informar nomenclatura.			M	13	1	1M
	14	Limpiar el sistema de filtrado de viruta.			M	13	5	1M
	15	Revisar si hay fugas en el prensaestopas y en los empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	16	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	17	Verificar estado del refrigerante y cambiarlo por completo si es necesario. Informar la cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M

\*PU: previo al uso

\*\*PO: posterior al uso

7.2.3. Balanceo

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>EB - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		EQUIPO BALANCEO		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-BA-EB-01		ÁREA:		BALANCEO			
MODELO:		295		MARCA:		IRD			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Verificar que el equipo esté cubierto con su protector mientras no esté en uso.			D	260	1	1M	
	2	Revisar le funcionamiento y limpiar la pantalla LCD con un paño suave y un limpiador de vidrios electrónicos. Informar			S	52	2	1E	
	3	Revisar el estado de los cables y de las conexiones eléctricas. Informar.			S	52	2	1E	
	4	Verificar el estado y funcionamiento de los cables, sensores y resortes de los transductores. Informar			M	13	2	1E	
	5	Verificar el estado y funcionamiento de los cables y sensores de la fotocelda. Informar			M	13	2	1E	

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>MO - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		MOTOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-BA-MO-01		ÁREA:		BALANCEO			
MODELO:		M2515T		MARCA:		BALDOR			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
General	2	Verificar estado de los cables de alimentación eléctrica. Informar			M	13	2	1E	
	3	Inspección del estado de la polea y de la faja (buscar desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	5	1M	
	4	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos). Informar.			T	4	5	1M	
	5	Verificar lubricación de rodamientos del motor y del banco. Lubricar de ser necesario informar cantidad aplicada. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M	
	6	Verificar el estado de los rodamientos del motor y del banco. Informar estado y nomenclatura.			T	4	5	1M	
	7	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar,			SE	2	10	1E	
	8	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 230 V.			SE	2	10	1E	
	9	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			SE	2	30	1E	
	10	Cambiar rodamientos. Informar. Informar nomenclatura.			A	1	30	1M	

\*PU: previo al uso

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>IN - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		INVERSOR		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-IN-02		ÁREA:	BALANCEO			
MODELO:		INVERTEC V100-S		MARCA:	LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	General	2	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2
3		Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E
4		Inspección del estado general (golpes, tornillos y postales). Informar.			T	4	5	1M
5		Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			SE	2	30	1M
6		Revisar el estado general de la caja. Informar.			SE	2	30	1M
	7	Revisar el estado de los capacitores (por fugas o exudación). Informar.			SE	2	30	1E

\*El ciclo de trabajo a 100 amperios es de 15%, a 85 amperios es 20% y a 70 amperios es 20%.

\*\*Para dar mantenimiento se debe esperar que los capacitores se descarguen (se descargan solos al desconectar el equipo, duran 5 minutos)

\*\*\*Se debe asegurar de limpiar con la sopladora las placas de circuito impreso, el interruptor de alimentación, las aspas de ventilador, las persianas, las aletas de disipador de calor y las terminales de salida

\*\*\*\*PU: previo al uso

## Capítulo 7. Anexos

### 7.2.4. Equipo manual eléctrico

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>MT - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		MOTOTOOL		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-ME-MT-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL			
MODELO:		6E 710 Plus		MARCA:		METABO			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.				D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción de la herramienta. Informar.				D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.				T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.				T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.				SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.				SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.				SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.				A	1	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>DR - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		DREMEL		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-ME-DR-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL			
MODELO:		4000		MARCA:		DREMEL			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.				D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción de la herramienta. Informar.				D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. Mobilux EP 0.				T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.				T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.				SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.				SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.				SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.				A	1	10	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TP - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO DE PERCUSIÓN		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-TP-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		SBE 660		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>ES - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ESMERIL 4,5"		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-ES-02		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		W 8-115		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	10	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>ES - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ESMERIL 4,5"		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-ES-03		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		W 7-115		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TG - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO DE ÁNGULO		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-TG-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		CP879		MARCA:		CHICAGO PNEUMATIC		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MT - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		MOTOTOOL		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-MT-02		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		39369		MARCA:		SUNTECH		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TP - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO DE PERCUSIÓN		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-TP-03		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		1408		MARCA:		BLACK & DECKER		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TM - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-TM-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		-		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>CC - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		CORTADORA DE CERÁMICA		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-CC-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		TC4110		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SC - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SIERRA CIRCULAR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-SC-02		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		-		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SC - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SIERRA CIRCULAR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-SC-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		DWE560-B3		MARCA:		DEWALT		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	10	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TP - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO DE PERCUSIÓN		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-TP-02		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		-		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			SE	2	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			SE	2	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>ES - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ESMERIL 9"		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-ES-01		ÁREA:		EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL		
MODELO:		-		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado de los dientes del chuck y el apriete de la herramienta. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			SE	2	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			SE	2	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>SC - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	SIERRRA CIRCULAR			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-ME-SC-03			ÁREA:	EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL			
MODELO:	5150			MARCA:	SKILSAW			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Previo al Uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			SE	2	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			SE	2	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>LT - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	LASER TERMOGRÁFICO			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-ME-LT-01			ÁREA:	EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL			
MODELO:	SIG1			MARCA:	FIELPIECE			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PO	1	Guardar el equipo en un lugar limpio, sin humedad.			D	260	1	1M
General	2	Limpiar lentes y equipo en general. Usar paño húmedo.			M	13	2	1M
	3	Verificar el estado general del equipo (golpes, etiquetas y batería)			T	4	2	1M

\*PO: posterior al uso

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TE - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	TERMOPAR			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-ME-TE-01			ÁREA:	EQUIPO ELÉCTRICO MANUAL			
MODELO:	HH81			MARCA:	OMEGA			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PO	1	Guardar el equipo en un lugar con temperatura menor a 50 °C, que no sea muy húmedo y que no le entren rayos de sol.			D	260	1	1M

\*PO: posterior al uso

7.2.5. Campo

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>SA - 04</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SOLDADORA SAW		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CA-SA-04		ÁREA:		CAMPO			
MODELO:		IDEALAR DC-600		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
	2	Verificar que no hay combustible en la zona de soldadura. Limpiar el área si los hay, para evitar incorporaciones en la soldadura.			D	260	1	1M	
General	3	Verificar que el equipo no se sobrecaliente durante uso.			D	260	1	1M	
	4	Revisar el estado de los cables. Informar.			S	52	2	1E	
	5	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.			M	13	5	1M	
	6	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.			T	4	5	1E	
	7	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.			T	4	30	1M	

\*El ciclo de trabajo a 600 amperios es 100%, a 680 amperios es 60% y a 750 amperios es 50%

\*\*Se debe asegurar de limpiar con la sopladora el transformador, estrangulador, electrodo y conexiones del cable de trabajo, puente rectificador SCR, aletas del disipador de calor, tabla de control, palca de disparo y el montaje del ventilador.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>AL - 06</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ALIMENTADOR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-SO-AL-06		ÁREA:		CAMPO			
MODELO:		LN-9		MARCA:		LINCOLN ELECTRIC			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.				D	260	1	1M
	2	Verificar que los rodillos y tubos guías sean de acuerdo con el calibre de cable que se esté usando. Informar si es necesario.				D	260	1	1M
General	3	Revisar el estado de los cables. Informar.				S	52	2	1E
	4	Inspección del estado general (golpes, panel, selectores, tornillos y postales). Informar.				M	13	5	1M
	5	Verificar el estado de las conexiones eléctricos. Informar.				T	4	5	1E
	6	Limpiar el revestimiento del cable de la pistola.				T	4	15	1M
	7	Aplicar una delgada capa de aceite al eje del rodillo (cuando se usen bobinas de 50 y 60 libras). Informar la cantidad aplicada.				T	4	5	1M
	8	Verificar el estado de la pastilla de freno (bobinas de 50 y 60 lb) . Cambiar si se desgasta hasta el metal.				T	4	10	1M
	10	Limpiar polvo en toda máquina con sopladora de baja presión con aire seco.				T	4	30	1M
	11	Verificar que los carbones del motor. Informar si se desgastaron hasta 1/4" o menos.				T	4	10	1M
	12	Verificar la integridad del protector del medidor digital. Informar				SE	2	5	1M
	13	Aplicar una capa de grasa en los dientes de los engranes (grasa E2322). No usar grasa grafitada. Informar la cantidad aplicada.				A	1	15	1M
	14	Enjuagar y lubricar la caja de engranes. Informar				A	1	50	1M

\*Al trabajar con pistolas de escudo interno se debe limpiar los cables de la pistola cada 300 libras de soldadura.

\*\*Luego de cada bobina de soldadura se debe revisar los rodillos impulsores y tubos guía y limpiarlos si es necesario.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>EM - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		ESMERIL ANGULAR		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-ME-EM-01		ÁREA:		CAMPO		
MODELO:		W 14-150 ERGO		MARCA:		METABO		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al uso	1	Verificar estado del cable de alimentación, conector, gatillo y que tenga todos los accesorios necesarios y tornillos. Informar.			D	260	2	1M
	2	Inspección del estado del elemento de sujeción del disco de corte. Informar.			D	260	1	1M
General	3	Verificar el engrase de los engranes Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada. Mobilux EP 0.			T	4	2	1M
	4	Verificar el engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar la cantidad aplicada y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	2	1M
	5	Limpieza general exterior del equipo.			SE	2	4	1M
	6	Limpieza interior y verificación del estado de los carbones, dientes de engranes, rodamientos y demás partes en general. Informar.			SE	2	4	1M
	7	Verificar el estado del estator, rotor y los bobinados. Informar.			SE	2	4	1E
	8	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	10	1M

7.2.6. Compresores

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PI - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		COMPRESOR PISTÓN		PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:		TR-CP-PI-01		ÁREA:	COMPRESORES				
MODELO:		PLA3706056.02		MARCA:	POWERMATE				
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
	General	2	Realizar el desagüe del tanque.			S	52	3	1M
3		Tirar de la válvula de alivio para comprobar su funcionamiento y quitar una posible obstrucción.			S	52	3	1M	
4		Verificar que en el nivel de aceite sea el adecuado. Informar.			S	52	3	1M	
5		Limpieza general del compresor, sus alrededores y filtros de aire. Informar nomenclatura del filtro.			M	13	12	1M	
6		Verificar el estado de las fajas y poleas (desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	4	1M	
7		Inspección del estado general (buscar fugas, golpes, tornillos y pintura). Informar.			T	4	4	1M	
8		Verificar el ajuste de todas las uniones. Informar.			SE	2	10	1M	
9		Verificar la condiciones del aceite y del filtro de aire. Cambiar de ser necesario. Informar cantidad. SAE 30.			SE	2	15	1M	
Sistema Eléctrico	10	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.			S	52	2	1E	
	11	Verificar las condiciones y limpieza del motor. Corregir o limpiar si es necesario.			T	4	5	1E	
	12	Verificar que todas las uniones están correctamente apretadas. Apretarlas de ser necesario.			T	4	5	1M	
	13	Verificar la lubricación y el estado de los rodamientos. Lubricar si es necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	10	1M	
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E	
	15	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 240 V.			SE	2	10	1E	
	16	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			SE	2	30	1E	
	17	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	15	1M	

\*PU: previo al uso

\*\*Al verificar la tensión las poleas se debe colocar 5 lb entre las poleas y la deflexión no debe ser igual o mayor a 1/2".



<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>TO - 01</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:		COMPRESOR TORNILLO		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CP-TO-01		ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:		QMB30ACA2SE		MARCA:	QUINCY QUALITY			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Verificar que todos los indicadores funcionan normalmente.			D	260	1	1M
	2	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
General	3	Realizar el desagüe del tanque. Esperar 5 minutos para que enfríe, no debe haber presión en el tanque.			S	52	2	1M
	4	Tirar de la válvula de alivia para comprobar su funcionamiento y quitar una posible obstrucción.			S	52	3	1M
	5	Verificar el estado y limpiar los filtros de aire. Informar estado y nomenclatura.			M	13	5	1M
	6	Verificar estado de la faja, polea y la posición del pasador. Informar estado y nomenclatura.			M	13	15	1M
	7	Limpieza general del interior y exterior del compresor.			T	4	12	1M
	8	Cambiar el filtro de aire. Parte 128849E362.			A	1	15	1M
	9	Reemplazar las fajas trapezoidales.			2000 h	-	45	1M
Sistema de Fluido	10	Verificar el nivel de fluido. Informar. QUIN-SYN.			S	52	2	1M
	11	Limpiar el posenfriador y las aletas del enfriador de fluido.			M	13	10	1M
	12	Obtener una muestra de fluido para observar su consistencia. Realizar cambio completo de ser necesario.			SE	2	10	1M
	13	Cambiar el filtro de fluido. Parte 128598.			SE	2	15	1M
	14	Comprobar que todos los tornillos estén apretados.			SE	2	15	1M
	15	Cambiar el separador aire / fluido. Parte 129881-001.			A	1	15	1M
	16	Cambiar el fluido y el filtro de fluido. 3 galones de fluido. QUIN-SYN. Parte 128598.			4000 h	-	45	1M
Sistema Eléctrico	17	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.			S	52	2	1E
	18	Revisión general del sistema eléctrico. Informar.			SE	2	15	1E
	19	Verificar la lubricación y el estado de los rodamientos. Lubricar de ser necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			SE	2	10	1M
	20	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 230 V.			SE	2	10	1E
	21	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			SE	2	30	1E
	22	Revise el sistema de apagado de seguridad. Informar.			A	1	15	1M
	23	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	15	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>PI - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		COMPRESOR PISTÓN		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CP-PI-02		ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:		411609115		MARCA:	HSB NB			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	General	2	Realizar el desagüe del tanque.			S	52	3
3		Tirar de la válvula de alivio para comprobar su funcionamiento y quitar una posible obstrucción.			S	52	3	1M
4		Verificar que en el nivel de aceite sea el adecuado. Informar.			S	52	3	1M
5		Limpieza general del compresor, sus alrededores y filtros de aire. Informar nomenclatura del filtro.			M	13	12	1M
6		Verificar el estado de las fajas y poleas (desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	4	1M
7		Inspección del estado general (buscar fugas, golpes, tornillos y pintura). Informar.			T	4	4	1M
8		Verificar el ajuste de todas las uniones. Informar.			SE	2	10	1M
9		Verificar la condiciones del aceite y del filtro de aire. Cambiar de ser necesario. Informar cantidad. SAE 30.			SE	2	15	1M
Sistema Eléctrico	10	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.			S	52	2	1E
	11	Verificar las condiciones y limpieza del motor. Corregir o limpiar si es necesario.			T	4	5	1E
	12	Verificar que todas las uniones están correctamente apretadas. Apretarlas de ser necesario.			T	4	5	1M
	13	Verificar la lubricación y el estado de los rodamientos. Lubricar si es necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	10	1M
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E
	15	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 230 V.			SE	2	10	1E
	16	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			SE	2	30	1E
	17	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	15	1M

\*PU: previo al uso

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>PI - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		COMPRESOR PISTÓN		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-CP-PI-03		ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:		CENTURY II		MARCA:	BRUNNER ENG & MI G.CO			
NÚMERO:		ACTMIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	General	2	Realizar el desagüe del tanque.			S	52	3
3		Tirar de la válvula de alivio para comprobar su funcionamiento y quitar una posible obstrucción.			S	52	3	1M
4		Verificar que en el nivel de aceite sea el adecuado. Informar.			S	52	3	1M
5		Limpieza general del compresor, sus alrededores y filtros de aire. Informar nomenclatura del filtro.			M	13	12	1M
6		Verificar el estado de las fajas y poleas (desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	4	1M
7		Inspección del estado general (buscar fugas, golpes, tornillos y pintura). Informar.			T	4	4	1M
8		Verificar el ajuste de todas las uniones. Informar.			SE	2	10	1M
9		Verificar la condiciones del aceite y del filtro de aire. Cambiar de ser necesario. Informar cantidad. SAE 30.			SE	2	15	1M
Sistema Eléctrico	10	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.			S	52	2	1E
	11	Verificar las condiciones y limpieza del motor. Corregir o limpiar si es necesario.			T	4	5	1E
	12	Verificar que todas las uniones están correctamente apretadas. Apretarlas de ser necesario.			T	4	5	1M
	13	Verificar la lubricación y el estado de los rodamientos. Lubricar si es necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	10	1M
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E
	15	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 230 V.			SE	2	10	1E
	16	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			SE	2	30	1E
	17	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	15	1M

\*PU: previo al uso

Capítulo 7. Anexos

7.2.7. Izaje

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>PU - 01</b>		
					<b>HOJA 1/3</b>		
EQUIPO:	GRÚA 10 TON		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01		ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	5D10CD		MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
P u e n t e	R e d u c t o r d e V e l o c i d a d (X2)	1	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.	M	13	7	1M
		2	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.	M	13	8	1M
		3	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.	M	13	12	1M
		4	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.	T	4	15	1M
		5	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.	T	4	20	1M
		6	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).	T	4	25	1M
		7	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.	SE	2	30	1M
	8	Verificar el nivel de aceite. Si no está lleno se debe drenar y rellenar. SAE 80. 12 onzas. 350 ml.	M	13	10	1M	
	9	Medir el grosor de los discos de freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos. Informar. Parte 615Z401.	M	13	24	1M	
	10	Medir el entrehierro entre el montaje de la bobina y el plato. Si es mayor a 0.04 pulgadas en 3 puntos se debe ajustar el freno. Informar.	M	13	20	1M	
	11	Buscar desgaste o daños en discos de freno, platos estacionarios, montaje de la bobina, plato y ranura de freno. Informar.	M	13	24	1M	
	12	Medir el grosor del disco del freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos.	M	13	20	1M	
	13	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.	M	13	3	1M	
	14	Revisar el estado y engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.	T	4	40	1M	
	15	Tomar una muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar.	SE	2	30	1M	
	16	Comprobar estado de los motores (carbones, alineamiento, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.	SE	2	120	1E	
	17	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.	SE	2	25	1E	
	18	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.	SE	2	10	1E	
	19	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.	SE	2	10	1E	
	20	Cambiar por completo el aceite de la caja de engranes. 12 onzas. SAE 80.	A	1	180	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PU - 01</b>			
						<b>HOJA 2/3</b>			
EQUIPO:		GRÚA 10 TON		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-GR-PU-01		ÁREA:		IZAJE			
MODELO:		5D10CD		MARCA:		BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Cable	21	Engrasar cable de elevación. SKF LGHP 2.			M	13	10	1M	
	22	Verificar estado del cable de elevación (amarres, desgaste, oxidación, alambres cortados o torcidos). Informar.			M	13	25	1M	
Carro	Reductor de Velocidad	23	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.			M	13	15	1M
		24	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.			M	13	15	1M
		25	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.			T	4	25	1M
		26	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).			T	4	25	1M
		27	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.			T	4	20	1M
		28	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.			SE	2	30	1M
		29	Verificar el nivel de aceite. Si no está lleno se debe drenar y rellenar. SAE 80. 12 onzas. 350 ml.			M	13	5	1M
		30	Medir el grosor de los discos de freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos. Informar. Parte 615Z401.			M	13	12	1M
		31	Medir el entrehierro entre el montaje de la bobina y el plato. Si es mayor a 0.04 pulgadas en 3 puntos se debe ajustar el freno. Informar.			M	13	12	1M
	32	Buscar desgaste o daños en discos de freno, platos estacionarios, montaje de la bobina, plato y ranura de freno. Informar.			M	13	10	1M	
	33	Medir el grosor del disco del freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos.			M	13	10	1M	
	34	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.			M	13	3	1M	
	35	Revisar el estado y engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	20	1M	
	36	Tomar una muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar.			SE	2	15	1M	
	37	Comprobar estado de los motores (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			SE	2	60	1E	
	38	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.			SE	2	13	1E	
	39	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E	
	40	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.			SE	2	10	1E	
	41	Cambiar por completo el aceite de la caja de engranes. 12 onzas. SAE 80.			A	1	90	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PU - 01</b>			
						<b>HOJA 3/3</b>			
EQUIPO:		GRÚA 10 TON		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-GR-PU-01		ÁREA:		IZAJE			
MODELO:		5D10CD		MARCA:		BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Gancho	42	Inspeccionar los rodamientos de las poleas. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			M	13	15	1M	
	43	Verificar el estado general (uniones, desgaste y golpes). Informar.			T	4	25	1M	
Tambores	44	Verificar que no se generen vibraciones o ruidos fuera de lo normal. Informar.			M	13	5	1M	
	45	Verificar que el cable se arrollen correctamente sobre los canales. Informar.			T	4	10	1M	
	46	Inspeccionar los rodamientos Internos. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	20	1M	
	47	Comprobar estado del motor (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			SE	2	60	1E	
	48	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar.			SE	2	13	1E	
Sistema Eléctrico	49	Comprobar estado de las cajas de conexión. Informar.			T	4	20	1E	
	50	Revisar el estado y limpiar los tableros. Informar.			T	4	15	1E	
	51	Comprobar limitadores de fin de carrera de elevación, traslación de carro y traslación de puente. Informar.			T	4	30	1E	
	52	Verificar estado de las botoneras, limpiar interior con limpiador de contactos. Informar.			T	4	20	1E	
	53	Verificar el engrasado y el estado de los soportes que sostienen los cables de la botonera. Informar estado y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	20	1E	
	54	Inspección del estado de los cables eléctricos en todo el equipo (que los cables no estén enredados). Informar.			T	4	30	1E	
	55	Comprobar estado de las conexiones en general. Informar.			SE	2	90	1E	
	56	Revisar empalmes y sujeción de línea de alimentación. Informar.			SE	2	60	1E	
	57	Verificar que el voltaje en las terminales de los equipos sea el correcto. Informar.			SE	2	45	1E	
	58	Verificar el correcto funcionamiento de los breakers. Informar.			SE	2	20	1E	
Estructura	59	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.			M	13	12	1M	
	60	Verificar el estado de las uniones (apriete de tornillos, estado de las soldaduras y demás uniones). Informar.			T	4	15	1M	
	61	Verificar el estado general de las vigas (alineamiento, desgaste, golpes y fijación).			T	4	15	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PU - 02</b>		
						<b>HOJA 1/3</b>		
EQUIPO:	GRÚA 20 TON			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-PU-02			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	5HEA20T			MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Puente  Reductor Vertimax (X2)	1	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.			M	13	7	1M
	2	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.			M	13	8	1M
	3	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.			M	13	12	1M
	4	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.			T	4	15	1M
	5	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.			T	4	20	1M
	6	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).			T	4	25	1M
	7	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.			SE	2	30	1M
	8	Examinar la presencia de ruidos o vibraciones anormales.			S	52	5	1M
	9	Verificar el nivel de aceite. Rellenar si es necesario. CLP ISO VG 220. Cantidad según tamaño.			M	13	10	1M
	10	Verificar el engrase de las rodamientos. Re engrasar de ser necesario e informar cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			M	13	10	1M
	11	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.			M	13	3	1M
	12	Revisión de la presencia de agua, vapores u otros agentes cerca del motorreductor. Informar			M	13	3	1M
	13	Verificar el respiro del motorreductor (se debe destapar de ser necesario). Informar.			M	13	10	1M
	14	Verificar que todos los tornillos no se han aflojado por causa se la vibración. Informar.			M	13	15	1M
	15	Verificar que las conexiones eléctricas estén correctamente apretadas. Apretarlas.			M	13	3	1E
	16	Inspeccionar el estado de los rodamientos. Informar.			T	4	40	1M
	17	Examinar el estado del sistema de transmisión. Sustituirlo de ser necesario.			SE	2	45	1M
	18	Limpiar carcasa y tapas del motorreductor/reductor.			SE	2	15	1M
	19	Comprobar estado de los motores (escobillas, colectores, bobinado y aislamientos). Informar.			SE	2	120	1E
	20	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.			SE	2	25	1E
	21	Tomar muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar. CLP ISO VG 220. 1,5 litros.			SE	2	15	1M
	22	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E
	23	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.			SE	2	10	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PU - 02</b>			
						<b>HOJA 2/3</b>			
EQUIPO:		GRÚA 20 TON		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-GR-PU-02		ÁREA:		IZAJE			
MODELO:		5HEA20T		MARCA:		BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Cable	24	Engrasar cable de elevación. SKF LGHP 2.			M	13	10	1M	
	25	Verificar estado del cable de elevación (amarres, desgaste, oxidación, alambres cortados o torcidos). Informar.			M	13	25	1M	
Carro	Reductor de Velocidad	26	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.			M	13	15	1M
		27	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.			M	13	15	1M
		28	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.			T	4	25	1M
		29	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).			T	4	25	1M
		30	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.			T	4	20	1M
		31	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.			SE	2	30	1M
		32	Verificar el nivel de aceite. Si no está lleno se debe drenar y rellenar. SAE 80. 12 onzas. 350 ml.			M	13	5	1M
		33	Medir el grosor de los discos de freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos. Informar. Parte 615Z401.			M	13	12	1M
		34	Medir el entrehierro entre el montaje de la bobina y el plato. Si es mayor a 0.04 pulgadas en 3 puntos se debe ajustar el freno. Informar.			M	13	12	1M
	35	Buscar desgaste o daños en discos de freno, platos estacionarios, montaje de la bobina, plato y ranura de freno. Informar			M	13	10	1M	
	36	Medir el grosor del disco del freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos.			M	13	10	1M	
	37	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.			M	13	3	1M	
	38	Revisar el estado y engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	20	1M	
	39	Tomar una muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar.			SE	2	15	1M	
	40	Comprobar estado de los motores (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			SE	2	60	1E	
	41	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.			SE	2	13	1E	
	42	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			SE	2	10	1E	
	43	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.			SE	2	10	1E	
44	Cambiar por completo el aceite de la caja de engranes. 12 onzas. SAE 80.			A	1	90	1M		



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PU - 02</b>			
						<b>HOJA 3/3</b>			
EQUIPO:		GRÚA 20 TON		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-GR-PU-02		ÁREA:		IZAJE			
MODELO:		5HEA20T		MARCA:		BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Gancho	45	Inspeccionar los rodamientos de las poleas. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			M	13	15	1M	
	46	Verificar el estado general (uniones, desgaste y golpes). Informar.			T	4	25	1M	
Tambores	47	Verificar que no se generen vibraciones o ruidos fuera de lo normal. Informar.			M	13	5	1M	
	48	Verificar que el cable se arrollen correctamente sobre los canales. Informar.			T	4	10	1M	
	49	Inspeccionar los rodamientos Internos. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	20	1M	
	50	Comprobar estado del motor (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			SE	2	60	1E	
	51	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar.			SE	2	13	1E	
Sistema Eléctrico	52	Comprobar estado de las cajas de conexión. Informar.			T	4	20	1E	
	53	Revisar el estado y limpiar los tableros. Informar.			T	4	15	1E	
	54	Comprobar limitadores de fin de carrera de elevación, traslación de carro y traslación de puente. Informar.			T	4	30	1E	
	55	Verificar estado de las botoneras, limpiar interior con limpiador de contactos. Informar.			T	4	20	1E	
	56	Verificar el engrasado y el estado de los soportes que sostienen los cables de la botonera. Informar estado y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	20	1E	
	57	Inspección del estado de los cables eléctricos en todo el equipo (que los cables no estén enredados). Informar.			T	4	30	1E	
	58	Comprobar estado de las conexiones en general. Informar.			SE	2	90	1E	
	59	Revisar empalmes y sujeción de línea de alimentación. Informar.			SE	2	60	1E	
	60	Verificar que el voltaje en las terminales de los equipos sea el correcto. Informar.			SE	2	45	1E	
	61	Verificar el correcto funcionamiento de los breakers. Informar.			SE	2	20	1E	
Estructura	62	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.			M	13	12	1M	
	63	Verificar el estado de las uniones (apriete de tornillos, estado de las soldaduras y demás uniones). Informar.			T	4	15	1M	
	64	Verificar el estado general de las vigas (alineamiento, desgaste, golpes y fijación).			T	4	15	1M	

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	GRÚA HIDRÁULICA 500 KG			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-01			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	CAPRIS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	GRÚA HIDRÁULICA 1000 KG			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-03			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	CAPRIS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 05</b>		
					<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	GRÚA HIDRÁULICA APILADORA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-05		ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	1.0 BT		MARCA:	CROWN			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Revisión del sistema hidráulico (bomba y pistones)		T	4	30	1M
	2	Inspección general (golpes, ruedas, estado de las cadenas, fugas). Informar.		T	4	15	1M
	3	Inspección de las mangueras. Informar si se presentan fugas o se ven quebradas.		T	4	15	1M
	4	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.		T	4	5	1M
	5	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.		T	4	5	1M
	6	Inspeccionar los rodamientos. Engrasar de ser necesario e informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.		T	4	8	1M
	7	Revisión del sistema eléctrico (batería, terminales, cables y conexiones). Informar		SE	2	20	1E
	8	Revisión del motor (devanados, estator, rotor y eje)		A	1	50	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 06</b>		
					<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	GRÚA 2000 KG		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-06		ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	SERIE E		MARCA:	GAN MAR			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
	1	Inspeccionar el estado de las sujeciones del equipo a la pared. Informar		M	13	5	1M
	2	Limpiar los carriles donde giran las ruedas		M	13	3	1M
	3	Inspección general (golpes, ruedas, estado de la cadena). Informar.		T	4	15	1M
	4	Inspeccionar los rodamientos. Engrasar de ser necesario e informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.		T	4	8	1M
	5	Verificar estado de las conexiones y voltaje en el las terminales. Informar.		A	1	5	1E
	6	Revisión del motor (devanados, estator, rotor y eje). Informar.		A	1	45	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 07</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	MESA DE ELEVACIÓN			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-07			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	-			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MV - 02</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	GRÚA HIDRÁULICA 500 KG			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-02			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	CAPRIS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>MV - 08</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	MESA DE ELEVACIÓN			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-08			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	CAPRIS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>MV - 04</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	GRÚA HIDRÁULICA 1000 KG			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-MV-04			ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	-			MARCA:	CAPRIS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Verificar la lubricación de partes móviles y partes que tengan roce con otras. Lubricar de ser necesario. SKF LGHP 2.			T	4	5	1M
	2	Rellenar aceite de la bomba.80W-90.			T	4	5	1M
	3	Verificar el correcto funcionamiento del sistema hidráulico. Informar.			T	5	3	1M
	4	Verificar que la ruedas giren con libertad. Informar.			T	4	2	1M
	5	Inspección general (fugas, golpes, uniones). Informar.			T	4	3	1M

7.2.8. Limpieza

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>SB - 02</b>			
						<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		SAND BLASTING		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-LI-SB-02		ÁREA:		LIMPIEZA			
MODELO:		CLEMCO INDUSTRIES CORP		MARCA:		ZERO BNP65PM 900R&DF			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Gabinete	PU	1	Verificar el nivel en el recuperador. Rellenar de ser necesario.	D	260	1	1M		
		2	Vaciar el recuperador de escombros, el desagüe de aire comprimido y el contenedores de polvo.	D	260	2	1M		
	PO	3	Drenar el colector de impulsos al final de cada turno y la línea del recibidor de aire.	D	260	2	1M		
	General	4	Verificar fugas y desgaste en los acoples, cables de seguridad y pasadores de seguridad y que todos estén en su lugar. Informar.	S	52	3	1M		
		5	Verificar que el orificio de la boquilla no sea 1/16" más grande que originalmente. Cambiar boquilla si es necesario.	S	52	2	1M		
		6	Verificar desgaste del limpiador de boquilla. Reemplazar de ser necesario.	S	52	2	1M		
		7	En uso, revisar la tubería, mangueras, válvulas y acoples para verificar si hay fugas de aire. Corregirlas de inmediato.	S	52	3	1M		
		8	Buscar puntos suaves en la manguera cada 6 - 12 pulgadas. Informar.	S	52	4	1M		
		9	Verificar el estado de los guantes. Informar y cambiarlos de ser necesario	S	52	2	1M		
		10	Inspeccionar las mangueras flexibles para buscar desgaste. Informar	S	52	2	1M		
		11	Inspeccionar la válvula de salida del diafragma. Cambiar el diafragma si está desgastado o agrietado.	S	52	3	1M		
		12	Inspeccionar el lente de la ventana. Cambiar de ser necesario.	S	52	2	1M		
		13	Mientras se usa inspeccionar los sellos de la puerta del gabinete.	S	52	2	1M		
		14	Inspeccionar desgaste en el plato y en el recubrimiento de caucho del recuperador. Informar.	M	13	2	1M		
		15	Inspeccionar daño en el empaquetado de la puerta del recuperador. Informar.	M	13	4	1M		
		16	Verificar el engrasado de los rodamientos del motor. Informar	SE	2	10	1E		
		17	Verificar el estado de la conexiones eléctricas, de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.	SE	2	45	1E		

PU: previo al uso

PO: posterior al uso

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>SB - 02</b>			
						<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:		SAND BLASTING		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-LI-SB-02		ÁREA:		LIMPIEZA			
MODELO:		CLEMCO INDUSTRIES CORP		MARCA:		ZERO BNP65PM 900R&DF			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Filtro seco	PU	18	Inspeccionar y vaciar el contenedor de polvo.		D	260	2	1M	
	General	19	Pulsar el cartucho cada media hora y antes de apagar el estrangulador.		D	260	2	1M	
		20	Revisar polvo en la descarga del estrangulador, si hay polvo hay fuga en el filtro del cartucho. Revisar inmediatamente.		S	52	1	1M	
		21	Revisar estado de los filtros. Cambiar de ser necesario.		M	52	4	1M	
		22	Verificar el engrasado de los rodamientos del motor. Informar		SE	2	10	1E	
		23	Verificar el estado de la conexiones eléctricas, de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.		SE	2	45	1E	

PU: previo al uso

PO: posterior al uso

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>SB - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		SAND BLASTING		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-LI-SB-01		ÁREA:		LIMPIEZA			
MODELO:		104618		MARCA:		WOODMASTER			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
Gabinete	PU	1	Verificar el nivel en el recuperador. Informar		D	260	1	1M	
		2	Vaciar el recuperador de escombros y el contenedores de polvo.		D	260	2	1M	
	General	3	Verificar fugas y desgaste en los acoples, cables de seguridad y pasadores de seguridad y que todos estén en su lugar. Informar.		S	52	3	1M	
		4	Verificar que el orificio de la boquilla. Cambiar boquilla si es necesario.		S	52	2	1M	
		5	Verificar desgaste del limpiador de boquilla. Reemplazar de ser necesario.		S	52	2	1M	
		6	En uso, revisar la tubería, mangueras, válvulas y acoples para verificar si hay fugas de aire. Corregirlas de inmediato.		S	52	3	1M	
		7	Buscar puntos suaves en la manguera cada 6 - 12 pulgadas. Informar.		S	52	4	1M	
		8	Verificar el estado de los guantes. Informar y cambiarlos de ser necesario		S	52	2	1M	
		9	Inspeccionar las mangueras flexibles para buscar desgaste. Informar		S	52	2	1M	
		10	Inspeccionar la válvula de salida del diafragma (si aplica). Cambiar el diafragma si está desgastado o agrietado.		S	52	3	1M	
		11	Inspeccionar el lente de la ventana. Cambiar de ser necesario.		S	52	2	1M	
		12	Mientras se usa inspeccionar los sellos de la puerta del gabinete.		S	52	2	1M	
		13	Inspeccionar desgaste en el plato y en el recubrimiento de caucho del recuperador. Informar.		M	13	2	1M	
		14	Inspeccionar daño en el empaquetado de la puerta del recuperador. Informar.		M	13	4	1M	
		15	Verificar el engrasado de los rodamientos del motor. Informar		SE	2	10	1E	
		16	Verificar el estado de la conexiones eléctricas, de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.		SE	2	45	1E	
Colector de polvo	PU	17	Inspeccionar y vaciar el contenedor de polvo. Se debe vaciar cuando no esté más lleno de la mitad.		D	260	2	1M	
	General	18	Revisar polvo en la descarga del estrangulador, si hay polvo hay fuga en el filtro del cartucho. Revisar inmediatamente.		S	52	1	1M	
		19	Revisar estado del filtro. Cambiar de ser necesario.		M	13	4	1M	
		20	Verificar el engrasado de los rodamientos del motor. Informar		SE	2	10	1E	
		21	Verificar el estado de la conexiones eléctricas, de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.		SE	2	45	1E	

PU: previo al uso



## Capítulo 7. Anexos

### 7.2.9. Precisión

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 02</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		-		MARCA:	AXELSON			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en el posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	5	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 02</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	-			MARCA:	AXELSON			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema de Refrigeración	17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	4	1M
	18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	12	1M
	20	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	24	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	25	Verificar el engrase del sistema de engranes exterior. Engrasar de ser necesario. Informar estado y cantidad. Mobilux EP 0.			M	13	3	1M
	26	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M
	28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.			A	1	120	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 05</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TH-05		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		FCL-18606		MARCA:	ACRA			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	5	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 05</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-05			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	FCL-18606			MARCA:	ACRA			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema de Refrigeración	17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	4	1M
	18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	12	1M
	20	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	24	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	25	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	3	1M
	26	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M
	28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.			A	1	120	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>FR - 01</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		FRESADORA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-FR-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		FVTM1-1/2VS		MARCA:	MEEHANITE			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad esté en el posición correcta y funcione correctamente.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la mesa y sus guías. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar el equipo y sus alrededores.			D	260	2	1M
General	5	Revisar el funcionamiento del sistema de sujeción de las piezas y de las herramientas. Informar.			M	13	3	1M
	6	Verificar el funcionamiento de todas las palancas de accionamientos. Informar.			M	13	3	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar			SE	2	80	1M
Sistema Eléctrico	10	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	11	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	12	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	15	1E
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	14	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V			A	1	20	1E
	15	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>FR - 01</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	FRESADORA			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-FR-01			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	FVTM1-1/2VS			MARCA:	MEEHANITE			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema Refrigeración	16	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	3	1M
	17	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	18	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	10	1M
	19	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	20	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	21	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	22	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	23	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	24	Verificar el estado de las fajas y de la poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	10	1M
	25	Inspeccionar los rodamientos del motor. Engrasar si es necesario. Informar estado, cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	26	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M
	27	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	28	Cambiar los rodamientos del motor. Informar			A	1	120	1M
Mortajadora	29	Verificar el nivel de aceite. Informar. Regal 68.			T	4	2	1M
	30	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			T	4	4	1M
	31	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	45	1E
	32	Cambiar aceite del sistema. Informar.			A	1	45	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PH - 01</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	PRENSA HIDRÁULICA			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-PH-01			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	8350			MARCA:	ORIGOHYDRAULIC			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
General	1	Limpiar área de trabajo.			D	260	2	1M
	2	Lubricar todas las partes móviles. SKF LGHP 2			S	52	3	1M
	3	Verificar el nivel de aceite. Informar.			M	13	2	1M
	4	Inspección general del estado del equipo (fugas, pintura, golpes, apriete de tornillos y etiquetas).			T	4	4	1M
	5	Revisar el correcto alineamiento de las partes.			T	4	3	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>RM - 02</b>		
						<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	RECTIFICADORA MÓVIL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-RM-02			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	-			MARCA:	MAGNETEK			
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
General	2	Verificar estado de los cables de alimentación eléctrica. Informar.			M	13	2	1E
	3	Inspección de la polea y de la faja (buscar golpes, desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	5	1M
	4	Inspección del estado de la sujeción de la herramienta. Informar.			T	4	5	1M
	5	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos). Informar.			T	4	5	1M
	6	Verificar los rodamientos. Lubricar de ser necesario e informar estado, cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	10	1M
	7	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar.			SE	2	10	1E
	8	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	9	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	10	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	30	1M

PU: previo al uso

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>DI - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	DIVSOR			PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:	TR-PR-DI-01			ÁREA:	PRECISIÓN				
MODELO:	-			MARCA:	-				
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PO	1	Lubricar las guías de movimiento. SAE 40.			D	260	1	1M	
GE	2	Inspección general del estado del equipo (golpes, desgaste). Informar.			T	4	2	1M	

PO: posterior al uso.

GE: general.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>MG - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	MESA GIRATORIA			PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:	TR-PR-MG-01			ÁREA:	PRECISIÓN				
MODELO:	-			MARCA:	-				
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PO	1	Lubricar las guías de movimiento. SAE 40.			D	260	1	1M	
GE	2	Inspección general del estado del equipo (golpes, desgaste). Informar.			T	4	2	1M	

PO: posterior al uso.

GE: general.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>PA - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	PRENSA DE ÁNGULO			PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:	TR-PR-PA-01			ÁREA:	PRECISIÓN				
MODELO:	-			MARCA:	-				
NÚMERO:	ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec	
PO	1	Lubricar las guías de movimiento. SAE 40.			D	260	1	1M	
GE	2	Inspección general del estado del equipo (golpes, desgaste). Informar.			T	4	2	1M	

PO: posterior al uso.

GE: general.



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>CR - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:	CALENTADOR DE ROLES POR INDUCCIÓN		PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:	TR-PR-CR-01		ÁREA:	PRECISIÓN				
MODELO:	TIH - 030M		MARCA:	SKF				
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Asegúrese de que el voltaje suministrado sea la correcto, y que no se use sin estar el yugo en su posición. 230 V.		D	260	1	1M	
	2	No usar con el cable del control remoto entre los soportes verticales del yugo y mantener aceitado el yugo. SAE 40.		D	260	1	1M	
	3	Inspección general del estado del equipo (golpes, cables, y etiquetas). Informar.		T	4	2	1M	

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 06</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI				
CÓDIGO:	TR-PR-TH-06		ÁREA:	PRECISIÓN				
MODELO:	SN 500N / 1500		MARCA:	TRENS				
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en el posición adecuada. Informar.		D	260	1	1M	
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.		D	260	1	1M	
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. SAE 40.		D	260	2	1M	
	4	Limpiar alrededor del equipo.		D	260	2	1M	
	5	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar. SAE 40.		D	260	2	1M	
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar. SAE 40.		M	13	4	1M	
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.		T	4	20	1M	
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.		T	4	10	1M	
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.		SE	2	80	1M	
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.		SE	2	25	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 06</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-06			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	SN 500N / 1500			MARCA:	TRENS			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	14	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E
Sistema de Refrigeración	17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	4	1M
	18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	12	1M
	20	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	24	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	25	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	3	1M
	26	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M
	28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.			A	1	120	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TA - 01</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TALADRO REVOLVER		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TA-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		2A		MARCA:	BURGMASER			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad esté en el posición correcta y funcione correctamente.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la mesa y sus guías. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar el equipo y sus alrededores.			D	260	2	1M
General	5	Revisar el funcionamiento del sistema de sujeción de las piezas y de las herramientas. Informar.			M	13	3	1M
	6	Verificar el funcionamiento de todas las palancas de accionamientos. Informar.			M	13	3	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar			SE	2	80	1M
Sistema Eléctrico	10	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	11	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	12	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	15	1E
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	14	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V			A	1	20	1E
	15	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TA - 01</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TALADRO REVOLVER			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TA-01			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	2A			MARCA:	BURGMASER			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema Refrigeración	16	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	3	1M
	17	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	18	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	10	1M
	19	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	20	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	21	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	22	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	23	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	24	Verificar el estado de las fajas y de la poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	3	1M
	25	Inspeccionar los rodamientos del motor. Engrasar si es necesario. Informar estado, cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	26	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	27	Cambiar los rodamientos del motor. Informar			2A	0,5	120	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 03</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TH-03		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		54 - 43		MARCA:	AXELSON			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	5	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 03</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-03			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	54 - 43			MARCA:	AXELSON			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema de Refrigeración	17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	4	1M
	18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	12	1M
	20	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	25	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	26	Verificar el engrase del sistema de engranes exterior. Engrasar de ser necesario. Informar estado y cantidad. Mobilux EP 0.			M	13	3	1M
	24	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.			SE	2	15	1M
	28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.			A	1	120	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 04</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TH-04		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		-		MARCA:	LODGE & SHIPLEY			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	5	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	10	1E
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	20	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 04</b>		
					<b>HOJA 2/2</b>		
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-04		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	-		MARCA:	LODGE & SHIPLEY			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Sistema de Refrigeración	17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.	S	52	4	1M	
	18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.	M	13	5	1M	
	19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.	M	13	12	1M	
	20	Limpiar el filtro de viruta.	M	13	20	1M	
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.	SE	2	15	1M	
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.	A	1	25	1M	
	23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.	A	1	15	1M	
Transmisión de Potencia	24	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.	M	13	3	1M	
	25	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.	M	13	3	1M	
	26	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.	T	4	15	1M	
	27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.	SE	2	15	1M	
	28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.	A	1	10	1M	
	29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.	A	1	120	1M	

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TH - 07</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TH-07		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		SW - 900		MARCA:	SHEN WAI			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	5	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.			SE	2	25	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	10	1E
	14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	20	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E
Transmisión de Potencia	17	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	3	1M
	18	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	19	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.			A	1	90	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TV - 01</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TORNO VERTICAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TV-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		16320		MARCA:	BULLARD			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la mesa. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	5	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	6	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	7	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	8	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	9	Revisar el estado de la cadena. Informar.			SE	2	2	1M
	10	Verificar el funcionamiento de todas las palancas del equipo. Informar.			SE	2	2	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	14	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TV - 01</b>		
					<b>HOJA 2/2</b>		
EQUIPO:	TORNO VERTICAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TV-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	16320		MARCA:	BULLARD			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Transmisión de Potencia	17	Verificar el nivel de aceite del equipo. Informar. Regal 68.		M	13	3	1M
	18	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.		M	13	3	1M
	19	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.		T	4	15	1M
	20	Verificar engrase de las cremalleras, tornillos sin fin y pistas de movimiento. Engrasar si necesita. Informar cantidad. SKF LGHP 2.		T	4	8	1M
	21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.		SE	2	15	1M
	22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.		A	1	25	1M
	23	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.		A	1	15	1M
	24	Cambiar rodamientos del motor. Informar.		2 Años	0,5	90	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>MA - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		MANDRILADORA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-MA-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		-		MARCA:	HUDSON MASS USA			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en la posición adecuada. Informar.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la mesa. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	5	Lubricar las guías de la mesa y revisar el estado de las calzas de sujeción. Informar cantidad. SAE 40.			M	13	4	1M
	6	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	7	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	8	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.			SE	2	80	1M
	9	Revisar el estado de la cadena. Informar.			SE	2	3	1M
	10	Verificar el funcionamiento de todas las palancas del equipo. Informar.			SE	2	2	1M
Sistema Eléctrico	11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	13	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	14	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	20	1E
	15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	15	1E
	16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E
Transmisión de Potencia	17	Verificar el nivel de aceite del equipo. Informar. Regal 68.			M	13	3	1M
	18	Verificar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			M	13	3	1M
	19	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	20	Verificar engrase de las cremalleras, tornillos sin fin y pistas de movimiento. Engrasar si necesita. Informar cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	8	1M
	21	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	15	1M
	22	Cambiar rodamientos del motor. Informar.			2 Años	0,5	90	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TA - 02</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		TALADRO RADIAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-TA-02		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		-		MARCA:	CINCINNATI BICKFORD			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad esté en el posición correcta y funcione correctamente.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar el equipo y los sistemas de desplazamiento por manivelas. Informar estado. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar alrededor del equipo.			D	260	2	1M
General	5	Verificar el funcionamiento de todas las palancas de accionamientos. Informar.			M	13	3	1M
	6	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	7	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	8	Realizar un estudio de vibraciones. Informar			SE	2	80	1M
Sistema Eléctrico	9	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	10	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	11	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	15	1E
	12	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	10	1E
	13	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.			A	1	20	1E
	14	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TA - 02</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:	TALADRO RADIAL			PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TA-02			ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	-			MARCA:	CINCINNATI BICKFORD			
NÚMERO:	ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec	
Sistema de Refrigeración	15	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.			S	52	4	1M
	16	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.			M	13	5	1M
	17	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.			M	13	12	1M
	18	Limpiar el filtro de viruta.			M	13	20	1M
	19	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.			SE	2	15	1M
	20	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.			A	1	25	1M
	21	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.			A	1	15	1M
Transmisión de Potencia	22	Verificar los niveles de aceite en los sistemas de engranes interiores. Informar. Regal 68.			M	13	2	1M
	23	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			T	4	8	1M
	24	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar cantidad de llenado. Regal 68.			A	1	10	1M
	25	Cambiar los rodamientos del motor. Informar			2A	0,5	120	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>RP - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		RECTIFICADORA PLANA		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-RP-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		SUPER 612		MARCA:	HARIG			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
PO	2	Limpiar el equipo. Usar paño o aspiradora.			D	260	1	1M
General	3	Lubricar las guías de la mesa magnética. SAE 40.			S	52	2	1M
	4	Verificar el estado del cable de alimentación. Informar.			M	13	2	1E
	5	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	15	1M
	6	Verificar el estado de las guías de la mesa magnética. Informar.			SE	2	3	1M
	7	Verificar el nivel de aceite en el tanque. Rellenarlo si el nivel está más debajo de la mitad e informar cantidad. Regal 68.			SE	2	3	1M
	8	Limpiar el filtro de aceite.			A	1	10	1M
	9	Cambiar aceite del equipo. Informar. Regal 68.			2 Años	0,5	45	1M

PU: previo al uso.

PO: posterior al uso.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>RC - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		RECTIFICADORA DE CILINDROS		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-RC-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		L1209		MARCA:	BALDOR			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M
	General	2	Verificar estado de los cables de alimentación eléctrica. Informar.			M	13	2
3		Inspección del estado de la sujeción de la herramienta. Informar.			T	4	5	1M
4		Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos). Informar.			T	4	5	1M
5		Inspeccionar los rodamientos. Lubricar si es necesario e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			SE	2	10	1M
6		Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar.			SE	2	10	1E
7		Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
8		Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
9		Cambiar rodamientos. Informar.			2 Años	0,5	30	1M

PU: previo al uso.



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>TA - 03</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		TALADRO		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-PR-TA-03		ÁREA:		PRECISIÓN		
MODELO:		CH-18F		MARCA:		SACEX		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PO	1	Limpiar y lubricar la mesa del equipo. SAE 40.			D	260	1	1M
	General	2	Verificar el estado del cable de alimentación. Informar.			M	13	2
3		Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos y etiquetas). Informar			T	4	10	1M
4		Revisar el estado de las fajas y de las poleas. Informar estado y nomenclatura.			SE	2	10	1M
5		Inspeccionar los rodamientos del motor. Lubricar si es necesario e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.			SE	2	10	1M
6		Revisar estado del motor (bobinados, rotor, estator y aislamiento). Informar.			A	1	45	1E

PO: posterior al uso.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>FR - 02</b>			
					<b>HOJA 1/2</b>			
EQUIPO:		FRESADORA		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-PR-FR-02		ÁREA:		PRECISIÓN		
MODELO:		SUPERMAX		MARCA:		MEEHANITE		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Previo al Uso	1	Asegurarse de que el selector de velocidad esté en el posición correcta y funcione correctamente.			D	260	1	1M
	2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.			D	260	1	1M
Posterior al Uso	3	Lubricar y limpiar la mesa y sus guías. Informar cantidad. SAE 40.			D	260	2	1M
	4	Limpiar el equipo y sus alrededores.			D	260	2	1M
General	5	Verificar el funcionamiento de todas las palancas de accionamientos. Informar.			M	13	3	1M
	6	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.			T	4	20	1M
	7	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.			T	4	10	1M
	8	Realizar un estudio de vibraciones. Informar			SE	2	80	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>FR - 02</b>			
					<b>HOJA 2/2</b>			
EQUIPO:		FRESADORA		PLANTA:		TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:		TR-PR-FR-02		ÁREA:		PRECISIÓN		
MODELO:		SUPERMAX		MARCA:		MEEHANITE		
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
Sistema Eléctrico	9	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.			M	13	5	1E
	10	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E
	11	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.			A	1	15	1E
	12	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E
	13	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V			A	1	20	1E
	14	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.			A	1	20	1E
Transmisión de Potencia	15	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.			M	4	8	1M
	16	Inspeccionar los rodamientos del motor. Engrasar si es necesario. Informar estado, cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	15	1M
	17	Verificar el estado de las fajas y de la poleas. Informar estado y nomenclatura.			T	4	10	1M
	18	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.			A	1	10	1M
	19	Cambiar los rodamientos del motor. Informar			A	1	120	1M
Sistema Neumático	20	Revisar el estado de las mangueras. Informar.			M	13	3	1M
	21	Verificar el funcionamiento de la llave de aire y el valor de presión no debe ser mayor a 90 psi (6,2 bar). Informar.			T	4	4	1M
	22	Verificar que el sistema sujete correctamente la herramienta. Informar.			T	4	3	1M

\*Cada vez que se realice el cambio de aceite del sistema de engranes se deben sacar los engranes y lavarlos. Revisar el estado de los engranes y de los ejes.

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				<b>RM - 01</b>			
						<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		RECTIFICADORA MÓVIL		PLANTA:		TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-RM-01		ÁREA:		PRECISIÓN			
MODELO:		DB1		MARCA:		CUTER HAMMER			
NÚMERO:		ACTIVIDAD				PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.			D	260	1	1M	
General	2	Verificar estado de los cables de alimentación eléctrica. Informar.			M	13	2	1E	
	3	Inspección de la polea y de la faja (buscar golpes, desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.			T	4	5	1M	
	4	Inspección del estado de la sujeción de la herramienta. Informar.			T	4	5	1M	
	5	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos). Informar.			T	4	5	1M	
	6	Verificar los rodamientos. Lubricar de ser necesario e informar estado, cantidad y nomenclatura. SKF LGHP 2.			T	4	10	1M	
	7	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar.			SE	2	10	1E	
	8	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			A	1	10	1E	
	9	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.			A	1	30	1E	
	10	Cambiar rodamientos. Informar.			A	1	30	1M	

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>			<b>KM - 01</b>			
					<b>HOJA 1/1</b>			
EQUIPO:		KEY MILL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:		TR-PR-KM-01		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:		KM2000		MARCA:	CLIMAX			
NÚMERO:		ACTIVIDAD			PER	FRE	DUR (min)	Tec
PU	1	Limpiar y aceitar las guías de movimiento. SAE 40.			D	260	1	1M
	2	Llenar la copa de lubricación de aire. SAE 30.			D	260	1	1M
General	4	Mientras se usa, limpiar el tornillo y lubricarlo. SAE 40.			D	260	1	1M
	7	Revisar lubricación de los rodamientos del motor. Lubricar de ser necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.			SE	2	2	1M
	9	Verificar el estado de las conexiones eléctricas.			SE	2	3	1E
	10	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, apriete de tornillos y alineamiento de partes). Informar.			SE	2	2	1M
	11	Engrasar la caja de engranes. Informar. Mobilux EP 0.			SE	2	15	1M
	12	Verificar el estado del motor (Medición de aislamiento e inspección del bobinado, de carbones, estator y rotor). Informar.			A	1	45	1E
	13	Cambiar el cartucho del filtro del sistema hidráulico. Informar nomenclatura.			A	1	45	1M

\*Drenar el filtro de aire antes y después de usar el equipo.

7.2.10. Sistema eléctrico

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>				-	
						HOJA 1/1	
EQUIPO:	-	PLANTA:	-				
CÓDIGO:	-	ÁREA:	SISTEMA ELÉCTRICO				
MODELO:	-	MARCA:	-				
NÚMERO:	ACTIVIDAD		PER	FRE	DUR (min)	Tec	
General	1	Revisión visual del estado de cajas de conexiones. Informar	T	4	80	1E	
	2	Verificar la señalización de riesgo eléctrico. Informar.	T	4	45	1E	
	3	Revisar el estado general de las canaletas o montajes para la distribución de los cables (apriete de tornillos). Informar	SE	2	120	1E	
	4	Revisar el estado de los cables. Informar.	SE	2	120	1E	
	5	Revisión del estado de los tableros (limpieza, caja, gabinete y puerta). Informar.	A	1	180	1E	
	6	Verificar que cada circuito esté identificado.	A	1	20	1E	
	7	Realizar análisis termográficos en las líneas principales para inspeccionar sobrecalentamientos. Informar.	A	1	120	1E	
	8	Realizar pruebas del funcionamiento de los dispositivos de protección.	A	1	120	1E	
	9	Revisar estado de uniones eléctricas. Informar	A	1	180	1E	
	10	Limpieza de canaletas y de toda la red eléctrica.	A	1	180	1E	
	11	Revisar el estado de los tomacorrientes. Informar.	A	1	60	1E	
	12	Verificar que los tomacorrientes no estén sobrecargados. Informar.	A	1	60	1E	
	13	Revisar que todos los tableros estén correctamente conectados a tierra. Informar	A	1	60	1E	
	14	Medir la resistencia del sistema de puesta a tierra. Informar	A	1	45	1E	

7.3. Formularios de inspecciones

7.3.1. Compresor Powermate

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES DIARIAS</b>						<b>PI - 01</b>		
								<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI							
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES							
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE							
No	ACTIVIDAD	L	K	M	J	V	DUR (min)	Tec		
PREVIO AL USO										
1	Verificar que no hay materiales que obstruyan el flujo de aire para la ventilación del equipo. Quitarlos si los hay.						1	1M		

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES SEMANALES</b>						<b>PI - 01</b>		
								<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI							
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES							
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE							
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec						
GENERAL										
2	Realizar el desagüe del tanque.		3	1M						
3	Tirar de la válvula de alivio para comprobar su funcionamiento y quitar una posible obstrucción.		3	1M						
4	Verificar que en el nivel de aceite sea el adecuado. Informar.		3	1M						
SISTEMA ELÉCTRICO										
10	Revisar el estado de los cables de alimentación. Informar.		2	1E						

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES MENSUALES</b>						<b>PI - 01</b>		
								<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI							
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES							
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE							
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec						
GENERAL										
5	Limpieza general del compresor, sus alrededores y filtros de aire. Informar nomenclatura del filtro.		12	1M						

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES TRIMESTRALES</b>		<b>PI - 01</b>		
				<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE			
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>GENERAL</b>						
6	Verificar el estado de las fajas y poleas (desgaste, fisuras y alineamiento). Informar estado y nomenclatura.		4	1M		
7	Inspección del estado general (buscar fugas, golpes, tornillos y pintura). Informar.		4	1M		
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
11	Verificar las condiciones y limpieza del motor. Corregir o limpiar si es necesario.		5	1E		
12	Verificar que todas las uniones están correctamente apretadas. Apretarlas de ser necesario.		5	1M		
13	Verificar la lubricación y el estado de los rodamientos. Lubricar si es necesario e informar estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.		10	1M		

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES SEMESTRALES</b>		<b>PI - 01</b>		
				<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE			
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>GENERAL</b>						
8	Verificar el ajuste de todas las uniones. Informar.		10	1M		
9	Verificar la condiciones del aceite y del filtro de aire. Cambiar de ser necesario. Informar cantidad. SAE 30.		15	1M		
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.		10	1E		
15	Verificar el estado de las conexiones eléctricas. Informar. 240 V.		10	1E		
16	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.		30	1E		

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES ANUALES</b>		<b>PI - 01</b>		
				<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	COMPRESOR PISTÓN	PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-CP-PI-01	ÁREA:	COMPRESORES			
MODELO:	PLA3706056.02	MARCA:	POWERMATE			
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
17	Cambiar rodamientos. Informar.		15	1M		

### 7.3.2. Grúa puente de 10 toneladas

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES MENSUALES</b>		<b>PU - 01</b>		
				<b>HOJA 1/2</b>		
EQUIPO:	GRÚA 10 TON	PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01	ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	5D10CD	MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>PUENTE</b>						
Reductor de Velocidad (X2)	1	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.		7	1M	
	2	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.		8	1M	
	3	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.		12	1M	
	8	Verificar el nivel de aceite. Si no está lleno se debe drenar y rellenar. SAE 80. 12 onzas. 350 ml.		10	1M	
	9	Medir el grosor de los discos de freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos. Informar. Parte 615Z401.		24	1M	
	10	Medir el entrehierro entre el montaje de la bobina y el plato. Si es mayor a 0.04 pulgadas en 3 puntos se debe ajustar el freno. Informar.		20	1M	
11	Buscar desgaste o daños en discos de freno, platos estacionarios, montaje de la bobina, plato y ranura de freno. Informar.		24	1M		
12	Medir el grosor del disco del freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos.		20	1M		
13	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.		3	1M		
<b>CABLE</b>						
21	Engrasar cable de elevación. SKF LGHP 2.		10	1M		
22	Verificar estado del cable de elevación (amarres, desgaste, oxidación, alambres cortados o torcidos). Informar.		25	1M		



## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES MENSUALES</b>			<b>PU - 01</b>	
					<b>HOJA 2/2</b>	
EQUIPO:	GRÚA 10 TON		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01		ÁREA:	IZAJE		
MODELO:	5D10CD		MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST		
	No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec	
<b>CARRO</b>						
Reductor de Velocidad	23	Verificar engrase de ruedas y de engranes abiertos del puente. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. Mobilux EP 0.		15	1M	
	24	Verificar engrase de rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar cantidad. SKF LGHP 2.		15	1M	
	29	Verificar el nivel de aceite. Si no está lleno se debe drenar y rellenar. SAE 80. 12 onzas. 350 ml.		5	1M	
	30	Medir el grosor de los discos de freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos. Informar. Parte 615Z401.		12	1M	
	31	Medir el entrehierro entre el montaje de la bobina y el plato. Si es mayor a 0.04 pulgadas en 3 puntos se debe ajustar el freno. Informar.		12	1M	
	32	Buscar desgaste o daños en discos de freno, platos estacionarios, montaje de la bobina, plato y ranura de freno. Informar.		10	1M	
	33	Medir el grosor del disco del freno, si es menor a 1/4 de pulgada se deben cambiar ambos discos.		10	1M	
	34	Verificar que el motor tiene la correcta ventilación.		3	1M	
<b>GANCHO</b>						
	42	Inspeccionar los rodamientos de las poleas. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.		15	1M	
<b>TAMBORES</b>						
	44	Verificar que no se generen vibraciones o ruidos fuera de lo normal. Informar.		5	1M	
<b>ESTRUCTURA</b>						
	59	Verificar alarmas, luces, finales de carrera y limites de desplazamiento (si aplica). Informar.		12	1M	

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES TRIMESTRALES</b>			<b>PU - 01</b>	
					<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	GRÚA 10 TON		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01		ÁREA:	IZAJE		
MODELO:	5D10CD		MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST		
	No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec	
<b>PUENTE</b>						
	4	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.		15	1M	
	5	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.		20	1M	
	6	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).		25	1M	
RV	14	Revisar el estado y engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.		40	1M	
<b>CARRO</b>						
	25	Verificar el desgaste y agrietamiento de las ruedas y sus zonas de rodadura. Informar.		25	1M	
	26	Engrasar todos los fittings y puntos de roce. Informar cantidad. SKF LGHP 2 (rodamientos), Mobilux EP 0 (puntos de roce).		25	1M	
	27	Verificar el estado general (alineamiento, desgaste, golpes y fijación). Informar.		20	1M	
RV	35	Revisar el estado y engrase de los rodamientos. Engrasar si es necesario. Informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.		20	1M	
<b>GANCHO</b>						
	43	Verificar el estado general (uniones, desgaste y golpes). Informar.		25	1M	
<b>TAMBORES</b>						
	45	Verificar que el cable se arrollen correctamente sobre los canales. Informar.		10	1M	
	46	Inspeccionar los rodamientos Internos. Engrasar de ser necesario. Informar cantidad, estado y nomenclatura. SKF LGHP 2.		20	1M	
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
	49	Comprobar estado de las cajas de conexión. Informar.		20	1E	
	50	Revisar el estado y limpiar los tableros. Informar.		15	1E	
	51	Comprobar limitadores de fin de carrera de elevación, traslación de carro y traslación de puente. Informar.		30	1E	
	52	Verificar estado de las botoneras, limpiar interior con limpiador de contactos. Informar.		20	1E	
	53	Verificar el engrasado y el estado de los soportes que sostienen los cables de la botonera. Informar estado y cantidad. SKF LGHP 2.		20	1E	
	54	Inspección del estado de los cables eléctricos en todo el equipo (que los cables no estén enredados). Informar.		30	1E	
<b>ESTRUCTURA</b>						
	60	Verificar el estado de las uniones (apriete de tornillos, estado de las soldaduras y demás uniones). Informar.		15	1M	
	61	Verificar el estado general de las vigas (alineamiento, desgaste, golpes y fijación).		15	1M	

\*RV: reductor de velocidad

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES SEMESTRALES</b>			<b>PU - 01</b>	
					<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	GRÚA 10 TON		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01		ÁREA:	IZAJE		
MODELO:	5D10CD		MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST		
No	ACTIVIDAD			REALIZADA	DUR (min)	Tec
<b>PUENTE</b>						
	7	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.			30	1M
Reductor de Velocidad	15	Tomar una muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar.			30	1M
	16	Comprobar estado de los motores (carbones, alineamiento, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			120	1E
	17	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.			25	1E
	18	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			10	1E
	19	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.			10	1E
<b>CARRO</b>						
	28	Comprobar que tenga todas la uniones, su estado y apriete (tornillos y tuercas). Informar.			30	1M
Reductor de Velocidad	36	Tomar una muestra de aceite de la caja de engranes para analizarla. Cambiarlo de ser necesario. Informar.			15	1M
	37	Comprobar estado de los motores (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			60	1E
	38	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar. 240 V.			13	1E
	39	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.			10	1E
	40	Realizar estudio termográfico en el motor para verificar la temperatura de trabajo. Informar.			10	1E
<b>TAMBORES</b>						
	47	Comprobar estado del motor (carbones, colectores, bobinado, rotor, estator y aislamientos). Informar.			60	1E
	48	Verificar que las líneas eléctricas en las terminales de los equipos estén balanceadas (trifásico). Informar.			13	1E
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
	55	Comprobar estado de las conexiones en general. Informar.			90	1E
	56	Revisar empalmes y sujeción de línea de alimentación. Informar.			60	1E
	57	Verificar que el voltaje en las terminales de los equipos sea el correcto. Informar.			45	1E
	58	Verificar el correcto funcionamiento de los breakers. Informar.			20	1E

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES ANUALES</b>				<b>PU - 01</b>	
						<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	GRÚA 10 TON		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-GR-PU-01		ÁREA:	IZAJE			
MODELO:	5D10CD		MARCA:	BIRMINGHAM CRANE & HOIST			
No	ACTIVIDAD				REALIZADA	DUR (min)	Tec
PUENTE							
RV	20	Cambiar por completo el aceite de la caja de engranes. 12 onzas. SAE 80.				180	1M
CARRO							
RV	41	Cambiar por completo el aceite de la caja de engranes. 12 onzas. SAE 80.				90	1M

### 7.3.3. Torno horizontal Axelson azul

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES DIARIAS</b>				<b>TH - 02</b>					
						<b>HOJA 1/1</b>					
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI							
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN							
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON							
No	ACTIVIDAD				L	K	M	J	V	DUR (min)	Tec
PREVIO AL USO											
1	Asegurarse de que el selector de velocidad funcione correctamente y que esté en el posición adecuada. Informar.									1	1M
2	Asegurarse de que no hayan objetos que obstruyan la ventilación del motor.									1	1M
POSTERIOR AL USO											
3	Lubricar y limpiar la bancada y la base de desplazamiento de la torre portaherramientas. Informar cantidad. SAE 40.									2	1M
4	Limpiar, lubricar y revisar el estado de las manivelas y sus sistemas de movimiento. Informar cantidad. SAE 40.									2	1M
5	Limpiar alrededor del equipo.									2	1M

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES SEMANALES</b>				<b>TH - 02</b>	
						<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI			
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN			
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON			
No	ACTIVIDAD				REALIZADA	DUR (min)	Tec
SISTEMA DE REFRIGERACIÓN							
17	Verificar el nivel de refrigerante. Informar. Informar capacidad de llenado. Aceite soluble.					4	1M

## Capítulo 7. Anexos

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES MENSUALES</b>			<b>TH - 02</b>	
					<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN		
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON		
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>GENERAL</b>						
6	Lubricar las guías de los mordazas del husillo y verificar el apriete de las mordazas. Informar cantidad. SAE 40.		4	1M		
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
11	Verificar el estado de los cables de alimentación, terminales del motor, conexiones eléctricas y botonera. Informar.		5	1E		
<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>						
18	Verificar que el contenedor de refrigerante no tenga quebraduras o presencia de derrames. Informar.		5	1M		
19	Verificar que las mangueras no tienen fugas. Cambiarlas si se comienzan a quebrar e informar estado y nomenclatura.		12	1M		
20	Limpiar el filtro de viruta.		20	1M		
<b>TRANSMISIÓN DE POTENCIA</b>						
24	Verificar el nivel de aceite en el sistema de engranes interior. Informar. Regal 68.		3	1M		
25	Verificar el engrase del sistema de engranes exterior. Engrasar de ser necesario. Informar estado y cantidad. Mobilux EP 0.		3	1M		

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES TRIMESTRALES</b>			<b>TH - 02</b>	
					<b>HOJA 1/1</b>	
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN		
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON		
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>GENERAL</b>						
7	Inspección general del estado del equipo (pintura, golpes, etiquetas y alineamiento de las partes). Informar.		20	1M		
8	Revisar que tenga todos los tornillos o uniones, que estén correctamente apretados. Informar.		10	1M		
<b>TRANSMISIÓN DE POTENCIA</b>						
26	Verificar engrase de rodamientos del motor. Engrasar si necesita e informar estado, nomenclatura y cantidad. SKF LGHP 2.		15	1M		

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES SEMESTRALES</b>		<b>TH - 02</b>		
				<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN		
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON		
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>GENERAL</b>						
9	Realizar un estudio de vibraciones. Informar.		80	1M		
10	Revisar el montaje del carro principal y de la punta en la bancada.		25	1M		
<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>						
21	Revisar si hay fugas en retenedores, prensaestopas y empaques de la bomba. Informar.		15	1M		
<b>TRANSMISIÓN DE POTENCIA</b>						
27	Revisar el estado del acople de la bomba y el motor. Informar.		15	1M		

<b>TALLER RIGGIONI</b>		<b>INSPECCIONES ANUALES</b>		<b>TH - 02</b>		
				<b>HOJA 1/1</b>		
EQUIPO:	TORNO HORIZONTAL		PLANTA:	TALLER RIGGIONI		
CÓDIGO:	TR-PR-TH-02		ÁREA:	PRECISIÓN		
MODELO:	-		MARCA:	AXELSON		
No	ACTIVIDAD	REALIZADA	DUR (min)	Tec		
<b>SISTEMA ELÉCTRICO</b>						
12	Verificar el estado de los bobinados, estator, rotor y el eje del motor. Informar.		30	1E		
13	Realizar análisis de termografías para encontrar puntos con sobre temperatura en el motor. Informar.		20	1E		
14	Medir con un Megger la integridad de los aislamientos de los devanados. Informar.		10	1E		
15	Verificar en el motor la conexión de las terminales, el voltaje en las líneas y que las líneas estén balanceadas. Informar. 220 V.		15	1E		
16	Verificar el funcionamiento del breaker del equipo. Informar.		20	1E		
<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>						
22	Verificar el estado del impulsor de la bomba. Informar.		25	1M		
23	Cambiar refrigerante. Informar cantidad. Aceite soluble.		15	1M		
<b>TRANSMISIÓN DE POTENCIA</b>						
28	Tomar muestra de aceite para analizarlo. Cambiar aceite en caso de ser necesario. Informar capacidad de llenado. SAE 40.		10	1M		
29	Cambiar los rodamientos del motor. Informar.		120	1M		

## Capítulo 7. Anexos

### 7.4. Grado de madurez (norma COVENIN)

#### 7.4.1. Tabla resumen

Área	Principio Básico	Puntos	Deméritos										Total	Puntos	Aprobación
I Organización dentro de la institución	1.Funciones y responsabilidades	60	15	5	10	X	X	X	X	X	X	X	30	30	50
	2.Autoridad y autonomía	40	1	0	0	10	X	X	X	X	X	X	11	29	73
	3.Sistema de información	50	9	4	4	10	8	8	X	X	X	X	43	7	14
	Total obtenible	150	Total obtenido											66	44
II Organización de mantenimiento	1. Funciones y responsabilidades	80	15	15	15	10	10	15	X	X	X	X	80	0	0
	2.Autoridad y autonomía	50	15	15	10	10	X	X	X	X	X	X	50	0	0
	3.Sistema de información	70	15	15	10	10	10	10	X	X	X	X	70	0	0
	Total obtenible	200	Total obtenido											0	0
III Planificación de mantenimiento	1.Objetivos y metas	70	20	20	15	15	X	X	X	X	X	X	70	0	0
	2.Políticas para información	70	20	20	15	15	X	X	X	X	X	X	70	0	0
	3.Control y evaluación	60	10	10	9	10	5	5	5	5	X	X	59	1	2
	Total obtenible	200	Total obtenido											1	0,5
IV Mantenimiento rutinario	1.Planificación	100	20	20	16	20	8	8	X	X	X	X	92	8	8
	2.Programación e implementación	80	15	10	10	10	10	5	10	5	X	X	75	5	6,25
	3.Control y evaluación	70	10	15	5	10	5	5	20	X	X	X	70	0	0
	Total obtenible	250	Total obtenido											13	5,2
V Mantenimiento programado	1.Planificación	100	20	15	15	20	10	10	10	X	X	X	100	0	0
	2.Programación e implantación	80	20	10	15	10	10	15	X	X	X	X	80	0	0
	3.Control y evaluación	70	15	10	10	5	5	5	20	X	X	X	70	0	0
	Total obtenible	250	Total obtenido											0	0

## Capítulo 7. Anexos

Área	Principio Básico	Puntos	Deméritos										Total	Puntos	Aprobación
VI Mantenimiento circunstancial	1. Planificación	100	20	20	20	20	20	X	X	X	X	X	100	0	0
	2. Programación e implantación	80	15	20	15	15	5	X	X	X	X	X	70	10	12,5
	3. Control y evaluación	70	15	15	10	10	20	X	X	X	X	X	70	0	0
	Total obtenible	250	Total obtenido											10	4
VII Mantenimiento correctivo	1. Planificación	100	30	20	20	10	X	X	X	X	X	X	80	20	20
	2. Programación e implantación	80	20	15	20	5	X	X	X	X	X	X	60	20	25
	3. Control y evaluación	70	15	15	15	20	X	X	X	X	X	X	65	5	7
	Total obtenible	250	Total obtenido											45	18
VIII Mantenimiento preventivo	1. Determinación de los parámetros	80	20	20	20	10	10	X	X	X	X	X	80	0	0
	2. Planificación	40	20	20	X	X	X	X	X	X	X	X	40	0	0
	3. Programación e implementación	70	20	15	15	10	10	X	X	X	X	X	70	0	0
	4. Control y evaluación	60	15	15	10	20	X	X	X	X	X	X	60	0	0
	Total obtenible	250	Total obtenido											0	0
IX Mantenimiento por avería	1. Atención a fallas	100	10	20	12	15	15	15	X	X	X	X	87	13	13
	2. Supervisión y ejecución	80	20	10	8	10	5	4	1	1	X	X	59	21	26
	3. Información sobre averías	70	20	10	20	10	X	X	X	X	X	X	60	10	14
	Total obtenible	250	Total obtenido											44	18
X Personal de mantenimiento	1. Cuantificación de las necesidades del personal	70	30	20	20	X	X	X	X	X	X	X	70	0	0
	2. Selección y formación	80	10	10	10	10	10	10	10	10	X	X	80	0	0
	3. Motivación e incentivos	50	20	10	10	10	X	X	X	X	X	X	50	0	0
	Total obtenible	200	Total obtenido											0	0



## Capítulo 7. Anexos

---

Área	Principio Básico	Puntos	Deméritos										Total	Puntos	Aprobación
XI Apoyo logístico	1.Apoyo administrativo	40	10	10	10	5	5	X	X	X	X	X	40	0	0
	2.Apoyo gerencial	40	10	5	2	5	5	X	X	X	X	X	27	13	33
	3.Apoyo gerencial	20	10	10	X	X	X	X	X	X	X	X	20	0	0
	Total obtenible	100	Total obtenido											3	3
XII Recursos	1.Equipos	30	0	1	5	2	5	5	X	X	X	X	18	12	40
	2.Herramientas	30	0	2	2	5	5	X	X	X	X	X	14	16	53
	3.Instrumentos	30	0	1	3	2	5	5	X	X	X	X	16	14	47
	4.Materiales	30	2	1	3	3	3	3	3	1	1	3	23	7	23
	5.Repuestos	30	2	1	3	3	3	3	3	1	3	3	25	5	17
	Total obtenible	150	Total obtenido											54	36