



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**UNIDAD DE FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONALIZACIÓN**

**ESCUELA DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ing. en Administración Industrial”**

**TEMA:**

**“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”, PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE SU MAQUINARIA Y EQUIPOS”**

**AUTOR: Adolfo Patricio Suárez Barahona**

**DIRECTOR DE TESIS: Ing. Patricio Villacrés**

**RIOBAMBA - ECUADOR**

## CALIFICACIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”, PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE SU MAQUINARIA Y EQUIPOS”**, presentado por el Señor Adolfo Patricio Suárez Barahona y dirigida por el Ingeniero Patricio Villacrés.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Msc. Hernán Idrovo  
Presidente

.....

Ing. Patricio Villacrés  
Director

.....

Ec. Carlos Izurieta  
Miembro

.....

Nota: ..... (SOBRE DIEZ)

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Yo, Adolfo P. Suárez B. declaro que las ideas expuestas en el presente trabajo de investigación denominado:

**“ELABORACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”, PARA MEJORAR LA CONFIABILIDAD DE SU MAQUINARIA Y EQUIPOS”,** así como los contenidos, ideas, análisis, conclusiones, recomendaciones y propuesta son de absoluta responsabilidad. El patrimonio intelectual le pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **AGRADECIMIENTO**

A las Universidad Nacional de Chimborazo y por ende a la Facultad de Ingeniería y a la UFAP, por haber sembrado conocimientos necesarios para la formación de nuevos profesionales.

A las autoridades de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, por la apertura para la realización de este proyecto.

A todos mis profesores que me ayudaron con sabiduría, de manera especial al Ing. Patricio Villacrés quien supo guiar con sacrificio y dedicación la culminación de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

Deseo dedicar esta tesis a todos los que creyeron en mí y me alentaron a dar cada día un paso más, especialmente a mi Madre por ser la mejor madre del mundo y estar siempre conmigo incondicionalmente, porque sin ella no estaría aquí ni sería quien soy ahora.

A mi familia y en especial a mi hija Odalis dedico hoy mi triunfo, por brindarme el aliento para alcanzar mis metas que me he propuesto en el diario vivir y me demostraron la lucha y el interés de superación personal.

## ÍNDICE GENERAL

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| CALIFICACIÓN .....                | I     |
| AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... | II    |
| AGRADECIMIENTO .....              | III   |
| DEDICATORIA .....                 | IV    |
| ÍNDICE GENERAL.....               | V     |
| ÍNDICE DE CUADROS.....            | X     |
| ÍNDICE DE FIGURAS.....            | XV    |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....             | XVII  |
| RESUMEN.....                      | XVIII |
| SUMMARY .....                     | XIX   |
| INTRODUCCIÓN .....                | XX    |

## CAPÍTULO I

|   |   |
|---|---|
| 1. MARCO REFERENCIAL.....                           | 1 |
| 1.1. Planteamiento del Problema.....                | 1 |
| 1.2. Formulación del Problema .....                 | 2 |
| 1.3. Objetivos .....                                | 2 |
| 1.3.1. Objetivo General: .....                      | 2 |
| 1.3.2. Objetivos Específicos:.....                  | 2 |
| 1.4. Justificación e Importancia del Problema ..... | 3 |

## **CAPÍTULO II**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 2.     | MARCO TEÓRICO .....  | 6  |
| 2.1.   | Antecedentes del Problema .....                                | 6  |
| 2.2.   | Enfoque Teórico .....  | 8  |
| 2.2.1. | Tipos de Mantenimiento .....                                   | 9  |
| 2.2.2. | Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC). .....        | 11 |
| 2.2.3. | Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM). .....    | 14 |
| 2.2.4. | Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento. ....        | 14 |
| 2.2.5. | Evolución del Mantenimiento Hasta la Implantación del TPM..... | 15 |
| 2.2.6. | Mantenimiento Productivo Total .....                           | 18 |

## **CAPÍTULO III**

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 3.     | SISTEMA DE HIPÓTESIS Y VARIABLES .....                         | 24 |
| 3.1.   | Hipótesis General .....  | 24 |
| 3.2.   | Variables.....   | 24 |
| 3.2.1. | Variable Independiente: .....                                  | 24 |
| 3.2.2. | Variable Dependiente:.....                                     | 24 |
| 3.3.   | Operacionalización de las Variables. ....                      | 25 |
| 3.3.1. | Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo. ....         | 25 |
| 3.3.2. | Variable Dependiente: Funcionamiento de Máquinas y Equipos. .. | 26 |

## **CAPÍTULO IV**

|        |                                  |    |
|--------|----------------------------------|----|
| 4.     | METODOLOGÍA .....                | 27 |
| 4.1.   | Diseño de la Investigación ..... | 27 |
| 4.2.   | Tipo de Investigación .....      | 27 |
| 4.2.1. | Investigación de Campo.....      | 28 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 4.2.2. | Investigación Documental y Descriptiva .....                          | 28  |
| 4.3.   | Población y Muestra .....   | 29  |
| 4.3.1. | Población.....  | 29  |
| 4.3.2. | Muestra.....  | 30  |
| 4.4.   | Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....                  | 30  |
| 4.4.1. | Técnicas.....   | 30  |
| 4.4.2. | Instrumentos .....  | 30  |
| 4.5.   | Técnicas de Procedimientos para el Análisis de Datos .....            | 31  |
| 4.6.   | Inventario Físico y Codificación de las Máquinas y Equipos .....      | 31  |
| 4.6.1. | Propósito .....   | 31  |
| 4.6.2. | Alcance.....  | 31  |
| 4.6.3. | Definiciones y Abreviaturas.....                                      | 31  |
| 4.6.4. | Codificación de la Maquinaria y Equipos.....                          | 33  |
| 4.7.   | Monitoreo de Daños y Situación Física de las Máquinas y Equipos. .... | 39  |
| 4.8.   | Diseño de Fichas de Datos y Características de los Equipos. ....      | 94  |
| 4.9.   | Elaboración de Fichas de Apoyo.....                                   | 136 |
| 4.9.1. | Diseño de la Ficha Historial de Averías para Máquinas y Equipos ....  | 136 |
| 4.9.2. | Diseño de la Ficha de Pedido de Material y Herramientas. ....         | 137 |
| 4.9.3. | Diseño de la Ficha de una RED. (Reporte de Equipo Defectuoso). ...    | 137 |
| 4.9.4. | Diseño de la Ficha de Orden de Trabajo.....                           | 138 |
| 4.10.  | Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.....                  | 139 |
| 4.11.  | Definición de Términos Básicos.....                                   | 140 |



## **CAPÍTULO V**

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 5.   | ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....  | 142 |
| 5.1. | Cuestionario N° 01, Aplicada a las Personas que se Encuentran Vinculadas Directamente con la Maquinaria y Equipos.....   | 142 |
| 5.2. | Cuestionario N° 02, Aplicada a las Personas que se Encuentran Vinculadas Indirectamente con la Maquinaria y Equipos..... | 155 |
| 5.3. | Resultados en Frecuencias y Porcentajes de la Encuesta No 01. ....   | 163 |
| 5.4. | Resultados en Frecuencias y Porcentajes de la Encuesta No 02. ....   | 165 |
| 5.5. | Comprobación de la Hipótesis .....   | 167 |

## **CAPÍTULO VI**

|      |                                     |     |
|------|-------------------------------------|-----|
| 6.   | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 174 |
| 6.1. | Conclusiones .....                  | 174 |
| 6.2. | Recomendaciones .....               | 176 |

## **CAPÍTULO VII**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 7.     | PROPUESTA.....   | 178 |
| 7.1.   | Título de la Propuesta.....  | 178 |
| 7.2.   | Introducción.....  | 178 |
| 7.3.   | Objetivos .....  | 180 |
| 7.3.1. | Objetivo General: .....  | 180 |
| 7.3.2. | Objetivos Específicos:.....  | 180 |
| 7.4.   | Fundamentación Científico - Técnica .....                            | 181 |
| 7.5.   | Descripción de la Propuesta .....                                    | 182 |
| 7.5.1. | Organización de Mantenimiento.....                                   | 182 |
| 7.5.2. | Programación de Mantenimiento .....                                  | 183 |
| 7.5.3. | Instrucciones para el Desarrollo del Programa de Mantenimiento ..... | 189 |

|  |     |
|--|-----|
| 7.5.4. Elaboración de Fichas de Apoyo.....                   | 191 |
| 7.5.5. Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo. .... | 194 |
| 7.6. Evaluación .....  | 195 |
| 7.7. Impacto.....  | 198 |

## **CAPÍTULO VIII**

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 8. BIBLIOGRAFÍA .....  | 199 |
| 8.1. Linkografía ..... | 200 |

## **ANEXOS**

## ÍNDICE DE CUADROS

| <b>Cuadro</b> |   | <b>Pág.</b> |
|---------------|---|-------------|
| 1             | Operacionalización de la Variable Independiente.        | 25          |
| 2             | Operacionalización de la Variable Dependiente.          | 26          |
| 3             | Población de Estudio.                                   | 29          |
| 4             | Definición y Abreviaturas para la Maquinaria y Equipos. | 31          |
| 5             | Descripción y Abreviaturas de la Maquinaria y Equipos.  | 32          |
| 6             | Codificación de la Maquinaria y Equipos.                | 33          |
| 7             | Cuadro de Evaluación de Estado Técnico.                 | 39          |
| 8             | Cuadro de Porcentajes de Estado Técnico.                | 40          |
| 9             | Estado Técnico Ventilador de Aletas 01.                 | 42          |
| 10            | Estado Técnico Ventilador de Aletas 02.                 | 44          |
| 11            | Estado Técnico Roseadora con Transportador sin fin.     | 46          |
| 12            | Estado Técnico Filtro de Mangas.                        | 48          |
| 13            | Estado Técnico Zaranda de Trigo.                        | 50          |
| 14            | Estado Técnico Descascarilladora Horizontal.            | 52          |
| 15            | Estado Técnico Ventilador Ciclón.                       | 54          |
| 16            | Estado Técnico Despiedradora.                           | 56          |
| 17            | Estado Técnico Despuntadora de Trigo.                   | 58          |
| 18            | Estado Técnico Transportadores de Trigo.                | 60          |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 19 | Estado Técnico Dosificadores Electroneumáticos.     | 62  |
| 20 | Estado Técnico Báscula Mecánica con Imán Metálico.  | 64  |
| 21 | Estado Técnico Filtro de Mangas con Barredera.      | 66  |
| 22 | Estado Técnico Dosificador de Micronutrientes.      | 68  |
| 23 | Estado Técnico Sistema de Transporte Neumático.     | 70  |
| 24 | Estado Técnico Centrífuga para Afrecho Grueso.      | 72  |
| 25 | Estado Técnico Centrífuga para Afrecho Fino.        | 74  |
| 26 | Estado Técnico Molino 01.                           | 76  |
| 27 | Estado Técnico Molino 02.                           | 78  |
| 28 | Estado Técnico Molino 03.                           | 80  |
| 29 | Estado Técnico Molino 04.                           | 82  |
| 30 | Estado Técnico Molino 05.                           | 84  |
| 31 | Estado Técnico Molino 06.                           | 86  |
| 32 | Estado Técnico Transmisión de Potencia de Molinos.  | 88  |
| 33 | Estado Técnico Mezclador de Harina.                 | 90  |
| 34 | Estado Técnico Tolva Pulmón.                        | 92  |
| 35 | Ficha de Datos Ventilador de Aletas 01.             | 95  |
| 36 | Ficha de Datos Ventilador de Aletas 02.             | 96  |
| 37 | Ficha de Datos Transportador sin fin.               | 97  |
| 38 | Ficha de Datos Roseadora con Transportador sin fin. | 98  |
| 39 | Ficha de Datos Elevador de Cangilones L3.           | 99  |
| 40 | Ficha de Datos Filtro de Mangas.                    | 100 |

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 41 | Ficha de Datos Elevador de Cangilones AT1.         | 101 |
| 42 | Ficha de Datos Elevador de Cangilones L7.          | 102 |
| 43 | Ficha de Datos Zaranda de Trigo.                   | 103 |
| 44 | Ficha de Datos Descascarilladora Horizontal.       | 104 |
| 45 | Ficha de Datos Elevador de Cangilones AT3.         | 105 |
| 46 | Ficha de Datos Báscula Mecánica.                   | 106 |
| 47 | Ficha de Datos Ventilador.                         | 107 |
| 48 | Ficha de Datos Ciclón Aspirador.                   | 108 |
| 49 | Ficha de Datos Despiedrada.                        | 109 |
| 50 | Ficha de Datos Romana.                             | 110 |
| 51 | Ficha de Datos Romana.                             | 111 |
| 52 | Ficha de Datos Despuntadora.                       | 112 |
| 53 | Ficha de Datos Transportador sin fin AT4.          | 113 |
| 54 | Ficha de Datos Transportador sin fin AT5.          | 114 |
| 55 | Ficha de Datos Dosificador Electroneumático 01.    | 115 |
| 56 | Ficha de Datos Transportador sin fin AT6.          | 116 |
| 57 | Ficha de Datos Dosificador Electroneumático 02.    | 117 |
| 58 | Ficha de Datos Báscula Mecánica con Imán Metálico. | 118 |
| 59 | Ficha de Datos Filtro de Mangas con Barredera.     | 119 |
| 60 | Ficha de Datos Dosificador de Micronutrientes.     | 120 |
| 61 | Ficha de Datos Ventilador de Transporte Neumático. | 121 |
| 61 | Ficha de Datos Motor de las Transmisiones.         | 122 |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 63 | Ficha de Datos Centrífuga para Afrecho Grueso.          | 123 |
| 64 | Ficha de Datos Centrífuga para Afrecho Fino.            | 124 |
| 65 | Ficha de Datos Banco de Trituración T1 y T3.            | 125 |
| 66 | Ficha de Datos Banco de Trituración T2, T4 y T5.        | 126 |
| 67 | Ficha de Datos Banco de Desatación y Molienda D1 y M3.  | 127 |
| 68 | Ficha de Datos Banco de Desatación y Molienda D2 y M1.  | 128 |
| 69 | Ficha de Datos Banco para Molienda M2 y M4.             | 129 |
| 70 | Ficha de Datos Banco para Molienda M5, M6, M7y M8.      | 130 |
| 71 | Ficha de Datos Tolva Pulmón.                            | 131 |
| 72 | Datos y Características de Molino de Rodillos.          | 132 |
| 73 | Características Sistema Mecánico Molino de Rodillos.    | 133 |
| 74 | Diagrama Cinemático de Molino de Rodillos.              | 135 |
| 75 | Ficha Historial de Averías.                             | 136 |
| 76 | Nota de Pedido de Materiales y Repuestos.               | 137 |
| 77 | Ficha de Reporte de Equipo Defectuoso (RED).            | 138 |
| 78 | Ficha de Orden de Trabajo.                              | 139 |
| 79 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 01. | 142 |
| 80 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 02. | 143 |
| 81 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 03. | 145 |
| 82 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 04. | 146 |
| 83 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 05. | 147 |
| 84 | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 06. | 149 |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 85  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 07.    | 150 |
| 86  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 08.    | 152 |
| 87  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 09.    | 153 |
| 88  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 10.    | 154 |
| 89  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 01.    | 155 |
| 90  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 02.    | 157 |
| 91  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 03.    | 158 |
| 92  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 04.    | 160 |
| 93  | Frecuencias y Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 05.    | 161 |
| 94  | Frecuencias y Porcentajes Totales de la Encuesta Nro. 01.  | 163 |
| 95  | Frecuencias y Porcentajes Totales de la Encuesta Nro. 02.  | 165 |
| 96  | Tabla de Contingencia.                                     | 168 |
| 97  | Cálculo del Chi Cuadrado.                                  | 169 |
| 98  | Ficha Modelo de Registro de Despuntador de Trigo.          | 186 |
| 99  | Ficha Modelo de Registro de Ventilador Centrífugo Nro. 01. | 187 |
| 100 | Ficha Modelo de Registro de Ventilador Centrífugo Nro. 02. | 188 |
| 101 | Ficha Modelo de Historial de Averías.                      | 191 |
| 102 | Modelo Propuesto de una Nota de Pedido de Materiales.      | 192 |
| 103 | Modelo de Reporte de Equipo Defectuoso Propuesto.          | 193 |
| 104 | Modelo de una Orden de Trabajo Propuesta.                  | 194 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

| <b>Figura</b> |   | <b>Pág.</b> |
|---------------|---|-------------|
| 2.1           | Sistema Integral de Gestión de Mantenimiento. | 7           |
| 2.2           | Logro de la Mejora Operacional.               | 8           |
| 2.3           | Curva de la Bañera (Fiabilidad).              | 13          |
| 2.4           | Evolución del Mantenimiento.                  | 16          |
| 2.5           | Mejoras en el Ciclo de Vida del Equipo.       | 17          |
| 2.6           | Estructura Moderna del T.P.M.                 | 20          |
| 2.7           | Evolución del Alcance del T.P.M.              | 23          |
| 5.1           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 01.     | 142         |
| 5.2           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 02.     | 144         |
| 5.3           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 03.     | 145         |
| 5.4           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 04.     | 146         |
| 5.5           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 05.     | 148         |
| 5.6           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 06.     | 149         |
| 5.7           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 07.     | 151         |
| 5.8           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 08.     | 152         |
| 5.9           | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 09.     | 153         |
| 5.10          | Porcentajes Encuesta Nro. 01 Pregunta 10.     | 154         |
| 5.11          | Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 01.     | 156         |



|      |   |     |
|------|---|-----|
| 5.12 | Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 02.   | 157 |
| 5.13 | Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 03.   | 159 |
| 5.14 | Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 04.   | 160 |
| 5.15 | Porcentajes Encuesta Nro. 02 Pregunta 05.   | 162 |
| 5.16 | Histograma de Frecuencias Encuesta Nro. 01. | 164 |
| 5.17 | Histograma de Frecuencias Encuesta Nro. 02. | 166 |
| 5.18 | Histograma del Chi Cuadrado.                | 170 |
| 5.19 | Tendencia del Chi Cuadrado.                 | 172 |
| 7.1  | Historial de Reparaciones Realizadas.       | 190 |
| 7.2  | Indicador de O.T. Mantenimiento Correctivo. | 196 |
| 7.3  | Indicador de O.T. Mantenimiento Preventivo. | 196 |
| 7.4  | Indicador de O.T. Mantenimiento Programado. | 197 |
| 7.5  | Indicador de Rendimiento Horas Hombre.      | 197 |
| 7.6  | Indicador de Paros por Mantenimiento.       | 198 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

### ANEXO Nro.

- 1 DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE “MOLINOS EL FÉNIX”.
- 2 INFORME DE LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DESARROLLADAS EN LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”.
- 3 CERTIFICADO DE HABER PARTICIPADO EN LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO DENTRO DE LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”
- 4 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO PARA LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”.
- 5 MODELO DE ENCUESTAS REALIZADAS.
- 6 TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS.
- 7 TABLA DE DISTRIBUCIÓN DEL CHI CUADRADO  $X^2$ .
- 8 MODELO DE HOJAS DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- 9 INDICADORES DE CONTROL EN DIGITAL.

## RESUMEN

El presente trabajo de tesis trata de la Elaboración e Implantación de un Programa de Mantenimiento Preventivo para la empresa “Molinos El Fénix”, con la finalidad de alargar la vida útil y mejorar la confiabilidad de toda su maquinaria y equipos de las secciones: limpieza, molturación y ensacado que se utiliza durante el procesamiento de la harina, reduciendo las pérdidas por defectos de calidad y averías entre las principales.

Se evaluó la situación actual de la empresa por medio de la investigación documentada de campo, con el propósito de establecer los métodos, normas y reglas que se aplicaran dentro de la planta de producción para mejorar continuamente.

En la etapa de implantación se diseñó un programa de mantenimiento autónomo para ordenar las áreas y las unidades previo al diseño del programa de mantenimiento planificado sustentado en los historiales de las unidades y las recomendaciones del fabricante, de igual manera se tomó en cuenta la calidad de los insumos y las exigencias de trabajo a las que está expuesta la maquinaria para emitir las actividades, operaciones y frecuencias que conforman el programa.

También se detallan cuáles fueron los factores que dieron como consecuencia los problemas. Con los resultados se procedió a diagnosticar y recomendar acciones que debe ejecutar el personal electromecánico, de tal forma que el trabajo sirva como guía práctica enfocada a evitar los daños imprevistos.

Como resultados se obtuvo un cambio de imagen en las instalaciones, un cambio de mentalidad en los trabajadores y alta disponibilidad de la maquinaria y equipos de la empresa, siguiendo los nuevos lineamientos en la gestión del mantenimiento, controlando de mejor manera la bodega de repuestos, las herramientas, el cuidado del personal y el ambiente.

## SUMMARY

This Thesis deals with the Development and Implementation of a Preventive Maintenance Program for the " Molinos El Fénix " Company in order to extend the life and improve the reliability of all its machinery and every section equipment: cleaning, grinding and packing that is used during the processing of the flour, with the purpose of reducing losses for quality defects and faults which are some of the main causes. The current situation of the company has been evaluated through documented field research, with the purpose of establishing the methods, standards and rules that are applied within the production plant for continuous improvement.

In the implementation phase a program of autonomous maintenance was designed to order the areas and units planned maintenance program supported by the records of the units and the manufacturer's recommendations has been designed, as well as it took into account the goods quality and labor requirements that the machinery is exposed to set the activities, operations and frequencies that make up the program.

It is also detailed what were the factors that set the resulting problems. With the results we proceeded to diagnose and recommend actions to be executed by the electromechanical staff, so that this work will be used as a practical guide aimed to prevent unexpected damage.

As results we get a makeover at the facilities, a workers mental change and a high availability of machinery and equipment of the company, following the new guidelines on maintenance management, controlling better the parts warehouse, tools, staff care and the environment.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años el área de mantenimiento, ha cambiado aceleradamente, principalmente en aspectos de tipo tecnológico, organizacional, documental y económico. Esto como consecuencia a la importancia que se le atribuye en el ámbito industrial, pasando a formar parte e influyendo de forma directa sobre la gestión y sobrevivencia de cualquier empresa, puesto que actualmente es el encargado de asegurar la condición operativa de una instalación, tomando en cuenta factores importantes como: seguridad del personal y del medio ambiente, gasto generales y utilización de recursos disponibles.

En búsqueda de mejoras sobre la gestión de mantenimiento, se han creado técnicas, metodologías y filosofías, denominadas como Mantenimiento de Clase Mundial, las cuales se fundamentan en cubrir principalmente aspectos importantes y generar propuestas tanto para contextos generales como específicos. Entre las nuevas tendencias encontramos: Mantenimiento Productivo Total (MPT), Mantenimiento Basado en Condición (MBC), Optimización Costo Riesgo (OCR) y Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC).

El mantenimiento Centrado en la confiabilidad, fue desarrollado en principio por la aviación comercial de Estados Unidos, en los años 1960 y 1970, en cooperación con entidades como la NASA y Boeing, posteriormente generando gran aceptación sobre sectores de generación de energía, petroquímicos, gasíferos, refinación, industria manufacturera, entre otros. El MCC se basa en determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente, tratando de minimizar o mitigar las consecuencias negativas que puedan generarse sobre la producción, costos y seguridad.

Partiendo de lo anterior, la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, con actitudes proactivas, encargada de producir, transportar, procesar, distribuir y

comercializar Harina de Trigo para el consumo humano, se encuentra implementado políticas de mantenimiento actualizadas, por lo que el propósito de este trabajo consistió en Elaborar e Implantar un Programa de Mantenimiento con la finalidad de alargar la vida útil y mejorar la confiabilidad de toda su maquinaria y equipos.

La metodología del M.C.C. y T.P.M., fue elegida para este trabajo por no encontrarse disponible historiales ni registros confiables, siendo esta técnica la más recomendable.

Incluido a lo anteriormente descrito, el interés del trabajo radica en que el sistema actualmente presenta inconvenientes que influyen adversamente sobre la gestión de manteniendo, como lo son incremento de las paradas no programadas, gran cantidad de horas extras utilizadas, desgaste de los equipos por vejes, igualmente la importancia que representa para lograr una normal producción en la planta.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO REFERENCIAL

### 1.1. Planteamiento del Problema

La Empresa “Molinos el Fénix”, es una empresa que trabaja desde el 19 de Diciembre de 1959 en la ciudad de Riobamba y desde aquella fecha se ha mantenido una política de mantenimiento correctivo y poco preventivo, es decir, en la mayoría de los casos aplica mantenimiento al equipo solo después de la ocurrencia de una falla, además no se han llevado registros históricos de reparaciones realizadas, tiempos entre fallas, registros de piezas críticas, etc., lo que ha traído como consecuencia paradas extensas no planificadas y pérdida de producción. Lo anteriormente expuesto, obedece en muchos casos a la ausencia de piezas de repuesto en el almacén o bodega y a la desactualización de la maquinaria que se ocupa dentro de la empresa. Adicionalmente, la codificación asignada para las máquinas que se ha manejado hasta los momentos, difiere para todos los departamentos generando retrasos para inventariado y registro.

La falta de una política frente al mantenimiento preventivo por parte de los administradores de la empresa y la desocupación o el desconocimiento de lo que significa mantenimiento ha contribuido a que la maquinaria y equipos de la empresa poco a poco se vayan deteriorando, incidiendo directamente en el desarrollo normal de sus actividades.

La empresa “Molinos el Fénix”, cuenta con tres áreas de producción y labora en una jornada de ocho horas diarias, los cinco días a la semana, lo que conlleva a que las máquinas y equipos trabajen a un número significativo de horas, ocasionando con ello a que se produzca más desgaste, averías o daños en sus elementos constitutivos,

por tal motivo es necesario que a estas máquinas se les proporcione un mantenimiento preventivo programado riguroso, con el objeto de prolongar su vida útil.

Debido a que la empresa desea obtener incremento en la productividad, aumento en la disponibilidad de los equipos, reducción de costos operativos relativos al mantenimiento, producción y almacenaje, se plantea mejorar la información técnica de la maquinaria y elaborar e implementar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos el Fénix”.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿De qué manera incide la falta de mantenimiento preventivo en las máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba y por ende en la confiabilidad de la misma dentro de los planes de producción?

## **1.3. Objetivos**

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

Elaborar e implementar un programa de **mantenimiento preventivo**, para el funcionamiento de máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, a fin de mejorar la confiabilidad de la misma.

### **1.3.2. Objetivos Específicos:**

- Auscultar y analizar la situación actual de la maquinaria y equipos de la empresa, en términos de funcionalidad para de esta forma obtener una información propicia a fin de diseñar los correctivos necesarios.
- Analizar y detectar las causas o factores que inciden directamente en la paralización y el no funcionamiento de máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix”.



- Elaborar y ejecutar un plan para la implementación de un sistema de mantenimiento planificado como etapa de prevención frente a la reparación, mantenimiento y control de las máquinas y equipos de la empresa.

#### **1.4. Justificación e Importancia del Problema**

Mediante esta investigación se pretende estudiar y analizar algunos aspectos concretos respecto a la falta de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba y de esta forma analizar y precisar las causas, problemas o consecuencias que experimentan las personas que se encuentran a cargo de la manipulación y operación de dicha maquinaria.

Se considera importante establecer las causas efectos e incidencia entre la falta de un mantenimiento preventivo y el no funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, lo que dificulta y entorpece los planes de producción, esto exige buscar las alternativas de solución al problema a fin de auscultar, organizar y planificar las acciones que nos conlleven a prevenir daños y averías en la maquinaria en el futuro, de manera que estemos garantizando la confiabilidad y buen desempeño de todos los activos de la empresa. (Interés personal y relación con el problema).

Esta investigación es importante y se está en la obligación moral y ética como encargados o responsables de la empresa en procurar en lo posible mantener en funcionamiento óptimo la maquinaria y equipos, y de esta forma aportar con el estudio y diseño de un programa de mantenimiento preventivo. (Importancia y actualidad de estudio).

Consiente de la difícil situación socio – económica que soporta nuestro país hace varias décadas, es importante concienciar en optimizar los recursos en equipos y máquinas con los que cuenta la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, es así que el grado de incidencia e impacto de la falta de mantenimiento preventivo en la empresa, nos indica de forma amplia las consecuencias y dificultades

que experimentan las personas encargadas de la manipulación y operación de la misma. Aquí radica la importancia y utilidad de los datos e información que arrojará este proceso investigativo, lo que permitirá en paralelo comprender, analizar y diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba. (Utilidad teórico práctica).

Los datos, elementos o resultados que se obtengan concluido el estudio pueden ser útiles para profesionales técnicos, de producción y administrativo que se encuentra relacionado con la Industria Molinera, en el uso de nuevos métodos de diagnóstico y prevención, de manera que el mismo sea una herramienta de trabajo que permita introducir gradualmente técnicas eficaces de mantenimiento en la corrección de sus diversos problemas, por cuanto en nuestra investigación encontraremos especificadas las averías o daños más frecuentes de la maquinaria y equipos, así como también fichas, tarjetas y el programa de mantenimiento preventivo que pueden ser aplicadas dentro de la industria molinera. (Utilidad y significación y aporte académico).

En todo proceso investigativo, el impacto sobre la realidad dentro de las empresas se determina por la socialización de los resultados a nivel de técnicos y de todo el personal que se encuentra involucrado en la misma, por esa razón es importante concienciar sobre la importancia del mantenimiento preventivo y de esta forma disminuir la paralización inesperada de las máquinas y equipos. Esta socialización ayudara a crear la conciencia sobre el problema y de la falta de mantenimiento y diseñar un programa preventivo a corto y largo plazo. (Impacto académico científico).

El aspecto más importante desde mi punto de vista, a más de los recursos materiales y económicos, es el interés o motivación personal se tiene sobre este tema, en vista de que soy un futuro profesional y que me encuentro al frente las tareas de mantenimiento dentro de una empresa. Esta investigación es factible por cuanto cuento con los recursos materiales, económicos y bibliográficos indispensables que sustentan esta investigación. En calidad de técnico conozco la realidad dentro de la

empresa, por lo que considero ideal el momento para poder auscultar más de cerca este problema, comprendiendo que no existe otra investigación anterior sobre este tema como es la falta de mantenimiento preventivo en la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, lo que me permite decir que es una investigación de carácter original y autentica. (Originalidad y factibilidad).

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del Problema

De acuerdo con Arciniegas (1990), hoy en día las compañías encuentran más difícil generar una ventaja competitiva simplemente con la mejora de sus procesos de producción. Hemos encontrado que las oportunidades más dramáticas de mejora residen en el proceso del negocio, como el mantenimiento, que apoya al proceso de producción. En estudios realizados en 1993 para las industrias, Arthur D. Little sugiere que una transición exitosa de un proceso de mantenimiento tradicional a uno basado en principios de manufactura de clase mundial ha permitido, en plantas que de otra manera tenían desventajas estratégicas, que las compañías obtuvieran una importante ventaja competitiva. Este efecto se repitió en las industrias desde el estampado de metal al cemento donde los líderes de las empresas progresistas rediseñan sus procesos de mantenimiento para acelerar la mejora del desempeño.

Para permitir un rediseño del proceso de mantenimiento, muchos líderes de negocios se han inclinado hacia la Reingeniería de procesos del negocio. Otros han elegido buscar el Mantenimiento Productivo Total (TPM) en sus esfuerzos de rediseño los resultados demostrados de ambos enfoques han conducido a una confusión acerca de cuál curso de acciones es el apropiado. Aunque esta confusión es comprensible, una cosa es clara; una compañía debe hacer más que la implementación de las prácticas del TPM si quiere desarrollar una ventaja competitiva por medio de su proceso de mantenimiento.

Grimaldi-Simonds (1985), sostiene que el mantenimiento no es una función “miscelánea”, produce un bien real, que puede resumirse en: capacidad de producir con calidad, seguridad y rentabilidad.

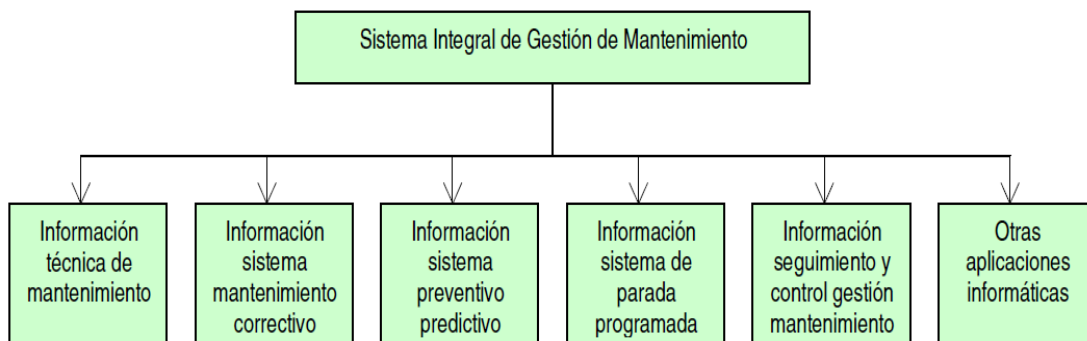
La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones, la maquinaria y herramienta, equipo de trabajo, lo cual permite un mejor desenvolvimiento y seguridad evitando en parte riesgos en el área laboral.

El diseño e implementación de cualquier sistema organizativo y su posterior informatización debe siempre tener presente que está al servicio de unos determinados objetivos. Cualquier sofisticación del sistema debe ser contemplada con gran prudencia en evitar, precisamente, de que se enmascaren dichos objetivos o se dificulte su consecución.

En el caso del mantenimiento su organización e información debe estar encaminada a la permanente consecución de los siguientes objetivos:

- Optimización de la disponibilidad del equipo productivo.
- Disminución de los costos de mantenimiento.
- Optimización de los recursos humanos.
- Maximización de la vida de la máquina.

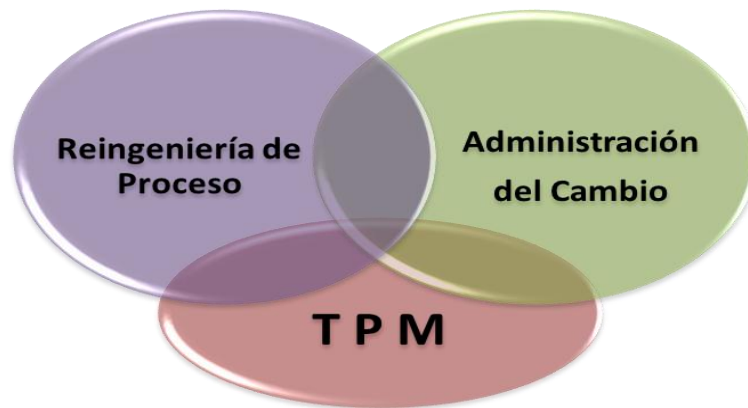
Según los criterios de la gestión de mantenimiento podemos resumir de la siguiente manera:



**Figura 2.1.** Sistema integral de Gestión de Mantenimiento

**Fuente:** Grimaldi-Simonds (1985)

Mgter. Torres (2005), señala que las compañías exitosas de hoy y del mañana están adoptando al TPM como una filosofía e incorporan sus principios asociados con el mantenimiento y otros procesos afectados. Las compañías que entienden al TPM como un simple conjunto de prácticas de mantenimiento de clase mundial no pueden mantener el paso. Arthur D. ha encontrado repetidamente que un enfoque de Reingeniería que se adhiere a la filosofía del TPM durante el rediseño del proceso del mantenimiento y que concurrentemente maneja los cambios requeridos en la estructura y procesos organizacionales relacionados, es un medio para mejorar de manera significativa el desempeño del mantenimiento y por lo tanto la competitividad duradera.



**Figura 2.2.** Logro de la Mejora Operacional

**Fuente:** Arthur D. Little

## **2.2. Enfoque Teórico**

La estructura teórica científica de la tesis se ha desarrollado considerando los aspectos más relevantes respecto al tema motivo de este trabajo y que se detalla a continuación.

## **2.2.1. Tipos de Mantenimiento**

### **2.2.1.1. Mantenimiento Preventivo**

Según Carranza (1982), se entiende por Mantenimiento Preventivo, el conjunto de actividades que se realizan sobre un equipo o sistema de equipos para mantenerlo en condiciones operativas, independientemente de que se produzca o no una falla.

Las operaciones de Mantenimiento Preventivo consisten en conservar el ambiente del equipo o sistema de equipos, dentro de los parámetros recomendables para su operación en las mejores condiciones posibles (limpieza, ventilación, etc.) y en realizar sustituciones de partes o componentes de bajo costo que por su naturaleza envejecen a un ritmo predecible, o cuya inminencia de falla puede establecerse a través de medios de detección, tales como (ultrasonidos, modos de vibración, entre otros), disminuyendo de esta forma la probabilidad de falla y prolongando la vida del equipo.

Las operaciones preventivas de reemplazo programado suelen denominarse también como operaciones de mantenimiento predictivo, debido a que la acción preventiva ocurre después de operaciones de inspección ocular, instrumental o análisis estadístico de la información de fallas (análisis de confiabilidad) de un equipo o una muestra representativa de equipos similares. A continuación se detalla los tipos de mantenimiento preventivo:

#### **a. Mantenimiento Preventivo por Estado**

Son los servicios preventivos ejecutados en función de la condición operativa del equipo (reparación de defectos, predictivo, reforma o revisión general, entre otros).

#### **b. Mantenimiento Preventivo por Tiempo**

Son los servicios preventivos preestablecidos a través de una programación (preventiva sistemática, lubricación, inspección o rutina), definidos en unidades

calendario (día, semana) o en unidades no calendario (horas de funcionamiento, kilómetros recorridos etc.).

#### **2.2.1.2. Mantenimiento Periódico o Sistemático**

Es la actividad en que cada equipo es puesto fuera de servicio, tras un período de funcionamiento, para que sean efectuadas mediciones, ajustes y si es necesario cambio de piezas, en función de un programa preestablecido a partir de la experiencia operativa, recomendaciones de los fabricantes o referencias externas de mantenimiento preventivo por tiempo. Un buen control del Mantenimiento Preventivo Sistemático requiere registros históricos, debiendo por lo tanto ser implantado después de algún tiempo de funcionamiento de los equipos, ya que normalmente los fabricantes omiten o desconocen los puntos de falla de sus líneas de producción. Como alternativa para la implantación inmediata puede ser atribuida una periodicidad a cada uno, en base a las experiencias profesionales de los ejecutantes del Mantenimiento, que irán siendo ajustadas a través del acompañamiento de la incidencia de correctivos entre preventivos o por la inexistencia de defectos constatados en las paradas programadas.

#### **2.2.1.3. Mantenimiento Correctivo**

Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido la falla y el paro súbito del equipo o instalación. Dentro de este tipo de mantenimiento se pueden contemplar dos tipos:

##### **a. Mantenimiento Paliativo o de campo (de arreglo)**

Se encarga de la reposición del funcionamiento, aunque no quede eliminada la fuente que provocó la avería.

##### **b. Mantenimiento Curativo (de reparación)**

Es aquel encargado de la reparación propiamente eliminando las causas que han producido la avería.



#### **2.2.1.4. Mantenimiento de Ronda o Inspección**

Consiste en el servicio caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuado utilizando los sentidos humanos y sin ocasionar la indisponibilidad del equipo, con el objetivo de acompañar el desempeño de sus componentes (mantenimiento preventivo por tiempo).

#### **2.2.2. Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (MCC)**

Según CIED (2009), El MCC es una filosofía desarrollada durante 1960 y 1970 con la finalidad de ayudar a las personas a determinar las políticas para mejorar las funciones de los recursos físicos o sistemas y manejar las consecuencias de sus fallas, para que así continúe prestando el servicio que sus usuarios quieren de él. Una definición más amplia de MCC podría ser “un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento físico continúa desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional presente”. Esta filosofía trata de determinar las estrategias más adecuadas al contexto de operación, siendo exigido que no sólo sean técnicamente factibles, sino económicamente viables trabajando de manera funcional, organizada, lógica y documentada.

El Mantenimiento MCC hace énfasis en las consecuencias de las fallas como en las características técnicas de las mismas, mediante: Integración de una revisión de las fallas operacionales con la evaluación de aspecto de seguridad y amenazas al medio ambiente, esto hace que la seguridad y el medio ambiente sean tenidos en cuenta a la hora de tomar decisiones en materia de mantenimiento, Manteniendo mucha atención en las tareas del Mantenimiento que más incidencia tienen en el funcionamiento y desempeño de las instalaciones, garantizando que la inversión en mantenimiento se utiliza donde más beneficio va a reportar.

### 2.2.2.1. Ventajas y Beneficios del MCC

El MCC ha sido usado por una amplia variedad de industrias durante los últimos diez años. Cuando es aplicado correctamente produce los beneficios siguientes:

- Mayor seguridad y protección del entorno.
- Mejores rendimientos operativos.
- Mayor Control de los costos del mantenimiento.
- Mayor aprovechamiento de la vida útil de los equipos.
- Una amplia base de datos de mantenimiento.

### 2.2.2.2. Fiabilidad

Desde el punto de vista de la ingeniería, la fiabilidad es la probabilidad de que un aparato, dispositivo o persona desarrolle una determinada función bajo condiciones fijadas durante un periodo de tiempo determinado.

La confiabilidad de un elemento puede ser caracterizada a través de distintos modelos de probabilidades y así describir varias distribuciones de fallas comunes y ver qué podemos aprender de ellas para gestionar los recursos de mantenimiento, convirtiendo el conocimiento ganado de ellas en acciones PROACTIVAS de Mantenimiento y aplicarlas en el Diseño.

La curva de la fiabilidad más conocida como la curva de la bañera es un gráfica que representa los fallos durante el período de vida útil de un sistema o máquina. Se llama así porque tiene la forma de una bañera cortada a lo largo.

En ella se pueden apreciar tres etapas:

- **Fallos iniciales:** Esta etapa se caracteriza por tener una elevada tasa de fallos que descende rápidamente con el tiempo. Estos fallos pueden deberse a diferentes razones como equipos defectuosos, instalaciones incorrectas, errores de diseño del

equipo, desconocimiento del equipo por parte de los operarios o desconocimiento del procedimiento adecuado.

- **Fallos normales:** Etapa con una tasa de errores menor y constante. Los fallos no se producen debido a causas inherentes al equipo, sino por causas aleatorias externas. Estas causas pueden ser accidentes fortuitos, mala operación, condiciones inadecuadas u otros.
- **Fallos de desgaste:** Etapa caracterizada por una tasa de errores rápidamente creciente. Los fallos se producen por desgaste natural del equipo debido al transcurso del tiempo.

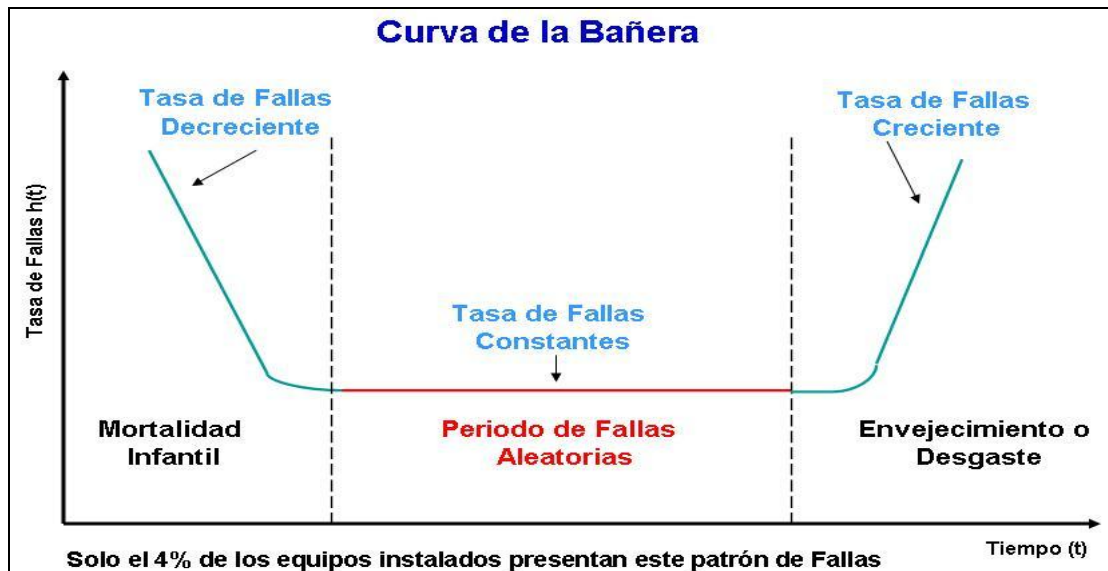


Figura 2.3. Curva de la bañera (Fiabilidad).

Fuente: CIED (2009).

### **2.2.3. Introducción al Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Cuatrecasas (2003), nos dice que los sistemas productivos han concentrado sus esfuerzos en aumentar su capacidad de producción siempre enfocados a mejorar su eficiencia, los mismos que llevan a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente es decir sin despilfarros a través del mantenimiento productivo total (TPM o Total Productive Maintenance).

Las bases del TPM empezaron con la aparición de los sistemas de gestión flexible de la producción. Al tener excesivos problemas, nace el JIT (JUST IN TIME) que hace referencia a una producción ajustada, tomando en cuenta los tiempos en que deben ser cumplidos los procesos, seguido de ello aparece un nuevo sistema de gestión TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT) cuyo principio es la implantación de los procesos y productos sin defectos y a la primera, aplicados estos dos sistemas (JIT, TQM) se logra una alta competitividad y al complementar con los medios adecuados de producción enfocados a utilizar la menor cantidad de recursos y obtener la mayor cantidad de beneficios se habla de un sistema de MANTIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.

### **2.2.4. Nuevas Tendencias en la Gestión del Mantenimiento**

Toda nueva tendencia desea incrementar su eficiencia y calidad lo cual se logra con una adecuada gestión del mantenimiento, el TPM nace de la evolución de otros sistemas de gestión básicamente del mantenimiento productivo desarrollado en Norteamérica y que posteriormente se aplicó en las industrias Japonesas, convirtiéndose actualmente en empresas líderes a nivel mundial, trabajando en equipo e involucrando al personal de forma directa con la producción, el TPM no es un método que sustituye a los sistemas tradicionales y conocidos de mantenimiento sino que los integra con un nuevo enfoque productivo.

El TPM es un nuevo concepto de gestión del mantenimiento que pretende la colaboración y participación de todo el personal sea directivo u operativo para lograr mejorar la rentabilidad, eficacia de gestión y calidad, dando como resultado una reducción notable de las pérdidas para cumplir con mayor facilidad los objetivos.

### **2.2.5. Evolución del Mantenimiento Hasta la Implantación del TPM**

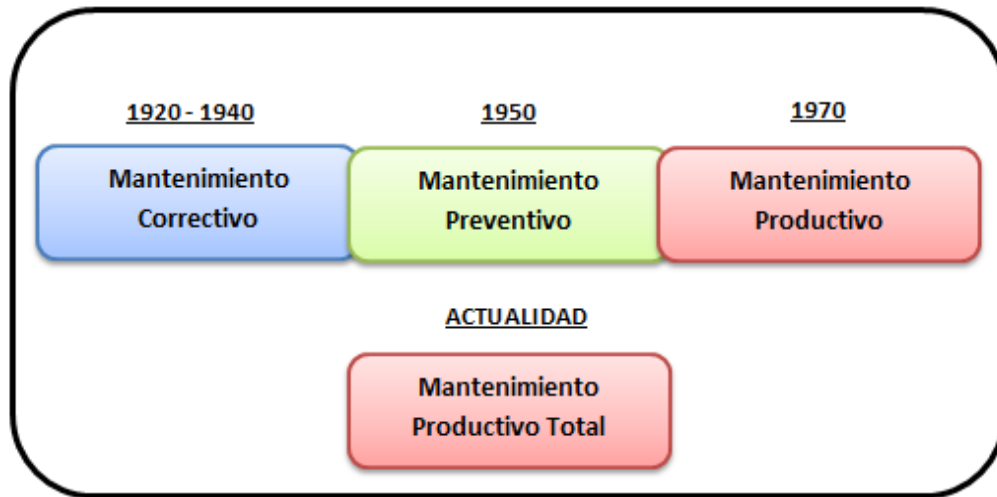
Desde que el hombre empezó a trabajar con maquinaria empezó a detectar problemas que reducían la productividad y empezó a preocuparse por su rendimiento y durabilidad para reducir las pérdidas, es así que en el año de 1925 hasta fines de los años 40 solamente se dedicaba al mantenimiento de reparación es decir un mantenimiento correctivo que estaba basado solamente en averías, ante este problema se empieza a implantar las bases del mantenimiento preventivo que era el encargado de anticiparse a las fallas del equipo, esto se dio en la década de los 50 este sistema buscaba mejorar la rentabilidad económica ayudándose de los historiales de la maquinaria, en la década de los 60 se empieza a implantar las bases del mantenimiento productivo, el mismo que encerraba en su evolución los sistemas anteriores y exponía un plan de mantenimiento para toda la vida útil de las unidades sin descuidar la fiabilidad y la mantenibilidad.

En la década de los 70 se empieza a implantar un nuevo sistema que se encargaba del control, supervisión, planeación, ejecución y evaluación de todas las tareas vinculadas con el mantenimiento y el buen funcionamiento de los equipos, el mismo que busca la mejora continua y alargar la vida útil de la maquinaria, sustentada en el mantenimiento autónomo y la participación activa de todo el personal desde los altos cargos hasta los operarios de planta, este nuevo sistema se le nombró TPM (Total Productive Maintenance).

Esta filosofía adaptará el concepto de mejora continua desde el punto de vista del mantenimiento y la gestión de equipos; de ahí que ya no hablaremos de mantenimiento productivo, sino de Mantenimiento Productivo Total, que será un

nuevo concepto de mantenimiento autónomo como parte integrante y primordial del TPM, en el que conseguiremos el equilibrio total de las áreas de mantenimiento gestionadas de forma conjunta entre el personal de producción y el de mantenimiento.

En la figura 2.4, se puede observar cómo se integra cada una de las etapas en la evolución del TPM, hasta dar como resultado el TPM.



**Figura 2.4.** Evolución del Mantenimiento.

**Fuente:** Cuatrecasas (2003).

Como dice Carranza (1982), consideremos finalmente: La Prevención del Mantenimiento centra su actividad fuera de la planta de producción, ya que actúa en la etapa de diseño, desarrollo y construcción de los equipos, es decir, es el mantenimiento a nivel de ingeniería de desarrollo. El objetivo más importante para este tipo de mantenimiento es reducir al máximo, e incluso eliminar si es posible, la necesidad de actividades de mantenimiento del equipo cuando ya sea operativo.

Así pues el TPM nace como consecuencia de la implantación de distintas etapas: mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo y mantenimiento productivo, en una evolución fundamentada en la filosofía de la mejora continua (Kaizen), donde cada fase se ha caracterizado por un enfoque propio que finalmente ha servido de base para la introducción y desarrollo de la siguiente etapa.

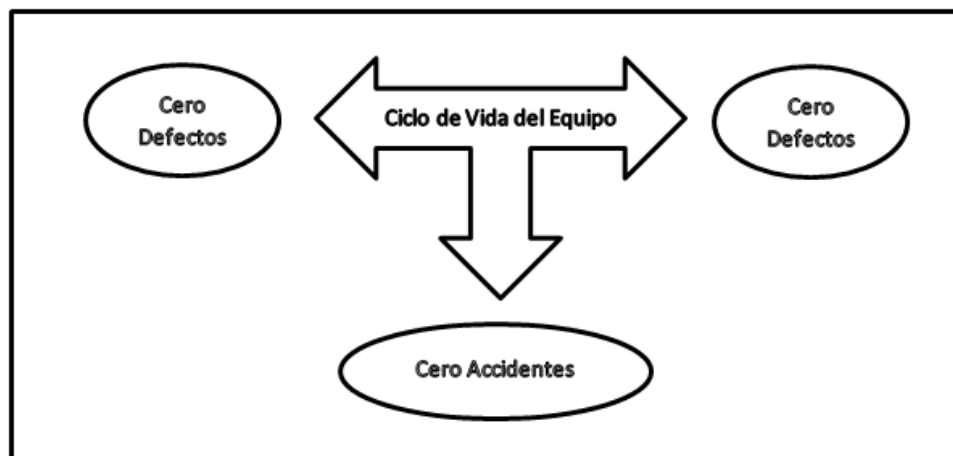
Cuatrecasas (2003), señala que el TPM ha recogido también los conceptos relacionados con la planificación del mantenimiento basado en el *tiempo* y basado en las *condiciones*.

El TPM supone un nuevo concepto de gestión del mantenimiento, que trata de que este sea llevado a cabo por todos los empleados y a todos los niveles a través de actividades en pequeños grupo, todo lo cual, según Ichizoh Takagi, miembro del Japan Institute for Planning Maintenance, incluye los siguientes cinco objetivos:

- Participación del todo el personal, desde la alta dirección hasta los operarios de planta. Incluir a todos y a cada uno de ellos para alcanzar con éxito el objetivo.
- Creación de una cultura corporativa orientada a la obtención de la máxima eficacia en el sistema de producción y gestión de equipos. Esto es lo que se da a conocer como objetivo:

### **EFICACIA GLOGAL: Producción + Gestión de Equipos**

- Implantación de un sistema de gestión de las plantas productivas tal que se facilite la eliminación de las perdidas antes de que se produzcan y se consigan objetivos:



**Figura 2.5.** Mejoras en el ciclo de vida del equipo

**Fuente:** Cuatrecasas (2003)

- Implantación del mantenimiento preventivo como medio básico para alcanzar el objetivo de cero pérdidas mediante actividades integradas en pequeños grupos de trabajo y apoyados en el soporte que proporciona el mantenimiento autónomo.
- Aplicación de los sistemas de gestión de todos los aspectos de la producción, incluyendo diseño y desarrollo, ventas y dirección.

### 2.2.6. Mantenimiento Productivo Total

El Mantenimiento Productivo Total es una nueva filosofía de trabajo en plantas productivas que se genera en torno al mantenimiento, pero que alcanza y enfatiza otros aspectos como son: Participación de todo el personal de la planta, Eficacia Total y Sistema Total de gestión del mantenimiento de equipos desde su diseño hasta la corrección y la prevención.

➤ Participación **Total** del Personal, es decir:

- ❖ Implicación total de la dirección.
- ❖ Trabajo en equipo: Grupos Multidisciplinares.
- ❖ Colaboración interdepartamental.
- ❖ Estrecha cooperación entre personal: Producción – Mantenimiento.

➤ Eficacia **Total**, y por lo tanto:

- ❖ Máximo rendimiento de equipos.
- ❖ Máxima rentabilidad económica.

➤ Sistema **Total** de Gestión de Mantenimiento:

- ❖ Diseño robusto y orientado a hacerlo accesible al mantenimiento.
- ❖ Mantenimiento correctivo eficaz: registros, recambios y documentación.

Arciniegas (1990), especifica que el TPM es un moderno sistema gerencial de soporte al desarrollo industrial, que permite con la participación total de la organización tener



equipos de producción siempre listos. La metodología del TPM, sostenida por varias técnicas de gestión, establece las estrategias adecuadas para mejorar la productividad empresarial, para poder afrontar con éxito el proceso de globalización y apertura de la economía.

Nakijama (1997), señala que el Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas (JIPM) define al TPM en los siguientes terminos:

“El TPM se orienta a maximizar la *efectividad* de los equipos (mejorar la eficiencia y la eficacia global) implantando un modelo de mantenimiento productivo de alcance amplio, que cubre la vida entera de la maquinaria, involucrando todas las areas vinculadas con los equipos (planificacion, produccion, mantenimiento, etc.), con la participacion total del personal, desde la alta dirección hasta los operarios de bajo nivel, para promover el mantenimiento productivo a través de la gestión de la motivación, o las actividades de pequeños grupos voluntarios”.

Msc. García (2012), encontró que el TPM con un esfuerzo enfocado en mejorar la efectividad del equipo, busca crear el estado ideal del sistema productivo. Cualquier holgura entre el estado actual y el estado ideal se puede deber a las deficiencias de mantenimiento del sistema, al plan de inspección, al conocimiento insuficiente de la maquinaria, y a las fallas del proceso de producción.

La filosofía del TPM hace parte del enfoque permanente hacia la calidad. Mientras la Calidad Total pasa de hacer énfasis en la inspección y en la selección , a hacer énfasis en la prevención; el TPM pasa del énfasis en la simple reparación, al énfasis en la prevención y predicción de las averías y del mantenimiento de los equipos.

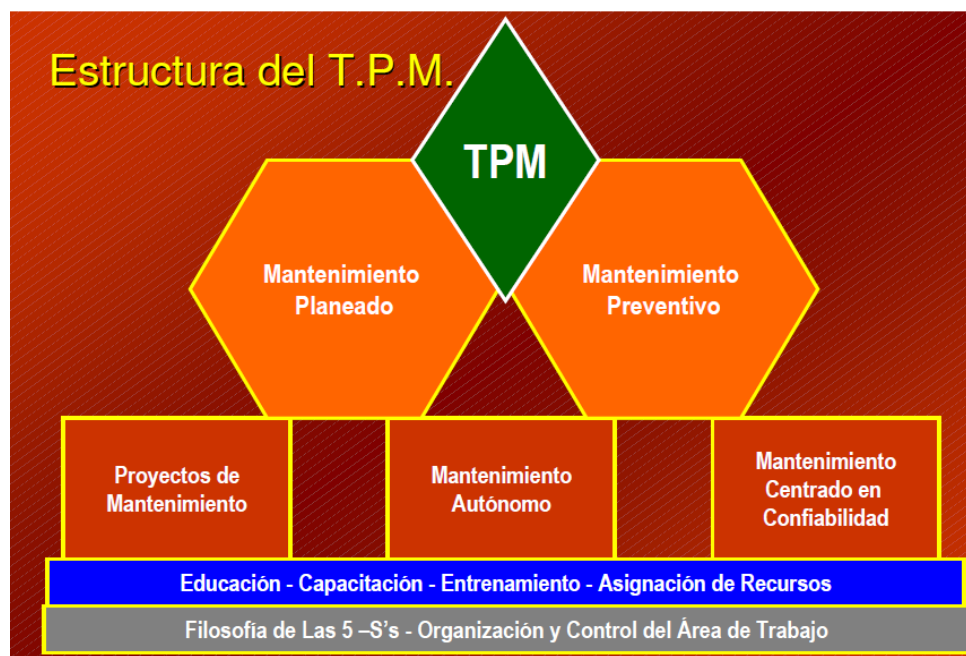
Carranza (1982), nos dice que el TPM incluye las cinco metas siguientes:

- Mejora de la eficacia de los equipos.
- Mantenimiento Autonomo por Operadores.
- Planeación y Programación óptima de un Sistema Proactivo.

- Mejoramiento de la habilidad operativa del personal.
- Gestión Temprana de equipos para evitar problemas futuros.

Mora (2004), habla de que la estructura moderna del TPM, planteada en la figura 2.6, se basa en el desarrollo de siete pilares, que son fundamentales dentro de la nueva filosofía para la optimización de la productividad de la empresa con acciones puramente prácticas:

- Principios de la Administración Japonesa: 5 Eses.
- Educación Capacitación y Entrenamiento.
- Mantenimeinto Autónomo por Operadores.
- Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad.
- Proyectos de Mantenimiento de Calidad y mejora de la OEE.
- Mantenimiento Planeado Proactivo.
- Mantenimiento Preventivo y Predictivo.



**Figura 2.6.** Estructura Moderna del T.P.M.

**Fuente:** TPMonline.com

De acuerdo con Nakajima (1984), en el TPM las fallas de operación de los equipos se consideran pérdidas de su función, las cuales deben ser monitoreadas y agrupadas en “las seis grandes pérdidas”:

- Pérdidas por averías.
- Pérdidas de Preparación y Ajustes.
- Inactividad y Paradas Menores.
- Pérdidas de Velocidad Reducida.
- Pérdidas de Puesta en Marcha.
- Defectos de Calidad y Repetición de Trabajos.

Nakajima (1991), afirma que el indicador clave de desempeño del TPM es la **OEE** (Efectividad Global del Equipo), cuyo valor está definido como el producto de tres factores: La disponibilidad, el rendimiento del sistema y la tasa de calidad. Los operarios y personal de mantenimiento se capacitan para identificar los problemas relacionados con la eficacia de los equipos y realizar análisis para determinar las pérdidas que reducen la OEE. El *Instituto Japonés de Mantenimiento de Plantas* (JIPM) exige, como requisito para participar en el premio al TPM de la industria, el cumplimiento de los siguientes parámetros mínimos en la OEE de todos los sistemas productivos:

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Mínima disponibilidad del equipo   | 90% |
| Eficiencia del desempeño           | 95% |
| Porcentaje de productos de calidad | 99% |

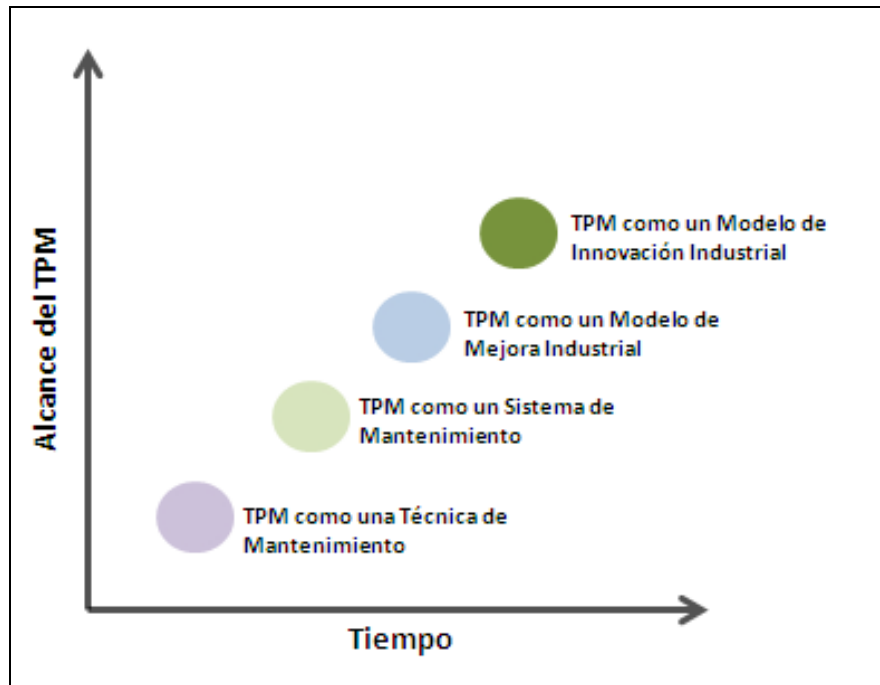
$$\mathbf{OEE} = 0,9 \times 0,95 \times 0,99 = 0,85.$$

Msc. García (2012), expresa que el alcance global del TPM ha venido evolucionando desde la década de los setenta, hasta el punto que se le considera actualmente como un sistema de Innovación Industrial, como se muestra en la figura 2.7; sobrepasando los modelos de mejoramiento industrial del final del siglo pasado.

Sintetizando los aportes del TPM a un sistema de mantenimiento óptimo podemos decir que:

- El TPM mejora la eficiencia y la eficacia del mantenimiento.
- El TPM exige que el mantenimiento se lleve a cabo en cooperación activa con el personal de producción.
- El TPM trabaja para llevar al equipo a su condición de diseño.
- El TPM busca la gestión eficaz del equipo y la prevención de averías y pérdidas.
- El TPM necesita capacitación continua del personal.
- El TPM usa efectivamente las técnicas de mantenimiento Preventivo y Predictivo.
- El TPM mejora la moral del personal y crea un auténtico sentido de pertenencia.
- En el TPM el ciclo de vida útil del equipo se extiende, y se reducen los costos totales de producción.

El TPM y la “Gestión Total de Calidad” buscan el mejoramiento global de la compañía y la satisfacción total de los clientes, e involucran a todas las personas dentro y fuera de la empresa. Sin embargo, para alcanzar este objetivo se debe implementar un modelo de “Gestión Estratégica Integral” que incluya simultáneamente programas y actividades de producción, mantenimiento, calidad, control y seguimiento, que permitan a la alta dirección de la compañía pasar de las palabras a los hechos, apoyándose para ello en los principios del Kaizen Japonés, que incluye mejoramiento continuo, justo a tiempo, eliminación de actividades sin valor agregado, creatividad e innovación, motivación y liderazgo, autodisciplina y Kairyō (cambio total), buscando el compromiso de todos.



**Figura 2.7.** Evolución del alcance del T.P.M.  
**Fuente:** (MSC GARCIA, 2012)

## **CAPÍTULO III**

### **3. SISTEMA DE HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1. Hipótesis General**

La falta de un mantenimiento preventivo, tiene una alta incidencia en el funcionamiento de las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba.

#### **3.2. Variables**

Para este estudio se establece la siguiente relación de variables:

##### **3.2.1. Variable Independiente:**

Mantenimiento Preventivo.

##### **3.2.2. Variable Dependiente:**

Funcionamiento de Máquinas y Equipos.

### 3.3. Operacionalización de las Variables.

#### 3.3.1. Variable Independiente: Mantenimiento Preventivo.

**CUADRO Nro. 01.- OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE.**

| CONCEPTO   | CATEGORÍAS              | INDICADORES              | ITEMS   | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS                               |
|--|-------------------------|--------------------------|---|---|
| <b>Mantenimiento Preventivo:</b><br>Es una técnica preventiva de trabajo que tiene como objeto inspeccionar y reparar antes de que se produzca la avería, es decir reparar cuando la máquina está en servicio. | Técnica.                | Índice de chequeos.      | Número de chequeos o actividades de reparación. | Monitoreo y Observación: Fichas de datos de Máquinas. |
|  | Inspeccionar y Reparar. | Índice de funcionalidad. | Número de máquinas funcionando.                 | Observación: Fichas de Estado Técnico.                |

**3.3.2. Variable Dependiente: Funcionamiento de Máquinas y Equipos.**

**CUADRO Nro. 02.- OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE.**

| CONCEPTO   | CATEGORÍAS  | INDICADORES   | ITEMS   | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS  |
|--|---|---|---|--|
| <p><b>Máquinas y Equipos:</b></p> <p>Del latín máquina, una máquina es un aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.</p> | <p>Tipo de Funcionamiento.</p> <p>Tipos de Sistema.</p> | <p>Mecánico</p> <p>Eléctrico.</p> <p>Electrónico.</p> <p>Mecánico.</p> <p>Eléctrico.</p> <p>Electrónico.</p> <p>Neumático.</p> <p>Hidráulico.</p> | <p>Ruedas dentadas.</p> <p>Rodamientos.</p> <p>Lubricantes.</p> <p>Pasadores de seguridad.</p> <p>Acometidas.</p> <p>Tuberías.</p> <p>Bombas.</p> <p>Motores.</p> <p>Contactores.</p> <p>Botoneras.</p> <p>Borneras.</p> <p>Computadoras.</p> <p>Inversores.</p> <p>Sistemas de Movimiento.</p> <p>Tableros de Control.</p> | <p>Observación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas.</li> <li>• Tarjetas.</li> <li>• Manuales.</li> <li>• Fichas de Datos.</li> </ul> <p>Registro de Información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Base de Datos en Excel.</li> <li>• Documental.</li> <li>• Entrevistas.</li> <li>• Catálogos.</li> <li>• Manuales Técnicos.</li> </ul> |



## CAPÍTULO IV

### 4. METODOLOGÍA

#### 4.1. Diseño de la Investigación

Según: (Cervo y Bervian, 1989), plantea que: “Se define la investigación como una actividad encaminada a la solución de problemas. Su objetivo consiste en hallar respuestas a preguntas mediante el empleo de procesos científicos”.

Esta investigación es de tipo cuasi experimental ya que por medio de este tipo de investigación podemos aproximarnos a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absolutos de las variables.

Los métodos utilizados en el desarrollo del presente trabajo de tesis en la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, conlleva a utilizar métodos y técnicas básicas como las siguientes.

- Observación directa, a la realización de las actividades a ser descritas en los manuales de procedimientos en la planta Industrial.
- Entrevista estructurada, la que ha ayudado a obtener la información necesaria para la realización del análisis y plan de mantenimiento.
- Se ha recurrido al método inductivo para la respectiva investigación del presente trabajo, partiendo del planteamiento de un problema para su posterior investigación; de lo particular a lo general.

#### 4.2. Tipo de Investigación

De acuerdo al problema planteado y que estará referido a la Elaboración e Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo para la empresa “Molinos El Fénix” para mejorar la Confiabilidad de su maquinaria y Equipos, se

utilizarán diversos tipos de investigación, los cuales se encuentran mencionados a continuación:

#### **4.2.1. Investigación de Campo**

El mismo tema de estudio sirve como fuente de información para sus investigadores. Consiste en la observación, en vivo y en directo, de cosas, comportamiento de personas, circunstancias en las que ocurren ciertos hechos realizados en el tema de estudio.

Las técnicas utilizadas en el trabajo de campo para el acopio de material y la información son: las encuestas, las entrevistas, las grabaciones, las filmaciones, las fotografías, etc.; de acuerdo al tipo de trabajo que se está realizando, se han empleado varias de estas técnicas al mismo tiempo.

Con dicha información se realizó un estudio descriptivo para un mejor análisis del tema, combinando ciertos criterios de clasificación se logró ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

#### **4.2.2. Investigación Documental y Descriptiva**

Esta investigación es de tipo documental y descriptiva, ya que se caracterizará cada una de las máquinas y equipos seleccionados y se planteará el problema que se presenta al momento de implementar un mejoramiento en las actividades que se están efectuando dentro de la empresa y aprovechar al máximo los beneficios que genera el mantenimiento basado en la prevención y predicción para aumentar la confiabilidad y la vida útil de las máquinas y equipos; para el proceso se planificarán las estrategias, para su solución, se investigará y se elaborará planes de mantenimiento como parte de una reingeniería de los procesos de mantenimiento de una forma más óptima.

Nos trasladaremos a las instalaciones de la empresa para obtener información sobre la situación actual de la planta (organización, procesos productivos, comercialización) y conocer así sus necesidades.

### **4.3. Población y Muestra**

#### **4.3.1. Población**

El presente trabajo investigativo, se realizó en la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, durante el año lectivo 2012 – 2013. La población estuvo conformada por todas las personas que en forma directa o indirecta prestan sus servicios a la empresa como son: 11 trabajadores que desarrollan sus actividades dentro de la planta y que se encuentran a cargo de la manipulación directa de las máquinas y equipos, transporte y distribución del producto final y bodegas; y 9 personas que se encuentran distribuidas en la seguridad, ventas, control de calidad y la parte administrativa.

#### **CUADRO Nro. 03.- POBLACIÓN DE ESTUDIO.**

| <b>POBLACIÓN DE ESTUDIO</b>      |           |
|----------------------------------|-----------|
| Trabajadores                     | 9         |
| Choferes                         | 1         |
| Bodegas                          | 1         |
| Control de Calidad               | 1         |
| Seguridad                        | 3         |
| Personal Administrativo y Ventas | 5         |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>20</b> |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

### **4.3.2. Muestra**

La muestra es un segmento del universo de la investigación, el mismo que se toma para el análisis de los datos que vamos a recabar para el estudio.

Para la presente investigación al ser el universo de 20 involucrados, un universo pequeño, se trabajará con la totalidad del mismo, es decir que la muestra para muestra investigación será del total de 20 involucrados.

## **4.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **4.4.1. Técnicas**

Para recabar información, en la ejecución del presente proyecto se acudió a las siguientes técnicas primarias como son:

La observación y el test, para poder tener criterios reales de la situación que atraviesan las máquinas y equipos motivo de la investigación.

La entrevista y la encuesta ya que las mismas se realizan en contacto directo con las personas involucradas en la investigación.

### **4.4.2. Instrumentos**

Se acudirán técnicas secundarias, tales como los siguientes instrumentos de recolección de datos y registro de datos:

- Ficha de observación de las máquinas y equipos eléctricos.
- Cuestionario, sobre la situación de las máquinas y equipos eléctricos y su incidencia en el proceso de producción.
- Entrevistas con autoridades de la empresa y profesionales entendidos en la materia de mantenimiento y reparaciones.
- Resumen y síntesis en las consultas bibliográficas e internet.

Las investigaciones serán un soporte a las técnicas utilizadas y como medio de búsqueda de información. El correo electrónico será una herramienta muy necesaria para poder realizar preguntas y recibir información relacionada a la investigación.

#### **4.5. Técnicas de Procedimientos para el Análisis de Datos**

Los resultados serán analizados mediante Hoja Electrónica EXCEL, tabulados e interpretados. También se concretarán los resultados por medio de los gráficos estadísticos, a fin de brindar mayor claridad e interpretación a los datos obtenidos.

#### **4.6. Inventario Físico y Codificación de las Máquinas y Equipos**

##### **4.6.1. Propósito**

Identificar toda la maquinaria y equipo existente en la empresa “Molinos El Fénix”.

##### **4.6.2. Alcance**

Maquinaria desde la recepción del trigo, hasta su producto terminado.

##### **4.6.3. Definiciones y Abreviaturas**

**CUADRO Nro. 04.- DEFINICIÓN Y ABREVIATURAS PARA LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

| <b>SECCIONES</b>             | <b>ABREVIATURA</b> |
|------------------------------|--------------------|
| LIMPIEZA Y ACONDICIONAMIENTO | LA                 |
| MOLIENDA-MOLTURACIÓN         | MO                 |
| ENSACADO                     | ES                 |
| PLANTA                       | PT                 |

**FUENTE:** Información levantada en la investigación.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 05.- DESCRIPCIÓN Y ABREVIATURAS DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

| <b>DESCRIPCIÓN</b>     | <b>FUNCIÓN</b>                       | <b>CODIFICACIÓN</b> |
|------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Elevador de canjilones | Transporte del trigo y harina.       | EC                  |
| Moto reductor          | Control de velocidad en el sistema.  | MR                  |
| Silo Metálico          | Almacenamiento de trigo.             | SL                  |
| Ventilador Extractor   | Extraer impurezas del trigo.         | VV                  |
| Transportador sin fin  | Distribución del trigo.              | SF                  |
| Ventiladores de aletas | Distribución de aire.                | VA                  |
| Motor eléctrico        | Generación de movimiento.            | ME                  |
| Ciclón aspirador       | Tuberías de circulación de aire.     | CA                  |
| Roseador               | Aspersor de agua.                    | RS                  |
| Despuntadora           | Limpieza de trigo.                   | DP                  |
| Despiedradora          | Limpieza de trigo.                   | DD                  |
| Zaranda                | Limpieza de trigo.                   | ZA                  |
| Compresor              | Generación de aire.                  | CO                  |
| Descascarilladora      | Limpieza de trigo.                   | DS                  |
| Canal de aspiración    | Circulación de residuos.             | CN                  |
| Dosificadores          | Restringe cantidad de trigo.         | DC                  |
| Tolva de madera        | Almacenamiento de harina.            | TM                  |
| Báscula                | Pesaje de trigo.                     | BA                  |
| Romana                 | Pesaje de harina.                    | RM                  |
| Cosedora               | Maquina cosedora de sacos.           | CD                  |
| Filtro de mangas       | Extractor de impurezas de la harina. | FM                  |
| Centrífuga afrecho     | Clasificador de subproducto.         | CH                  |
| Centrífuga afrechillo  | Clasificador de subproducto.         | CF                  |
| Banco de Trituración   | Primera Molienda de trigo.           | BT                  |
| Banco de Desatación    | Segunda molienda de trigo.           | BD                  |

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| Banco para molienda | Ultima molienda de trigo.                | BM |
| Sazor               | Cernedor de harina.                      | SZ |
| Imán metálico       | Válvula de paso a cernedor.              | IM |
| Exclusas            | Válvulas de paso en el sistema.          | EX |
| Desatadores         |  | DT |
| Plansichter         |  | PH |
| Elevador de madera  | Transportador de producto en el proceso. | EM |
| Unipak sistem       |  | US |
| Tolva pulmón        | Almacenamiento de producto final.        | TP |
| Tablero de control  | Controla del sistema de automatismos.    | TC |
| Tablero eléctrico   | Controla sistema de potencia.            | TE |
| Bomba cisterna      | Acumulador de agua.                      | RB |

**FUENTE:** Inventario realizado en la empresa “Molinos El Fénix”.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### 4.6.4. Codificación de la Maquinaria y Equipos

**CUADRO Nro. 06.- CODIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS.**

| <b>EQUIPO-CARACTERÍSTICAS</b>                                    | <b>CODIFICACIÓN</b> |
|--|---------------------|
| <b>Limpieza y Acondicionamiento</b>                              | <b>LA</b>           |
| Elevador de canjilones (RT1) de 18 m de altura.                  | LA-EC-001           |
| Moto reductor de 7.5 Hp, y 8 Tm/h de capacidad.                  | LA-MR-002           |
| Transportador sin fin (RT2).                                     | LA-SF-003           |
| Moto reductor de 2 HP, y 8 Tm/h de capacidad, 5.5 m de longitud. | LA-MR-004           |
| Silo metálico de 7000qq de capacidad.                            | LA-SL-005           |
| Ventilador Extractor provisto de motor de 3 HP.                  | LA-VV-006           |

|   |           |
|---|-----------|
| Transportador sin fin (RT2).  | LA-SF-007 |
| Moto reductor de 2 HP, y 8 Tm/h de capacidad, 5.5 m de longitud.                      | LA-MR-008 |
| Ventiladores de aletas marca WEG (AL2).   | LA-VA-009 |
| Motor de 7.5 HP y 1740 rpm.   | LA-ME-010 |
| Ventiladores de aletas marca WEG (AL3).   | LA-VA-011 |
| Motor de 7.5 HP y 1740 rpm.   | LA-ME-012 |
| Filtro de mangas (AL6).   | LA-FM-013 |
| Moto reductor USM de 2 HP y 1725 rpm.   | LA-MR-014 |
| Ciclón aspirador (AL4) con  | LA-CA-015 |
| Motor BBC de 4 HP y 1725 rpm.   | LA-ME-016 |
| Ventilador (AL5).   | LA-VV-017 |
| Transportador sin fin (L1) de paletas.  | LA-SF-018 |
| Moto reductor USM de 1 HP y 1120 rpm. 2.67 m de longitud                              | LA-MR-019 |
| Roseador con transportador sin fin (L2).  | LA-RS-020 |
| Motor ASEA de 5.5 HP y 1710 rpm, de 1 ½ Tm/h de capacidad, 1.63 m de longitud.        | LA-ME-021 |
| Elevador metálico de canjilones (L3) de 14.5 m de altura.                             | LA-EC-022 |
| Moto reductor USM de 1.50 HP y 1730 rpm, de 1 ½ Tm/h de capacidad.                    | LA-MR-023 |
| Despuntadora (L4) Tipo 80 / 125 M, marca hW Happle.                                   | LA-DP-024 |
| Motor WEG de 7.5 Hp y 1 ½ Tm/h de capacidad.  | LA-ME-025 |
| Despiedradora (L5), marca hW Happle, Tipo GR-20.                                      | LA-DD-026 |
| Motor de 1HP y 1730 rpm, con capacidad de 0.41 m3 de capacidad.                       | LA-ME-027 |
| Ventilador de Despiedradora marca W. GEBHARDT.  | LA-VA-028 |
| Motor BBC de ¾ HP y 1680 rpm, de 4160 m3/h de capacidad.                              | LA-ME-029 |
| Zaranda (L6) marca hW Happle, Tipo 630-18H de construcción mixta.                     | LA-ZA-030 |
| Moto reductor ARM de 2 HP y 1720 rpm, de 1 ½ Tm/h de capacidad, hecha en 1968.        | LA-MR-031 |
| Elevador metálico de canjilones (L7) de 12.70 m de altura.                            | LA-EC-032 |
| Moto reductor de 1 HP y 1720 rpm. y 1 ½ T/h de capacidad.                             | LA-MR-033 |
| Compresor ( C ) marca Century, con motor de 2 HP y 3450 rpm, de 200 Psi de capacidad. | LA-CO-034 |
| Elevador metálico (At1) de canjilones de 6.60 m de altura.                            | LA-EC-035 |



|   |           |
|---|-----------|
| Moto reductor de 1.5 HP y 1730 rpm, de 1 ½ T/h de capacidad.  | LA-MR-036 |
| Descascarilladora Horizontal (At2), marca BUHLER.   | LA-DS-037 |
| Motor ABB de 7.5 HP y 1730 rpm, de 1 ½ T/h de capacidad.  | LA-ME-038 |
| Canal de Aspiración de (At2), marca BUHLER.   | LA-CN-039 |
| Motor MAGNETIC de 0.12 KW y 1700 rpm, de 4000 m3/h de capacidad. # 10234861.  | LA-ME-040 |
| Elevador metálico (At3) de canjilones, de 11.80 m de altura.  | LA-EC-041 |
| Motor UMS de 1.5 HP y 1730 rpm, de 1 ½ T/h de capacidad. #10234862  | LA-ME-042 |
| Transportador sin fin (At4).  | LA-SF-043 |
| Motoreductor de 1 HP y 1745 rpm, de 6.66 m de longitud y 1 ½ T/h de capacidad.  | LA-MR-044 |
| Transportador sin fin (AT5).  | LA-SF-045 |
| Moto reductor de 0.75 HP y 1720 rpm de 1 ½ T/h de capacidad y 3 m de longitud.  | LA-MR-046 |
| Dosificadores Electro neumáticos (AT5), MZAF 91000-820, marca BUHLER, de 2 T/h de capacidad.  | LA-DC-047 |
| Transportador sin fin (AT6).  | LA-SF-048 |
| Moto reductor USM de 0.75 HP y 1720 rpm, de 1 ½ T/h de capacidad y 3 m de longitud.   | LA-MR-049 |
| Dosificadores Electro neumáticos (AT6), MZAF 91000-820, marca BUHLER, de 2 T/h de capacidad.  | LA-DC-050 |
| Tolva de madera para almacenamiento de trigo sucio, de 300qq de capacidad.  | LA-TM-051 |
| Tolva de madera para almacenamiento de trigo sucio, de 300qq de capacidad.  | LA-TM-052 |
| Báscula mecánica, marca CHORNOS, Tipo G 50, con contador numérico, de hasta 50 Kg. Por golpe de capacidad, año de fabricación 1968. | LA-BA-053 |
| Romana, Marca FAIRBANKS- USA, Modelo 1124A hasta 500 Kg. De capacidad.  | LA-RM-054 |
| Romana, Marca FAIRBANKS- USA, Modelo 1124A hasta 500 Kg. De capacidad.  | LA-RM-055 |
| Cocedora Manual, marca FISHBEIN, motor de 1/12 HP y 7500 rpm.   | LA-CD-056 |

| <b>Molturación</b>   | <b>MO</b> |
|--|-----------|
| Ventilador de transporte neumático (M1).   | MO-VV-001 |
| Motor ASEA de 40 HP y 1170 rpm de 7140 m <sup>3</sup> /h de capacidad.   | MO-ME-002 |
| Filtro de Mangas con barredera (MF).   | MO-FM-003 |
| Moto reductor USM de 1.5 HP y 1730 rpm de 1 ½ T/h de capacidad de barrido.   | MO-MR-004 |
| Centrífuga para Afrecho (MG) de construcción nacional.   | MO-CH-005 |
| provista de motor WEG de 3 HP y 1710 rpm.  | MO-ME-006 |
| Centrífugas para afrechillo (MF1), de construcción nacional.   | MO-CF-007 |
| provista de motor WEG de 3 HP y 1710 rpm.  | MO-ME-008 |
| Motor (M2), marca AEG de 24 HP y 1150 rpm.   | MO-ME-009 |
| Motor (M3), marca SIEMENS de 24 HP y 1165 rpm.   | MO-ME-010 |
| Motor (M4), marca AEG de 40 HP y 1180 rpm.   | MO-ME-011 |
| Motor (M5), marca GENERAL ELECTRIC, de 20 HP y 1160 rpm.   | MO-ME-012 |
| Motor (M6), de 2HP y 1100rpm.  | MO-ME-013 |
| Dosificador de micronutrientes (M7), con moto reductor   | MO-DM-014 |
| SEWERUD de 0.71 Hp y 1680 rpm, y variador electrónico de frecuencia.   |           |
| Banco para trituración T1 y T3, de rodillos estriados, Tipo GN # 131783, Marca MIAG-BRAUNSCHWEIG Año de fabricación 1968, de 1 ¾ T/h de capacidad. | MO-BT-015 |
| Banco para trituración T2-T4-T5 de rodillos estriados Tipo GN # 131785, Marca MIAG-BRAUNSCHWEIG año de fabricación 1968, de 1 ¾ T/h de capacidad.  | MO-BT-016 |
| Banco de Desatación y Molienda D1 y M3, de rodillos lisos, Marca MIAG D.R.P.-D.R.G.M. # 109733 de 1 ¾ T/h de capacidad.                            | MO-BD-017 |
| Banco de Desatación y Molienda D2 y M1, de rodillos lisos, Marca MIAG D.R.P.-D.R.G.M.# 107539 de 1 ¾ T/h de capacidad.                             | MO-BD-018 |
| Banco para Molienda M2 y M4,marca BAUMGARTEN de rodillos estriados, de 1 ¾ T/h de capacidad.   | MO-BM-019 |
| Banco para Molienda M5-M6-M7-M8, marca MIAG de rodillos estriados y lisos, Tipo GN #131786, fabricado en 1968, de 1 ¾ T/h de capacidad.            | MO-BM-020 |

|   |           |
|---|-----------|
| Sazor de construcción mixta, con ventilador extractor, Marca MIAG, # 300072.                                  | MO-SZ-021 |
| Báscula mecánica Marca ROBINSON, Tipo 41 # A47892, con contador numérico, de 12.5 kg. por golpe de capacidad. | MO-BS-022 |
| Imán metálico de construcción nacional, con puerta de inspección.   | MO-IM-023 |
| Ciclón metálico de construcción nacional, para captación de cascarilla del Sazor.                             | MO-CA-024 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-025 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-026 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-027 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-028 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-029 |
| Ciclones Tipo 6, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-030 |
| Ciclón Tipo 16, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-CA-031 |
| Ciclones Tipo 10 de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-032 |
| Ciclones Tipo 10 de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-033 |
| Ciclones Tipo 10 de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-034 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-035 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-036 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-037 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-038 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-039 |
| Ciclones Tipo 4, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-CA-040 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-041 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-042 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-043 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-044 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-045 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-046 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-047 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-048 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-049 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-050 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-051 |

|   |           |
|---|-----------|
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-052 |
| Exclusas Tipo 8300117100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-053 |
| Exclusas Tipo 0300217100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-054 |
| Exclusas Tipo 0300217100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-055 |
| Exclusas Tipo 0300217100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-056 |
| Exclusas Tipo 0300217100, de 1 ½ T/h de capacidad.  | MO-EX-057 |
| Desatadores para proceso de molturación, de 1 ½ T/h de capacidad.   | MO-DT-058 |
| Plansichter, modelo MPAQ-210 HK, marca BUHLER # 10003518,   | MO-PH-059 |
| con motor JEC 100 L28, 1.5 Kw, 1100rpm.   | MO-ME-060 |
| Plansichter, marca hW Happle, Tipos A4/12 y A6/12 # 475 y # 476, año fabricación 1968.  | MO-PH-061 |
| Plansichter, marca hW Happle, Tipos A4/12 y A6/12 # 475 y # 476, año fabricación 1968.  | MO-PH-062 |
| <b>Ensacado</b>   | <b>ES</b> |
| Elevador de Madera (EE1), de 4 m de altura,   | ES-EM-001 |
| con moto reductor de 3 HP y 1720 rpm, de 1 ½ T/h de capacidad   | ES-ME-002 |
| Transportador sin fin (EE2), de madera, 4.20 m de longitud,   | ES-SF-003 |
| con moto reductor CBW de 3 HP y 1720 rpm. 1 ½ T/h de capacidad  | ES-ME-004 |
| Transportador sin fin (EE3), de metal,  | ES-SF-005 |
| con moto reductor USM de 1.5 HP y 1145 rpm. de 3.40 m de longitud y 1 ½ T/h de capacidad  | ES-ME-006 |
| Báscula Ensacadora (EE4) marca CHORNOS RICHARDSON, modelo G-17, de 4 a 5 sacos por minuto de capacidad, +/- de 4 a 6 oz. De tolerancia.                                     | ES-BA-007 |
| UNIPAK SISTEM (EE5), compuesto de banda transportadora con pedestal para cabezal cocedor UNION ESPECIAL, con controles eléctricos y arranques para banda y cabezal cocedor. | ES-US-008 |
| Tolva pulmón para alimentación de harina al sistema de empaque de 400 kg. De capacidad.   | ES-TP-009 |
| Romana, Marca FAIRBANKS- USA, Modelo 1124A de hasta 500 Kg.   | ES-RM-010 |
| Cocedora Manual, marca FISHBEIN, motor de 1/12 HP y 7500 rpm.   | ES-CD-011 |

| <b>Planta</b>  | <b>PT</b> |
|--|-----------|
| Tablero de Control ELEMATIC, con mandos eléctricos y electrónicos para control y protección de motores de la Planta. | PT-TC-001 |
| Tablero eléctrico de alta tensión, con Banco de Condensadores para corrección de factor de potencia.                 | PT-TE-002 |
| Bomba (RB), para cisterna, con motor de 2 HP y 3400 rpm.   | PT-RB-003 |

**FUENTE:** Inventario realizado en la empresa “Molinos El Fénix”.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### **4.7. Monitoreo de Daños y Situación Física de las Máquinas y Equipos.**

Al evaluar un equipo o parte de él, su estado técnico se determinará por la eficiencia que presente en relación con la que originalmente tenía.

La eficiencia de un equipo se traduce en producción realizada; si se tiene en cuenta dicha eficiencia, el estado técnico se evalúa considerando lo siguiente:

#### **CUADRO Nro. 07.- CUADRO DE EVALUACIÓN.**

| <b>ESTADO TÉCNICO</b> | <b>TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO</b> |
|-----------------------|--|
| Bueno                 | Revisión                                 |
| Regular               | Reparación Pequeña                       |
| Malo                  | Reparación Media                         |
| Muy Malo              | Reparación General                       |

**FUENTE:** Zamora, c, El mantenimiento fabril su Planificación y Organización, p.7.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

Así, para cada una de las diferentes valoraciones del estado técnico, corresponde el indicador en tanto por ciento, determinado por unos valores constantes que van de acuerdo al estado físico, a continuación se detalla:

**CUADRO Nro. 08.- CUADRO DE ESTADO TÉCNICO.**

| <b>ESTADO FÍSICO</b> | <b>PORCENTAJE</b> | <b>CONSTANTE</b> |
|----------------------|-------------------|------------------|
| Bueno                | 90% a 100%        | 1                |
| Regular              | 75% a 89%         | 0,8              |
| Malo                 | 50% a 74%         | 0,6              |
| Muy Malo             | Menos del 50%     | 0,4              |

**FUENTE:** Zamora, c, El mantenimiento fabril su Planificación y Organización, p.7.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

Al realizar la revisión previa se determina una valoración que puede ser bueno, regular, malo y muy malo, por cada uno de los aspectos que comprende esta revisión.

A partir de esta valoración será necesario determinar el estado técnico de un equipo, empleando la formula y el procedimiento siguiente:

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

- Se multiplica la cantidad de aspectos evaluados como buenos, por 1,0; los evaluados como reglares por 0,80; los evaluados como malos por 0,60; y los evaluados como muy malo por 0,40.
- Se suman todos estos productos y el resultado se divide entre la cantidad de aspectos evaluados.
- El resultado anterior se multiplica por 100, y se obtiene el índice que permite avaluar, según los criterios ya señalados, el estado técnico del equipo en su conjunto.

## **NOMENCLATURA:**

I est. Téc. = Indicador del Estado Técnico

nB = Estado Bueno

nR = Estado Regular

nM = Estado Malo

nMM = Estado Muy Malo

**CUADRO Nro. 09.- ESTADO TÉCNICO VENTILADOR DE ALETAS (AL2).**

| VENTILADOR DE ALETAS AL2   |    |                |  |    |                              |                |              |   |
|--|----|----------------|--|----|------------------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b>  |    |                | WEG  |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b> |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b>  |    |                | <b>SIGNIFICADO</b>   |    |                              |                |              |   |
| MQ.PR.LA.VA.009  |    |                | Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Ventilador de Limpieza 01. |    |                              |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |  |    | <b>REPUESTOS:</b>            |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI   | NO | X                            | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |  |    | <b>Malo</b>                  | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado motor eléctrico.  |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado de los elementos rodantes (rodamientos).                          |    |                |  |    |                              | X              |              |   |
| Estado de la carcasa.  |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado del anclaje.  |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado de las manchetas.   |    |                |  |    |                              | X              |              |   |
| Estado de bridas locas.  |    |                |  |    |                              | X              |              |   |
| Estado de las redes eléctricas.  |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado del tablero de control.   |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado de lubricadores (stuffers).                                       |    |                |  |    |                              | X              |              |   |
| Estado del impulsor.   |    |                |  |    |                              | X              |              |   |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| Estado de bandas.  |    |                |  |    |                              |                | X            |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 91,66 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                          |    |                |  |    |                              |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |  |    |                              |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |  |    |                              |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |  |    |                              |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (5 * 0,8)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (4)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9166 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 91,66 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 10.- ESTADO TÉCNICO VENTILADOR DE ALETAS (AL3).**

| VENTILADOR DE ALETAS AL3   |  |   |  |  |         |       |
|--|--|---|--|--|---------|-------|
| <b>MARCA:</b> WEG  |  |   | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |  |         |       |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.VA.011                                 |  |   | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Ventilador de Limpieza 02. |  |         |       |
| <b>MANUALES:</b><br>SI                      NO      X                    |  | <b>PLANOS:</b><br>SI                      NO      X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI                      NO      X |         |       |
| ESTADO TÉCNICO   |  |   |  | Malo   | Regular | Bueno |
| Estado motor eléctrico.  |  |   |  |  | X       |       |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos ).                        |  |   |  |  | X       |       |
| Estado de la carcasa.  |  |   |  |  |         | X     |
| Estado del anclaje.  |  |   |  |  |         | X     |
| Estado de las manchetas.   |  |   |  |  |         | X     |
| Estado de bridas locas.  |  |   |  |  |         | X     |
| Estado de las redes eléctricas.  |  |   |  |  | X       |       |
| Estado del tablero de control.   |  |   |  |  |         | X     |
| Estado de lubricadores (stuffers).                                       |  |   |  |  |         | X     |
| Estado del impulsor.   |  |   |  |  | X       |       |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |  |   |  |  |         | X     |
| Estado de bandas.  |  |   |  |  | X       |       |
| <b>CONCLUSIÓN: 91,66 %                      ESTADO TÉCNICO BUENO</b>     |  |   |  |  |         |       |
| TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO                               |  |   |  |  |         |       |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |   |  |  |         |       |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |   |  |  |         |       |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (5 * 0,8)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (4)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9166 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 91,66 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 11.- ESTADO TÉCNICO ROSEADORA CON TRANSPORTADOR SIN FIN (L2).**

| <b>ROSEADORA CON TRANSPORTADOR SIN FIN (L2)</b>                          |  |   |  |  |  |              |
|--|--|---|--|--|--|--------------|
| <b>MARCA:</b> CONSTRUCCIÓN NACIONAL                                      |  |   |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |  |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.RS.020                                 |  |   |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Roseadora. |  |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI                      NO      X                    |  | <b>PLANOS:</b><br>SI                      NO      X |  |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI                      NO      X |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |   |  | <b>Malo</b>  | <b>Regular</b>   | <b>Bueno</b> |
| Estado del anclaje   |  |   |  |  |  | x            |
| Estado de la carcasa   |  |   |  |  | X  |              |
| Estado motor eléctrico   |  |   |  |  | X  |              |
| Estado del soporte de la tapa  |  |   |  |  |  | X            |
| Estado de los empaques   |  |   |  |  |  | x            |
| Estado de las redes eléctricas   |  |   |  |  | X  |              |
| Funcionamiento de los mecanismos   |  |   |  |  |  | X            |
| Estado de las correas  |  |   |  |  |  | x            |
| Estado de las barras batientes   |  |   |  | X  |  |              |
| Estado del tablero de control  |  |   |  |  |  | X            |
| Estado de tornillo sin fin   |  |   |  |  |  | X            |
| Estado del tambor frotante   |  |   |  |  |  | X            |
| Estado de batidores de acero   |  |   |  |  | X  |              |
| Estado de Crucetas (regulador luz tambor frotante, batidores frotantes)  |  |   |  |  |  | X            |
| Estado Caja de alimentación de polvo                                     |  |   |  |  | X  |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 90,67 %                      ESTADO TÉCNICO BUENO</b>     |  |   |  |  |  |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |   |  |  |  |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |   |  |  |  |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |   |  |  |  |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (5 * 0,8) + (1 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (4) + (0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{13,6}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9067 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 90,67 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 12.- ESTADO TÉCNICO FILTRO DE MANGAS (AL6).**

| <b>FILTRO DE MANGAS (AL6)</b>  |  |                           |  |   |                |              |
|--|--|---------------------------|--|---|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> ROBINSON ROCHDAL   |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.FM.013                                 |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Filtro de Mangas. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X  |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X  |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |                           |  | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado motor eléctrico.  |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos y chumaceras).            |  |                           |  | X   |                |              |
| Estado de la estructura.   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado del anclaje.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de las Transmisiones.   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de bridas locas.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de los filtros ( mangas)  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de los elementos de control.                                      |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de batidores de acero.  |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de cadenas.   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de las vías de admisión y descarga.                               |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de bandas.  |  |                           |  | X   |                |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 90,0 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                           |  |                           |  |   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |                           |  |   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |                           |  |   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |                           |  |   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (3 * 0,8) + (2 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (2,4) + (1,2)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{12,6}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,90 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 90,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 13.- ESTADO TÉCNICO ZARANDA DE TRIGO.**

| <b>ZARANDA DE TRIGO</b>   |  |                           |  |   |                |              |
|---|--|---------------------------|--|---|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> hW HAPPLE   |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTTO.</b>   |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.ES.MH  |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza. Zaranda de Trigo. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X   |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X  |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |  |                           |  | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado motor eléctrico  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado del anclaje.   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de la carcasa.   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado cadena.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de los empaques.   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.   |  |                           |  |   |                | X            |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado del tablero de control.  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin.   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de la Báscula  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado elevador.  |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado canjilones (elevadores).   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado banda de canjilones.   |  |                           |  |   |                | X            |
| <b>CONCLUSIÓN: 92,0 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                              |  |                           |  |   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |  |                           |  |   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |  |                           |  |   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |  |                           |  |   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (6 * 0,8)}{15} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(9) + (4,8)}{15} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{13,8}{15} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,92 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 92,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 14.- ESTADO TÉCNICO DESCASCARILLADORA HORIZONTAL (AT2).**

| <b>DESCASCARILLADORA HORIZONTAL (AT2)</b>                                |  |                           |  |   |                |              |
|--|--|---------------------------|--|---|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> BUHLER   |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR,LA.DS.037                                 |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Descascarilladora de Trigo. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X  |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X  |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |                           |  | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado del anclaje   |  |                           |  |   |                | x            |
| Estado de la carcasa   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado motor eléctrico   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado del soporte de la tapa  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de los empaques   |  |                           |  |   |                | x            |
| Estado de las redes eléctricas   |  |                           |  |   | X              |              |
| Funcionamiento de los mecanismos   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de las correas  |  |                           |  |   |                | x            |
| Estado de las barras batientes   |  |                           |  | X   |                |              |
| Estado del tablero de control  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado del tambor frotante   |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado de batidores de acero   |  |                           |  |   | X              |              |
| Estado de Crucetas (regulador luz tambor frotante, batidores frotantes)  |  |                           |  |   |                | X            |
| Estado Caja de alimentación de polvo                                     |  |                           |  |   | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 93,33 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                          |  |                           |  |   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |                           |  |   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |                           |  |   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |                           |  |   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(11 * 1,0) + (3 * 0,8) + (1 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(11) + (2,4) + (0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{14}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9333 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 93,33 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 15.- ESTADO TÉCNICO VENTILADOR CICLÓN.**

| VENTILADOR CICLÓN  |    |                |    |  |      |         |       |   |
|--|----|----------------|----|--|------|---------|-------|---|
| <b>MARCA:</b> HUMMEL   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTTO.</b>  |      |         |       |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.CI.                                    |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Ventilador Ciclón. |      |         |       |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>  |      |         |       |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X    | SI      | NO    | X |
| ESTADO TÉCNICO   |    |                |    |  | Malo | Regular | Bueno |   |
| Estado motor eléctrico.  |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de los elementos rodantes (rodamientos).                          |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de la carcasa.  |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado del anclaje.  |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de las manchetas.   |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de bridas locas.  |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de las redes eléctricas.  |    |                |    |  |      | X       |       |   |
| Estado del tablero de control.   |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de lubricadores (stuffers).                                       |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado del impulsor.   |    |                |    |  |      | X       |       |   |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |    |                |    |  |      |         | X     |   |
| Estado de bandas.  |    |                |    |  |      | X       |       |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 95,0 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                           |    |                |    |  |      |         |       |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO</b>                       |    |                |    |  |      |         |       |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |      |         |       |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |      |         |       |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (3 * 0,8)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (2,4)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,4}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 95,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 16.- ESTADO TÉCNICO DESPIEDRADORA (L5).**

| <b>DESPIEDRADORA (L5)</b>  |    |                |    |   |                   |                |              |   |
|--|----|----------------|----|---|-------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> hW HAPPLE  |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                   |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.DD.026                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Despiedradora de Trigo. |                   |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |   | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO  | X                 | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |   | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado del anclaje   |    |                |    |   | X                 |                |              |   |
| Estado de la carcasa   |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado motor eléctrico   |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado del soporte de la tapa  |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado de los empaques   |    |                |    |   |                   | X              |              |   |
| Estado de las redes eléctricas   |    |                |    |   |                   | X              |              |   |
| Funcionamiento de los mecanismos   |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado de las correas  |    |                |    |   | X                 |                |              |   |
| Estado de las barras batientes   |    |                |    |   | X                 |                |              |   |
| Estado del tablero de control  |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado de tornillo sin fin   |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado del tambor frotante   |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado de batidores de acero   |    |                |    |   |                   | X              |              |   |
| Estado de Crucetas (regulador luz tambor frotante, batidores frotantes)  |    |                |    |   |                   |                | X            |   |
| Estado Caja de alimentación de polvo                                     |    |                |    |   |                   | X              |              |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 86,67 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                        |    |                |    |   |                   |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |   |                   |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |   |                   |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |   |                   |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(8 * 1,0) + (4 * 0,8) + (3 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(8) + (3,2) + (1,8)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{13}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8667 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 86,67 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 17.- ESTADO TÉCNICO DESPUNTADORA DE TRIGO (L4).**

| <b>DESPUNTADORA DE TRIGO (L4)</b>  |    |                |    |   |                   |                |              |
|--|----|----------------|----|---|-------------------|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> hW HAPPLE  |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                   |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.DP.024                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Despuntador de Trigo número 01. |                   |                |              |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |   | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |
| SI   | NO | X              | SI | NO  | X                 | SI             |              |
|  |    |                |    |   |                   |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |   | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado del anclaje   |    |                |    |   | X                 |                |              |
| Estado de la carcasa   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado motor eléctrico   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado del soporte de la tapa  |    |                |    |   |                   |                | X            |
| Estado de los empaques   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado de las redes eléctricas   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Funcionamiento de los mecanismos   |    |                |    |   |                   |                | X            |
| Estado de las correas  |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado de las barras batientes   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado del tablero de control  |    |                |    |   |                   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado del tambor frotante   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado de batidores de acero   |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado de Crucetas (regulador luz tambor frotante, batidores frotantes)  |    |                |    |   |                   | X              |              |
| Estado Caja de alimentación de polvo                                     |    |                |    |   |                   | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 82,66 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                        |    |                |    |   |                   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO</b>                       |    |                |    |   |                   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |   |                   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |   |                   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(3 * 1,0) + (11 * 0,8) + (1 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(3) + (8,8) + (0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{12,4}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8266 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 82,66 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 18.- ESTADO TÉCNICO TRANSPORTADORES DE TRIGO (AT4, AT5 Y AT6).**

| <b>TRANSPORTADORES DE TRIGO AT4, AT5 y AT6</b>                           |  |   |  |   |                |              |
|--|--|---|--|---|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> CONSTRUCCIÓN NACIONAL                                      |  |   |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.SF.043-045-048                         |  |   |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Transportadores de trigo. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI                      NO      X                    |  | <b>PLANOS:</b><br>SI                      NO      X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI                      NO      X  |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |   |  | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado motores eléctricos.   |  |   |  |   | X              |              |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos ).                        |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de la carcasa.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado del anclaje.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de bridas locas.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de los elementos de control.                                      |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de batidores de acero.  |  |   |  |   | X              |              |
| Estado del impulsor.   |  |   |  |   | X              |              |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de bandas.  |  |   |  |   |                | X            |
| <b>CONCLUSIÓN: 95,0 %                      ESTADO TÉCNICO BUENO</b>      |  |   |  |   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |   |  |   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |   |  |   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |   |  |   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (3 * 0,8)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (2,4)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,4}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 95,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 19.- ESTADO TÉCNICO DOSIFICADORES ELECTRONEUMÁTICOS.**

| <b>DOSIFICADORES ELECTRONEUMÁTICOS</b>                                   |  |                           |  |  |                |              |
|--|--|---------------------------|--|--|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> BUHLER   |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.LA.DC.047-050                             |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Limpieza, Dosificadores. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X  |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X   |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |                           |  | <b>Malo</b>  | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos ).                        |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de la carcasa.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado del anclaje.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de bridas locas.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de los elementos de control.                                      |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado del impulsor.   |  |                           |  |  | X              |              |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de bandas.  |  |                           |  |  |                | X            |
| <b>CONCLUSIÓN: 97,77 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                          |  |                           |  |  |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |                           |  |  |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |                           |  |  |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |                           |  |  |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(8 * 1,0) + (1 * 0,8)}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(8) + (0,8)}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{8,8}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9777 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 97,77 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 20.- ESTADO TÉCNICO BÁSCULA MECÁNICA CON IMÁN METÁLICO.**

| <b>BÁSCULA MECÁNICA CON IMÁN METÁLICO</b>                                |    |                |    |  |                   |                |              |   |
|--|----|----------------|----|--|-------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> ROBINSON   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                   |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BS.022                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Báscula con Imán. |                   |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |  | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X                 | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |  | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos ).                        |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de la carcasa.  |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado del anclaje.  |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de bridas locas.  |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de las redes eléctricas.  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado de los elementos de control.                                      |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado del impulsor.   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de bandas.  |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 95,55 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                          |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |                   |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (2 * 0,8)}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (1,6)}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{8,6}{9} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9555 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 95,55 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 21.- ESTADO TÉCNICO FILTRO DE MANGAS CON BARREDERA (MF).**

| <b>FILTRO DE MANGAS CON BARREDERA (MF)</b>                                  |    |                |    |  |                   |         |       |   |
|---|----|----------------|----|--|-------------------|---------|-------|---|
| <b>MARCA:</b> CONSTRUCCIÓN NACIONAL   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                   |         |       |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.FM.003                                    |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación. Filtro de Mangas. |                   |         |       |   |
| <b>MANUALES:</b>  |    | <b>PLANOS:</b> |    |  | <b>REPUESTOS:</b> |         |       |   |
| SI  | NO | X              | SI | NO   | X                 | SI      | NO    | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |    |                |    |  | Malo              | Regular | Bueno |   |
| Estado motor eléctrico.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado del anclaje.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado de la carcasa.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado cadena.  |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado de los empaques.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado de las redes eléctricas.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado del tablero de control.  |    |                |    |  |                   |         | X     |   |
| Estado de tornillo sin fin.   |    |                |    |  |                   | X       |       |   |
| Estado de las Mangas.   |    |                |    |  |                   | X       |       |   |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |    |                |    |  |                   | X       |       |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 95,0 %</b> ESTADO TÉCNICO BUENO                              |    |                |    |  |                   |         |       |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |    |                |    |  |                   |         |       |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |    |                |    |  |                   |         |       |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |    |                |    |  |                   |         |       |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (3 * 0,8)}{11} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (2,4)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,4}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 95,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 22.- ESTADO TÉCNICO DOSIFICADOR DE MICRONUTRIENTES.**

| <b>DOSIFICADOR DE MICRONUTRIENTES</b>                                       |    |                |    |  |   |                               |                |              |
|---|----|----------------|----|--|---|-------------------------------|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> SEWERUD   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |   |                               |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR,MO.DM.014                                    |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación. Dosificador de Micronutrientes. |   |                               |                |              |
| <b>MANUALES:</b>  |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>  |   |                               |                |              |
| SI  | NO | X              | SI | NO   | X | SI                            | NO             | X            |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |    |                |    |  |   | <b>Malo</b>                   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado motor eléctrico.   |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado del anclaje.   |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de la carcasa.   |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado cadena.  |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de los empaques.   |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.   |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |    |                |    |  |   | X                             |                |              |
| Estado del tablero de control.  |    |                |    |  |   | X                             |                |              |
| Estado de tornillo sin fin.   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado Caja de alimentación de polvo  |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado elevador.  |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado canjilones (elevadores).   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado banda de canjilones.   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 86,67 %</b>  |    |                |    |  |   | <b>ESTADO TÉCNICO REGULAR</b> |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |    |                |    |  |   |                               |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |    |                |    |  |   |                               |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |    |                |    |  |   |                               |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (6 * 0,8) + (2 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (4,8) + (1,2)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{13}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8667 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 86,67 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 23.- ESTADO TÉCNICO SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMÁTICO.**

| SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMÁTICO  |  |                           |  |  |         |       |
|--|--|---------------------------|--|--|---------|-------|
| <b>MARCA:</b> MANN HUMMEL  |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |         |       |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.VV.001                                 |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Ventilador Aspiración |         |       |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X  |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X   |         |       |
| ESTADO TÉCNICO   |  |                           |  | Malo   | Regular | Bueno |
| Estado motores eléctricos.   |  |                           |  | X  |         |       |
| Estado de los elementos rodantes ( rodamientos ).                        |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado de la carcasa.  |  |                           |  |  |         | X     |
| Estado del anclaje.  |  |                           |  |  |         | X     |
| Estado de las manchetas.   |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado de bridas locas.  |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado de las redes eléctricas.  |  |                           |  | X  |         |       |
| Estado del tablero de control.   |  |                           |  |  |         | X     |
| Estado de lubricadores (stuffers).                                       |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado del impulsor.   |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado de Ciclones.  |  |                           |  |  |         | X     |
| Estado de Exclusas.  |  |                           |  |  |         | X     |
| Estado de las tuberías de admisión y descarga.                           |  |                           |  |  | X       |       |
| Estado de bandas.  |  |                           |  |  | X       |       |
| <b>CONCLUSIÓN: 86,67 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                        |  |                           |  |  |         |       |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |                           |  |  |         |       |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |                           |  |  |         |       |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |                           |  |  |         |       |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(5 * 1,0) + (7 * 0,8) + (2 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(5) + (5,6) + (1,2)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,8}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8429 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 86,67 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 24.- ESTADO TÉCNICO CENTRÍFUGA PARA AFRECHO GRUESO (MG).**

| <b>CENTRÍFUGA PARA AFRECHO GRUESO (MG)</b>                                  |    |                |    |   |             |                |              |   |
|---|----|----------------|----|---|-------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> CONSTRUCCIÓN NACIONAL   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |             |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.005                                       |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación. Descarga Afrecho Grueso. |             |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>  |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>   |             |                |              |   |
| SI  | NO | X              | SI | NO  | X           | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |    |                |    |   | <b>Malo</b> | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado motor eléctrico.   |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado del anclaje.   |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado de la carcasa.   |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |    |                |    |   |             | X              |              |   |
| Estado cadena.  |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado de los empaques.   |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado de las redes eléctricas.   |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |    |                |    |   |             | X              |              |   |
| Estado del tablero de control.  |    |                |    |   |             |                | X            |   |
| Estado de tornillo sin fin.   |    |                |    |   |             | X              |              |   |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |    |                |    |   |             | X              |              |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 92,73 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                             |    |                |    |   |             |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |    |                |    |   |             |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |    |                |    |   |             |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |    |                |    |   |             |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I est.Téc. = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I est.Téc. = \frac{(7 * 1,0) + (4 * 0,8)}{11} * 100$$

$$I est.Téc. = \frac{(7) + (3,2)}{11} * 100$$

$$I est.Téc. = \frac{10,2}{11} * 100$$

$$I est.Téc. = 0,9273 * 100$$

$$I est.Téc. = 92,73 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 25.- ESTADO TÉCNICO CENTRÍFUGA PARA AFRECHO FINO (MF1).**

| <b>CENTRÍFUGA PARA AFRECHO FINO (MF1)</b>                                   |  |   |  |   |                |              |
|---|--|---|--|---|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> CONSTRUCCIÓN NACIONAL   |  |   |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.007                                       |  |   |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación. Descarga Afrecho Fino. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI                      NO      X                       |  | <b>PLANOS:</b><br>SI                      NO      X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI                      NO      X  |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |  |   |  | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado motor eléctrico.   |  |   |  |   |                | X            |
| Estado del anclaje.   |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de la carcasa.   |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |  |   |  |   |                | X            |
| Estado cadena.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de los empaques.   |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de las redes eléctricas.   |  |   |  |   |                | X            |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |  |   |  |   |                | X            |
| Estado del tablero de control.  |  |   |  |   |                | X            |
| Estado de tornillo sin fin.   |  |   |  |   | X              |              |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |  |   |  |   | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 96,36 %                      ESTADO TÉCNICO BUENO</b>        |  |   |  |   |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |  |   |  |   |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |  |   |  |   |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |  |   |  |   |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (2 * 0,8)}{11} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(9) + (1,6)}{11} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{10,6}{11} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,9636 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 96,36 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 26.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 01.**

| <b>MOLINO 01 (BANCO DE TRITURACIÓN T1 y T3)</b>                          |    |                |    |  |                   |                |              |   |
|--|----|----------------|----|--|-------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> MIAG BRAUNSCHWEIG  |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                   |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BT.015                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 1. |                   |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |  | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X                 | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |  | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado del cilindros lisos.  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado de la cilindros estriados.  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |    |                |    |  | X                 |                |              |   |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Tolva de madera.   |    |                |    |  | X                 |                |              |   |
| Estado poleas.   |    |                |    |  | X                 |                |              |   |
| Estado embrague.   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 81,43 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                        |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |                   |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(4 * 1,0) + (7 * 0,8) + (3 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(4) + (5,6) + (1,8)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,4}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8143 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 81,43 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 27.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 02.**

| <b>MOLINO 02 (BANCO DE TRITURACIÓN T2 - T4 y T5 )</b>                    |    |                |    |  |                |              |    |   |
|--|----|----------------|----|--|----------------|--------------|----|---|
| <b>MARCA:</b> MIAG BRAUNSCHWEIG  |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                |              |    |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BT.016                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 2. |                |              |    |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>  |                |              |    |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X              | SI           | NO | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    | <b>Malo</b>  | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |    |   |
| Estado del cilindros lisos.  |    |                |    |  | X              |              |    |   |
| Estado de la cilindros estriados.  |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |    |                |    | X  |                |              |    |   |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |    |                |    | X  |                |              |    |   |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Tolva de madera.   |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado poleas.   |    |                |    |  |                | X            |    |   |
| Estado embrague.   |    |                |    | X  |                |              |    |   |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |    |                |    |  | X              |              |    |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 88,57 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                        |    |                |    |  |                |              |    |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |  |                |              |    |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |                |              |    |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |                |              |    |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (2 * 0,8) + (3 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (1,6) + (1,8)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{12,4}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8857 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 88,57 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 28.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 03.**

| <b>MOLINO 03 (BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D1 y M3 )</b>               |    |                |    |  |   |                               |                |              |
|--|----|----------------|----|--|---|-------------------------------|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> MIAG D.R.P.-D.R.G.M.                                       |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |   |                               |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BD.017                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 3. |   |                               |                |              |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>  |   |                               |                |              |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X | SI                            | NO             | X            |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |  |   | <b>Malo</b>                   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado del cilindros lisos.  |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado de la cilindros estriados.  |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |    |                |    |  |   |                               |                | X            |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |    |                |    |  |   | X                             |                |              |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |    |                |    |  |   | X                             |                |              |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Tolva de madera.   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado poleas.   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado embrague.   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |    |                |    |  |   |                               | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 82,85 %</b>   |    |                |    |  |   | <b>ESTADO TÉCNICO REGULAR</b> |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |  |   |                               |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |   |                               |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |   |                               |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(4 * 1,0) + (8 * 0,8) + (2 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(4) + (6,4) + (1,2)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,6}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8285 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 82,85 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

**CUADRO Nro. 29.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 04.**

| <b>MOLINO 04 (BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D2 y M1)</b>                |  |                           |  |  |                |              |
|--|--|---------------------------|--|--|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> MIAG BRAUNSCHWEIG  |  |                           |  | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BD.018                                 |  |                           |  | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 4. |                |              |
| <b>MANUALES:</b><br>SI NO X  |  | <b>PLANOS:</b><br>SI NO X |  | <b>REPUESTOS:</b><br>SI NO X   |                |              |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |  |                           |  | <b>Malo</b>  | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado del cilindros lisos.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de la cilindros estriados.  |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |  |                           |  |  |                | X            |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |  |                           |  |  | X              |              |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |  |                           |  |  |                | X            |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |  |                           |  |  | X              |              |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |  |                           |  |  |                | X            |
| Tolva de madera.   |  |                           |  |  | X              |              |
| Estado poleas.   |  |                           |  |  |                | X            |
| Estado embrague.   |  |                           |  |  | X              |              |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |  |                           |  | X  |                |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 91,43 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                          |  |                           |  |  |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |  |                           |  |  |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |  |                           |  |  |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |  |                           |  |  |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9 * 1,0) + (4 * 0,8) + (1 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(9) + (3,2) + (0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{12,8}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,9143 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 91,43 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 30.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 05.**

| <b>MOLINO 05 (BANCO PARA MOLIENDA M2 y M4)</b>                           |    |                |  |    |                   |                |              |   |
|--|----|----------------|--|----|-------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> BAUMGARTEN   |    |                | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |    |                   |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BM.019                                 |    |                | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 5. |    |                   |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |  |    | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI   | NO | X                 | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |  |    | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado del cilindros lisos.  |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado de la cilindros estriados.  |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |    |                |  |    |                   |                | X            |   |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |    |                |  |    | X                 |                |              |   |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |    |                |  |    | X                 |                |              |   |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Tolva de madera.   |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado poleas.   |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado embrague.   |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |    |                |  |    |                   | X              |              |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 67,14 % ESTADO TÉCNICO MALO</b>                           |    |                |  |    |                   |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |  |    |                   |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |  |    |                   |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |  |    |                   |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(1 * 1,0) + (9 * 0,8) + (2 * 0,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(1) + (7,2) + (1,2)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{9,4}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,6714 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 67,14 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico MALO.

**CUADRO Nro. 31.- ESTADO TÉCNICO MOLINO 06.**

| <b>MOLINO 06 (BANCO PARA MOLIENDA M5 - M6 - M7 y M8)</b>                 |    |                |    |  |                   |                |              |   |
|--|----|----------------|----|--|-------------------|----------------|--------------|---|
| <b>MARCA:</b> BAUMGARTEN   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |                   |                |              |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.MO.BM.020                                 |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Molino # 6. |                   |                |              |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |  | <b>REPUESTOS:</b> |                |              |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO   | X                 | SI             | NO           | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>  |    |                |    |  | <b>Malo</b>       | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |   |
| Estado del cilindros lisos.  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado de la cilindros estriados.  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado cuchillas de acero (cilindros lisos).                             |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de la unidad regulador de automático de alimentación trigo.       |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de rosca de alimentación (cilindros de trituraje).                |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado de doble rodillos de alimentación trituraje y compresión.         |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Volante de para el ajuste de los cilindros inferiores.                   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Volante para el ajuste micrométrico.                                     |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Chapa separable debajo de los rodillos de alimentación.                  |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Sistema de aspiración superior y alternativa.                            |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Tolva de madera.   |    |                |    |  |                   | X              |              |   |
| Estado poleas.   |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado embrague.   |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| Estado sistema transmisión engranes (cilindros lisos).                   |    |                |    |  |                   |                | X            |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 90,0 % ESTADO TÉCNICO BUENO</b>                           |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                        |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |  |                   |                |              |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |  |                   |                |              |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (7 * 0,8)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (5,6)}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{12,6}{14} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,90 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 90,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 32.- ESTADO TÉCNICO TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE MOLINOS.**

| TRANSMISIÓN DE POTENCIA DE MOLINOS                                       |    |                |    |   |                   |         |       |   |
|--|----|----------------|----|---|-------------------|---------|-------|---|
| <b>MARCA:</b>  |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                   |         |       |   |
| SIEMENS<br>SCHUCKERTWERWEAG  |    |                |    |   |                   |         |       |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b>  |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b>  |                   |         |       |   |
| MQ.PR.ML.MO.TR.001   |    |                |    | Máquina del Área de Producción, Sección Molturación, Motor Transmisión 001. |                   |         |       |   |
| <b>MANUALES:</b>   |    | <b>PLANOS:</b> |    |   | <b>REPUESTOS:</b> |         |       |   |
| SI   | NO | X              | SI | NO  | X                 | SI      | NO    | X |
| ESTADO TÉCNICO   |    |                |    |   | Malo              | Regular | Bueno |   |
| Estado motores eléctricos.   |    |                |    |   |                   | X       |       |   |
| Estado de los elementos rodantes (rodamientos).                          |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado de la carcasa.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado del anclaje.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado de las redes eléctricas.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado del tablero de control.   |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado de lubricadores (graseros).                                       |    |                |    |   | X                 |         |       |   |
| Estado de poleas.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado de bandas.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado cimentación motor.  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado cimentación soportes de rodamientos.                              |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| Estado del eje motriz  |    |                |    |   |                   |         | X     |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 95,0 %</b> ESTADO TÉCNICO BUENO                           |    |                |    |   |                   |         |       |   |
| TIPO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO REQUERIDO                              |    |                |    |   |                   |         |       |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.              |    |                |    |   |                   |         |       |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas. |    |                |    |   |                   |         |       |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(n_B * 1,0) + (n_R * 0,8) + (n_M * 0,6) + (n_{MM} * 0,4)}{\sum n_B, n_R, n_M, n_{MM}} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(10 * 1,0) + (1 * 0,8) + (1 * 0,6)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(10) + (0,8) + (0,6)}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{11,4}{12} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,95 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 95,0 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico BUENO.

**CUADRO Nro. 33.- ESTADO TÉCNICO MEZCLADOR DE HARINA.**

| <b>MEZCLADOR DE HARINA</b>  |    |                |    |  |   |                            |                |              |
|---|----|----------------|----|--|---|----------------------------|----------------|--------------|
| <b>MARCA:</b> PRILLWITZ   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>   |   |                            |                |              |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.ES.MH  |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección Ensacado. Mezclador de Harina. |   |                            |                |              |
| <b>MANUALES:</b>  |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>  |   |                            |                |              |
| SI  | NO | X              | SI | NO   | X | SI                         | NO             | X            |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |    |                |    |  |   | <b>Malo</b>                | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |
| Estado del anclaje.   |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado de la carcasa.   |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Estado cadena.  |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado de los empaques.   |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado de las redes eléctricas.   |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado del tablero de control.  |    |                |    |  |   | X                          |                |              |
| Estado de tornillo sin fin.   |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Estado elevador (perteneciente al sistema de mezclado).                     |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Estado canjilones (elevadores).   |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| Estado banda de canjilones.   |    |                |    |  |   |                            | X              |              |
| <b>CONCLUSIÓN: 70,77 %</b>  |    |                |    |  |   | <b>ESTADO TÉCNICO MALO</b> |                |              |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |    |                |    |  |   |                            |                |              |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |    |                |    |  |   |                            |                |              |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |    |                |    |  |   |                            |                |              |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(7 * 0,8) + (6 * 0,6)}{13} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{(5,6) + (3,6)}{13} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = \frac{9,2}{13} * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 0,7077 * 100$$

$$I \text{ est. Téc.} = 70,77 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico MALO.

**CUADRO Nro. 34.- ESTADO TÉCNICO TOLVA PULMÓN.**

| <b>TOLVA PULMON PARA ALIMENTACIÓN DE HARINA AL SISTEMA DE EMPAQUE</b>       |    |                |    |   |                |              |    |   |
|---|----|----------------|----|---|----------------|--------------|----|---|
| <b>MARCA:</b> BAUMMGARTEN   |    |                |    | <b>RESPONSABLE DEL MTTO.</b>  |                |              |    |   |
| <b>CÓDIGO TÉCNICO</b><br>MQ.PR.ES.TP.009                                    |    |                |    | <b>SIGNIFICADO</b><br>Máquina del Área de Producción, Sección<br>Ensayado. Tolva de Almacenamiento. |                |              |    |   |
| <b>MANUALES:</b>  |    | <b>PLANOS:</b> |    | <b>REPUESTOS:</b>   |                |              |    |   |
| SI  | NO | X              | SI | NO  | X              | SI           | NO | X |
| <b>ESTADO TÉCNICO</b>   |    |                |    | <b>Malo</b>   | <b>Regular</b> | <b>Bueno</b> |    |   |
| Estado motor eléctrico.   |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado del anclaje.   |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado de la Estructura.  |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado de los elementos generadores de movimiento.                          |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| Estado cadena.  |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado de los empaques.   |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado de las redes eléctricas.   |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Funcionamiento de los mecanismos.   |    |                |    | X   |                |              |    |   |
| Estado del tablero de control.  |    |                |    | X   |                |              |    |   |
| Estado de tornillo sin fin.   |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| Estado bujes (sistema de transmisión de movimiento intermitente oscilante). |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| Estado Caja de alimentación de polvo  |    |                |    |   |                | X            |    |   |
| Estado elevador.  |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| Estado canjilones (elevadores).   |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| Estado banda de canjilones.   |    |                |    |   | X              |              |    |   |
| <b>CONCLUSIÓN: 86,66 % ESTADO TÉCNICO REGULAR</b>                           |    |                |    |   |                |              |    |   |
| <b>TIPO DE SERVICIO DE MATENIMIENTO REQUERIDO</b>                           |    |                |    |   |                |              |    |   |
| Emplear un sistema de mantenimiento preventivo planificado.                 |    |                |    |   |                |              |    |   |
| Mantenimiento correctivo emplear en el caso de reparaciones imprevistas.    |    |                |    |   |                |              |    |   |

**FUENTE:** Datos técnicos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

$$I_{est.Téc.} = \frac{(nB * 1,0) + (nR * 0,8) + (nM * 0,6) + (nMM * 0,4)}{\sum nB, nR, nM, nMM} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7 * 1,0) + (6 * 0,8) + (2 * 0,6)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{(7) + (4,8) + (1,2)}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = \frac{13}{15} * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 0,8666 * 100$$

$$I_{est.Téc.} = 86,66 \%$$

**Conclusión:** Estado técnico REGULAR.

#### **4.8. Diseño de Fichas de Datos y Características de los Equipos.**

A continuación se detalla por medio de tablas las fichas de los datos técnicos y características mas importantes de la maquinaria y equipos utilizados en la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, con el afán de que esta información recopilada sea de gran utilidad para las personas que se encuentran inmersas dentro de la empresa y para las labores de mantenimiento en general.

**CUADRO Nro. 35.- FICHA DE DATOS VENTILADOR DE ALETAS (AL2)**

|  |  | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>VENTILADOR DE ALETAS AL2</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>WEG  | <b>TYPE:</b><br>45M 5600 T6                  | <b>MASCH N:</b>   |             |
|   | <b>BAUJAR :</b><br>1968                      |   |             |
| <b>CONSTRUCCÓN:</b><br>METALICA   | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.VA.009 |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>3 - A                    |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>PESO:</b>  |  |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 88 cm.                                       |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 65 cm.                                       |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 92 cm.                                       |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1740   |   |             |
| <b>φ EJE:</b>   | 35 mm.                                       |   |             |
| <b>φ POLEA:</b>   | 17 cm.                                       |   |             |
| <b>EJE MOTOR:</b>   | 28 mm.                                       |   |             |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 17 cm.                                       |   |             |
| MOTOR   |  |   |             |
| <b>MARCA:</b>   | WEG  | <b>VOLTAJE (V):</b>   | 220 / 380   |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.VA.0010                             | <b>AMPERAJE (A):</b>  | 20 / 12     |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  | <b>HZ:</b>  | 60          |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                | <b>POTENCIA:</b>  | 7,5 HP.     |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   | <b>R.P.M.:</b>  | 1740        |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       | <b>RODAMIENTOS:</b>   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 36.- FICHA DE DATOS VENTILADOR DE ALETAS (AL3)**

|  |  | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|--|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>VENTILADOR DE ALETAS AL3</b>   |                      |           |
| <b>MARCA:</b><br>WEG  | <b>TYPE:</b><br>45M 5600 T6                  | <b>MASCH N:</b>   |                      |           |
|   | <b>BAUJAR :</b><br>1968                      |   |                      |           |
| <b>CONSTRUCCÓN:</b><br>METALICA   | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.VA.011 |   |                      |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |                      |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN A  |   |                      |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |                      |           |
| <b>PESO:</b>  |  |  |                      |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 88 cm.                                       |   |                      |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 65 cm.                                       |   |                      |           |
| <b>ALTO:</b>  | 92 cm.                                       |   |                      |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1740   |   |                      |           |
| <b>φ EJE:</b>   | 35 mm.                                       |   |                      |           |
| <b>φ POLEA:</b>   | 17 cm.                                       |   |                      |           |
| <b>EJE MOTOR:</b>   | 28 mm.                                       |   |                      |           |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 17 cm.                                       |   |                      |           |
| MOTOR   |  |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | WEG  |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 220 / 380 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.VA.0012                             |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 20 / 12   |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                |   | <b>POTENCIA:</b>     | 7,5 HP.   |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1740      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |  |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 37.- FICHA DE DATOS TRANSPORTADOR SIN FIN DE PALETAS (L1).**

|  |   | FICHA DE DATOS  |                      |               |
|---|---|---|----------------------|---------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>TRANSPORTADOR SIN FIN (L1) DE PALETAS</b>  |                      |               |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   | <b>TYPE:</b>  | <b>MASCH N:</b>   |                      |               |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>BAUJAR :</b>   | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.SF.018  |                      |               |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |   |                      |               |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN A   |   |                      |               |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |   |                      |               |
| <b>PESO:</b>  |  |   |                      |               |
| <b>LONGITUD:</b>  |   |   |                      | 285 cm.       |
| <b>ANCHO:</b>   |   |   |                      | 240 cm.       |
| <b>ALTO:</b>  |   |   |                      | 195 cm.       |
| <b>R.P.M.:</b>  |   |   |                      | 155           |
|   |   |   |                      |               |
| MOTOR   |   |   |                      |               |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS   |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460     |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.019   |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 3,6 / 1,8     |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~   |   | <b>HZ:</b>           | 60            |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA   |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1 HP.         |
| <b>AÑO:</b>   |   |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1740          |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.  |   | <b>RODAMIENTO:</b>   | 6203 2Z J /C3 |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |   |                      |               |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |               |
|   |   |   |                      |               |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 38.- FICHA DE DATOS ROSEADORA CON TRANSPORTADOR SIN FIN (L2).**




|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|---------------------|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO: ROSEADORA CON TRANSPORTADOR SIN FIN (L2)</b>                           |                     |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN NACIONAL  |                     | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :  |                      |           |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR..LA.RS.020                                       |                      |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN A   |                      |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |           |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 163 cm.             |   |                      |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 36 cm.              |   |                      |           |
| <b>ALTO:</b>  | 90 cm.              |   |                      |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1710                |   |                      |           |
| <b>φ EJE:</b>   | 40 mm.              |   |                      |           |
| <b>φ POLEA:</b>   | 18,5 cm.            |   |                      |           |
| <b>EJE MOTOR:</b>   | 35 mm.              |   |                      |           |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 20,5 cm.            |   |                      |           |
| MOTOR   |                     |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | ASEA                |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.021     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 21 / 12   |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 5,5, Kw.  |
| <b>AÑO:</b>   | 1968                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1710      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |                     |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.






**CUADRO Nro. 39.- FICHA DE DATOS ELEVADOR DE CANGILONES (L3).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |               |
|---|---------------------|---|----------------------|---------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>ELEVADOR DE CANGILONES (L3)</b>  |                      |               |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                      |               |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.EC.022  |                      |               |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |               |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN A   |                      |               |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |               |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |               |
| <b>LONGITUD:</b>  | 15,5 cm.            |   |                      |               |
| <b>ANCHO:</b>   | 50 cm.              |   |                      |               |
| <b>ALTO:</b>  | 14,5 m              |   |                      |               |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                      |               |
|   |                     |   |                      |               |
|   |                     |   |                      |               |
| MOTOR   |                     |   |                      |               |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460     |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.023     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 5 / 2,5       |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60            |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1,5 HP.       |
| <b>AÑO:</b>   | 1968                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1710          |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTO:</b>   | 6203 2Z J /C3 |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |               |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |               |
|   |                     |   |                      |               |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 40.- FICHA DE DATOS FILTRO DE MANGAS (AL6).**

|  <b>FICHA DE DATOS</b> |   |                                  |                        |
|---|---|----------------------------------|------------------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>FILTRO DE MANGAS (AL6)</b>    |                        |
| <b>MARCA:</b><br>ROBINSON ROCHDAL   | <b>TYPE:</b><br>DUN   | <b>MASCH N:</b><br>32            | <b>BAUJAR :</b><br>535 |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.FM.013  |                                  |                        |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                                  |                        |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B   |                                  |                        |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |                                  |                        |
| <b>PESO:</b>  |  |                                  |                        |
| <b>LONGITUD:</b> 162 cm.  |   |                                  |                        |
| <b>ANCHO:</b> 210 cm.   |   |                                  |                        |
| <b>ALTO:</b> 340 cm.  |   |                                  |                        |
| <b>R.P.M.:</b> 155  |   |                                  |                        |
| <b>φ EJE 1:</b> 40 mm.  |   |                                  |                        |
| <b>φ EJE 2:</b> 30 mm.  |   |                                  |                        |
| <b>EJE MOTOR:</b> 30 mm.  |   |                                  |                        |
| <b>PIÑÓN:</b> xxxx  |   |                                  |                        |
| MOTOR   |   |                                  |                        |
| <b>MARCA:</b> US MOTORS   |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 230 / 460    |                        |
| <b>CODIGO:</b> MQ.PR.LA.MR.014  |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 6,2 / 3,1   |                        |
| <b># DE FASES:</b> 3 ~  |   | <b>HZ:</b> 60                    |                        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b> J. DE ARDILLA   |   | <b>POTENCIA:</b> 2 HP.           |                        |
| <b>AÑO:</b> 1990  |   | <b>R.P.M.:</b> 1725              |                        |
| <b>FABRICANTE:</b> U.S.A.   |   | <b>RODAMIENTO:</b> 6203 2Z J /C3 |                        |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |                                  |                        |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS                        | RESPONSABLE            |
|   |   |                                  |                        |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 41.- FICHA DE DATOS ELEVADOR DE CANGILONES (AT1).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                                  |
|---|---------------------|---|----------------------------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>ELEVADOR DE CANGILONES (AT1)</b>   |                                  |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                                  |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.EC.035  |                                  |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                                  |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B   |                                  |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                                  |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                                  |
| <b>LONGITUD:</b>  | 15,5 cm.            |   |                                  |
| <b>ANCHO:</b>   | 50 cm.              |   |                                  |
| <b>ALTO:</b>  | 6,60 m.             |   |                                  |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                                  |
|   |                     |   |                                  |
|   |                     |   |                                  |
| MOTOR   |                     |   |                                  |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 230 / 460    |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.036     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 5 / 2,5     |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b> 60                    |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b> 1,5 HP.         |
| <b>AÑO:</b>   | 1968                |   | <b>R.P.M.:</b> 1730              |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTO:</b> 6203 2Z J /C3 |
|   |                     |   |                                  |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                                  |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE                      |
|   |                     |   |                                  |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 42.- FICHA DE DATOS ELEVADOR DE CANGILONES (L7).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |               |
|---|---------------------|---|----------------------|---------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>ELEVADOR DE CANGILONES (L7)</b>  |                      |               |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                      |               |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.EC.032  |                      |               |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |               |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B   |                      |               |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |               |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |               |
| <b>LONGITUD:</b>  | 15,5 cm.            |   |                      |               |
| <b>ANCHO:</b>   | 50 cm.              |   |                      |               |
| <b>ALTO:</b>  | 12,70 m.            |   |                      |               |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                      |               |
|   |                     |   |                      |               |
|   |                     |   |                      |               |
| MOTOR   |                     |   |                      |               |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460     |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.033     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 3,6 / 1,8     |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60            |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1 HP.         |
| <b>AÑO:</b>   | 1968                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1730          |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTO:</b>   | 6203 2Z J /C3 |
|   |                     |   |                      |               |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |               |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |               |
|   |                     |   |                      |               |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 43.- FICHA DE DATOS ZARANDA DE TRIGO (L6).**

|  |   | FICHA DE DATOS                   |                         |
|---|---|----------------------------------|-------------------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>ZARANDA DE TRIGO</b>          |                         |
| <b>MARCA:</b><br>hW HAPPLE  | <b>TYPE:</b><br>630 18 H  | <b>MASCH N:</b><br>1111          | <b>BAUJAR :</b><br>1968 |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>MIXTA   | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.ZA.030  |                                  |                         |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                                  |                         |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B   |                                  |                         |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |                                  |                         |
| <b>PESO:</b>  |  |                                  |                         |
| <b>LONGITUD:</b> 238 cm.  |   |                                  |                         |
| <b>ANCHO:</b> 102 cm.   |   |                                  |                         |
| <b>ALTO:</b> 182 cm   |   |                                  |                         |
| <b>R.P.M.:</b>  |   |                                  |                         |
| <b>φ EJE:</b> 48 mm.  |   |                                  |                         |
|   |   |                                  |                         |
| MOTOR   |   |                                  |                         |
| <b>MARCA:</b> ARM MOTORS  |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 230 / 460    |                         |
| <b>CODIGO:</b> MQ.PR.LA.MR.031  |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 6,2 / 3,1   |                         |
| <b># DE FASES:</b> 3 ~  |   | <b>HZ:</b> 60                    |                         |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b> J. DE ARDILLA   |   | <b>POTENCIA:</b> 2 HP.           |                         |
| <b>AÑO:</b> 1968  |   | <b>R.P.M.:</b> 1720              |                         |
| <b>FABRICANTE:</b> BRAZIL   |   | <b>RODAMIENTO:</b> 6203 2Z J /C3 |                         |
|   |   |                                  |                         |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |                                  |                         |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS                        | RESPONSABLE             |
|   |   |                                  |                         |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 44.- FICHA DE DATOS DESCASCARILLADORA HORIZONTAL (AT2).**

|  |  | FICHA DE DATOS  |                      |         |
|---|--|---|----------------------|---------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>DESCASCARILLADORA HORIZONTAL (AT2)</b>   |                      |         |
| <b>MARCA:</b><br>BUHLER   | <b>TYPE:</b><br>10234861M 003R               | <b>MASCH N:</b>   |                      |         |
|   | <b>BAUJAR :</b>                              |   |                      |         |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.DS.037 |   |                      |         |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |                      |         |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B  |   |                      |         |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |                      |         |
| <b>PESO:</b>  |  |  |                      |         |
| <b>LONGITUD:</b>  | 90 cm.                                       |   |                      |         |
| <b>ANCHO:</b>   | 190 cm.                                      |   |                      |         |
| <b>ALTO:</b>  | 137 cm.                                      |   |                      |         |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1730   |   |                      |         |
|   |  |   |                      |         |
| MOTOR   |  |   |                      |         |
| <b>MARCA:</b>   | ABB MOTORS                                   |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 220     |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.038                              |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 23,4    |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  |   | <b>HZ:</b>           | 60      |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                |   | <b>POTENCIA:</b>     | 7,5 Kw. |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1730    |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |         |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |                      |         |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |         |
|   |  |   |                      |         |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 45.- FICHA DE DATOS ELEVADOR DE CANGILONES (AT3).**

|  <b>FICHA DE DATOS</b> |                     |   |                                  |
|---|---------------------|---|----------------------------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>ELEVADOR DE CANGILONES (AT3)</b>   |                                  |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                                  |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.EC.041  |                                  |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISIÓN:</b>  |                                  |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN B   |                                  |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                                  |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                                  |
| <b>LONGITUD:</b>  | 15,5 cm.            |   |                                  |
| <b>ANCHO:</b>   | 50 cm.              |   |                                  |
| <b>ALTO:</b>  | 11,80 m.            |   |                                  |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                                  |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1,5 T/h             |   |                                  |
|   |                     |   |                                  |
|   |                     |   |                                  |
| MOTOR   |                     |   |                                  |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 230 / 460    |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.042     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 5 / 2,5     |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b> 60                    |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b> 1,5 HP.         |
| <b>AÑO:</b>   | 1968                |   | <b>R.P.M.:</b> 1730              |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTO:</b> 6203 2Z J /C3 |
|   |                     |   |                                  |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                                  |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE                      |
|   |                     |   |                                  |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 46.- FICHA DE DATOS BÁSCULA MECÁNICA.**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>BÁSCULA MECÁNICA</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>CHRONOS<br>WAGUNGEN  |                     | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :  |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>MIXTA   |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.BA.053  |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>AÑO DE FABRICACIÓN</b><br>1968   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>TERCER PISO - SECCIÓN C   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 100 cm.             |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 110 cm.             |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 152 cm.             |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | G 50                |   |             |
| <b>CONTADOR:</b>  | NUMÉRICO            |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 50 Kg. Por golpe.   |   |             |
|   |                     |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.





**CUADRO Nro. 47.- FICHA DE DATOS VENTILADOR (AL5).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>VENTILADOR (AL5)</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.VV.017  |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCION A  |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 85 cm.              |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 47 cm.              |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 79 cm.              |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1300                |   |             |
| <b>φ EJE:</b>   | 24 mm.              |   |             |
| <b>φ POLEA:</b>   | 19 cm.              |   |             |
| <b>φ EJE MOTOR:</b>   | 24 mm.              |   |             |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 15 cm               |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 48.- FICHA DE DATOS CICLÓN ASPIRADOR (AL4).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |  |       |
|---|---------------------|---|--|-------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>CICLON ASPIRADOR (AL4)</b>   |  |       |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |  |       |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.CA.015  |  |       |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |  |       |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCION A  |  |       |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |  |       |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |  |       |
| <b>LONGITUD:</b>  | 120 cm.             |   |  |       |
| <b>ANCHO:</b>   | 110 cm.             |   |  |       |
| <b>ALTO:</b>  | 190 cm.             |   |  |       |
|   |                     |   |  |       |
|   |                     |   |  |       |
| MOTOR   |                     |   |  |       |
| <b>MARCA:</b>   | BROUN BONERI        |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 210   |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.016     |   | <b>AMPERAJE (A):</b>   | 15.4  |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>   | 60    |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>   | 4 Kw. |
| <b>AÑO:</b>   | 1990                |   | <b>R.P.M.:</b>   | 1735  |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |       |
|   |                     |   |  |       |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |  |       |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE  |       |
|   |                     |   |  |       |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.


**CUADRO Nro. 49.- FICHA DE DATOS DESPIEDRADORA (L5).**

|  |   | FICHA DE DATOS  |                      |       |
|---|---|---|----------------------|-------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>DESPIEDRADORA (L5)</b>   |                      |       |
| <b>MARCA:</b><br>hW HAPPLE  | <b>TYPE:</b>                                    | <b>MASCH N:</b>   |                      |       |
|   |   | <b>BAUJAR :</b>   |                      |       |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CÓDIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.DD.026    |   |                      |       |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>CÓDIGO DE VENTILADOR:</b><br>MQ.PR.LA.VA.028 |   |                      |       |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCION A    |   |                      |       |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |   |                      |       |
| <b>TIPO:</b>  | GR-20   |  |                      |       |
| <b>LONGITUD:</b>  | 102 cm.   |   |                      |       |
| <b>ANCHO:</b>   | 87 cm.  |   |                      |       |
| <b>ALTO:</b>  | 120 cm.   |   |                      |       |
| <b>R.P.M.:</b>  |   |   |                      |       |
|   |   |   |                      |       |
| MOTOR   |   |   |                      |       |
| <b>MARCA:</b>   | WEG   |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  |       |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.027                                 |   | <b>AMPERAJE (A):</b> |       |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~   |   | <b>HZ:</b>           |       |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                   |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1 Hp. |
| <b>AÑO:</b>   | 1990  |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1730  |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL  |   |                      |       |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |   |                      |       |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                             | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |       |
|   |   |   |                      |       |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 50.- FICHA DE DATOS ROMANA.**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>ROMANA</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>FAIRBANKS  |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MP.QR.LA.RM.54   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>U.S.A.   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCION A  |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 500 Kg.             |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 91 cm.              |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 46 cm.              |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 113 cm.             |   |             |
| <b>MODELO:</b>  | 1124 A              |   |             |
|   |                     |   |             |
|   |                     |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 51.- FICHA DE DATOS ROMANA.**

|  |  | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>ROMANA</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>FAIRBANKS  | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b> |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MP.QR.LA.RM.55        |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                       |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>U.S.A.   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCION B       |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 500 Kg.  |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 91 cm.   |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 46 cm.   |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 113 cm.  |   |             |
| <b>MODELO:</b>  | 1124 A   |   |             |
|   |  |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                                | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 52.- FICHA DE DATOS DESPUNTADORA (L4).**

|  |  | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|--|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>DESPUNTADORA (L4)</b>  |                      |           |
| <b>MARCA:</b><br>hW HAPPLE  | <b>TYPE:</b>                                 | <b>MASCH N:</b>   |                      |           |
|   |  | <b>BAUJAR :</b>   |                      |           |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.DP.024 |   |                      |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |                      |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN A  |   |                      |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |                      |           |
| <b>TIPO:</b>  | 80/125M                                      |  |                      |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 126 cm.                                      |   |                      |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 100 cm.                                      |   |                      |           |
| <b>ALTO:</b>  | 190 cm.                                      |   |                      |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1150   |   |                      |           |
| <b>φ EJE:</b>   | 40 mm.                                       |   |                      |           |
| <b>φ POLEA:</b>   | 18,5 cm.                                     |   |                      |           |
| <b>φ EJE MOTOR:</b>   | 35 mm.                                       |   |                      |           |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 20,5 cm.                                     |   |                      |           |
| MOTOR   |  |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | WEG  |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 220 / 380 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.ME.025                              |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 20 / 12   |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                |   | <b>POTENCIA:</b>     | 7,5 Hp.   |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1740      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |  |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 53.- FICHA DE DATOS TRANSPORTADOR SIN FIN (AT4).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|---------------------|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>TRANSPORTADOR SIN FIN (AT4)</b>  |                      |           |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN NACIONAL  |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                      |           |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.SF.043  |                      |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SUB-SUELO   |                      |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |           |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 620 cm.             |   |                      |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 27 cm.              |   |                      |           |
| <b>ALTO:</b>  | 44 cm.              |   |                      |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                      |           |
|   |                     |   |                      |           |
| MOTOR   |                     |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.044     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 2,8 / 1,4 |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1 Hp.     |
| <b>AÑO:</b>   |                     |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1750      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |                     |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 54.- FICHA DE DATOS TRANSPORTADOR SIN FIN (AT5).**



|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|---------------------|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>TRANSPORTADOR SIN FIN (AT5)</b>  |                      |           |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                      |           |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.SF.045  |                      |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SUB-SUELO   |                      |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |           |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 273 cm.             |   |                      |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 48 cm.              |   |                      |           |
| <b>ALTO:</b>  | 100 cm.             |   |                      |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                      |           |
|   |                     |   |                      |           |
|   |                     |   |                      |           |
| MOTOR   |                     |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 230 / 460 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.LA.MR.046     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 2,8 / 1,4 |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1 Hp.     |
| <b>AÑO:</b>   |                     |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1750      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
|   |                     |   |                      |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |                     |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.






**CUADRO Nro. 55.- FICHA DE DATOS DOSIFICADOR ELECTRONEUMÁTICO 1.**

|  <b>FICHA DE DATOS</b> |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>DOSIFICADOR ELECTRONEUMÁTICO 1</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>BUHLER   | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :         |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.DC.047 |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SUB-SUELO                |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>TYPO:</b>  | MAZF 91000-820                               |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 115 cm-                                      |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 115 cm.                                      |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 203 cm.                                      |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 2 T/h  |   |             |
|   |  |   |             |
|   |  |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 56.- FICHA DE DATOS TRANSPORTADOR SIN FIN (AT6).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                                |  |
|---|---------------------|---|--------------------------------|--|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>TRANSPORTADOR SIN FIN (AT6)</b>  |                                |  |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN<br>NACIONAL   |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                                |  |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.SF.048  |                                |  |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                                |  |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SUB-SUELO   |                                |  |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                                |  |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                                |  |
| <b>LONGITUD:</b>  | 273 cm.             |   |                                |  |
| <b>ANCHO:</b>   | 48 cm.              |   |                                |  |
| <b>ALTO:</b>  | 100 cm.             |   |                                |  |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                                |  |
|   |                     |   |                                |  |
| MOTOR   |                     |   |                                |  |
| <b>MARCA:</b> US MOTORS   |                     |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 230 / 460  |  |
| <b>CODIGO:</b> MQ.PR.LA.MR.049  |                     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 2,8 / 1,4 |  |
| <b># DE FASES:</b> 3 ~  |                     |   | <b>HZ:</b> 60                  |  |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b> J. DE ARDILLA   |                     |   | <b>POTENCIA:</b> 1 Hp.         |  |
| <b>AÑO:</b>   |                     |   | <b>R.P.M.:</b> 1750            |  |
| <b>FABRICANTE:</b> U.S.A.   |                     |   | <b>RODAMIENTOS:</b>            |  |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                                |  |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE                    |  |
|   |                     |   |                                |  |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 57.- FICHA DE DATOS DOSIFICADOR ELECTRONEUMÁTICO 2.**

|  |  | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>DOSIFICADOR ELECTRONEUMÁTICO 2</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>BUHLER   | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :         |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.LA.DC.050 |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SUB-SUELO                |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>TYPO:</b>  | MAZF 91000-820                               |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 115 cm.                                      |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 115 cm.                                      |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 203 cm.                                      |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 2 T/h  |   |             |
|   |  |   |             |
|   |  |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 58.- FICHA DE DATOS BÁSCULA MECÁNICA CON IMÁN METÁLICO.**

|  |   | FICHA DE DATOS                            |             |
|---|---|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>BÁSCULA MECÁNICA CON IMÁN METÁLICO</b> |             |
| <b>MARCA:</b><br>ROBINSON   | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BS.022  |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B  |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |   |             |
| <b>PESO:</b>  |  |   |             |
| <b>LONGITUD:</b> 85 cm.   |   |   |             |
| <b>ANCHO:</b> 70 cm.  |   |   |             |
| <b>ALTO:</b> 155 cm.  |   |   |             |
| <b>TIPO:</b> 41   |   |   |             |
| <b>NUM:</b> A47892  |   |   |             |
| <b>CONTADOR:</b> NUMÉRICO   |   |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b> 12,5 Kg. Por golpe  |   |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS                                 | RESPONSABLE |
|   |   |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.




**CUADRO Nro. 59.- FICHA DE DATOS FILTRO DE MANGAS CON BARRDERA (MF).**

|  <b>FICHA DE DATOS</b> |                     |   |                      |                |
|---|---------------------|---|----------------------|----------------|
| <b>EQUIPO: FILTRO DE MANGAS CON BARREDERA (MF)</b>  |                     |   |                      |                |
| <b>MARCA:</b>   |                     | <b>TYPE:</b>  |                      |                |
|   |                     | <b>MASCH N:</b>   |                      |                |
|   |                     | <b>BAUJAR :</b>   |                      |                |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>MADERA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.FM.003  |                      |                |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |                |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B  |                      |                |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |                |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |                |
| <b>LONGITUD:</b>  | 242 cm.             |   |                      |                |
| <b>ANCHO:</b>   | 155 cm.             |   |                      |                |
| <b>ALTO:</b>  | 350 cm.             |   |                      |                |
| <b>R.P.M.:</b>  | 155                 |   |                      |                |
| <b># DE MANGAS:</b>   | 40                  |   |                      |                |
| <b>φ EJE:</b>   | 38 mm.              |   |                      |                |
| <b>φ EJE MOTOR:</b>   | 40 mm.              |   |                      |                |
| <b>PIÑÓN:</b>   |                     |   |                      |                |
| MOTOR   |                     |   |                      |                |
| <b>MARCA:</b>   | US MOTORS           |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 208-230 / 460  |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.MO.MR.004     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 5,1-5,0/2,5    |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60             |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 1,5 Hp.        |
| <b>AÑO:</b>   | 1990                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1730           |
| <b>FABRICANTE:</b>  | U.S.A.              |   | <b>RODAMIENTO:</b>   | 6203 2Z J / C3 |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |                |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |                |
|   |                     |   |                      |                |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 60.- FICHA DE DATOS DOSIFICADOR DE MICRONUTRIENTES.**

|  |   | FICHA DE DATOS                        |             |
|---|---|---------------------------------------|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>DOSIFICADOR DE MICRONUTRIENTES</b> |             |
| <b>MARCA:</b><br>SEWERUD  | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :  |                                       |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR,MO.DM.014  |                                       |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                                       |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B  |                                       |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |                                       |             |
| <b>PESO:</b>  |  |                                       |             |
| <b>LONGITUD:</b> 79 cm.   |   |                                       |             |
| <b>ANCHO:</b> 36 cm.  |   |                                       |             |
| <b>ALTO:</b> 58 cm.   |   |                                       |             |
| <b>R.P.M.:</b> Programable  |   |                                       |             |
| <b>VARIADOR:</b> Electrónico  |   |                                       |             |
|   |   |                                       |             |
|   |   |                                       |             |
|   |   |                                       |             |
| MOTOR   |   |                                       |             |
| <b>MARCA:</b> SEW   |  | <b>VOLTAJE (V):</b> 220 / 440         |             |
| <b>CODIGO:</b> MQ.PR,MO.DM.014  |   | <b>AMPERAJE (A):</b> 2,0/1,0          |             |
| <b># DE FASES:</b> 3 ~  |   | <b>HZ:</b> 60                         |             |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b> J. DE ARDILLA   |   | <b>POTENCIA:</b> 0,37Kw.              |             |
| <b>AÑO:</b> 1990  |   | <b>R.P.M.:</b> 680/120                |             |
| <b>FABRICANTE:</b> BRAZIL   |   | <b>RODAMIENTOS:</b>                   |             |
|   |   |                                       |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |                                       |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS                             | RESPONSABLE |
|   |   |                                       |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 61.- FICHA DE DATOS VENTILADOR DE TRANSPORTE NEUMÁTICO.**

|  |  | FICHA DE DATOS  |                         |           |
|---|--|---|-------------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>VENTILADOR DE TRANSPORTE NEUMÁTICO</b>   |                         |           |
| <b>MARCA:</b><br>MANN HUMMEL  | <b>TYPE:</b><br>HDR 1058                     | <b>MASCH N:</b><br>89005 60 10  | <b>BAUJAR :</b><br>1968 |           |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.VV.001 |   |                         |           |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |                         |           |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>BRAZIL   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B |   |                         |           |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |                         |           |
| <b>PESO:</b>  |  |  |                         |           |
| <b>LONGITUD:</b>  | 101 cm.                                      |   |                         |           |
| <b>ANCHO:</b>   | 77 cm.                                       |   |                         |           |
| <b>ALTO:</b>  | 117 cm.                                      |   |                         |           |
| <b>R.P.M.:</b>  | 1170   |   |                         |           |
| <b>φ EJE:</b>   | 48 mm.                                       |   |                         |           |
| <b>φ POLEA:</b>   | 14 cm.                                       |   |                         |           |
| <b>φ EJE MOTOR:</b>   | 60 mm.                                       |   |                         |           |
| <b>φ POLEA MOTOR:</b>   | 45 cm.                                       |   |                         |           |
| MOTOR DEL VENTILADOR  |  |   |                         |           |
| <b>MARCA:</b>   | ASEA   |  | <b>VOLTAJE (V):</b>     | 230 / 440 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.MO.ME.002                              |   | <b>AMPERAJE (A):</b>    | 104 / 53  |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  |   | <b>HZ:</b>              | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                |   | <b>POTENCIA:</b>        | 40 HP.    |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   |   | <b>R.P.M.:</b>          | 1170      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       |   | <b>RODAMIENTOS:</b>     |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |                         |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE             |           |
|   |  |   |                         |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 62.- FICHA DE DATOS MOTOR DE LAS TRANSMISIONES (M2).**


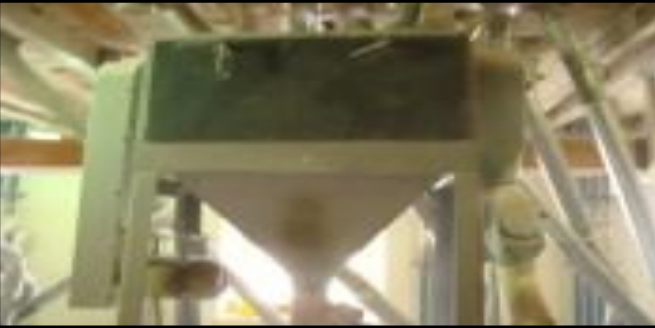

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |           |
|---|---------------------|---|----------------------|-----------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>MOTOR DE LAS TRANSMISIONES DEL SISTEMA NEUMÁTICO (M2)</b>                      |                      |           |
| MOTOR   |                     |   |                      |           |
| <b>MARCA:</b>   | AEG                 |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 208 / 360 |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.MO.ME.009     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 67 / 38,5 |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60        |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 24 HP.    |
| <b>AÑO:</b>   | 1990                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1150      |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |           |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |           |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |           |
|   |                     |   |                      |           |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.






**CUADRO Nro. 63.- FICHA DE DATOS CENTRÍFUGA PARA AFRECHO GRUESO (MG).**

|  |  | FICHA DE DATOS  |                      |            |
|---|--|---|----------------------|------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>CENTRÍFUGA PARA AFRECHO GRUESO (MG)</b>  |                      |            |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN NACIONAL  | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR :         |   |                      |            |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.005    |   |                      |            |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |                      |            |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B |   |                      |            |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |                      |            |
| <b>PESO:</b>  |  |  |                      |            |
| <b>LONGITUD:</b>  | 125 cm.                                      |   |                      |            |
| <b>ANCHO:</b>   | 35 cm.                                       |   |                      |            |
| <b>ALTO:</b>  | 150 cm.                                      |   |                      |            |
|   |  |   |                      |            |
|   |  |   |                      |            |
|   |  |   |                      |            |
| MOTOR   |  |   |                      |            |
| <b>MARCA:</b>   | WEG  |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 220 / 380  |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.MO.ME.006                              |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 8,5 / 4,37 |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~  |   | <b>HZ:</b>           | 60         |
| <b>TIPO DE MOTOR:</b>   | J. DE ARDILLA                                |   | <b>POTENCIA:</b>     | 3 Hp.      |
| <b>AÑO:</b>   | 1990   |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1710       |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL                                       |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |            |
|   |  |   |                      |            |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |                      |            |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |            |
|   |  |   |                      |            |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.


**CUADRO Nro. 64.- FICHA DE DATOS CENTRÍFUGA PARA AFRECHO FINO (MF1).**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |                      |            |
|---|---------------------|---|----------------------|------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>CENTRÍFUGA PARA AFRECHO FINO (MF1)</b>   |                      |            |
| <b>MARCA:</b><br>CONSTRUCCIÓN NACIONAL  |                     | <b>TYPE:</b><br><b>MASCH N:</b><br><b>BAUJAR :</b>                                  |                      |            |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.007   |                      |            |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |                      |            |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ECUADOR  |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B  |                      |            |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |                      |            |
| <b>PESO:</b>  |                     |  |                      |            |
| <b>LONGITUD:</b>  | 125 cm.             |   |                      |            |
| <b>ANCHO:</b>   | 35 cm.              |   |                      |            |
| <b>ALTO:</b>  | 150 cm.             |   |                      |            |
|   |                     |   |                      |            |
|   |                     |   |                      |            |
| MOTOR   |                     |   |                      |            |
| <b>MARCA:</b>   | WEG                 |  | <b>VOLTAJE (V):</b>  | 220 / 380  |
| <b>CODIGO:</b>  | MQ.PR.MO.ME.008     |   | <b>AMPERAJE (A):</b> | 8,5 / 4,37 |
| <b># DE FASES:</b>  | 3 ~                 |   | <b>HZ:</b>           | 60         |
| <b>TIPO DEMOTOR:</b>  | J. DE ARDILLA       |   | <b>POTENCIA:</b>     | 3 Hp.      |
| <b>AÑO:</b>   | 1990                |   | <b>R.P.M.:</b>       | 1710       |
| <b>FABRICANTE:</b>  | BRAZIL              |   | <b>RODAMIENTOS:</b>  |            |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |                      |            |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE          |            |
|   |                     |   |                      |            |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 65.- FICHA DE DATOS BANCO DE TRITURACIÓN T1 Y T3.**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>BANCO DE TRITURACIÓN T1 y T3</b>   |             |
| <b>MARCA:</b><br>MIAG<br>BRAUNSCHWEIG   |                     | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : 1968   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BT.015  |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN B   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN                  |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 160 cm.             |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 130 cm.             |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.             |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h            |   |             |
| <b>RODILLOS</b>   | ESTRIADOS:          |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.            |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 349.5               |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA            |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 66.- FICHA DE DATOS BANCO DE TRITURACIÓN T2, T4 Y T5.**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>BANCO DE TRITURACIÓN T2 - T4 y T5</b>  |             |
| <b>MARCA:</b><br>MIAG<br>BRAUNSCHWEIG   |                     | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : 1968   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BT.016  |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN B   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN                  |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 194 cm.             |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 130 cm.             |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.             |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h            |   |             |
| <b>RODILLOS:</b>  | ESTRIADOS           |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.            |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 365.5               |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA            |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 67.- FICHA DE DATOS BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D1 Y M3.**

|  |  | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D1 y M3</b>                                       |             |
| <b>MARCA:</b><br>MIAG<br>D.R.P.-D.R.G.M.  | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : 1968    |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BD.017 |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN B  |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN   |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 160 cm.                                      |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 160 cm.                                      |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.                                      |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h                                     |   |             |
| <b>RODILLOS:</b>  | LISOS  |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.                                     |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 349.5  |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA                                     |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 68.- FICHA DE DATOS BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D2 Y M1.**

|  |                     | FICHA DE DATOS  |             |
|---|---------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                     | <b>BANCO DE DESATACIÓN Y MOLIENDA D2 y M1</b>                                       |             |
| <b>MARCA:</b><br>MIAG<br>D.R.P.-D.R.G.M.  |                     | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : 1968   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  |                     | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BD.018  |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   |                     | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   |                     | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN B   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                     |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN                  |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 160 cm.             |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 160 cm.             |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.             |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h            |   |             |
| <b>RODILLOS:</b>  | LISOS               |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.            |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 349.5               |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA            |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                     |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                     |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 69.- FICHA DE DATOS BANCO PARA MOLIENDA M2 Y M4.**

|  |                                      | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--------------------------------------|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |                                      | <b>BANCO PARA MOLIENDA M2 y M4</b>  |             |
| <b>MARCA:</b><br>BAUMGARTEN   | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : | 1968  |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b>            | MQ.PR.MO.BM.019   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>         |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   | <b>UBICACIÓN</b>                     | PRIMER PISO - SECCIÓN B   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |                                      |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN                                   |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 160 cm.                              |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 135 cm.                              |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.                              |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h                             |   |             |
| <b>RODILLOS:</b>  | ESTRIADOS                            |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.                             |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 365.5                                |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA                             |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |                                      |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                  | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |                                      |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 70.- FICHA DE DATOS BANCO PARA MOLIENDA M5, M6, M7 Y M8.**



|  |  | FICHA DE DATOS  |             |
|---|--|---|-------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |  | <b>BANCO PARA MOLIENDA M5 - M6 - M7 y M8</b>  |             |
| <b>MARCA:</b><br>BAUMGARTEN   | <b>TYPE:</b><br>MASCH N:<br>BAUJAR : 1968    |   |             |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>METALICA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.MO.BM.020 |   |             |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>                 |   |             |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   | <b>UBICACIÓN</b><br>PRIMER PISO - SECCIÓN B  |   |             |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |  |   |             |
| <b>TIPO:</b>  | GN   |  |             |
| <b>LONGITUD:</b>  | 160 cm.                                      |   |             |
| <b>ANCHO:</b>   | 195 cm.                                      |   |             |
| <b>ALTO:</b>  | 208 cm.                                      |   |             |
| <b>CAPACIDAD:</b>   | 1.75 T/h                                     |   |             |
| <b>RODILLOS:</b>  | ESTRIADOS                                    |   |             |
| <b>PESO:</b>  | 1000 kg.                                     |   |             |
| <b>R.P.M.:</b>  | 365.5  |   |             |
| <b>TRANSMISIÓN:</b>   | MECÁNICA                                     |   |             |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |  |   |             |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA                          | REPUESTOS   | RESPONSABLE |
|   |  |   |             |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 71.- FICHA DE DATOS TOLVA PULMÓN.**

|  |   | FICHA DE DATOS  |                        |
|---|---|---|------------------------|
| <b>EQUIPO:</b>  |   | <b>TOLVA PULMÓN PARA ALIMENTACIÓN DE HARINA AL SISTEMA DE EMPAQUE</b> |                        |
| <b>MARCA:</b><br>BAUMMGARTEN  | <b>WA:</b><br>1/140   | <b>M-Nr:</b><br>1002  | <b>BAUJAR :</b><br>5.0 |
| <b>CONSTRUCCIÓN:</b><br>MADERA  | <b>CODIGO DE MÁQUINA:</b><br>MQ.PR.ES.TP.009  |   |                        |
| <b>PROVEEDOR:</b>   | <b>COSTO DE ADQUISICIÓN:</b>  |   |                        |
| <b>PAÍS DE PROCEDENCIA:</b><br>ALEMANIA   | <b>UBICACIÓN</b><br>SEGUNDO PISO - SECCIÓN B  |   |                        |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES   |   |   |                        |
| <b>PESO:</b>  |  |   |                        |
| <b>LONGITUD:</b> 320 cm.  |   |   |                        |
| <b>ANCHO:</b> 175 cm .  |   |   |                        |
| <b>ALTO:</b> 255 cm.  |   |   |                        |
| <b>R.P.M.:</b>  |   |   |                        |
| <b>CAPACIDAD:</b> 3000 kg.  |   |   |                        |
|   |   |   |                        |
| ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO  |   |   |                        |
| FECHA   | ACTIVIDAD REALIZADA   | REPUESTOS   | RESPONSABLE            |
|   |   |   |                        |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 72.- DATOS Y CARACTERÍSTICAS SISTEMA MECÁNICO  
MOLINO DE RODILLOS 1T.**

|   |  |  |
|---|--|--|
|    | <b>SISTEMA MECÁNICO</b>  |  |
|   |  |  |
| <p><b>COJINETE DE DESLIZAMIENTO ( BUJE):</b></p>  <p><b>DIAMETRO:</b> 56 mm.<br/><b>ANCHURA:</b> 8 mm.<br/><b>MATERIAL:</b> BRONCE (ALEACIÓN BABIT).</p> | <p><b>BANDA PLANA</b></p>  <p><b>LONGITUD DE BANDA:</b> 70 cm.<br/><b>ANCHO:</b> 4 mm.<br/><b>ESPELOR DE BANDA:</b> 2 cm.<br/><b>MATERIAL:</b> CUERO LAINON.<br/><b>DENOMINACIÓN:</b> LT15. (Banco de transmisión polea motriz).<br/><b>DENOMINACIÓN:</b> LT18. (Banco a poleas).</p> |  |



**Especificaciones de rodillos dosificadores de trigo (estriado y liso)**

**LONGITUD:** 600 mm.


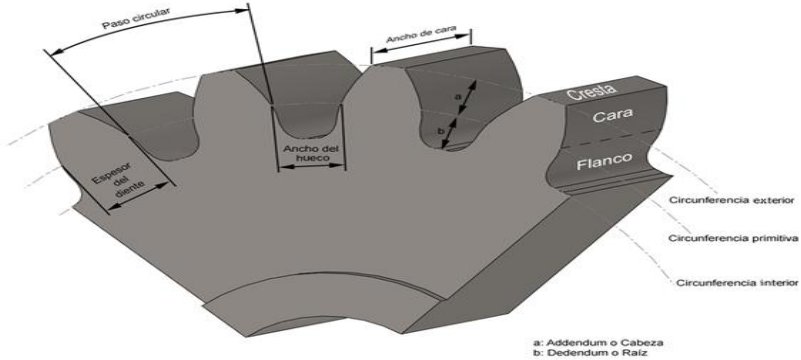
**DIAMETRO:** 70 mm.

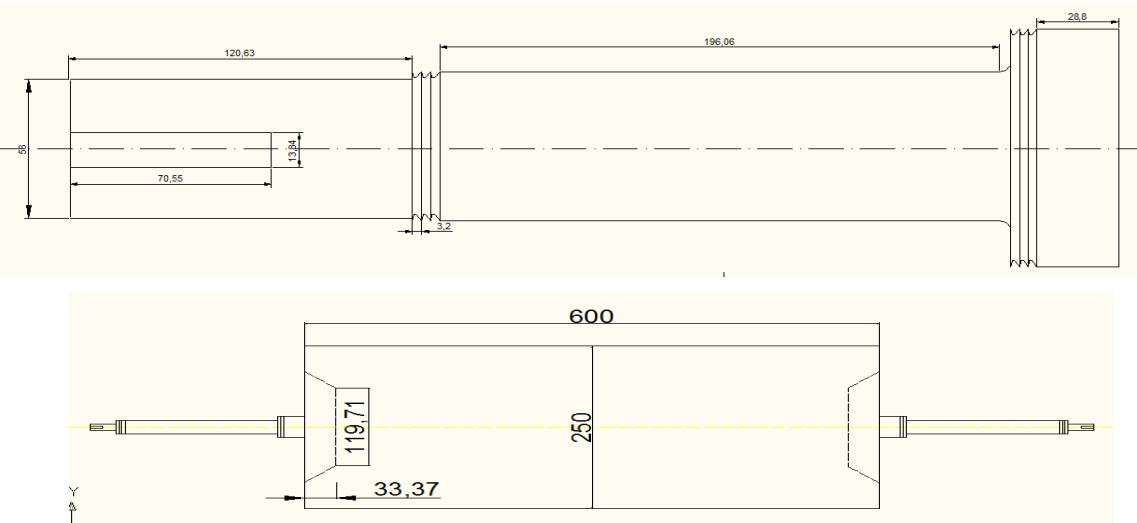
**TIPO DE MATERIAL:** Estriado acero(cementado)

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 73.- DATOS Y CARACTERÍSTICAS SISTEMA MECÁNICO MOLINO DE RODILLOS 1T.**

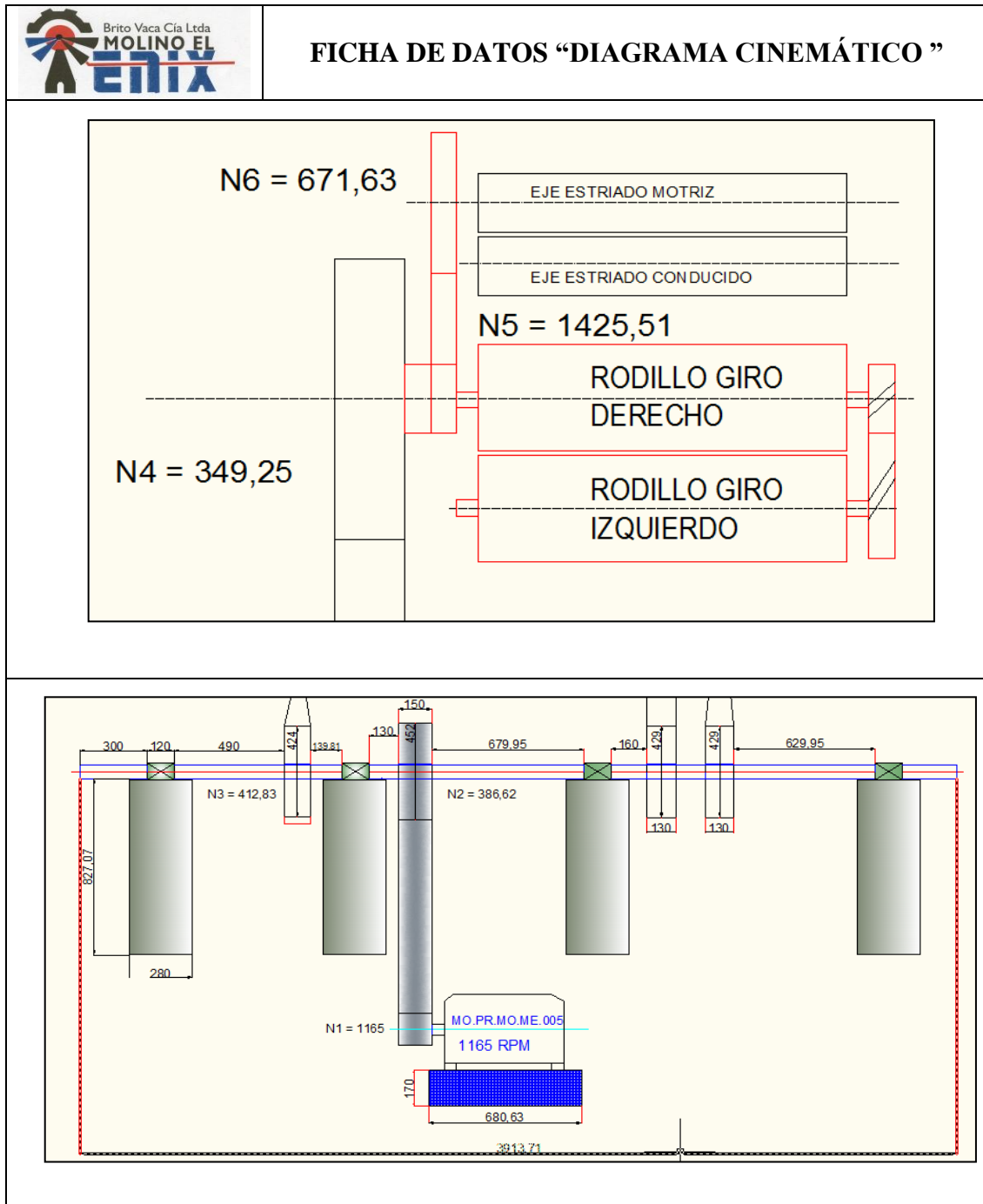
|  |  |  |
|--|--|--|
|   | <b>FICHA DE DATOS “ RUEDAS DENTADAS ”</b>  |  |
|    |  |  |
| <b>RUEDA GRANDE</b>  | <b>RUEDA PEQUEÑA</b>   |  |
| <b>ANCHO DEL HUECO:</b> 6,5 mm.<br><b>PASO CIRCULAR:</b> 20mm.<br><b>ANCHO DE LA CARA:</b> 76mm.<br><b>DISTANCIA: A-B:</b> 31mm.<br><b>ESPESOR DEL DIENTE:</b> 11mm.<br><b>TIPO:</b> ELICOIDAL | <b>ANCHO DEL HUECO:</b> 7 mm.<br><b>PASO CIRCULAR:</b> 20mm.<br><b>ANCHO DE LA CARA:</b> 76mm.<br><b>DISTANCIA: A-B:</b> 31mm.<br><b>ESPESOR DEL DIENTE:</b> 11mm.<br><b>TIPO:</b> ELICOIDAL |  |

|  |   |
|--|---|
| <b>NUMERO DE DIENTES:</b> 53<br><b>DIAMETRO EXTERIOR:</b> 305 mm   | <b>NUMERO DE DIENTES:</b> 22<br><b>DIAMETRO EXTERIOR:</b> |
| <b>CARACTERISTICAS DE CILINDRO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilindros en fundición de acero centrifugado con durezas de 510/530</li> <li>• HB balanceados dinámicamente a 700 rpm, con puntas en acero C-55 mecanizadas según planos MIAG HN</li> <li>• Cilindros Lisos de 250 x 600 mm Para estriar</li> <li>• Cilindros Lisos de 250 x 1000 mm Para estriar</li> <li>• Fabricado en Polonia bajo Normas ISO 9001:2000</li> <li>• PESO NETO: 1135 KG</li> <li>• VOLUMEN : 0,55 M3</li> </ul>  <p>The technical drawing consists of two parts. The top part is a longitudinal view of a cylinder with a central dashed line. It shows a total length of 196.06 mm. A section of the cylinder has a length of 120.63 mm. A smaller section within this has a length of 70.55 mm and a diameter of 119.71 mm. The diameter of the main cylinder is 250 mm. The drawing also shows a detail of a flange with a diameter of 28.8 mm and a thickness of 3.2 mm. The bottom part is a cross-sectional view of the cylinder, showing an outer diameter of 600 mm and an inner diameter of 250 mm. The distance from the centerline to the inner edge of the flange is 33.37 mm. A coordinate system with 'Y' and 'Z' axes is shown at the bottom left.</p> |   |

**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 74.- DIAGRAMA CINEMÁTICO DE MOLINO DE RODILLOS 1T.**



**FUENTE:** Manuales y placas de datos de la maquinaria.

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### 4.9. Elaboración de Fichas de Apoyo

##### 4.9.1. Diseño de la Ficha Historial de Averías para Máquinas y Equipos

En esta ficha se citan los datos técnicos y económicos de las diferentes actividades realizadas por las averías en cada máquina.

#### CUADOR Nro. 75.- FICHA DE HISTORIAL DE AVERÍAS.

| TARJETA<br>Nº. | CÓDIGO<br>DEL<br>EQUIPO | CENTRO<br>DE<br>COSTOS | FICHA<br>HISTÓRICA<br>DE MAQUINA | DENOMONACIÓN DE LA MAQUINA<br>O EQUIPO |            |       |      |
|----------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------|--|------------|-------|------|
|                |                         |                        |                                  | Funcionando<br>o Parado                | Frecuencia | Fecha | O.T. |
|                |                         |                        |                                  |  |            |       |      |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### NOMENCLATURA

**O.T.** = Orden de Trabajo.

#### **4.9.2. Diseño de la Ficha de Pedido de Material y Herramientas.**

Mediante esta ficha se solicitará al departamento de compras y bodega de la empresa “Molinos El Fénix”, los materiales y herramientas requeridas para realizar las actividades de mantenimiento planificado.

#### **CUADRO Nro. 76.- NOTA DE PEDIDO DE MATERIALES Y REPUESTOS.**

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### **4.9.3. Diseño de la Ficha de una RED. (Reporte de Equipo Defectuoso).**

Una manera de asegurar seguridad dentro de la empresa, es que luego de llevar las inspecciones de los equipos y máquinas y que éstos se encuentren bien mantenidos,

resultará un ambiente laboral seguro, pero cada vez que nos encontremos con un equipo defectuoso, lo debemos marcar y notificar a la o las personas responsables, para de esta forma aislar el equipo hasta su reparación.

**CUADRO Nro. 77.- FICHA DE REPORTE DE EQUIPO DEFECTUOSO (RED).**

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**4.9.4. Diseño de la Ficha de Orden de Trabajo.**

La asignación de las tareas de mantenimiento se controlará mediante las órdenes de trabajo, que son documentos que especifican el trabajo o actividad que se va a realizar, así como toda una serie de datos que constituyen un registro de cada tarea efectuada y que posibilita un mejor control de los trabajos de mantenimiento.



## **CUADRO Nro. 78.- FICHA DE ORDEN DE TRABAJO.**

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

### **4.10. Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.**

Teniendo el sustento necesarios y basados en las fichas de datos y de estado técnicos de las máquinas, se procede a diseñar el Programa de Mantenimiento Preventivo que se debe aplicar a las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba.

En el Anexo 4 se presenta el cronograma de actividades tentativo para el mantenimiento preventivo de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de

Riobamba, el mismo que consta de las 52 semanas que tiene el año, el tipo de mantenimiento que se requiere y que se encuentran distribuidas en frecuencias según la necesidad de cada máquina y área de trabajo.

Cabe recalcar que el cronograma de actividades para el mantenimiento preventivo dentro de la empresa, está expuesta a modificaciones según el caso lo requiera.

#### **4.11. Definición de Términos Básicos**

- Avería.- Daño que padecen las mercancías. Daño que por alguna causa sufre la embarcación, el buque o su carga.
- Confiabilidad.- Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.
- Control.- El concepto de control es muy general y puede ser utilizado en el contexto organizacional para evaluar el desempeño general frente a un plan estratégico.
- Disponibilidad.- Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado.
- Eficacia.- "Eficacia es hacer lo necesario para alcanzar o lograr los objetivos deseados o propuestos"
- Eficiencia.- "Eficiencia es la óptima utilización de los recursos disponibles para la obtención de resultados deseados"
- Equipo.- Un equipo comprende a cualquier grupo de 2 o más personas unidas con un objetivo común (una investigación o un servicio determinado). Un grupo en sí mismo no necesariamente constituye un equipo. Son muchos los distintos componentes que forman un equipo como el gerente y agentes.

- Falla.- Decimos que algo falla cuando deja de brindarnos el servicio que debía darnos o cuando aparecen efectos indeseables, según las especificaciones de diseño con las que fue construido o instalado el bien en cuestión.
- Mantenimiento Preventivo.- El mantenimiento preventivo es una actividad programada de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido.
- Máquina.- Del latín machīna, una máquina es un aparato creado para aprovechar, regular o dirigir la acción de una fuerza. Estos dispositivos pueden recibir cierta forma de energía y transformarla en otra para generar un determinado efecto.
- Prevención.- Del latín praeventiō, prevención es la acción y efecto de prevenir (preparar con anticipación lo necesario para un fin, anticiparse a una dificultad, prever un daño, avisar a alguien de algo).
- Reparación.- Es la actividad general consistente en corregir defectos, sustituir partes o piezas de sistemas o equipos, que han cesado de ejecutar su función principal, para que vuelvan a operar eficientemente.
- Seguridad.- “Está referida al personal, equipos, máquinas y sistemas, no puede ni debe dejársela a un lado, con miras a dar cumplimiento a demandas pactadas”.

## CAPÍTULO V

### 5. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

A continuación se detalla los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a todo el personal de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, que de una u otra manera se encuentran inmiscuidas con las labores que la empresa realiza.

#### 5.1. Cuestionario N° 01, Aplicada a las Personas que se Encuentran Vinculadas Directamente con la Maquinaria y Equipos.

##### 1. ¿SE ENCUENTRA UD. A CARGO DE UNA MÁQUINA O EQUIPO?

CUADRO Nro. 79

| CATEGORÍAS   | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| SI           | 9                     | 81.82%                  | 9                       |
| NO           | 2                     | 18.18%                  | 11                      |
| <b>TOTAL</b> | <b>11</b>             | <b>100%</b>             |                         |

FUENTE: Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

AUTOR: Adolfo Suárez.

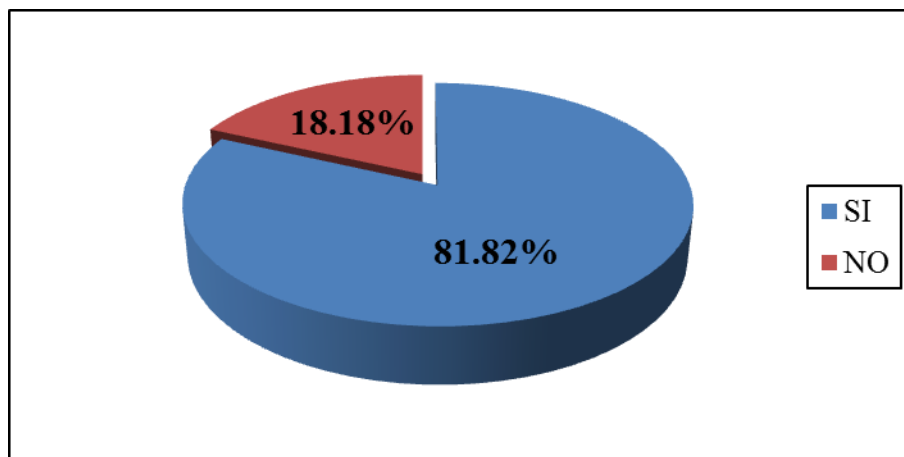


Figura Nro. 5.1.

**Análisis:** El 81,82% de los encuestados tiene bajo su responsabilidad una máquina o equipo, mismos que se encargan de la manipulación y operación dentro de las actividades que realizan en la empresa y el 18,18% manifiesta que no.

**Interpretación:** Debido a que la mayoría de las personas que laboran dentro de la planta de producción de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, se encuentran a cargo de la manipulación y operación de la maquinaria y equipos, es necesario mejorar la confiabilidad de las mismas y de esta forma evitar actos y condiciones inseguras que atentan la integridad física de los operadores.

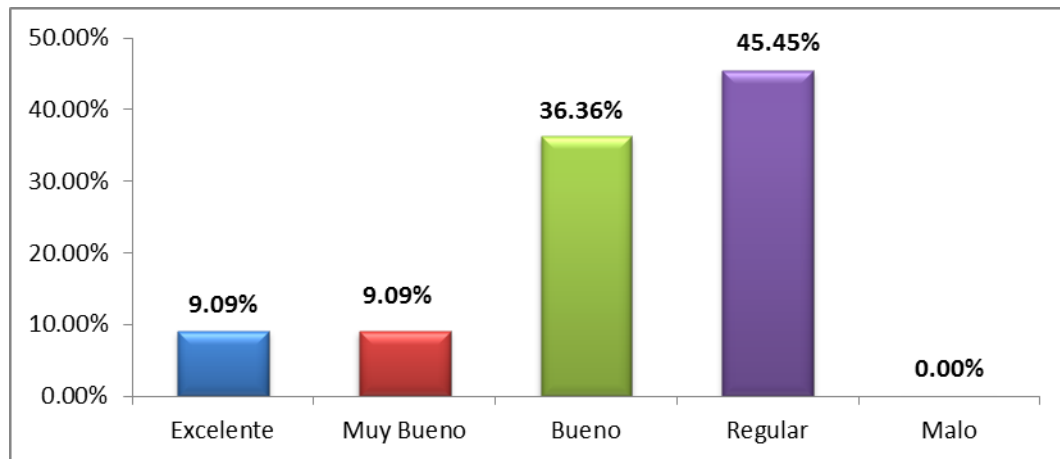
## 2. ¿CÓMO HA SIDO EL FUNCIONAMIENTO O RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA?

**CUADRO Nro. 80**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA<br/>ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA<br/>RELATIVA<br/>fr%</b> | <b>FRECUENCIA<br/>ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| Excelente         | 1                                | 9.09%                                  | 1                                  |
| Muy Bueno         | 1                                | 9.09%                                  | 2                                  |
| Bueno             | 4                                | 36.36%                                 | 6                                  |
| Regular           | 5                                | 45.45%                                 | 11                                 |
| Malo              | 0                                | 0.00%                                  | 11                                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>11</b>                        | <b>100%</b>                            |                                    |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.2.**

**Análisis:** En esta pregunta tenemos que un trabajador encuestado que viene a ser el 9,09% del total, expresa que el funcionamiento es excelente. Otro trabajador que representa igual el 9,09% del total de los encuestados manifiesta que el funcionamiento de las máquinas es muy bueno. Cuatro trabajadores que representan el 36,36% del total, indica que el funcionamiento de las máquinas es solamente bueno. En cambio cinco trabajadores encuestados que representa el 45,45% del total indican que el funcionamiento de las máquinas es regular y ninguno de los trabajadores encuestados expresa que el funcionamiento de las máquinas es malo.

**Interpretación:** Los más altos porcentajes dentro del funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, lo podemos observar en un estado de regular y bueno y un porcentaje mínimo lo tenemos en excelente, es así que es necesario realizar reparaciones y correctivos urgentes para de esta forma aumentar el rendimiento de las mismas y así disminuir las paradas inesperadas que provoca una máquina o equipo defectuoso.

### 3. ¿APLICA UD. ALGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO A SUS MÁQUINAS O EQUIPOS?

CUADRO Nro. 81

| CATEGORÍAS   | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| SI           | 8                     | 72.73%                  | 8                       |
| NO           | 3                     | 27.27%                  | 11                      |
| <b>TOTAL</b> | <b>11</b>             | <b>100%</b>             |                         |

FUENTE: Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

AUTOR: Adolfo Suárez.

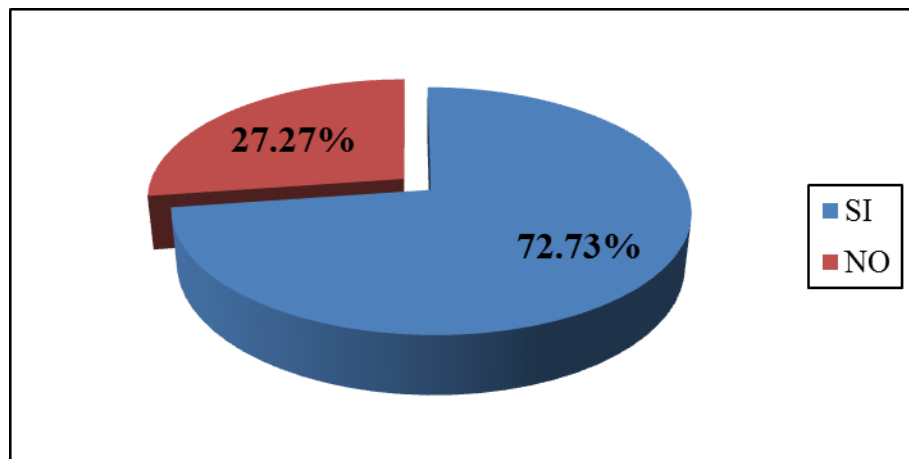


Figura Nro. 5.3.

**Análisis:** El 72,73% de los encuestados se pronuncia que dan algún tipo de mantenimiento a las máquinas y equipos que tienen a su cargo, mientras que el 27,27% no lo hacen.

**Interpretación:** De una u otra manera un gran porcentaje de operadores trata de dar un mantenimiento o de mantener el equipo que se encuentra a su cargo en mejores condiciones, pese a las limitaciones que tienen dentro de la empresa y haciendo referencia a la pregunta anterior sobre el rendimiento de la misma, concluimos que

las labores de mantenimiento realizadas no son las adecuadas y por esta razón existe la necesidad de diseñar un programa de mantenimiento preventivo, especificando las actividades a realizar para cada uno de los equipos y maquinaria de la empresa.

#### 4. ¿QUÉ TIPO DE MANTENIMIENTO CREE UD. QUE SE DEBE APLICAR A LAS MÁQUINAS O EQUIPOS?

CUADRO Nro. 82

| CATEGORÍAS  | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|---|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| a.- De emergencia (Correctivo): Cuando la máquina se daña.    | 8                     | 72.73%                  | 8                       |
| b.- Preventivo: se programa las actividades de mantenimiento. | 3                     | 27.27%                  | 11                      |
| <b>TOTAL</b>  | <b>11</b>             | <b>100%</b>             |                         |

FUENTE: Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

AUTOR: Adolfo Suárez.

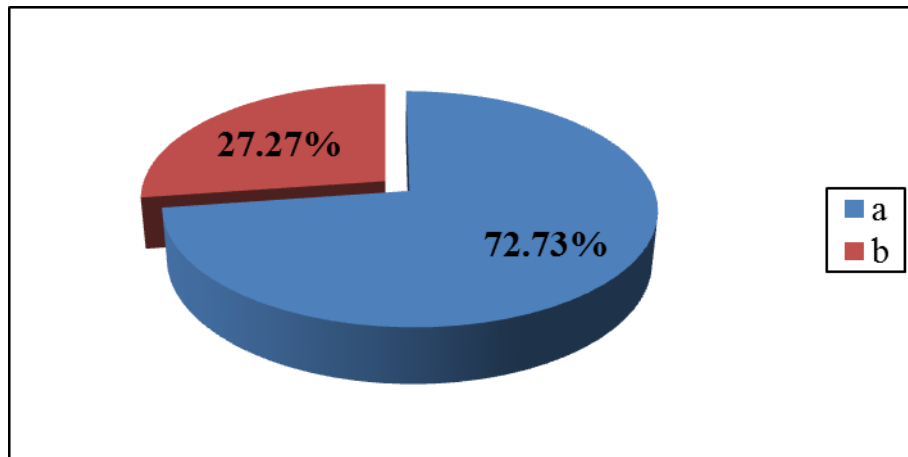


Figura Nro. 5.4.



**Análisis:** En esta interrogante 27,27% de los encuestados afirma que se debe aplicar un mantenimiento de emergencia (correctivo), o sea cuando la máquina presente algún daño, mientras que el 72,73% de los encuestados expresa que se debe aplicar un mantenimiento previo, porque es ahí donde se programan las actividades de mantenimiento.

**Interpretación:** El desconocimiento y la falta de capacitación frente a la importancia y las ventajas que tiene el realizar un mantenimiento preventivo programado, hace pensar a los encuestados que la mejor forma de mantener a la maquinaria en buenas condiciones es únicamente realizando un mantenimiento correctivo.

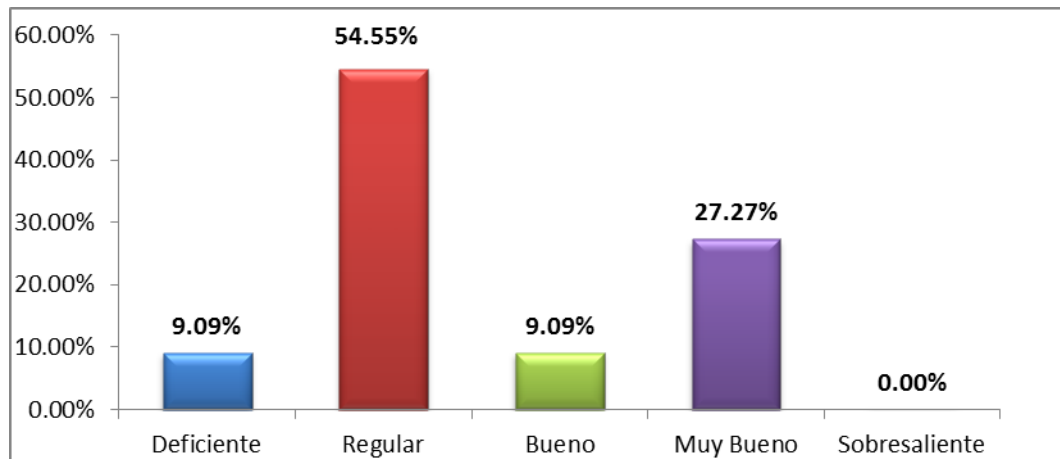
### 5. SEGÚN SU CRITERIO: ¿EL MANTENIMIENTO APLICADO A LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS ES?

**CUADRO Nro. 83**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA<br/>ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA<br/>RELATIVA<br/>fr%</b> | <b>FRECUENCIA<br/>ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| Deficiente        | 1                                | 9,09%                                  | 1                                  |
| Regular           | 6                                | 54,55%                                 | 7                                  |
| Bueno             | 1                                | 9,09%                                  | 8                                  |
| Muy Bueno         | 3                                | 27,27%                                 | 11                                 |
| Sobresaliente     | 0                                | 0,00%                                  | 11                                 |
| <b>TOTAL</b>      | <b>11</b>                        | <b>100%</b>                            |                                    |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.5.**

**Análisis:** Según los resultados solo un encuestado que representa el 9,09% del total expresa que el mantenimiento que se está aplicando a la maquinaria y equipos es deficiente, el 54,55% expresa que el mantenimiento aplicado es regular; el 9,09% manifiesta que el mantenimiento utilizado en la maquinaria es bueno al igual que otro 27,27% expresa que es muy bueno y ninguno de los encuestado manifiesta que el mantenimiento que se aplica a la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” es sobresaliente.

**Interpretación:** El diseño de un plan para la implementación de un sistema mantenimiento planificado como se propone en uno de nuestros objetivos, ayudará a que las técnicas aplicadas, mejoren la calidad del mantenimiento dentro de la empresa, mejorando de esta forma el funcionamiento de la maquinaria y equipos.

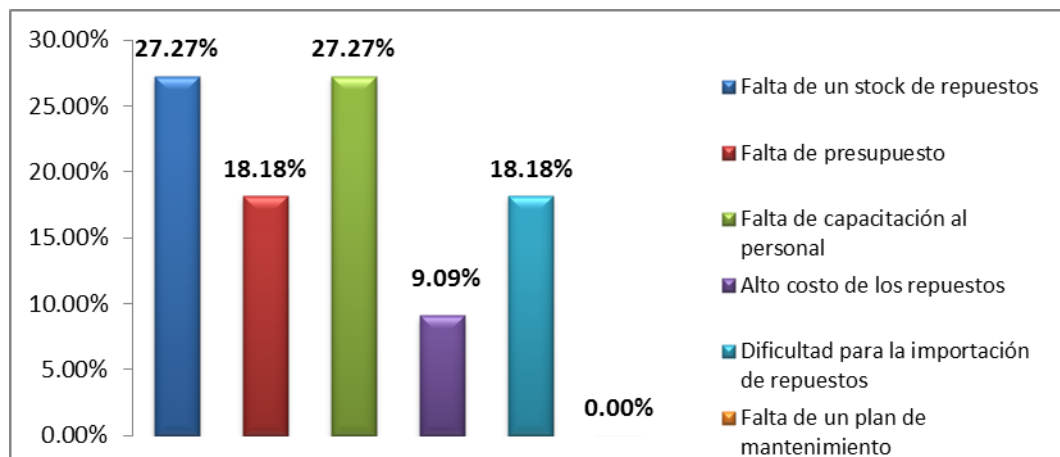
**6. SEGÚN SU CRITERIO: ¿CUÁLES SERÍAN LAS CAUSAS PARA NO APLICAR UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA?**

**CUADRO Nro. 84**

| <b>CATEGORÍAS</b>                           | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Falta de un stock de repuestos              | 3                            | 27.27%                         | 3                              |
| Falta de presupuesto                        | 2                            | 18.18%                         | 5                              |
| Falta de capacitación al personal           | 3                            | 27.27%                         | 8                              |
| Alto costo de los repuestos                 | 1                            | 9.09%                          | 9                              |
| Dificultad para la importación de repuestos | 2                            | 18.18%                         | 11                             |
| Falta de un plan de mantenimiento           | 0                            | 0%                             | 11                             |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>11</b>                    | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.6.**

**Análisis:** El 27,27% de los encuestados expresa que las causas para no aplicar un mantenimiento preventivo adecuado es la falta de un stock de repuestos. El 18,18% manifiesta que la causa la falta de presupuesto. Tres de los encuestados que de igual forma representan el 27,27% del total de encuestados afirma que la causa para no aplicar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” es una falta de capacitación al personal, el 9,09% asegura que la causa es el alto costo de los repuestos. El 18,18% afirma que la dificultad para la importación de repuestos es la causa de no poder aplicar un mantenimiento preventivo y ninguno de todos los encuestados afirmó que la falta de un plan de mantenimiento es la razón por la que no se puede aplicar un mantenimiento preventivo en la maquinaria y equipos de la empresa.

**Interpretación:** Existen varios factores que influyen directamente para no poder aplicar un mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix”, pero la falta de s haciendo referencia la falta se stock y repuestos con que carece la empresa, debido a la desactualización de la maquinaria y el nivel de conocimiento que tiene el personal para afrontar este tipo de actividades.

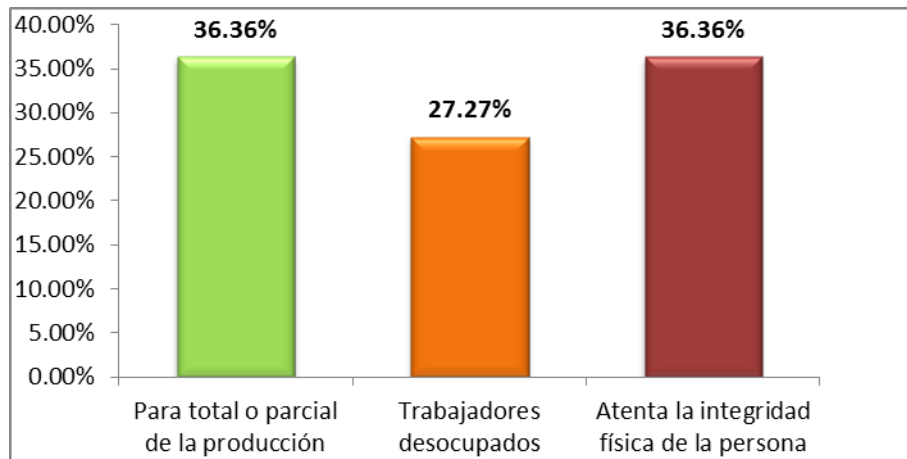
## **7. EL NO FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS EN LA EMPRESA, ¿QUÉ EFECTOS PRODUCE?**

**CUADRO Nro. 85**

| <b>CATEGORÍAS</b>                         | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|---|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Para total o parcial de la producción     | 4                            | 36.36%                         | 4                              |
| Trabajadores desocupados                  | 3                            | 27.27%                         | 7                              |
| Atenta la integridad física de la persona | 4                            | 36.36%                         | 11                             |
| <b>TOTAL</b>                              | <b>11</b>                    | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.7.**

**Análisis:** Dentro de los efectos que produce el no funcionamiento de las máquinas y equipos dentro de la empresa; el 36,36% del total de los encuestados expresa que se produce una para total o parcial de la producción, 27,27% produce trabajadores desocupados y de igual manera el 36,36% de todos los encuestados asegura que el no funcionamiento de las máquinas y equipos atenta la integridad física de la persona.

**Interpretación:** El mal funcionamiento y el no funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, trae como consecuencias no solo molestias en el personal que realiza las labores de operación sino que también ocasiona pérdidas para la empresa, afectando directamente a los planes de producción programados.

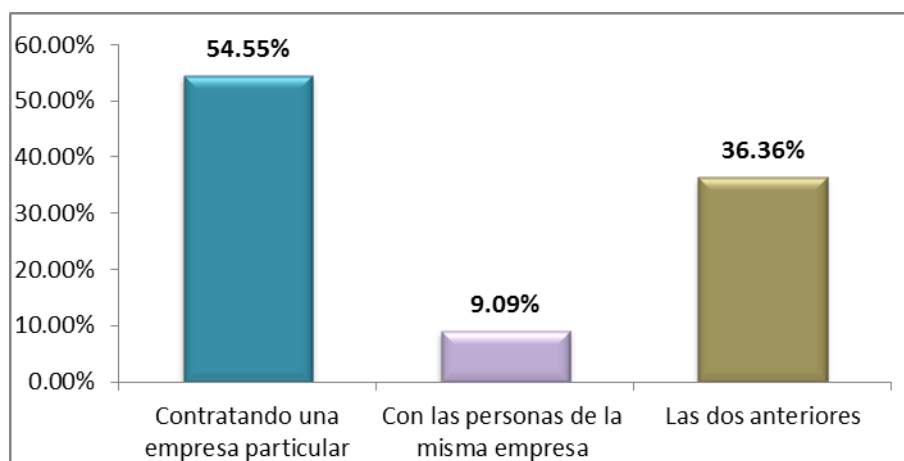
## 8. LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO SE LAS DEBE REALIZAR

**CUADRO Nro. 86**

| CATEGORÍAS                           | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|--------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Contratando una empresa particular   | 6                     | 54.55%                  | 6                       |
| Con las personas de la misma empresa | 1                     | 9.09%                   | 7                       |
| Las dos anteriores                   | 4                     | 36.36%                  | 11                      |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>11</b>             | <b>100%</b>             |                         |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.8.**

**Análisis:** En esta pregunta el 54,55% de las personas encuestadas expresa que se debe contratar una empresa particular para que realice las actividades de mantenimiento a la maquinaria y equipos, el 9,09% afirma que se las debe realizar con las personas que laboran en la misma empresa y el 36,36 del total de los encuestados expresa que se lo debe realizar tomando en cuenta las dos alternativas anteriores.

**Interpretación:** Uno de los objetivos del T.P.M. es que la mayoría de labores de mantenimiento las realicen los mismos operadores, es por esta razón que con nuestro plan de mantenimiento programado, crearemos una cultura de mantenimiento autónomo, reduciendo de esta forma los costos por mantenimiento y la política de contratar personal externo para las labores de mantenimiento dentro de la empresa.

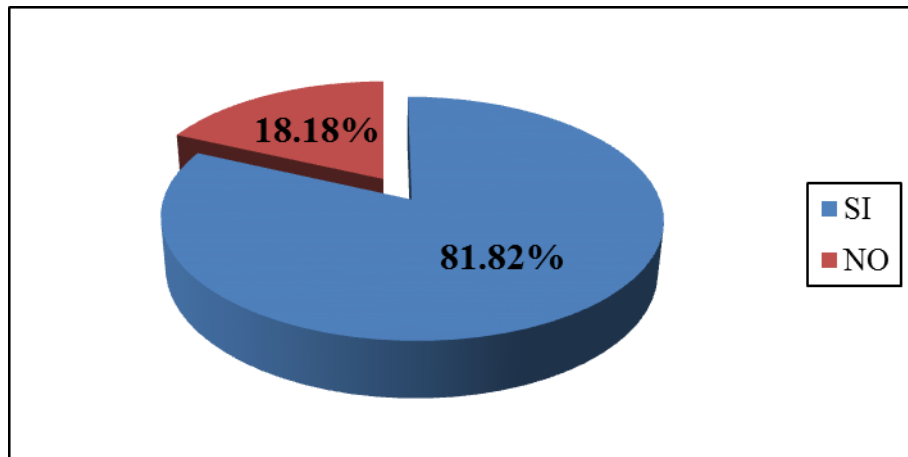
**9. ¿CONSIDERA UD. QUE NECESITA CAPACITACIÓN PARA REALIZAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO PERSONALMENTE?**

**CUADRO Nro. 87**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| SI                | 9                            | 81.82%                         | 9                              |
| NO                | 2                            | 18.18%                         | 11                             |
| <b>TOTAL</b>      | <b>11</b>                    | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.9.**

**Análisis:** El 81,82% de los encuestados se pronuncia que necesita capacitación para realizar las labores de mantenimiento personalmente, mientras que el 18,18% de todos los encuestados asegura que no lo necesitan.

**Interpretación:** La capacitación continua al personal por parte de la empresa es un pilar muy importante dentro de las metas del T.P.M., ya que se trata de que las labores de mantenimiento sean autónomas.

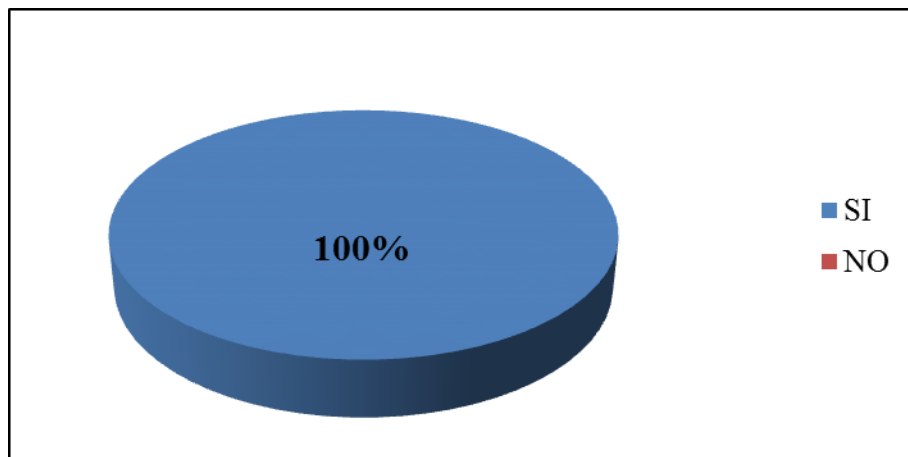
**10. ¿SERÁ FACTIBLE DISEÑAR Y APLICAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”?**

**CUADRO Nro. 88**

| CATEGORÍAS   | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| SI           | 11                    | 100%                    | 11                      |
| NO           | 0                     | 0%                      | 11                      |
| <b>TOTAL</b> | <b>11</b>             | <b>100%</b>             |                         |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de producción).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.10.**



**Análisis:** En la última pregunta, la necesidad de diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo en la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, el 100% de los encuestados afirma que si es necesario realizarlo.

**Interpretación:** El personal que labora en la planta de producción de la empresa “Molinos El Fénix”, tiene apertura a nuevas estrategias de gestión, es así que con el diseño del programa de mantenimiento preventivo, las tareas serán priorizadas y ordenadas, el mantenimiento será enfocado en una forma autónoma y se integrará a todos los departamento de la empresa.

**5.2. Cuestionario N° 02, Aplicada a las Personas que se Encuentran Vinculadas Indirectamente con la Maquinaria y Equipos.**

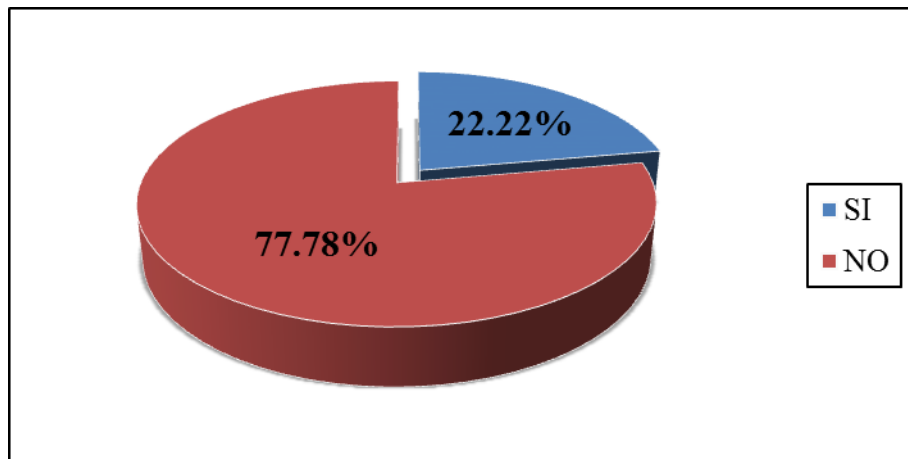
**1. ¿A MANIPULADO UD. ALGUNA MÁQUINA O EQUIPO DE LA EMPRESA?**

**CUADRO Nro. 89**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| SI                | 2                            | 22.22%                         | 2                              |
| NO                | 7                            | 77.78%                         | 9                              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>9</b>                     | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.11.**

**Análisis:** En la encuesta aplicada al personal de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba que se encuentra a cargo de las labores administrativas, seguridad y otros, podemos visualizar en la primera pregunta que el 22,82% a manipulado la maquinaria de la empresa, mientras que el 77,78% asevera de que no.

**Interpretación:** Podemos observar que el personal que se encuentra a cargo de las labores administrativas, seguridad y otros, se encuentran vinculadas de una u otra manera con tareas de operación y manipulación de la maquinaria, exponiéndose a condiciones inseguras por el mal funcionamiento de la misma.

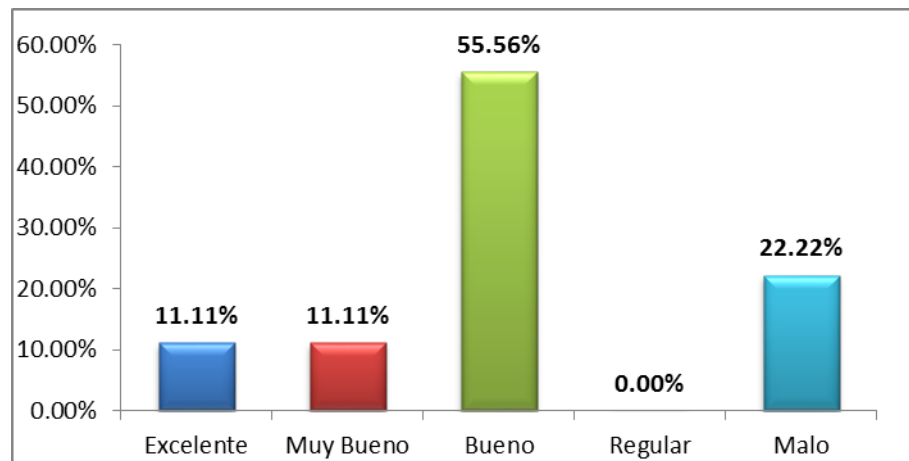
## 2. ¿CÓMO HA SIDO EL FUNCIONAMIENTO O RENDIMIENTO DE LA MAQUINARIA?

**CUADRO Nro. 90**

| CATEGORÍAS   | FRECUENCIA ABSOLUTA f | FRECUENCIA RELATIVA fr% | FRECUENCIA ACUMULADA fa |
|--------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| Excelente    | 1                     | 11,11%                  | 1                       |
| Muy Bueno    | 1                     | 11,11%                  | 2                       |
| Bueno        | 5                     | 55,56%                  | 7                       |
| Regular      | 0                     | 0,00%                   | 7                       |
| Malo         | 2                     | 22,22%                  | 9                       |
| <b>TOTAL</b> | <b>9</b>              | <b>100%</b>             |                         |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.12.**

**Análisis:** En esta pregunta, observamos que el 11,11% del total de los encuestados, expresa que el rendimiento de la maquinaria de la empresa es excelente. El 22,22% del total de los encuestados, afirma que el rendimiento de la maquinaria el muy bueno. El 44,44% afirma que es bueno el rendimiento de la maquinaria. El 22,22%

del total de los encuestados, expresa que el rendimiento de la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, tiene un rendimiento regular, mientras que ninguno de los encuestados afirma que el rendimiento de la maquinaria es malo.

**Interpretación:** Los más altos porcentajes dentro del funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, lo podemos observar en un estado de bueno, seguido de un porcentaje considerable de malo un porcentaje mínimo lo tenemos en excelente, esto debido a que no se encuentran involucrados directamente con las tareas de operación de las mismas y a la falta de una información técnica que existe entre departamentos.

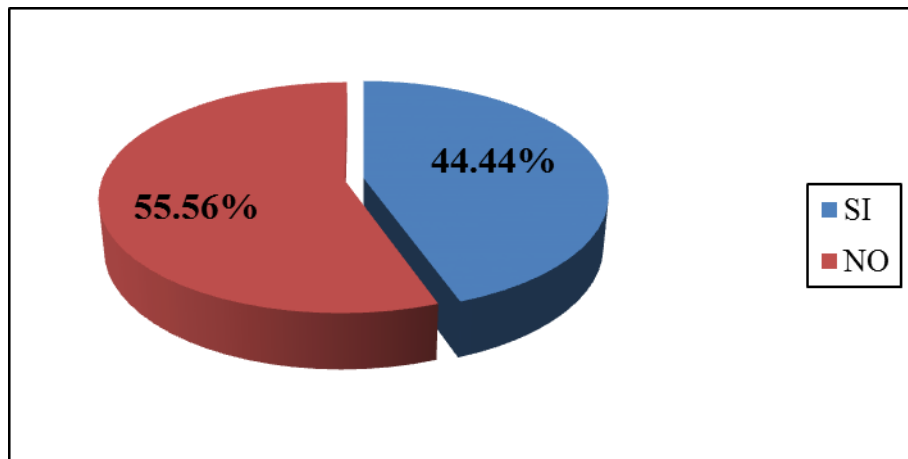
### 3. ¿CONSIDERA QUE LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS HAN TENIDO UN RIGUROSO MANTENIMIENTO PREVENTIVO?

**CUADRO Nro. 91**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| SI                | 4                            | 44.44%                         | 4                              |
| NO                | 5                            | 55.56%                         | 9                              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>9</b>                     | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.13.**

**Análisis:** En esta pregunta, cuatro de los encuestados, que representan el 44,44% del total expresan que las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, ha tenido un riguroso mantenimiento preventivo, mientras que el 55,56% restante, expresan lo contrario.

**Interpretación:** En base a las tareas de mantenimiento que se han venido efectuando hasta la actualidad dentro de la empresa, el personal administrativo no tiene un conocimiento muy claro de estas tareas, es por esta razón que los datos obtenidos en esta pregunta no arrojan un resultado veraz sobre la realidad que está pasando la empresa frente a las tareas de mantenimiento.

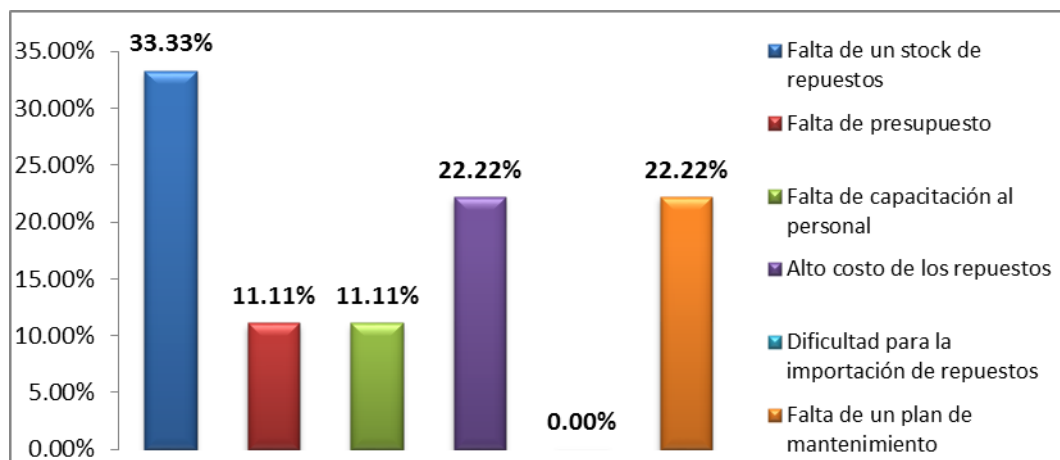
**4. SEGÚN SU CRITERIO: ¿CUÁLES SERÍAN LAS CAUSAS PARA NO APLICAR UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LAS MÁQUINAS Y EQUIPOS DE LA EMPRESA?**

**CUADRO Nro. 92**

| <b>CATEGORÍAS</b>                           | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA<br/>f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA<br/>fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA<br/>fa</b> |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Falta de un stock de repuestos              | 3                                | 33.33%                             | 3                                  |
| Falta de presupuesto                        | 1                                | 11.11%                             | 4                                  |
| Falta de capacitación al personal           | 1                                | 11.11%                             | 5                                  |
| Alto costo de los repuestos                 | 2                                | 22.22%                             | 7                                  |
| Dificultad para la importación de repuestos | 0                                | 0.00%                              | 7                                  |
| Falta de un plan de mantenimiento           | 2                                | 22.22%                             | 9                                  |
| <b>TOTAL</b>                                | <b>9</b>                         | <b>100%</b>                        |                                    |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.14.**

**Análisis:** El 33,33% del total de los encuestados expresa que la causa es la falta de un stock de repuestos; el 11,11% del total de los encuestados expresa que la causa es la falta de un presupuesto. De igual manera otro 11,11% del total de los encuestados se expresa afirmando que la causa para no aplicar un mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos es la falta de capacitación al personal, mientras que el 22,22% afirma que es debido al alto costo de los repuestos. De todos los encuestados, ninguno de ellos expresa que la dificultad para la importación de repuestos es la causa para que no se aplique un mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa y el 22,22% restante se manifestó afirmando que la causa es la falta de un plan de mantenimiento.

**Interpretación:** Como podemos observar la falta de repuestos dentro de la empresa es un factor predominante para no poder realizar un mantenimiento preventivo dentro de la empresa ya que por la maquinaria desactualizada, dentro del mercado local se hace difícil el acceso a estos repuestos, al igual que la falta de un plan de mantenimiento también incide en estas actividades al momento de programar las tareas.

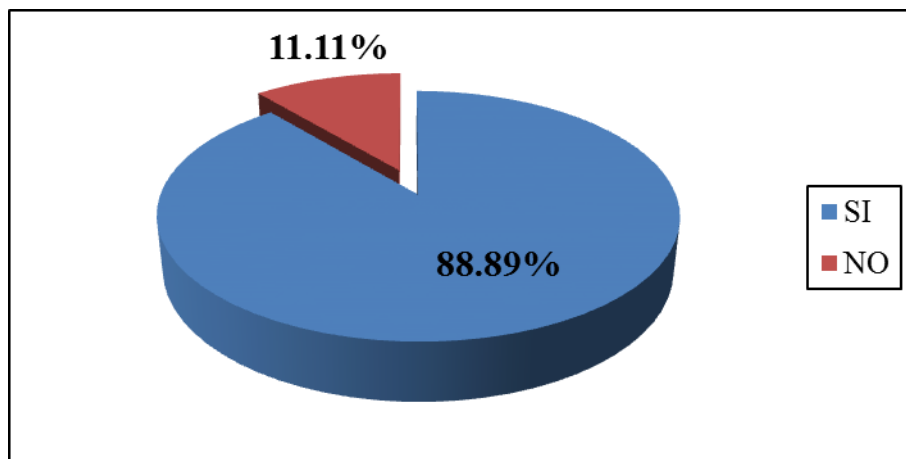
## 5. ¿SERÁ FACTIBLE DISEÑAR Y APLICAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”?

**CUADRO Nro. 93**

| <b>CATEGORÍAS</b> | <b>FRECUENCIA ABSOLUTA f</b> | <b>FRECUENCIA RELATIVA fr%</b> | <b>FRECUENCIA ACUMULADA fa</b> |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| SI                | 8                            | 88.89%                         | 8                              |
| NO                | 1                            | 11.11%                         | 9                              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>9</b>                     | <b>100%</b>                    |                                |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura Nro. 5.15.**

**Análisis:** En la última pregunta de la encuesta aplicada al personal de la empresa “Molinos El Fénix” referente a que si será factible diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo, el 88,89% expresa que si es factible realizarlo mientras que el 11,11% expresó su opinión con el no.

**Interpretación:** Dado los resultados se concluye que daremos cumplimiento con uno de nuestros objetivos que es el diseñar un plan de mantenimiento programado como etapa de prevención frente a la reparación, mantenimiento y control de las máquinas y equipos de la empresa y de esta forma aumentar la confiabilidad de la misma.



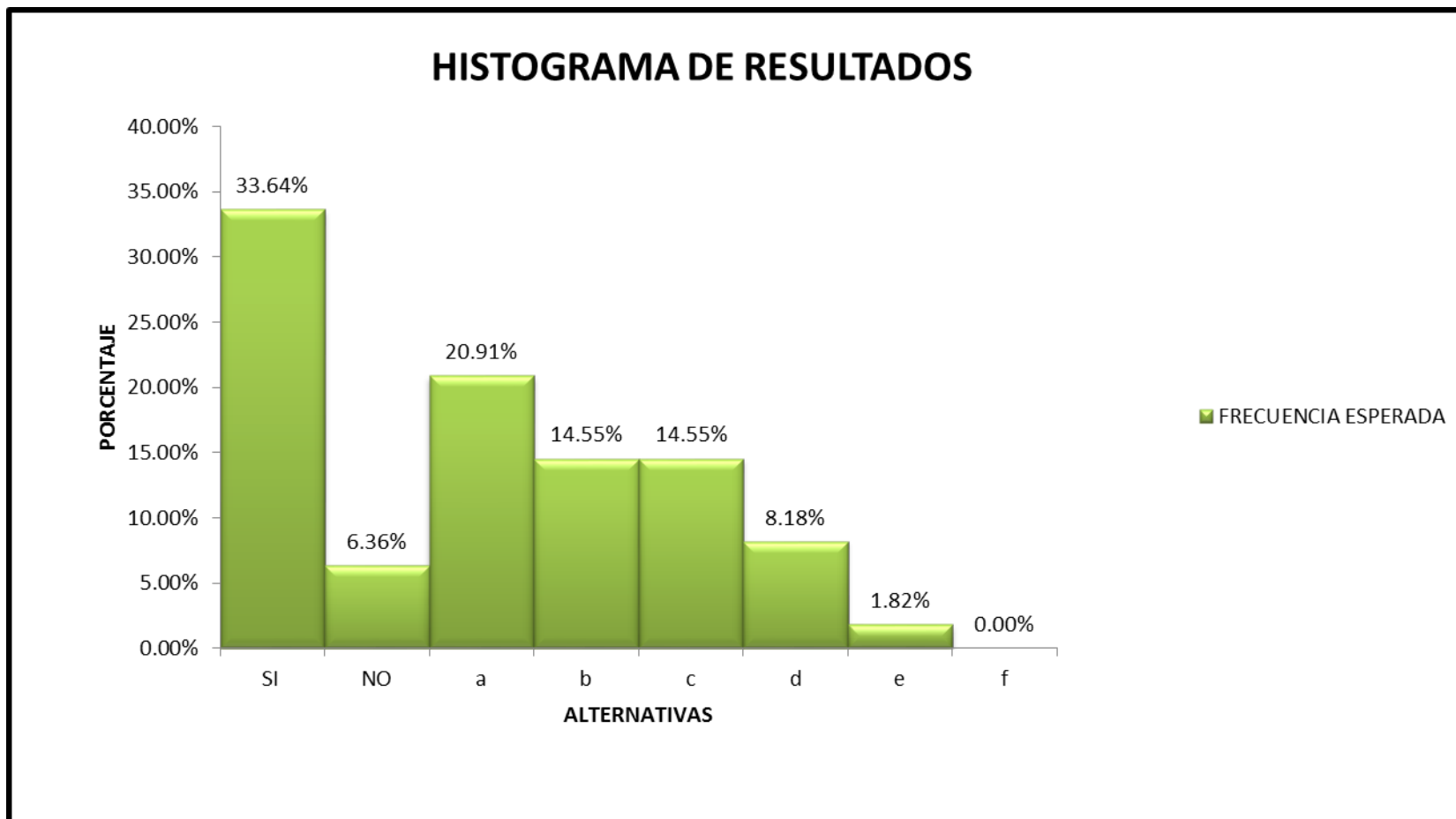
### 5.3. Resultados en Frecuencias y Porcentajes de la Encuesta No 01.

**CUADRO Nro. 94**

| Nro. de Preg. | ALTERNATIVAS |        |    |        |    |        |    |        |    |        |   |        |   |        |   |       | TOTAL |
|---------------|--------------|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|---|--------|---|--------|---|-------|-------|
|               | SI           |        | NO |        | a  |        | b  |        | c  |        | d |        | e |        | f |       |       |
|               | f            | %      | f  | %      | f  | %      | f  | %      | f  | %      | f | %      | f | %      | f | %     |       |
| 1             | 9            | 81,82% | 2  | 18,18% |    |        |    |        |    |        |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 2             |              |        |    |        | 1  | 9,09%  | 1  | 9,09%  | 4  | 36,36% | 5 | 45,45% | 0 | 0,00%  |   |       | 100%  |
| 3             | 8            | 72,73% | 3  | 27,27% |    |        |    |        |    |        |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 4             |              |        |    |        | 8  | 72,73% | 3  | 27,27% |    |        |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 5             |              |        |    |        | 1  | 9,09%  | 6  | 54,55% | 1  | 9,09%  | 3 | 27,27% | 0 | 0,00%  |   |       | 100%  |
| 6             |              |        |    |        | 3  | 27,27% | 2  | 18,18% | 3  | 27,27% | 1 | 9,09%  | 2 | 18,18% | 0 | 0,00% | 100%  |
| 7             |              |        |    |        | 4  | 36,36% | 3  | 27,27% | 4  | 36,36% |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 8             |              |        |    |        | 6  | 54,55% | 1  | 9,09%  | 4  | 36,36% |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 9             | 9            | 81,82% | 2  | 18,18% |    |        |    |        |    |        |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| 10            | 11           | 100%   | 0  | 0,00%  |    |        |    |        |    |        |   |        |   |        |   |       | 100%  |
| <b>TOTAL</b>  | 37           | 33,64% | 7  | 6,36%  | 23 | 20,91% | 16 | 14,55% | 16 | 14,55% | 9 | 8,18%  | 2 | 1,82%  | 0 | 0,00% | 100%  |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura 5.16.** Histograma de Frecuencias Encuesta Nro. 01.

**Fuente:** Tabulación de Encuestas Aplicadas.

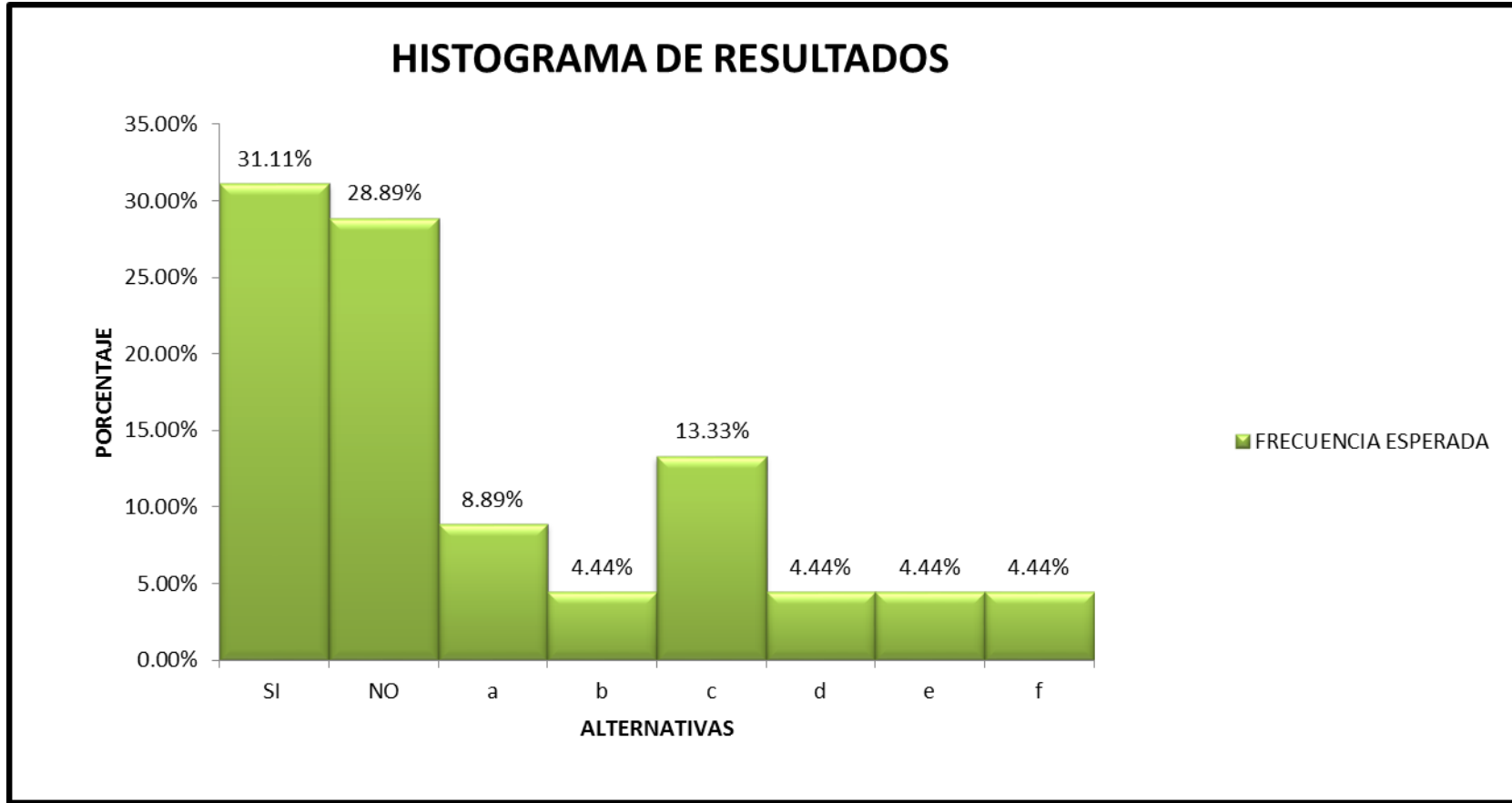
**5.4. Resultados en Frecuencias y Porcentajes de la Encuesta No 02.**

**CUADRO Nro. 95**

| Nro. de Preg. | ALTERNATIVAS |        |    |        |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        | TOTAL |
|---------------|--------------|--------|----|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|---|--------|-------|
|               | SI           |        | NO |        | a |        | b |        | c |        | d |        | e |        | f |        |       |
|               | f            | %      | f  | %      | f | %      | f | %      | f | %      | f | %      | f | %      | f | %      |       |
| 1             | 2            | 22,22% | 7  | 77,78% |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        | 100%  |
| 2             |              |        |    |        | 1 | 11,11% | 1 | 11,11% | 5 | 55,56% | 0 | 0,00%  | 2 | 22,22% |   |        | 100%  |
| 3             | 4            | 44,44% | 5  | 55,56% |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        | 100%  |
| 4             |              |        |    |        | 3 | 33,33% | 1 | 11,11% | 1 | 11,11% | 2 | 22,22% | 0 | 0,00%  | 2 | 22,22% | 100%  |
| 5             | 8            | 88,89% | 1  | 11,11% |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        |   |        | 100%  |
| <b>TOTAL</b>  | 14           | 31,11% | 13 | 28,89% | 4 | 8,89%  | 2 | 4,44%  | 6 | 13,33% | 2 | 4,44%  | 2 | 4,44%  | 2 | 4,44%  | 100%  |

**FUENTE:** Encuesta directa (Aplicada al personal de la empresa).

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**Figura 5.17.** Histograma de Frecuencias Encuesta Nro. 02.

**Fuente:** Tabulación de Encuestas Aplicadas.

## **5.5. Comprobación de la Hipotesis**

Luego de que los datos de las encuestas fueron recopilados, codificados y analizados, mediante la estadística descriptiva, se tiene la confianza de manifestar que los resultados, puntuaciones y frecuencias sustentan la hipótesis planteada, es así que a continuación describo la verificación de la hipótesis de este trabajo investigativo.

Los resultados de frecuencias y porcentajes de la encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa “Molinos El Fénix” que se encuentran involucrados directamente con la manipulación de la maquinaria y equipos (Cuadro Nro. 94), nos describe que un 36.64% del total de los encuestados se manifiesta de una forma positiva sobre el mantenimiento dentro de la empresa. Mientras que el 6,36% se expresa de una forma negativa y un 57% manifiesta diferentes criterios que van desde excelente hasta deficiente. En resumen tenemos que el 63,36% de los encuestados, está de acuerdo que se debe aplicar un programa de mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba.

De la misma manera, los resultados de la encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, que no se encuentran involucradas directamente con la maquinaria y equipos (Cuadro Nro.95), nos da a conocer que el 31,11% del total de los encuestados se expresa positivamente en relación al funcionamiento de las máquinas y equipos. Por otro lado el 28,89% tiene un criterio negativo respecto al funcionamiento y un 40% tienen diversos criterios que van desde excelente hasta deficiente, en consecuencia un 68,89% indica que se debe diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba.

Por ser las encuestas aplicadas de múltiples alternativas de respuestas, creo que es necesario aplicar otra técnica de verificación de la hipótesis como es CHI CUADRADO o  $X^2$ . Para lo cual seleccione la pregunta clave o más importante de las encuestas, que recoge el criterio de todo el personal que labora dentro la empresa se encuentren o no involucrados directamente con la maquinaria y equipos. En virtud de

ello procedo a la verificación de la hipótesis con esta otra técnica de la estadística descriptiva.

**CUADRO Nro. 96.- TABLA DE CONTINGENCIA.**

| <b>MANTENIMEINTO PREVENTIVO</b> |                   |                   |              |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| <b>CATEGORIAS</b>               | <b>ENCUESTA 1</b> | <b>ENCUESTA 2</b> | <b>TOTAL</b> |
| Deficiente                      | 1                 | 2                 | 3            |
| Regular                         | 6                 | 0                 | 6            |
| Bueno                           | 1                 | 5                 | 6            |
| Muy Bueno                       | 3                 | 1                 | 4            |
| Sobresaliente                   | 0                 | 1                 | 1            |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>11</b>         | <b>9</b>          | <b>20</b>    |

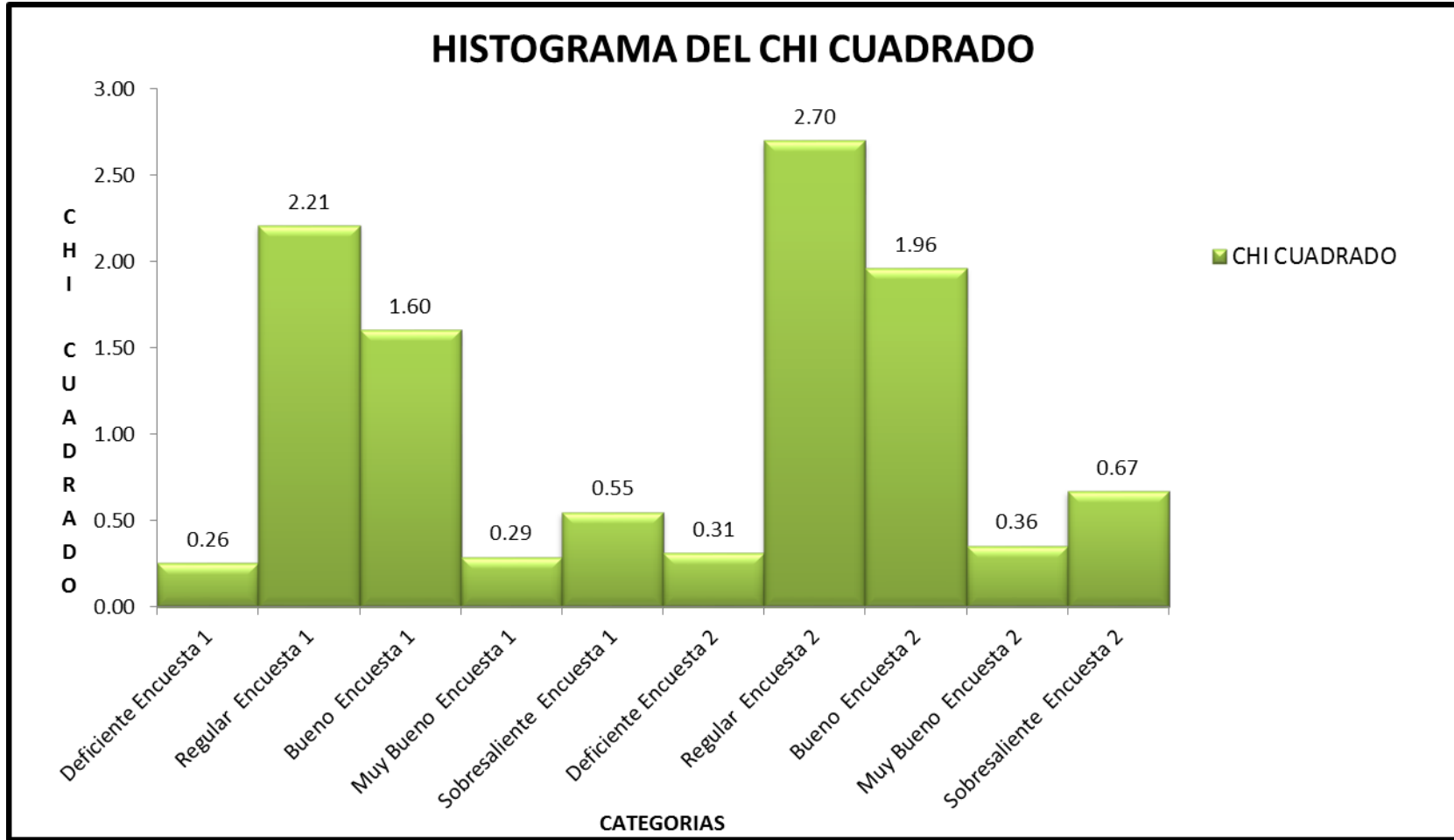
En base a la tabla anterior, calculamos la frecuencia esperada para cada uno de los valores y luego procedemos a calcular el Chi Cuadrado ( $X^2$ ).

$$X^2 = \sum \left[ \frac{(N - n)^2}{N} \right]$$

**CUADRO Nro. 97. CÁLCULO DEL CHI CUADRADO.**

| <b>CATEGORIAS</b>        | <b>Frec. Real<br/>N</b> | <b>Frec. esperada<br/>n</b> | <b>N - n</b>                          | <b>(N - n)<sup>2</sup></b> | <b><math>\frac{(N - n)^2}{N}</math></b> |
|--------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| Deficiente Encuesta 1    | 1                       | 1,65                        | -0,65                                 | 0,42                       | 0,26                                    |
| Regular Encuesta 1       | 6                       | 3,3                         | 2,7                                   | 7,29                       | 2,21                                    |
| Bueno Encuesta 1         | 1                       | 3,3                         | -2,3                                  | 5,29                       | 1,60                                    |
| Muy Bueno Encuesta 1     | 3                       | 2,2                         | 0,8                                   | 0,64                       | 0,29                                    |
| Sobresaliente Encuesta 1 | 0                       | 0,55                        | -0,55                                 | 0,30                       | 0,55                                    |
| Deficiente Encuesta 2    | 2                       | 1,35                        | 0,65                                  | 0,42                       | 0,31                                    |
| Regular Encuesta 2       | 0                       | 2,7                         | -2,7                                  | 7,29                       | 2,70                                    |
| Bueno Encuesta 2         | 5                       | 2,7                         | 2,3                                   | 5,29                       | 1,96                                    |
| Muy Bueno Encuesta 2     | 1                       | 1,8                         | -0,8                                  | 0,64                       | 0,36                                    |
| Sobresaliente Encuesta 2 | 1                       | 0,45                        | 0,55                                  | 0,30                       | 0,67                                    |
| <b>TOTAL</b>             | <b>20</b>               | <b>20</b>                   | <b>Chi Cuadrado (X<sup>2</sup>) =</b> |                            | <b>10,91</b>                            |

El valor de  $X^2$  para los valores observados es de 10,91.



**Figura 5.18.** Histograma del Chi Cuadrado.

**Fuente:** Cálculo del Chi Cuadrado.



Para saber si el valor de  $X^2$  es o no significativo, se debe calcular los grados de libertad:

$$\text{Grados de Libertad (GL)} = (k - 1) (j - 1)$$

Dónde:

k = número de filas.

j = número de columnas.

$$GL = (5 - 1) (2 - 1)$$

$$\text{GL} = 4$$

A continuación observamos en la tabla de valores del Chi Cuadrado ( $X^2$ ) los niveles de significancia de 0,05 y 0,01; aunque por lo general se trabaja con un nivel de significancia del 0,05 que indica que hay una probabilidad del 95% de que nuestra hipótesis sea verdadera; luego señalamos el número 4 que se calculó en los grados de libertad en la columna de la izquierda e identificamos el número 9,4877. (Ver Anexo 7).

En este momento nos planteamos el criterio de independencia entre las dos hipótesis:

- Nula ( $H_0$ ): Si nuestras variables son independientes y no tienen relación la una con la otra, y
- Alternativa ( $H_1$ ): Si nuestras variables se encuentran relacionadas.

Siendo la hipótesis  $H_0$  en la gráfica, nuestra zona de rechazo y  $H_1$  la zona de aceptación y a la que nuestra investigación debe acercarse para que nuestra hipótesis sea aceptada.

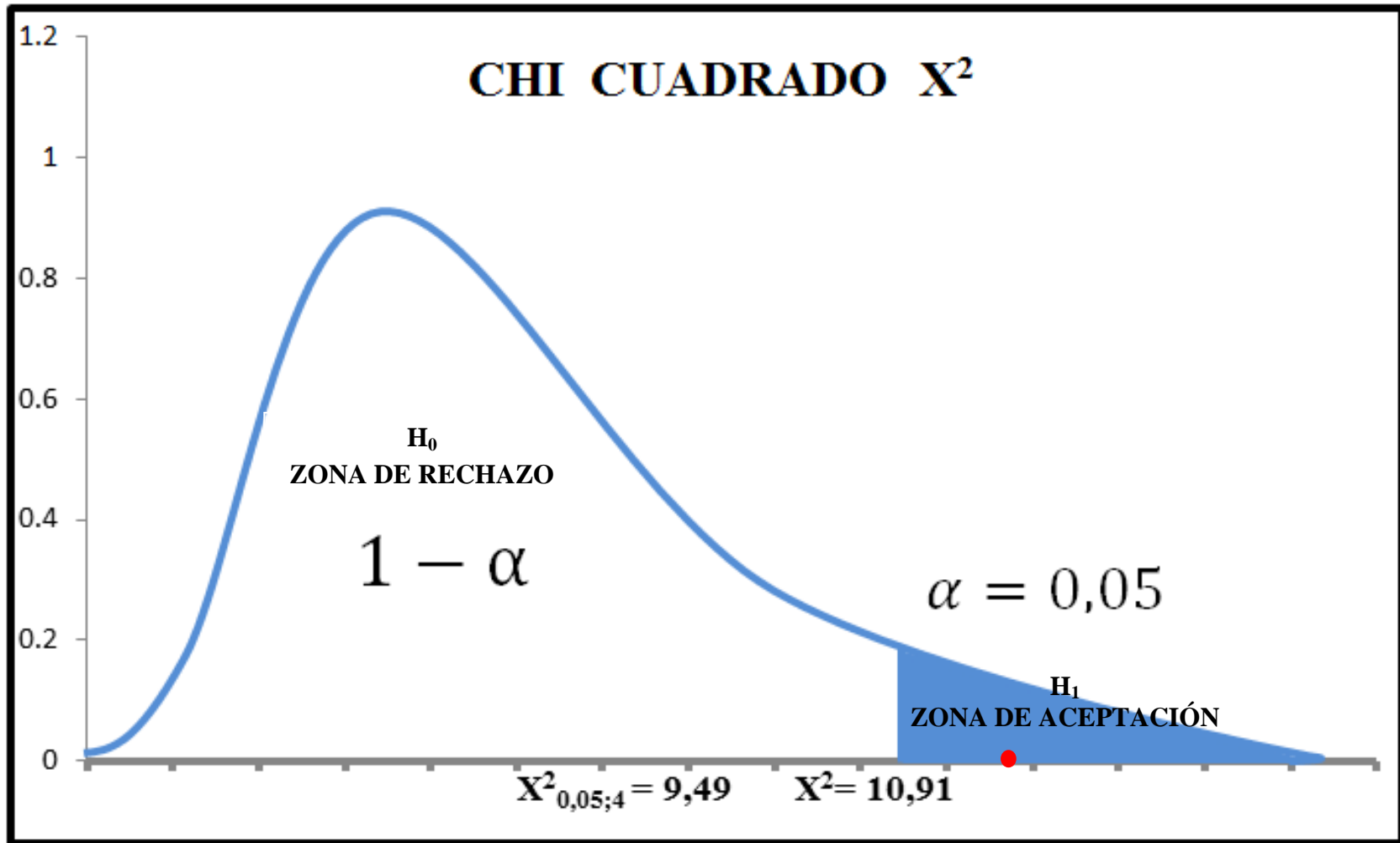


Figura 5.19. Tendencia del Chi Cuadrado.

Fuente: Cálculo del Chi Cuadrado.

El resultado del chi cuadrado obtenido en nuestra investigación es de 10,91 y mayor a 9,49 del dato obtenido en la tabla de distribución del chi cuadrado, es por esta razón que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) de no relación o independencia entre las dos variables, ya que nuestro dato obtenido cae en la zona de aceptación, es decir si tienen relación, como podemos ver en la gráfica anterior. Por lo tanto concluimos que con una probabilidad de error del 5%, existe una relación entre la falta de mantenimiento y el funcionamiento de la maquinaria de la empresa, es decir la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) es verdadera y es aceptada, y por lo tanto la hipótesis planteada en nuestra investigación: “La falta de un mantenimiento preventivo tiene una alta incidencia en el funcionamiento de las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba”, es verdadera.

## CAPÍTULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. Conclusiones

- La falta de personal capacitado y la falta de una persona responsable en el área de mantenimiento dentro de la empresa “Molinos el Fénix”, es un factor que incide directamente al momento de programar tareas de mantenimiento, ya que la ausencia de ellos ha hecho que la maquinaria y equipos de la empresa no tengan un adecuado mantenimiento.
- La desactualización de la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, hace que cada vez sea más difícil el acceso a repuestos y partes críticas de las mismas, siendo ésta una razón más para que contribuya al deterioro y mal funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa.
- La evaluación realizada al sistema de mantenimiento, contribuyó a tomar las acciones necesarias para optimizar la gestión de mantenimiento actual de “Molinos El Fénix” y de esta forma poder diseñar nuestro plan de mantenimiento basado en el T.P.M., con tareas específicas para cada una de las máquinas y equipos e integrando al personal operacional de la empresa.
- Entre los principales problemas identificados dentro de la maquinaria y equipos encontramos los siguientes: desalineación, desbalance, anclajes flojos, rodamientos deteriorados, calentamiento excesivo en rodamientos, desgaste progresivo de los ventiladores por partículas en suspensión, mientras que en la parte eléctrica; pudimos observar en los motores rodamientos sin lubricación, borneras deterioradas y ventanas de ventilación de motores obstruidas y en el

tablero principal pudimos observar elementos en mal estado los cuales se les procedió a cambiar inmediatamente.

- Debido a que el sistema de producción de la empresa “Molinos el Fénix” es un sistema de producción en serie, se debe tener bien programadas las tareas de mantenimiento para que de esta forma no ocasione molestias a los planes de producción programados.
- El tener registrado los datos y todo el historial de las máquinas y equipos, fue suma importancia ya que nos permitió tener una información actualizada para así poder aplicar un mantenimiento preventivo programado, y de esta manera garantizar su funcionalidad y prolongar su vida útil.
- Con el diseño y uso de las fichas de control, el mantenimiento es más eficiente ya que se lleva un historial de las reparaciones efectuadas en la maquinaria o equipo que la empresa posee, dicho control se facilita cuando se tiene el manual del fabricante.
- La fase funcional de implantación del programa de Mantenimiento Productivo Total es la más importante porque permitió conocer los sistemas, máquinas, equipos y auxiliares de planta involucrados en el proceso productivo, y de esta forma se logró definir e identificar los sistemas críticos y a su vez planificar el mantenimiento dando prioridad a los mismos.
- Con la implantación de los estándares y especificaciones de trabajos preventivos para el caso piloto, se logró implantar un sistema de mantenimiento preventivo planificado. Con éstos elementos, las paradas emergentes y los trabajos de mantenimiento correctivo se han minimizado de manera considerable, siendo esto sustentable por medio de los indicadores claves de mantenimiento.

## 6.2. Recomendaciones

- Se recomienda a la Gerencia General de la empresa “Molinos El Fénix” verifique la factibilidad de contratación del responsable del Departamento de Mantenimiento, para hacer eficiente la tarea de mantenimiento dentro de la empresa.
- Debido a los altos niveles competitivos con que la empresa debe tratar día a día, se recomienda a la alta gerencia dar paso a nuevas tecnologías, que no solo contribuirán con el desarrollo integral de la empresa sino que de esta forma también garantizará productos de buena calidad con tecnología de punta.
- Al incorporar el programa de mantenimiento basado en el Mantenimiento Productivo Total, se contribuirá a la optimización de la gestión actual de mantenimiento que posee la empresa, ya que a través de esta se involucrará al personal operacional en la manutención de los equipos, se disminuirán la ocurrencia de incidentes y accidentes por condiciones y actos inseguros, se fomentará el trabajo en equipo y se incentivará la cooperación entre el personal de mantenimiento y de operaciones y se maximizará el rendimiento de los equipos.
- Se ha determinado la necesidad de capacitar al personal que labora dentro de las instalaciones de la empresa para que de esta forma puedan realizar ellos mismos las tareas de mantenimiento cumpliendo con uno de los objetivos del T.P.M., que exige que el mantenimiento se lleve a cabo en cooperación activa con el personal de producción y cumpliendo con la meta de un mantenimiento autómo por los operadores.
- Se recomienda hacer uso de las fichas de control y las fichas de estado técnico propuestas en el programa de mantenimiento, para de esta forma actualizar periódicamente la información en base a la retroalimentación.

- La alta Gerencia de la empresa debe comprometerse de forma directa con la Metodología T.P.M., y establecer canales eficientes de comunicación con todos los grupos ocupacionales de la empresa.
- Para tener éxito en la implementación del T.P.M., es de suma importancia la participación de todo el personal involucrado en el proceso productivo: ejecutivo, gerencial, operacional y autónomo.
- Ya que los ventiladores operan en condiciones severas con elevadas rpm y temperaturas de trabajo, se recomienda que se controle la alineación de todos los ventiladores, ya que una mala alineación atenta contra la vida de los rodamientos y ocasiona un aumento considerable en el consumo energético del motor, es por eso que se recomienda adquirir en Molinos el Fénix, un equipo de alineación Laser.
- Que el Departamento de Mantenimiento conjuntamente con la Gerencia General y el Departamento de Producción efectúen reuniones periódicas con el propósito de plantar cambios o corregir los errores que se tuvieran, una vez implantado el programa propuesto.
- Que todos los técnicos o especialistas del mantenimiento preventivo y predictivo difundan la importancia de implementar las diferentes técnicas predictivas para velar por la integridad de la maquinaria y los intereses de la empresa, pensando siempre en la seguridad de todos los colaboradores.

## CAPÍTULO VII

### 7. PROPUESTA

#### 7.1. Título de la Propuesta

Elaboración e Implementación del Programa de Mantenimiento Preventivo para la Empresa “Molinos el Fénix”, para Mejorar la Confiabilidad de su Maquinaria y Equipos.

#### 7.2. Introducción

Mediante esta investigación se pretende estudiar y analizar algunos aspectos concretos respecto a la falta de mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba y de esta forma analizar y precisar las causas, problemas o consecuencias que experimentan las personas que se encuentran a cargo de la manipulación y operación de dicha maquinaria.

Se considera importante establecer las causas efectos e incidencia entre la falta de un mantenimiento preventivo y el no funcionamiento de la maquinaria y equipos de la empresa, lo que dificulta y entorpece los planes de producción, esto exige buscar las alternativas de solución al problema a fin de auscultar, organizar y planificar las acciones que nos conlleven a prevenir daños y averías en la maquinaria en el futuro, de manera que estemos garantizando la confiabilidad y buen desempeño de todos los activos de la empresa. (Interés personal y relación con el problema).

Esta investigación es importante y se está en la obligación moral y ética como encargados o responsables de la empresa en procurar en lo posible mantener en funcionamiento óptimo la maquinaria y equipos, y de esta forma aportar con el estudio y diseño de un programa de mantenimiento preventivo. (Importancia y actualidad de estudio).



Consiente de la difícil situación socio – económica que soporta nuestro país hace varias décadas, es importante concientizarnos en optimizar los recursos en equipos y maquinas con los que cuenta la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, es así que el grado de incidencia e impacto de la falta de mantenimiento preventivo en la empresa, nos indica de forma amplia las consecuencias y dificultades que experimentan las personas encargadas de la manipulación y operación de la misma. Aquí radica la importancia y utilidad de los datos e información que arrojará este proceso investigativo, lo que permitirá en paralelo comprender, analizar y diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba. (Utilidad teórico práctica).

Los datos, elementos o resultados que se obtengan concluido el estudio pueden ser útiles para profesionales técnicos, de producción y administrativo que se encuentra relacionado con la Industria Molinera, en el uso de nuevos métodos de diagnóstico y prevención, de manera que el mismo sea una herramienta de trabajo que permita introducir gradualmente técnicas eficaces de mantenimiento en la corrección de sus diversos problemas, por cuanto en nuestra investigación encontraremos especificadas las averías o daños más frecuentes de la maquinaria y equipos, así como también fichas, tarjetas y el programa de mantenimiento preventivo que pueden ser aplicadas dentro de la industria molinera. (Utilidad y significación y aporte académico).

En todo proceso investigativo, el impacto sobre la realidad dentro de las empresas se determina por la socialización de los resultados a nivel de técnicos y de todo el personal que se encuentra involucrado en la misma, por esa razón es importante concientizar sobre la importancia del mantenimiento preventivo y de esta forma disminuir la paralización inesperada de las máquinas y equipos. Esta socialización ayudara a crear la conciencia sobre el problema y de la falta de mantenimiento y diseñar un programa preventivo a corto y largo plazo. (Impacto académico científico).

El aspecto más importante desde mi punto de vista, a más de los recursos materiales y económicos, es el interés o motivación personal se tiene sobre este tema, en vista de que soy un futuro profesional y que me encuentro al frente las tareas de mantenimiento dentro de una empresa. Esta investigación es factible por cuanto cuento con los recursos materiales, económicos y bibliográficos indispensables que sustentan esta investigación. En calidad de técnico conozco la realidad dentro de la empresa, por lo que considero ideal el momento para poder auscultar más de cerca este problema, comprendiendo que no existe otra investigación anterior sobre este tema como es la falta de mantenimiento preventivo en la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, lo que me permite decir que es una investigación de carácter original y autentica. (Originalidad y factibilidad).

### **7.3. Objetivos**

#### **7.3.1. Objetivo General:**

Elaborar e implementar un programa de **mantenimiento preventivo**, para el funcionamiento de máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix” de la ciudad de Riobamba, a fin de mejorar la confiabilidad de la misma.

#### **7.3.2. Objetivos Específicos:**

- Auscultar y analizar la situación actual de la maquinaria y equipos de la empresa, en términos de funcionalidad para de esta forma obtener una información propicia a fin de diseñar los correctivos necesarios.
- Analizar y detectar las causas o factores que inciden directamente en la paralización y el no funcionamiento de máquinas y equipos de la empresa “Molinos el Fénix”.

- Elaborar y ejecutar un plan para la implementación de un sistema de mantenimiento planificado como etapa de prevención frente a la reparación, mantenimiento y control de las máquinas y equipos de la empresa.

#### **7.4. Fundamentación Científico - Técnica**

##### **Antecedentes**

Luego de consultar los archivos que posee la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, se llegó a la ingrata noticia que jamás ha habido un programa de mantenimiento preventivo programado, la información con la que cuenta la empresa sobre el mantenimiento aplicado a sus máquinas y equipos es casi nula por lo que la empresa solo se encuentra trabajando con un mantenimiento de emergencia, es decir solo cuando se presenta la avería o daño. Y los justificativos que presentan es que no existe una partida económica presupuestada por los dirigentes de la empresa para esta importante actividad.

Todas estas caracterizaciones y la falta de una política de mantenimiento, exige al profesional técnico encargado de las máquinas y equipos de la empresa a alcanzar un nivel de conocimiento apropiados para el cuidado, buen uso y mantenimiento de las máquinas y equipos, de tal forma que a más de optimizar los recursos disponibles, garanticen la vida útil de toda la infraestructura de la empresa y por ende se garantice una información técnica – práctica para todo el personal que se encuentra a cargo de la manipulación de las mismas.

Es necesario que se conozca el concepto de mantenimiento, que “es el conjunto de medidas y acciones para asegurar el normal funcionamiento de una planta, máquina o equipo, a fin de garantizar la vida útil estimada en el servicio para el cual han sido diseñadas”.

## **7.5. Descripción de la Propuesta**

La implementación correcta del Programa de Mantenimiento se basa en un eficiente manejo del Plan, utilizando todas las herramientas diseñadas en la investigación, de acuerdo condiciones actuales.

Si se alcanza un empleo eficiente del Programa de Mantenimiento podremos evidenciar grandes logros reflejándose principalmente en la disponibilidad de los equipos y en el ahorro significativo de recursos.

### **7.5.1. Organización de Mantenimiento.**

Como primer paso para poder realizar las labores de mantenimiento dentro de la empresa, debemos seleccionar una persona responsable del Departamento de Mantenimiento, y es así que lo podemos definir como la unidad encargada de asegurar el funcionamiento eficiente y continuado de los ambientes, las instalaciones, los equipos, mediante la prevención, la conservación y el mejoramiento de los mismos, a fin de lograr una mayor vida útil, seguridad de operación y economía en costos.

En este sentido, el Mantenimiento llega a tener relación, cuando se conserva en operación continua, confiable, segura, económica, la totalidad de las instalaciones, inmuebles y equipos que la empresa posee para cumplir con sus planes de producción establecidos.

### **Bases para la Administración de Mantenimiento**

- a) Planificación.-** Plan anual de actividades.
- b) Programación.-** Tiempo para cada actividad.
- c) Ejecución.-** De las tareas de Mantenimiento.
- d) Supervisión.-** Que las actividades se realicen de acuerdo a las técnicas apropiadas, y en el tiempo previsto.
- e) Control.-** Evaluación de las actividades realizadas.

## **Recursos para la Administración de Mantenimiento**

### **a) Recursos Humanos para un Servicio Óptimo.**

Se debe considerar que la captación de personal para el servicio de mantenimiento debe ser de un nivel tal, que garantice su empleo en tareas técnicas de Mantenimiento; si bien es cierto que la tecnología se desarrolla a una gran velocidad, no es menos cierto que los recursos humanos no se desarrollan en los mismos niveles en nuestro País, gracias a las carreras que las universidades ofrecen hoy en día.

La capacitación y actualización de personal debe ser una de las mayores preocupaciones de las empresas en general, es la capacitación del conjunto de actividades que se desarrollan con el fin de conservar las propiedades (inmuebles, equipos, herramientas, instalaciones, etc.) en condiciones de funcionamiento eficiente, seguro y económico.

### **b) Recursos Físicos para el Mantenimiento**

Para brindar un buen servicio de Mantenimiento es necesario contar con la infraestructura adecuada, herramientas, repuestos, y materiales que por su característica de uso en mantenimiento, deben tener un espacio adecuado de planta física (talleres) y de almacenamiento respectivamente.

### **7.5.2. Programación de Mantenimiento**

El Programa Maestro de Mantenimiento Preventivo, es el proceso de correlación de los códigos de los equipos con la periodicidad, cronogramas de ejecución de las actividades programadas, instrucciones de mantenimiento, datos de medición, códigos de material y cualquier otro dato, juzgado por el usuario como necesario para actuar preventivamente en los equipos.

## **Fases de Mantenimiento Preventivo**

Naturalmente que una buena planificación de Mantenimiento dará lugar a la mejor obtención de los objetivos trazados, así podemos definir las siguientes fases de mantenimiento preventivo:

### **Recolección de Datos**

Antes de definir cuál información debe ser reunida, se ha de abordar algunas recomendaciones, obtenidas a través de la experiencia práctica, que se consideran fundamentales para que se pueda confiar en los datos obtenidos:

- Simplicidad de análisis de los documentos en la recolección de datos.
- Nítida definición de lo que deberá ser analizado antes de implementar el proceso.

Con esto se logra evitar que sea realizada la recolección de datos innecesarios, sobrecargando el trabajo y sin obtener un fin definido.

Se debe recordar que todos los datos que se reúnan y procesen, deben ser analizados obteniendo mejoras en las condiciones de trabajo del personal y de los equipos además de la reducción de costos.

- Reducir al mínimo posible, la cantidad de modelos de formularios.
- Evitar que la recolección de datos implique la interrupción en la ejecución de los servicios, o trabajo adicional excesivo para el personal
- No procesar informes por computadora inmediatamente, solo después que se implante un sistema automatizado.
- Estructurar convenientemente la recolección de la información, con el fin de poder analizar los datos reunidos y los informes emitidos.

### **Inventario**

Ordena cada equipo con el área de aplicación, función, y posición física o geográfica y ofrece ayudas al personal de mantenimiento.

Los registros se complementan, en base a un estándar, con las demás informaciones las cuales deben ser amplias para realizar consultas de especificación, fabricación, adquisición, traslado, instalación, operación y mantenimiento.

A este conjunto de información lo llamamos Inventario, que es definido como: "Registro del mayor número de datos posibles de los equipos, a través de formularios o pantallas estandarizadas, que archivados de forma conveniente, posibiliten el acceso rápido a cualquier información necesaria, para: mantener, comparar y analizar condiciones operativas, sin que sea necesario recurrir a fuentes diversas de consulta".

El inventario deberá reunir para cada tipo de equipo: los datos de construcción (manuales, catálogos y diseños), de compra (adquisición, solicitudes, presupuesto, fechas y costos), de origen (fabricante, proveedor, tipo y modelo), de transporte y almacenamiento (dimensiones, peso y recomendaciones).

Entre las varias opciones de agrupación de la información facilita el análisis de:

- Agrupación por línea de producción
- Agrupación por tipo de equipo
- Agrupación por área geográfica
- Agrupación por unidad de producción
- Agrupación por importancia operacional
- Agrupación por unidad móvil.

El comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento, actualmente está desarrollando una semejanza de datos técnicos y administrativos asociados a cada tipo de equipo, para facilitar la composición de los archivos de inventario de sistemas en implementación.

Para todas estas actividades se creará fichas de registro en donde encontramos la información completa de cada una de las máquinas y equipos como podemos ver en los siguientes modelos:

**CUADRO Nro. 98. FICHA MODELO DE REGISTRO DE DESPUNTADOR DE TRIGO.**

| REGISTRO DE LAS MÁQUINAS       |                            |  <b>DESPUNTADOR DE TRIGO</b> |        |                | INVENTARIO         |                       |  |                  |        |            |            |
|--------------------------------|----------------------------|--|--------|----------------|--------------------|-----------------------|---|------------------|--------|------------|------------|
| DESCRIPCIÓN:                   | DESPUNTADOR DE TRIGO       |  |        |                | SECCIÓN N :        |                       | LIMPIEZA  |                  |        |            |            |
| FABRICANTE:                    | FILTERWERK                 | PISO:  |        | PRIMERO        |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| PROVEEDOR:                     | DICOME                     | EDIFICIO:  |        | PRODUCCIÓN     |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| <b>FICHA MOTOR ELÉCTRICO</b>   |                            | COD. MAQ. INV:   |        | MQ.PR.LM.DE.01 |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| POTENCIA HP:                   | 15                         | COD. Mtto:   |        | CF 3           |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| MODELO N :                     | 112M.0692                  | Fecha y/o Instal.  |        | 1996           |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| RPM TRABAJO:                   | 1749                       | RPM  | 1800   | VOLT:          | 440 V / 220Δ       | AMP:                  | 53 V / 104Δ   | FASE:            | 3~     | CATAL. N : | 223 019AA  |
| MARCA:                         | ASEA                       | FABRI:   | Sweden | TIPO:          | IEC 34 -1 - 1960   | CÓDIGO:               | K   | TIPO DE PISO:    | Madera | LUBR:      | LISSAN - 2 |
| φ EJE MOTOR:                   | 30 mm.                     | TEMP:  | 40°C   |                | NÚMERO ROD:        | 6206 RSR LL / 6307 LM |   |                  |        |            |            |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES      |                            |  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| DIÁMETRO DEL TAMBOR:           | 600                        | RPM:   | 396    | # DE ÁLABES:   |                    | CÓDIGO ROD:           | 222216 K  | COD. ROD sin fin | 1206   |            |            |
| CÓDIGO (MANGUITO DE FIJACIÓN): | H 316                      | CÓDIGO DE BANDA V:   | 124"   |                | CÓDIGO CHUMACERAS: | FAG SN 508            | PRISIONEROS:  | 3/8 * 1"         |        |            |            |
| <b>CÓDIGO DE POLEAS:</b>       |                            | CAPACIDAD:   |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| MOTOR:                         | B - SPB - 346              | 6 toneladas de trigo / hora  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| VENTILADOR:                    | B - SPB - 105              | FRECUENCIA DE INSPECCIÓN DE  |        | MENSUAL        |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| OTROS:                         |                            | MANT. PREDICTIVO:  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| ANÁLISIS DE CRITICIDAD         |                            |  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| TIPO DE EQUIPO                 | Seguridad y medio ambiente | Producción   |        | Calidad        |                    | Mantenimiento         |   |                  |        |            |            |
| A CRÍTICO                      | X                          | X  |        | X              |                    | X                     |   |                  |        |            |            |
| B IMPORTANTE                   |                            |  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| C PRESCINDIBLE                 |                            |  |        |                |                    |                       |   |                  |        |            |            |
| MODELO DE MTTO                 | CORRECTIVO ( )             | CONDICIONAL  | ( )    | SISTEMÁTICO    | ( )                | ALTA DISPONIBILIDAD   | ( X )   |                  |        |            |            |
| SUBCONTRATOS NECESARIOS        | PREVENTIVO ( )             | CORRECTIVO   | ( X )  | OVERHAULL      | ( )                | INSPECCIONES          | ( )   |                  |        |            |            |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.



**CUADRO Nro. 99. FICHA MODELO DE REGISTRO DE VENTILADOR CENTRÍFUGO Nro. 01.**

| REGISTRO DE LAS MÁQUINAS       |                                     |  |   |                 | INVENTARIO            |                    |  |                     |          |            |                 |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|---|-----------------|-----------------------|--------------------|---|---------------------|----------|------------|-----------------|
| DESCRIPCIÓN:                   | Ventilador Centrifugo de Limpieza 1 |  |   |                 | SECCIÓN N :           |                    | LIMPIEZA  |                     |          |            |                 |
| FABRICANTE:                    | HUMMEL                              | PISO:  |   | QUINTO          |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| PROVEEDOR:                     | DICOME                              | EDIFICIO:  |   | PRODUCCIÓN      |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| <b>FICHA MOTOR ELÉCTRICO</b>   |                                     | CODIGO MAQ. INV.:  |   | MQ.PR.LA.VA.001 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| POTENCIA HP:                   | 15                                  | CODIGO (Mtto):   |   | CF 1            |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| MODELO N :                     | 112M. 0692                          | FECHA Y/O INST:  |   | 1992            |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| RPM TRABAJO:                   | 1776                                | RPM:   | 1800  | VOLT:           | 380 y / 220Δ          | AMP:               | 12 y / 20 Δ   | FASE:               | 3~       | CATAL. N : | 001             |
| MARCA:                         | Weg "WEG MOTORS LTDA"               | FABRI:   | Brasil  | TIPO:           | ET                    | CÓDIGO:            | K   | TIPO DE PISO:       | MADERA   | LUBR:      | Grasa lissan -2 |
| φ EJE MOTOR:                   | 40 mm.                              | TEMP:  | 40°C  | NÚMERO ROD:     | 6206 RSR LL / 6307 LM |                    |   |                     |          |            |                 |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES      |                                     |  |   |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| PROPULSOR:                     | INCLINADOS HACIA ATRÁS              |  | RPM:  | 1654            | # DE ÁLABES:          | 6                  | CÓDIGO ROD:   | 1208 K              |          |            |                 |
| CÓDIGO (MANGUITO DE FIJACIÓN): | 208 H                               |  | CÓDIGO DE BANDA V:  | 66"             |                       | CÓDIGO CHUMACERAS: | FAG SN 508  | PRISIONEROS:        | 3/8 * 1" |            |                 |
| CÓDIGO DE POLEAS (3 CANALES)   |                                     |  | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO: CF CON CAPACIDAD DE 400 aproximadamente |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| MOTOR:                         | B – SPB - 150                       |  | PRESIÓN ESTÁTICA:   |                 | 100 mm / H2O          |                    |   |                     |          |            |                 |
| VENTILADOR:                    | B – SPB - 160                       |  | FRECUENCIA DE INSPECCIÓN  |                 | MENSUAL               |                    |   |                     |          |            |                 |
| OTROS:                         |                                     |  | DE MANT. PREDICTIVO:  |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| ANÁLISIS DE CRITICIDAD         |                                     |  |   |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| TIPO DE EQUIPO                 |                                     | Seguridad y medio ambiente   |   | Producción      |                       | Calidad            |   | Mantenimiento       |          |            |                 |
| A                              | CRÍTICO                             | X  |   | X               |                       | X                  |   | X                   |          |            |                 |
| B                              | IMPORTANTE                          |  |   |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| C                              | PRESCINDIBLE                        |  |   |                 |                       |                    |   |                     |          |            |                 |
| MODELO DE MTTO                 |                                     | CORRECTIVO   | ( )   | CONDICIONAL     | ( )                   | SISTEMÁTICO        | ( )   | ALTA DISPONIBILIDAD | ( X )    |            |                 |
| SUBCONTRATOS NECESARIOS        |                                     | PREVENTIVO   | ( )   | CORRECTIVO      | ( X )                 | OVERHAULL          | ( )   | INSPECCIONES        | ( )      |            |                 |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**CUADRO Nro. 100. FICHA DE REGISTRO DE VENTILADOR CENTRÍFUGO 2.**

| REGISTRO DE LAS MÁQUINAS       |                                     | VENTILADOR CENTRÍFUGO # 2  |             |   | INVENTARIO        |                       |  |                 |              |          |
|--------------------------------|-------------------------------------|--|-------------|---|-------------------|-----------------------|---|-----------------|--------------|----------|
| DESCRIPCIÓN:                   | Ventilador Centrifugo de Limpieza 2 |  |             |   | SECCIÓN N :       | LIMPIEZA              |   |                 |              |          |
| FABRICANTE:                    | HUMMEL                              |  |             |   | PISO:             | QUINTO                |   |                 |              |          |
| PROVEEDOR:                     | DICOME                              |  |             |   | EDIFICIO:         | PRODUCCIÓN            |   |                 |              |          |
| <b>FICHA MOTOR ELÉCTRICO</b>   |                                     |  |             |   | CODIGO MAQ. INV.: | MQ.PR.LA.VA.002       |   |                 |              |          |
| POTENCIA HP:                   | 15                                  | RPM:   | 1780        | VOLT:   | 380 y / 220Δ      | AMP:                  | 12 y / 20 Δ   | CODIGO (Mtto):  | CF 2         |          |
| MODELO N :                     | 112M. 0692                          | FABRI:   | Brasil      | TIPO:   | ET                | CÓDIGO:               | K   | FECHA Y/O INST: | 1992         |          |
| RPM TRABAJO:                   | 1776                                | TEMP:  | 40°C        |   | NÚMERO ROD:       | 6206 RSR LL / 6307 LM |   |                 |              |          |
| MARCA:                         | Weg "WEG MOTORS LTDA"               | FASE:  | 3~          |   | CATAL. N :        | 001                   |   |                 |              |          |
| φ EJE MOTOR:                   | 40 mm.                              | TIPO DE PISO:  | MADERA      |   | LUBR:             | SAE                   |   |                 |              |          |
| CARACTERÍSTICAS GENERALES      |                                     |  |             |   |                   |                       |   |                 |              |          |
| PROPULSOR:                     | INCLINADOS HACIA ATRÁS              |  |             | RPM:  | 1654              | # DE ÁLABES:          | 6   | CÓDIGO ROD:     | 1208 K       |          |
| CÓDIGO (MANGUITO DE FIJACIÓN): | 208 H                               |  |             | CÓDIGO DE BANDA V:  | 66"               |                       | CÓDIGO CHUMACERAS:  | FAG SN 508      | PRISIONEROS: | 3/8 * 1" |
| CÓDIGO DE POLEAS (3 CANALES)   |                                     |  |             | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EQUIPO: CF CON CAPACIDAD DE 400 aproximadamente |                   |                       |   |                 |              |          |
| MOTOR:                         | B – SPB - 150                       |  |             | PRESIÓN ESTÁTICA:   | 100 mm / H2O      |                       |   |                 |              |          |
| VENTILADOR:                    | B – SPB - 160                       |  |             | FRECUENCIA DE INSPECCIÓN  | MENSUAL           |                       |   |                 |              |          |
| OTROS:                         |                                     |  |             | DE MANT. PREDICTIVO:  |                   |                       |   |                 |              |          |
| ANÁLISIS DE CRITICIDAD         |                                     |  |             |   |                   |                       |   |                 |              |          |
| TIPO DE EQUIPO                 | Seguridad y medio ambiente          |  | Producción  |   | Calidad           |                       | Mantenimiento   |                 |              |          |
| A CRÍTICO                      | X                                   |  | X           |   | X                 |                       | X   |                 |              |          |
| B IMPORTANTE                   |                                     |  |             |   |                   |                       |   |                 |              |          |
| C PRESCINDIBLE                 |                                     |  |             |   |                   |                       |   |                 |              |          |
| MODELO DE MTTO                 | CORRECTIVO                          | ( )  | CONDICIONAL | ( )   | SISTEMÁTICO       | ( )                   | ALTA DISPONIBILIDAD   | ( X )           |              |          |
| SUBCONTRATOS NECESARIOS        | PREVENTIVO                          | ( )  | CORRECTIVO  | ( X )   | OVERHAULL         | ( )                   | INSPECCIONES  | ( )             |              |          |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

### **7.5.3. Instrucciones para el Desarrollo del Programa de Mantenimiento**

Para normalizar las actividades programadas de mantenimiento, es recomendable el desarrollo de Instrucciones de Mantenimiento, orientando a la ejecución de mantenimiento en esas actividades para evitar que alguna tarea sea omitida por desconocimiento u olvido.

Estas instrucciones, deben ser desarrolladas, aprovechando el conocimiento del personal técnico de ejecución, con más experiencia y las recomendaciones de los fabricantes, indicaciones de los catálogos, manuales, diseños y referencias de profesionales con experiencia de otras empresas similares, relativas a cada equipo.

Como variante de las instrucciones de mantenimiento, existen los archivos de Recomendaciones de Seguridad, normalmente asociados a la naturaleza del equipo y que tienen por finalidad, evitar actos inseguros durante la ejecución de mantenimiento o el mantenimiento en condiciones inseguras.

#### **Control de Frecuencias**

Donde se indica la semana del año en la que el Procedimiento de Mantenimiento deberá ser efectuado.

Para la planificación de las frecuencias de Mantenimiento, se hace necesario el sentido organizador del encargado de su programación, para garantizar la mejor disposición de recursos humanos, técnicos, y materiales de que disponga la empresa “Molinos El Fénix”.

#### **Registro de Reparaciones**

Se denomina Historial de Equipos, corresponde a disponer de datos confiables sobre los tipos de reparaciones efectuadas, los repuestos utilizados, que contribuirá a determinar los stocks de repuestos mínimos, la factibilidad del reemplazo del bien etc.

Adicionalmente a las fases principales de Mantenimiento Preventivo, debe contarse con la inspección y supervisión trimestrales, llamados **Ciclos de Inspección**, con lo que se logrará constantemente actualizar principalmente las frecuencias de mantenimiento, y eventualmente de acuerdo a las condiciones propias del trabajo.

El mantenimiento, debe incluir el tipo de actividad, su prioridad, falla o el defecto encontrado, duración, los recursos humanos y materiales utilizados, y otros datos que permitan evaluar la eficiencia de la actuación de mantenimiento.

Las Órdenes de Trabajo (OT) son específicas para cada empresa, en función de la actividad, organización, cantidad y tipos de mano de obra y equipos que posee etc.

| <b>HISTORIAL DE ITEMS</b>   |                       |                         |                       |
|-----------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| <b>DESCRIPCION DEL ITEM</b> | <b>IDENTIFICACION</b> | <b>Nº OT</b>            | <b>FECHA EMISION</b>  |
| BOMBA DE AGUA DE SERVICIO 1 | 1333                  | N00022/95               | 11/01/95              |
| BOMBA DE AGUA DE SERVICIO 1 | 1333                  | N00117/96               | 17/01/96              |
| BOMBA DE DRENAJE 1          | 2856                  | N00125/95               | 18/01/95              |
| BOMBA DE DRENAJE 1          | 2856                  | N02116/95               | 13/07/95              |
| BOMBA DE DRENAJE 1          | 2856                  | N04859/96               | 22/10/96              |
| BOMBA DE INCENDIO 2         | 3910                  | N00019/95               | 11/01/95              |
| BOMBA DE INCENDIO 2         | 3910                  | N05128/95               | 09/11/95              |
| BOMBA DE INCENDIO 2         | 3910                  | N04331/96               | 02/10/96              |
| <b>OCURRENCIAS</b>          |                       |                         |                       |
| <b>Efecto:</b>              | SOBRECALENTAMIENTO    | <b>Actividad:</b>       | REPARACION DE DEFECTO |
| <b>Causa:</b>               | SOBRE ESFUERZO        | <b>Solicitante:</b>     | OPERACION             |
| <b>Acción:</b>              | REEMPLAZADO/CAMBIADO  | <b>Sector Resp.</b>     | TALLER ELECTRICO      |
| <b>Complemento:</b>         | MOTOR                 | <b>hombres-hora:</b>    | 22.0                  |
| <b>Posición:</b>            | UNICO                 | <b>Fecha Ejecución:</b> | 15/01/95              |

**Figura Nro. 7.1.** Ejemplo de Ítems (Reparaciones Realizadas en los Equipos).

**Fuente:** Tavares, L. Administración Moderna de Mantenimiento. pág. 83.Ed. Novo Polo Brasil 2002.

#### 7.5.4. Elaboración de Fichas de Apoyo

#### Modelo de Ficha Historial de Averías para Máquinas y Equipos

En esta ficha se citan los datos técnicos y económicos de las diferentes actividades realizadas por las averías en cada máquina.

#### CUADOR Nro. 101.- FICHA MODELO DE HISTORIAL DE AVERÍAS.

| TARJETA N°.         | CÓDIGO DEL EQUIPO | CENTRO DE COSTOS     | FICHA HISTÓRICA DE MAQUINA | DENOMONACIÓN DE LA MAQUINA O EQUIPO |      |           |               |
|---------------------|-------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------|------|-----------|---------------|
| PARTE INSPECCIONADA |                   | Funcionando o Parado | Frecuencia                 | Fecha                               | O.T. | Insp. por | Observaciones |
|                     |                   |                      |                            |                                     |      |           |               |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### NOMENCLATURA

**O.T.** = Orden de Trabajo.

**Modelo de Ficha de Pedido de Material y Herramientas.**

Mediante esta ficha se solicitará al departamento de compras y bodega de la empresa “Molinos El Fénix”, los materiales y herramientas requeridas para realizar las actividades de mantenimiento planificado.

**CUADRO Nro. 102.- MODELO DE NOTA DE PEDIDO DE MATERIALES Y REPUESTOS.**



**NOTA DE PEDIDO**

Riobamba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Entregado, al Señor: \_\_\_\_\_ CTA.: \_\_\_\_\_

| DESCRIPCIÓN | CÓDIGO | CANTIDAD SOLICITADA | CANTIDAD ENTREGADA |
|-------------|--------|---------------------|--------------------|
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |
|             |        |                     |                    |

AUTORIZADO POR                      ENTREGADO POR                      RECIBIDO POR                      VERIFICADA LA EXISTENCIA                      REGISTRADO CONTABILIDAD


**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**Modelo de Ficha de una RED. (Reporte de Equipo Defectuoso).**

Una manera de asegurar seguridad dentro de la empresa, es que luego de llevar las inspecciones de los equipos y máquinas y que éstos se encuentren bien mantenidos, resultará un ambiente laboral seguro, pero cada vez que nos encontremos con un

equipo defectuoso, lo debemos marcar y notificar a la o las personas responsables, para de esta forma aislar el equipo hasta su reparación.

**CUADRO Nro. 103.- MODELO DE REPORTE DE EQUIPO DEFECTUOSO (RED).**


|  |  |     |                          |      |               |      |
|--|--|-----|--------------------------|------|---------------|------|
|   | NRO RED                                    |     | FECHA / HORA DEL REPORTE |      |               |      |
|  | Nº _____                                   |     | Día                      | Mes  | Año           | Hora |
| REPORTADO A: _____<br>CONFIRMADO POR: _____<br>EQUIPO: _____<br>PROCESO: _____<br>EDIFICIO: PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/>  | DESCRIPCIÓN DE LA FALLA O EL REQUERIMIENTO |     |                          |      |               |      |
| ACCIÓN A EJECUTAR<br>PRIORIDAD: NORMAL <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> EMERGENTE <input type="checkbox"/><br>ENVIAR A: MECÁNICO <input type="checkbox"/> ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> ELECTRÓNICO <input type="checkbox"/> TALLERES Y SERVICIOS <input type="checkbox"/><br>OTROS: ADECUACIONES <input type="checkbox"/> OBRA CIVIL <input type="checkbox"/> LOGÍSTICA <input type="checkbox"/> PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/><br>COORDINAR CON: _____ FIRMA SOLICITANTE: _____ |  |     |                          |      |               |      |
| DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES DE TRABAJO   |  |     |                          |      |               |      |
| ORDEN DE TRABAJO PARA ATENDER RED Nro. _____   |  |     |                          |      |               |      |
| REALIZADO POR: _____   | FECHA / HORA DE ENTREGA DE TRABAJO         |     |                          |      | f. EJECUTANTE |      |
| CONFIRMADO POR: _____  | Día  | Mes | Año                      | Hora |               |      |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

**Modelo de Ficha de Orden de Trabajo.**

La asignación de las tareas de mantenimiento se controlará mediante las órdenes de trabajo, que son documentos que especifican el trabajo o actividad que se va a realizar, así como toda una serie de datos que constituyen un registro de cada tarea efectuada y que posibilita un mejor control de los trabajos de mantenimiento.

### CUADRO Nro. 104.- MODELO DE ORDEN DE TRABAJO.

|  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------|------------------------------------|------|------|-----|-----|
| <br>Bello Vaca Cia Ltda<br><b>MOLINO EL FÉNIX</b> | ORDEN DE TRABAJO<br>N° _____        | FECHA                               |                      |       |                                    |      |      |     |     |
|  |                                     | _____                               | _____                | _____ |                                    |      |      |     |     |
| SECCIÓN: _____   | FECHA DE EMISIÓN                    |                                     | FECHA DE TERMINACIÓN |       |                                    |      |      |     |     |
| SOLICITADO POR: _____  |                                     |                                     | ESTIMADA             |       |                                    | REAL |      |     |     |
| EQUIPO: _____  | Hora                                | Día                                 | Mes                  | Hora  | Día                                | Mes  | Hora | Día | Mes |
| EDIFICIO: PRODUCCIÓN <input type="checkbox"/> OFICINAS <input type="checkbox"/>  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| EMERGENTE <input type="checkbox"/> URGENTE <input type="checkbox"/> NORMAL <input type="checkbox"/>                                |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| TIPO   | PREVENTIVO <input type="checkbox"/> | ADECUACIÓN <input type="checkbox"/> | MANTENIMIENTO:       |       | MECÁNICO <input type="checkbox"/>  |      |      |     |     |
|  | CORRECTIVO <input type="checkbox"/> |                                     |                      |       | ELÉCTRICO <input type="checkbox"/> |      |      |     |     |
|  | OPERATIVO <input type="checkbox"/>  | N° NOTA DE PEDIDO _____             |                      |       | CIVIL <input type="checkbox"/>     |      |      |     |     |
| DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO: _____   |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| _____  |                                     |                                     |                      |       |                                    |      |      |     |     |
| Elaborado por: _____   |                                     |                                     |                      |       | Responsable área: _____            |      |      |     |     |

**AUTOR:** Adolfo Suárez.

#### 7.5.5. Diseño del Programa de Mantenimiento Preventivo.

Teniendo el sustento necesarios y basados en las fichas de datos y de estado técnicos de las máquinas, se procede a diseñar el Programa de Mantenimiento Preventivo que se debe aplicar a las máquinas y equipos de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba.

En el Anexo 4 se presenta el cronograma de actividades tentativo para el mantenimiento preventivo de la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, el mismo que consta de las 52 semanas que tiene el año, el tipo de



mantenimiento que se requiere y que se encuentran distribuidas en frecuencias según la necesidad de cada máquina y área de trabajo.

Cabe recalcar que el cronograma de actividades para el mantenimiento preventivo dentro de la empresa, está expuesta a modificaciones según el caso lo requiera.

## **7.6. Evaluación**

Con la capacitación de cada uno de los elementos que constituye el sistema, se espera en primera instancia comunicar la política de la calidad, los procedimientos y los requisitos de la organización para de esta manera lograr un trabajo eficiente y de calidad.

Para poder ser analizado y evaluados los resultados obtenidos en la implementación del programa de mantenimiento utilizaremos indicadores de control que nos ayudarán a determinar si las acciones que se están realizando tienen los resultados esperados. Para esto se creará una base de datos en Microsoft Excel (Ver Anexo 9) que será entregada a la empresa, y con la ayuda de las hojas de trabajo de mantenimiento preventivo (Ver Anexo 8), realizaremos el levantamiento de la información semanal, ingresando todos los datos para ser tabulados y así de esta manera realizar análisis de causa y tomas de decisiones acertadas, dicha base de datos nos servirá para realizar los informes mensuales del control.

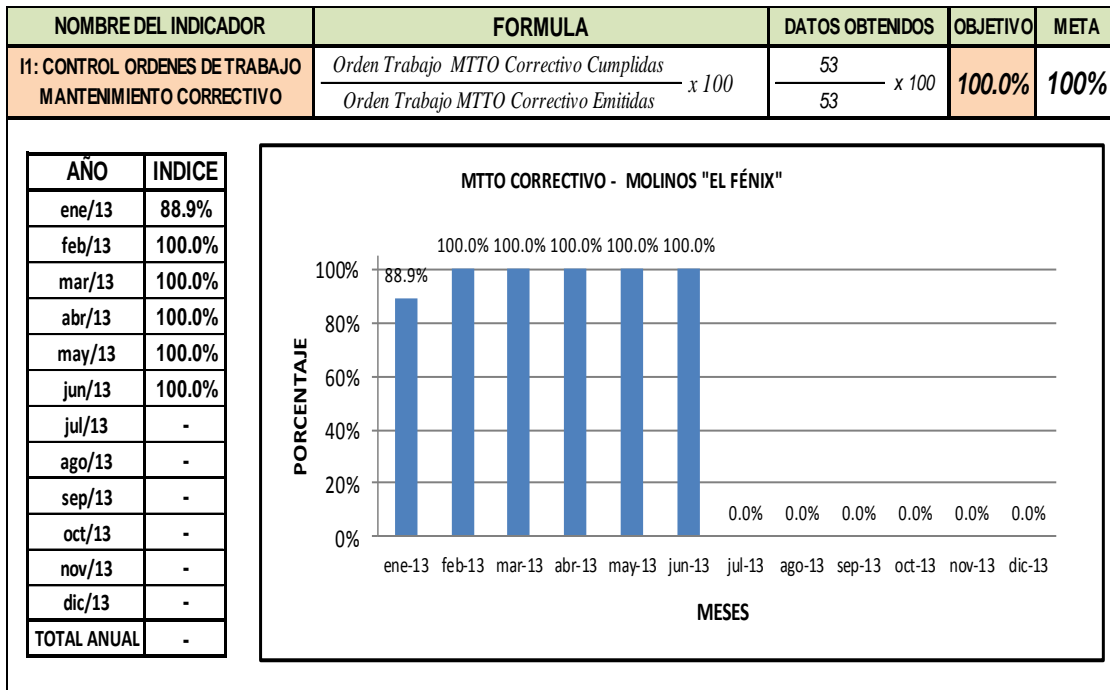


Figura 7.2. Indicador de O.T. Mantenimiento Correctivo - Junio 2013.

Fuente: El Autor.

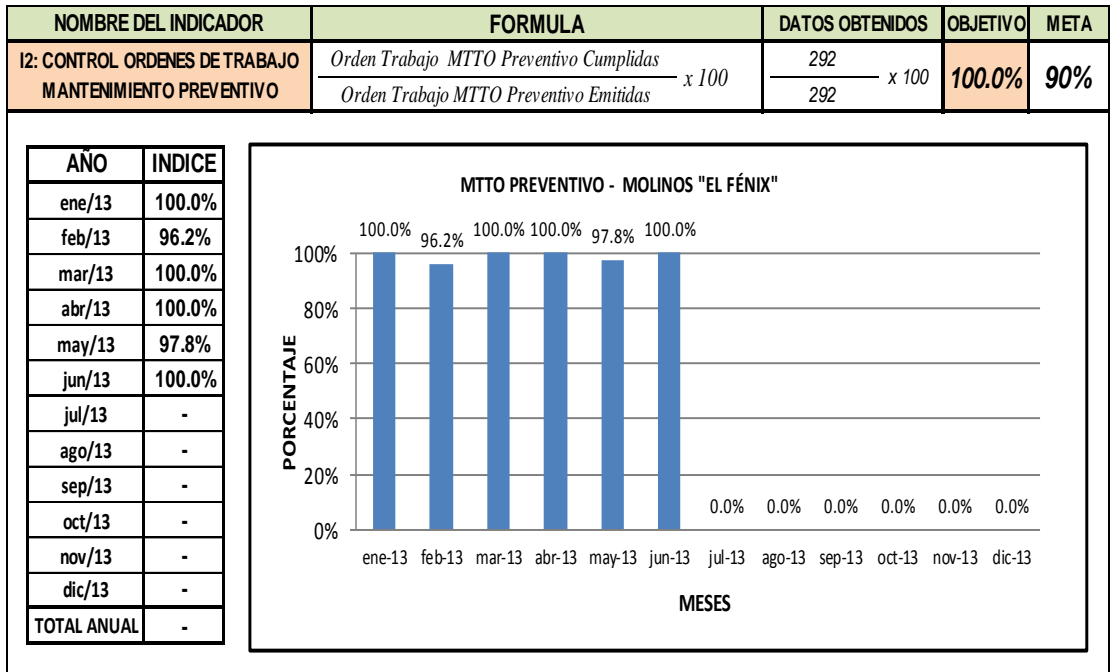


Figura 7.3. Indicador de O.T. Mantenimiento Preventivo - Junio 2013.

Fuente: El Autor.

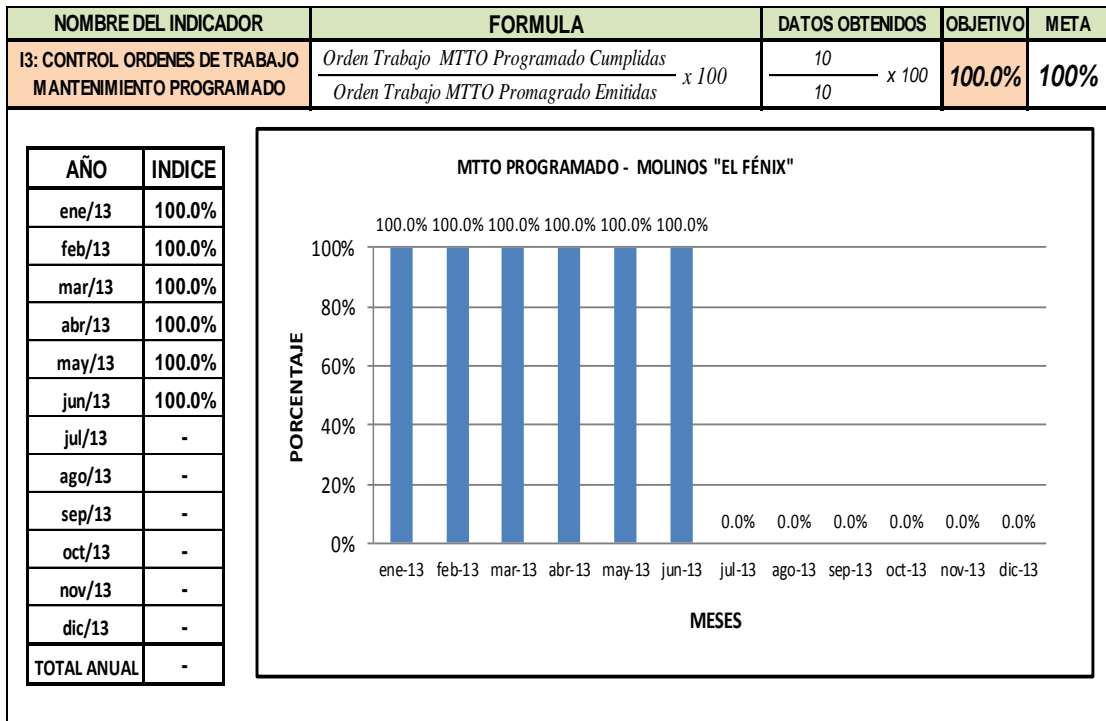


Figura 7.4. Indicador de O.T. Mantenimiento Programado - Junio 2013.

Fuente: El Autor.

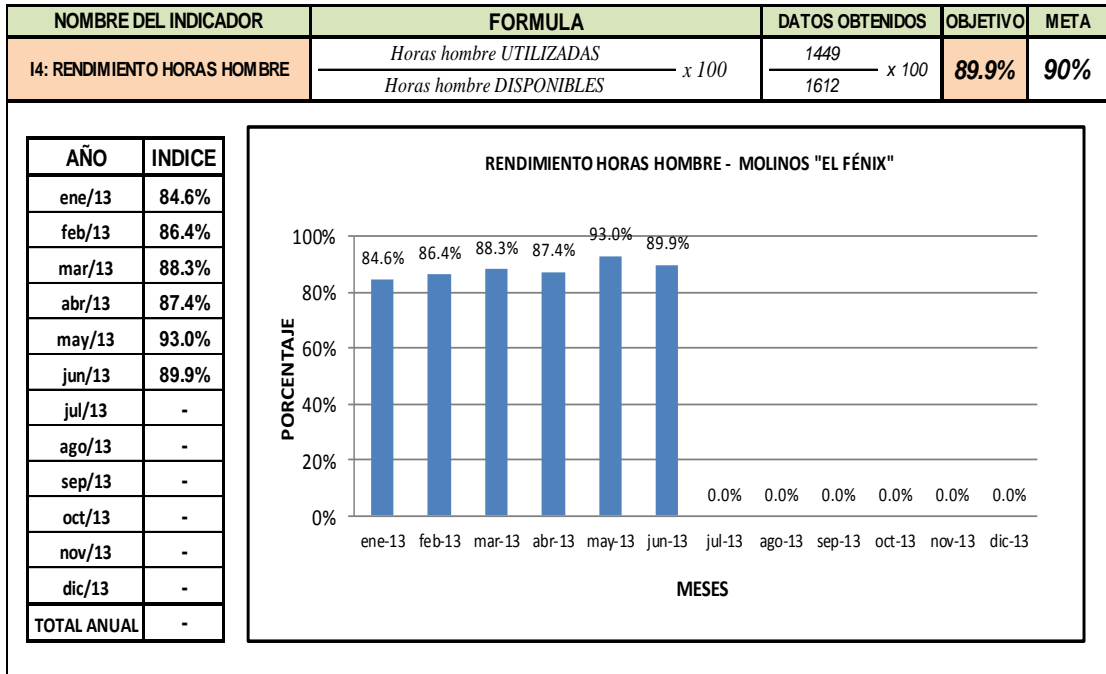
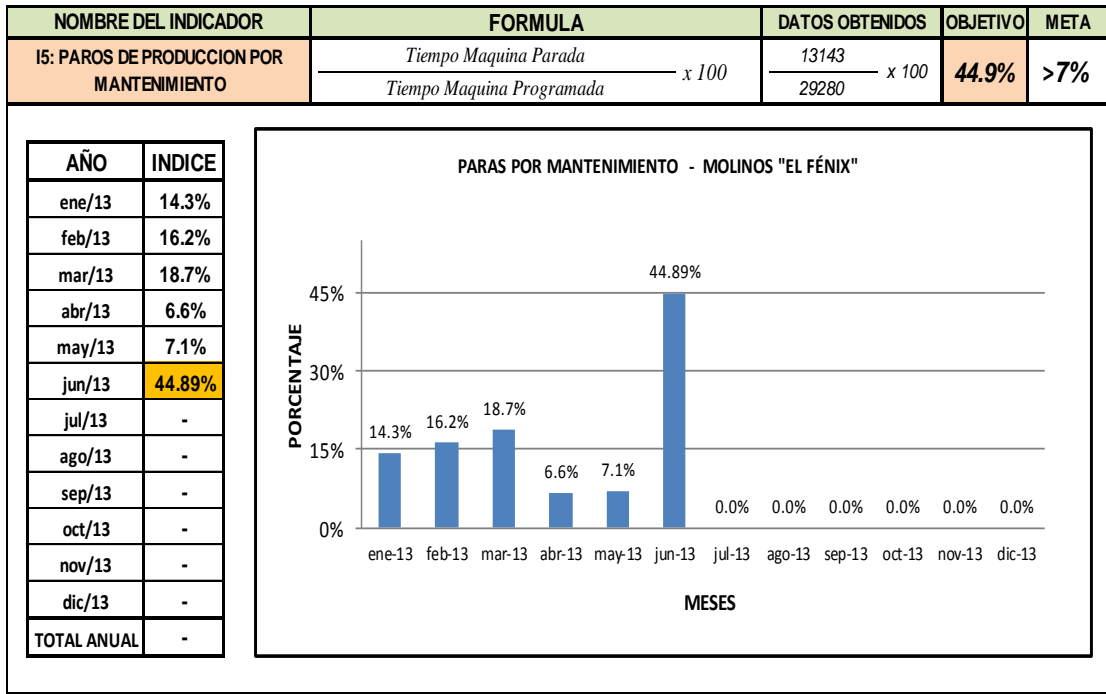


Figura 7.5. Indicador de Rendimiento Horas Hombre - Junio 2013.

Fuente: El Autor.



**Figura 7.6.** Indicador de Paros de Producción por Mantenimiento - Junio 2013.

**Fuente:** El Autor.

### 7.7. Impacto

Con el desarrollo de las actividades y la implementación del plan de mantenimiento en la empresa “Molinos El Fénix” de la ciudad de Riobamba, se podrá realizar un análisis de causa con mayor efectividad e inclusive se podrá personalizar cada una de las máquinas y equipos para de esta forma poder tomar medidas eficaces que ayuden a resolver el problema de paros no programados y así de esta forma optimizar recursos y a la vez contribuir con los niveles de producción que la empresa tiene prevista para cada mes.

Con el programa de mantenimiento obtendremos gente comprometida con la empresa al momento de realizar las labores de mantenimiento, ya que las tareas serán organizadas y distribuidas al personal para de esta forma incrementar sus niveles de conocimiento al momento de generarse una falla o avería, De igual manera se aprovecharán los tiempos muertos que se dan en las máquinas evitando de esta forma no interrumpir los planes de producción

## CAPÍTULO VIII

### 8. BIBLIOGRAFÍA

- **ARCINIEGAS, Carlos.** "Mantenimiento Productivo Total de Plantas". Bogota, Colombia : ACIEM, 1990.
- **CARRANZA, Moreno Rafael.** "El Mantenimiento Productivo". Primeras Jornadas Nacionales de Mantenimiento. Bogotá : ACIEM Cundinamarca, Septiembre de 1982.
- **CUATRECASAS, Luis.** "TPM Hacia la Competitividad a Través de la Eficiencia de los Equipos de Producción". Barcelona, España : Gestion 2000, 2003.
- **GALLARÁ, Iván.** "Mantenimiento Industrial", España : UNIVERSITAS, 2009.
- **GUTIERREZ, Mora Alberto.** "Mantenimiento Planeación, Ejecución y Control". Bogota, Colombia : ALFAOMEGA, 2009.
- **GUTIERREZ, Mora Alberto.** "Mantenimiento Estratégico para Empresas Industriales y de Servicios ". Bogota, Colombia : ALFAOMEGA, 2007.
- **HERRERA, Luis.** "Tutoria de la Investigación Científica". 2009
- **MGTER. TORRES, L.** "Mantenimiento su Implementación y Gestión". Argentina : s.n., 2005.
- **MORA, Enrique.** "TPM: Mantenimiento Productivo Total". 2004.
- **MSC GARCIA, Oliveiro.** "Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial". Bogotá, Colombia : Ediciones de la U, 2012. Primera Edición.

- **NAKAJIMA, Seiichi.** "El TPM Tenkai". Madrid : Japan Institute for Plant Maintenance. Tecnología de Gerencia de Produccion S.A., 1997.
- **NAKAJIMA, Seiichi.** "Introduccion al TPM". Madrid : Tecnologia de Gerencia y Producción S.A., 1991.
- **NAKAJIMA, Seiichi.** "Total Productive Maintenance". Massachusetts : Productivity Press, 1984.
- **TAVAREZ, L. 2002.** "Administración Moderna de Mantenimiento". Brasil : Novo polo, 2002.
- **URQUIZO, Ángel.** "Como Realizar la Tesis o una Investigación". Riobamba, Ecuador. Editorial: Gráficas Riobamba, 2005. Primera Edición.
- **STRATEGIG TECHNOLOGIES INC.** "Manual del Curso de Formación de Reability Center Maintenance" CIED Valencia 2009.

### 8.1. Linkografía

- Administración del Mantenimiento, con referencia en:  
[www.mantenimiento.com](http://www.mantenimiento.com)
- Definición de Proceso » Concepto en Definición ABC, con referencia en:  
<http://www.definicionabc.com/general/proceso.php#ixzz2ARvvJl7c>
- Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, con referencia en:  
<http://confiabilidad.net/articulos/el-calculo-de-la-confiabilidad/>
- <http://www.definicionabc.com/negocios/reingenieria.php>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia\\_General\\_de\\_los\\_Equipos](http://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia_General_de_los_Equipos)

- <http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE>
- TPM, Manejo y Mantenimiento Productivo Total, (20 de Octubre de 2008), con referencia en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento\\_Productivo\\_Total](http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_Productivo_Total)  
<http://www.leanexpertise.com/TPMONLINE>

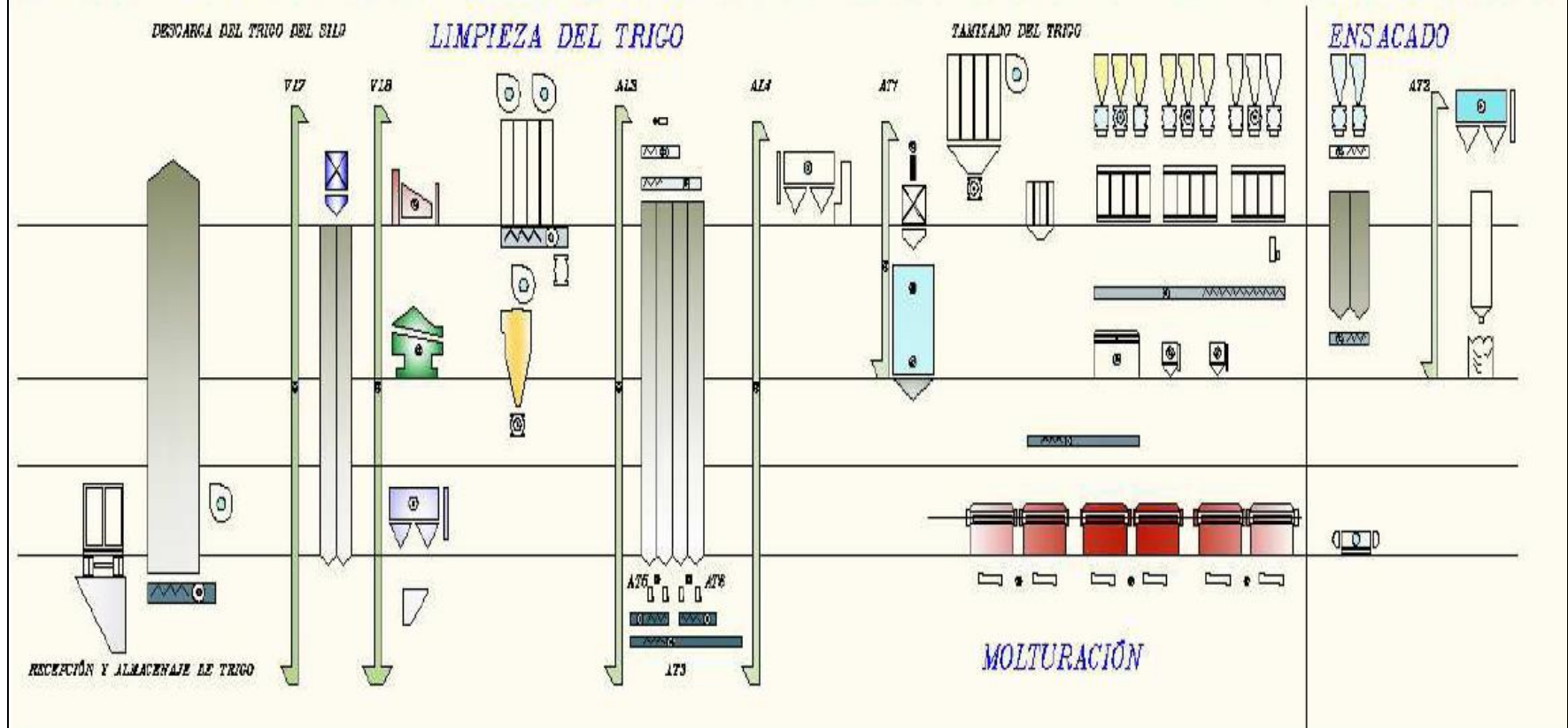
# **ANEXOS**



# **ANEXO 1**

## **DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE MOLINOS EL FÉNIX**

# DIAGRAMA DE PRODUCCIÓN DE MOLINOS EL FENIX



# **ANEXO 2**

**INFORME DE LAS LABORES DE  
MANTENIMIENTO DESARROLLADAS EN LA  
EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”**

# INFORME DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

## MOLINO FÉNIX

---

Riobamba, 06 de Mayo del 2013

Arq.

Inés Brito

**GERENTE DE “MOLINO EL FENIX”**

Presente:

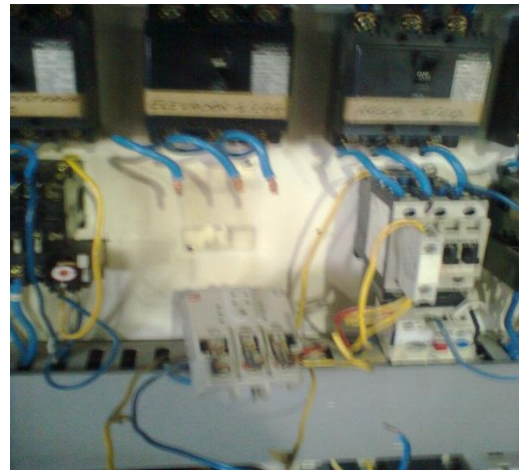
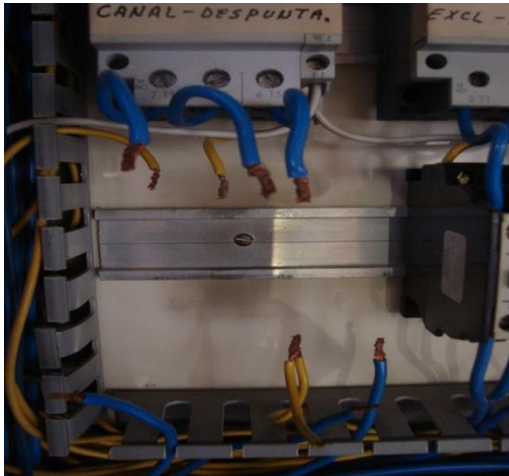
El motivo de la presente es informar a Ud. las actividades de Mantenimiento realizadas en la planta de producción Molino Fénix, en el periodo 2012 – 2013.

### **DESARROLLO DEL MANTENIMIENTO PROGRAMADO**

#### **1. Mantenimiento del tablero eléctrico principal.**

##### **a. Mantenimiento de los elementos**

En el tablero principal se realizó el desmontaje de cada uno de sus elementos (Ver Fig. 1, 2, 3 y 4), para darles el respectivo tratamiento el cual se detalla en la **Tabla 1**. Luego previa verificación de funcionamiento se procedió al montaje de los mismos.



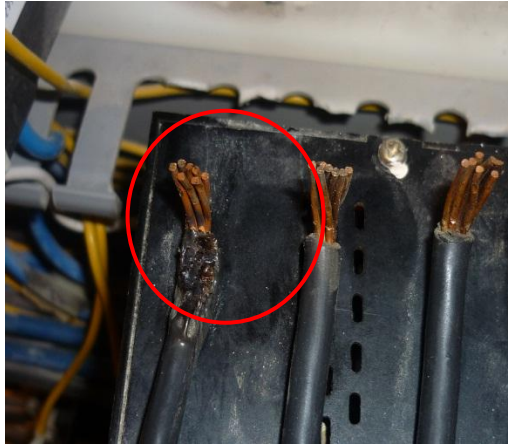
**Fig. 1 y fig. 2** Desmontaje de elementos.



**Fig. 3 y fig. 4** Desarmado de piezas para el respectivo mantenimiento.

**Encontrándose las siguientes anomalías:**

- Cables sulfatados y quemados debido a terminales mal ajustados (Ver Fig. 5).



**Fig. 5** Cable Sulfatado y Quemado.

- Contactos principales y auxiliares sucios y chispeados, debidos a las constantes maniobras que se encuentran sometidos y a la falta de mantenimiento.



**Fig. 6** Contactos Fijos.



**Fig. 7** Contactos Móviles.



**Fig. 7** Contactos ya tratados.

- En los tableros de alimentación principal, banco de condensadores, cosedora y ascensor, se realizó el tratamiento de sus elementos sin necesidad de su desmontaje.



**Fig. 8** Banco de condensadores (*Antes*).



**Fig. 9** Banco de condensadores (*Después*).

#### **b. Cambio de Elementos en Mal Estado**

Se procede a realizar el cambio de elementos que se encuentran en mal estado los cuales se detalla a continuación:

- Contactor de Molino M 4 (1 unid) y Contacto Auxiliar NO (1 unid).
- Contactor de Molino M 5 (2 unid), Contacto Auxiliar NO (2 unid) y Contacto Auxiliar NC (1 unid.).
- Contactor de Bomba de Agua –Cisterna (1 unid).
- Relés de disposición automática (de contacto) MK2 pines redondos con sócalos (18 unidades).



**Contactor de Cisterna**



**Relés de Contacto MK2**



**Contactores de los Molinos**

### **c. Cambios Posteriores.**

Recomendamos para un tiempo no muy lejano el cambio del Contactor conexión triangulo del Molino M3 por encontrarse con vibración.

También se recomienda cambiar el sensor de llenado de tolva ya que se encuentra en mal estado.



## ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL TABLERO PRINCIPAL

**CUADRO Nro. 01**

| ITEM | CONTACTORES A TRATAR | Desarmado<br>y Revisión | Limpieza<br>Interna y<br>Externa | Mantenimiento de<br>contactos<br>Principales y<br>Auxiliares | Revisión de<br>Bobina | Colocación y Ajuste<br>de Terminales |
|------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|--------------------------------------|
|------|----------------------|-------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|--------------------------------------|

### TABLERO PRINCIPAL

|    |      |         |         |    |    |    |
|----|------|---------|---------|----|----|----|
| 1  | RS   | externa | externa | SI | SI | SI |
| 2  | AT 2 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 3  | AL 5 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 4  | AL 6 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 5  | AT 1 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 6  | AT 3 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 7  | AT 4 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 8  | AT 6 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 9  | AT 5 | SI      | SI      | SI | SI | SI |
| 10 | L 2  | SI      | SI      | SI | SI | SI |

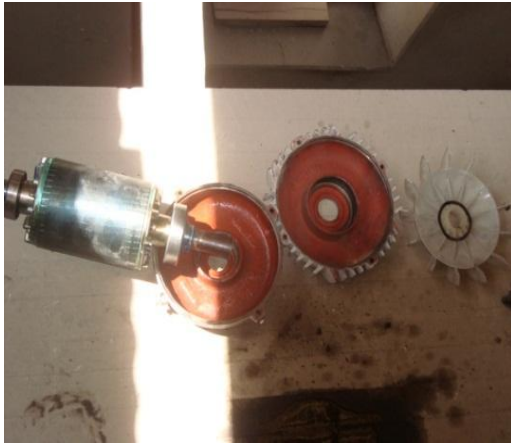
|    |      |   |    |    |    |    |
|----|------|---|----|----|----|----|
| 11 | L 3  | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 12 | L 5  | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 13 | L 6  | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 14 | C    | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 15 | AL 4 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 16 | L4   | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 17 | AL 2 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 18 | AL 3 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 19 | AT 2 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 20 | M 7  | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 21 | M2 A | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 22 | M2 B | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 23 | M1 A | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 24 | M1 B | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 25 | AL 1 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 26 | BC   | SE REEMPLAZA POR CONTACTOR SIRIUS 3RT1026 |    |    |    |    |
| 27 | AT 1 | SI  | SI | SI | SI | SI |
| 28 | RT 2 | SI  | SI | SI | SI | SI |

|    |                   |  |    |    |    |    |
|----|-------------------|--|----|----|----|----|
| 29 | H 1               | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 30 | H 2               | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 31 | ELEVADOR          | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 32 | M 5               | SE REEMPLAZA POR CONTACTOR SIRIUS 3RT1045 MAS UN AUXILIAR    |    |    |    |    |
| 33 | M 6               | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 34 | ROSCA ROSEADORA L | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 35 | ROSCA ROSEADORA Δ | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 36 | ROSCA ROSEADORA Y | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 37 | BOMBA DE AGUA     | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 38 | M4 Y              | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 39 | M4 Δ              | SE REEMPLAZA POR CONTACTOR SIRIUS 3RT1044 MAS DOS AUXILIARES |    |    |    |    |
| 40 | M4 L              | SE REEMPLAZA POR CONTACTOR SIRIUS 3RT1044 MAS UN AUXILIAR    |    |    |    |    |
| 41 | ACC. BANDAS L     | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 42 | ACC. BANDAS Δ     | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 43 | ACC. BANDAS Y     | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 44 | M3 L              | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 45 | M3 Δ              | SI   | SI | SI | SI | SI |
| 46 | M3 Y              | SI   | SI | SI | SI | SI |

|    |                          |  |         |          |             |    |
|----|--------------------------|--|---------|----------|-------------|----|
| 47 | M1 L                     | SI   | SI      | SI       | SI          | SI |
| 48 | M1 Δ                     | SI   | SI      | SI       | SI          | SI |
| 49 | M1 Y                     | SI   | SI      | SI       | SI          | SI |
| 50 | RELES MH2 (18 Unidades)  | SE REEMPLAZA A RELES MK2 DE PINES REDONDOS             |         |          |             |    |
| 51 | SOCALOS PARA RELES       | SE REEMPLAZA POR SOCALOS PARA RELES MK2 PINES REDONDOS |         |          |             |    |
| 52 | RELES DE SOBREINTENSIDAD | -  | EXTERNA | REVISION | CALIBRACIÓN | SI |
| 53 | INVERSOR                 | -  | EXTERNA | -        | -           | -  |
| 54 | GUARDAMOTORES            | -  | EXTERNA | REVISION | CALIBRACIÓN | SI |
| 55 | BOTONERAS PARO / MARCHA  | SI   | SI      | SI       | -           | SI |
| 56 | CANALETAS Y CABLES       | SI   | SI      | -        | -           | -  |

## 2. Mantenimiento de motores.

Se procedió al desmontaje y desarmado de los motores (Ver Fig. 10, 11, 12 y 13), para realizar limpieza, revisión y engrasada de rodamientos, barnizado del devanado, revisión de tapas, cables, ejes, chavetas y chaveteros, ajustes de terminales y borneras. Detallo actividades por cada motor en **Tabla 2**.



**Fig. 10** Limpieza interna.



**Fig. 11** Engrasada de rodamientos.



**Fig. 12** Barnizado del devanado.



**Fig. 13** Mantenimiento de borneas.

**En el proceso se encontró las siguientes anomalías:**

- Interior de motores en su mayoría con residuos de harina; también: aceite, agua y oxido en el estator / rotor.



**Fig. 15** Residuos de harina en devanado.



**Fig. 16** Residuo de aceite (Motor M5).

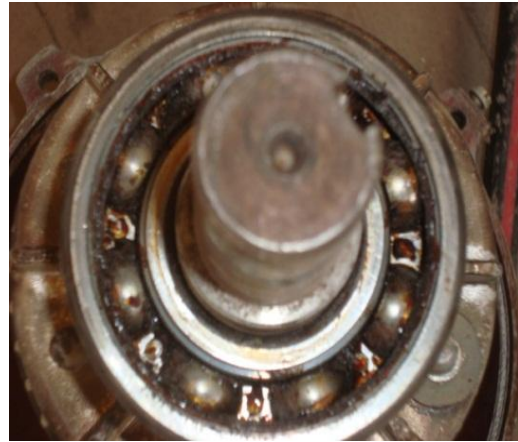


**Fig. 17- 18** Oxido en estator y residuos de agua (Motor ventilador de Silo).

- Rodamientos en mal estado de los motores M3, AT5, L2 y Ventilador del silo de almacenamiento.



**Fig. 19** Motor AT5.



**Fig. 20** Motor Ventilador del silo.

- Terminales rotos, cables pelados y sulfatados.



**Fig. 21** Motor M1.



**Fig. 22** Motor M4.

- Borneras con suciedad y deterioradas.



Fig. 23 Motor del Ascensor.



Fig. 24 Motor Ventilador del Silo.

- Ventanas de ventilación obstruidas por suciedad.



Fig. 25 Motor del Centrífugo.



Fig. 26 Motor del sin fin.

- Además se encontró tapas en mal estado de motores M3 y Esmeriladora, las mismas que se enviaron a molear; en el motor del sistema de vibración de la despiedradora se detectó el **devanado recalentado** por falta de lubricación de los rodamientos.



## ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES

**CUADRO Nro. 02.**

| ITEM | LISTA DE MOTORES | LIMPIEZA<br>INT. Y<br>EXTERNA | REV. EJES Y<br>CHAVETEROS | ENGRASADA<br>RODAMIENTOS | CAMBIO<br>RODAMIENTOS | RECTIFICACIÓN<br>TAPAS | BARNIZADO<br>DE<br>BOBINAS | REV. BORN. Y<br>TERMINALES |
|------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
|------|------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|

### PLANTA BAJA

|          |                              |         |    |    |    |    |    |    |
|----------|------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|
| <b>1</b> | BANCO DE MOLINOS             | SI      | SI | SI | SI | SI | SI | SI |
| <b>2</b> | BANCO DE MOLINOS             | EXTERNA | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
| <b>3</b> | BANCO DE MOLINOS             | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>4</b> | MOTOR DEL SIN FIN RECOLECTOR | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>5</b> | MOTOR DE CLASIFICACIÓN       | SI      | SI | SI | SI | NO | SI | SI |
| <b>6</b> | MOTOR DEL SIN FIN            | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |

### PRIMER PISO

|          |                            |    |    |    |    |    |    |    |
|----------|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>7</b> | MOTOR DEL MEZCLADOR TOLVAS | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>8</b> | MOTOR DE LA ESMERILADORA   | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI |

**SEGUNDO PISO**

|           |  |         |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--|---------|----|----|----|----|----|----|
| <b>9</b>  | MOTOR DESPIEDRADORA SISTEMA DE VIBRACIÓN | EXTERNA | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
| <b>10</b> | MOTOR DESPIEDRADORA SISTEMA VENTILACIÓN  | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>11</b> | MOTOR SISTEMA DE ASPIRACIÓN              | EXTERNA | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
| <b>12</b> | MOTOR DEL CENTRIFUGO DEL AFRECHO         | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>13</b> | MOTOR DEL CENTRIFUGO DEL AFRECHILLO      | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>14</b> | MOTOR DE LA COSEDORA                     | EXTERNA | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
| <b>15</b> | MOTOR EQUIPO DE EMPAQUE DE LA BANDA      | SI      | SI | SI | NO | NO | SI | SI |

**TERCER PISO**

|           |                                     |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|-------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>16</b> | MOTOR FILTRO DE MANGAS O MARTILLO   | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>17</b> | MOTOR DESCASCARILLADORA             | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>18</b> | MOTOR SARANDA                       | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>19</b> | MOTOR ELEVADOR                      | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>20</b> | MOTOR ELEVADOR                      | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>21</b> | MOTOR ELEVADOR                      | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>22</b> | MOTOR ELEVADOR DE HARINA            | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>23</b> | MOTOR SERNEDOR                      | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>24</b> | MOTOR SIN FIN DEL EQUIPO DE EMPAQUE | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |

|           |                          |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>25</b> | MOTOR DEL SEDAZO         | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>26</b> | MOTOR FILTRO BARREDERA   | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>27</b> | MOTOR DEL MICRONUTRIENTE | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>28</b> | MOTOR SISTEMA DE BANDAS  | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>29</b> | MOTOR SEISTEMA NEUMÁTICO | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |

**SOBRE TERCER PISO**

|           |                     |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>30</b> | MOTOR DE VENTILADOR | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>31</b> | MOTOR DE VENTILADOR | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>32</b> | MOTOR DEL ELEVADOR  | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>33</b> | MOTOR DEL ROSEADOR  | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI |
| <b>34</b> | MOTOR DELSIN FIN    | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |

**SILO DE ALMACENAJE**

|           |                                  |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>35</b> | MOTOR DEL ELEVADOR               | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>36</b> | MOTOR DEL SIN FIN ENTRADA A SILO | SI | SI | SI | NO | NO | SI | SI |
| <b>37</b> | MOTOR DEL VENTILADOR             | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI |

**ASCENSOR**

|           |                    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| <b>38</b> | MOTOR DEL ELEVADOR | SI | SI | NO | NO | NO | NO | SI |
|-----------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|

### 3. Mantenimiento de acometidas y líneas de potencia.

Se realizó un sondeo y limpieza en canaletas de distribución, acometidas, líneas de potencia, circuitos de iluminación y fuerza (Ver Fig. 27, 28, 29 y 30).



Fig. 27 – 28 Canaleta con excremento y suciedad.



Fig. 29 – 30 Canaletas después del mantenimiento.

Durante este proceso no se encontró daños en las líneas de alimentación, canaletas de distribución, canaletas de los tableros en lo que se refiere a cables pelados o recalentados.

#### 4. Materiales y Repuestos Utilizados

A continuación se detalla los materiales y repuestos utilizados en las labores de mantenimiento realizadas en Tablero principal:

##### REPUESTOS

| Descripción                            | Cantidad | Unidad | Proveedor     |
|--|----------|--------|---------------|
| Contactador SIRIUS 3RT1044 Bobina 220V | 2        | unid.  | Molino        |
| Relés de Contacto MK2 pines redondos   | 20       | unid.  | Molino        |
| Sócalos para relés de pines redondos   | 20       | unid.  | Molino        |
| Contactador SIRIUS 3RT1045 Bobina 220V | 1        | unid.  | Mantenimiento |
| Contactador SIRIUS 3RT1026 Bobina 220V | 1        | unid.  | Mantenimiento |
| Contacto Auxiliar NO 3RH1921           | 2        | unid.  | Mantenimiento |
| Contacto Auxiliar NC 3RH1921           | 2        | unid.  | Mantenimiento |

##### MATERIALES

| Descripción                                | Cantidad | Unidad  | Proveedor     |
|--|----------|---------|---------------|
| Cable Flexible No 16                       | 35       | metros  | Molino        |
| Taípe                                      | 2        | rollos  | Molino        |
| Limpiador de Contactos                     | 2        | frascos | Molino        |
| Lija                                       | 2        | pliegos | Molino        |
| Cable Flexible No 16                       | 15       | metros  | Mantenimiento |
| Riel DIN para sujeción de contactores      | 0,5      | metros  | Mantenimiento |
| Pernos Autoroscables para sujeción de riel | 5        | unid.   | Mantenimiento |

A continuación se detalla los materiales y repuestos entregados a bodega:

##### REPUESTOS

| Descripción                             | Cantidad | Unidad  | Estado |
|---|----------|---------|--------|
| Contactador de Molino M4                | 2        | unid.   | malo   |
| Contactador de Molino M5                | 1        | unid.   | malo   |
| Contactador de Bomba de Agua (Cisterna) | 1        | unid.   | malo   |
| Relés de Contacto MH2 puntas planas     | 18       | unid.   | malo   |
| Sócalos de Relés                        | 18       | unid.   | bueno  |
| Relés de Contacto MK2 pines redondos    | 2        | unid.   | nuevo  |
| Sócalos para relés de pines redondos    | 2        | unid.   | nuevo  |
| Limpiador de Contactos                  | 1        | frascos | usado  |

## **5. Verificación de funcionamiento de la planta de Producción.**

Luego de terminar el mantenimiento eléctrico en el Tablero Principal y el cambio de los elementos que se encontraban en mal estado en la Planta de Producción de Molino El Fénix, se procede con las pruebas y funcionamiento normal de la planta entregando así la planta en perfecto funcionamiento.

## **6. Recomendaciones.**

Para evitar el deterioro de la maquinaria y alargar su vida útil se recomienda:

- Realizar un control permanente de voltaje y amperaje por fase, en los contactores de cada motor, guarda motores, relés, y breakers del tablero principal.
- Realizar periódicamente limpieza de las ventanas de ventilación y sondeo de rodamientos, para evitar recalentamiento en motores.
- Realizar periódicamente revisión, limpieza y ajuste de borneras, para evitar el deterioro de terminales, cables y quemado de motores.
- Chequeo permanente de canaletas de acometidas y líneas de distribución, para prevenir cortos circuitos y daños severos de la maquinaria.
- Implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en todo el sistema eléctrico como son motores, tableros y canaletas; y a su vez en el sistema mecánico como cajas reductoras, rodamientos y chumaceras, para evitar futuros contratiempos en el proceso de producción.

Atte.

---

Adolfo Suárez

# **ANEXO 3**

**CERTIFICADO DE HABER PARTICIPADO EN LAS  
TAREAS DE MANTENIMIENTO DENTRO DE LA  
EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX”**

# **ANEXO 4**

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROPUESTO**



# **ANEXO 5**

## **MODELO DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS**

## ENCUESTA

### “MOLINOS EL FÉNIX”

#### EL MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS EN LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX” Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Antes de contestar las interrogantes planteadas, por favor lea cuidadosamente su contenido y conteste lo que crea conveniente de acuerdo a su criterio, marcando con una X.

**OBJETIVO.-** Conocer su criterio respecto al mantenimiento de las máquinas y equipos y su importancia en el funcionamiento de las mismas.

**11. ¿Se encuentra Ud. a cargo de una máquina o equipo?**

SI ( ) NO ( )

**12. ¿Cómo ha sido el funcionamiento o rendimiento?**

- Excelente ( )
- Muy Bueno ( )
- Bueno ( )
- Regular ( )
- Malo ( )

**13. ¿Aplica Ud. algún tipo de mantenimiento a sus máquinas o equipos?**

SI ( ) NO ( )

**14. ¿Qué tipo de mantenimiento cree Ud. Que se debe aplicar a las máquinas o equipos?**

- a.- De emergencia (Correctivo): Cuando la máquina se daña. ( )
- b.- Preventivo: se programa las actividades de mantenimiento. ( )

**15. Según su criterio: ¿El mantenimiento aplicado a las máquinas y equipos es?**

- Deficiente ( )
- Regular ( )
- Bueno ( )
- Muy Bueno ( )
- Sobresaliente ( )

**16. Según su criterio: ¿Cuáles serían las causas para no aplicar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa?**

- Falta de un stock de repuestos ( )
- Falta de presupuesto ( )
- Falta de capacitación al personal ( )
- Alto costo de los repuestos ( )
- Dificultad para la importación de repuestos ( )
- Falta de un plan de mantenimiento ( )

**17. El no funcionamiento de las máquinas y equipos en la empresa, ¿qué efectos produce?**

- Para total o parcial de la producción ( )
- Trabajadores desocupados ( )
- Atenta la integridad física de la persona ( )

**18. ¿Las actividades de mantenimiento se las debe realizar**

- Contratando una empresa particular ( )
- Con las personas de la misma empresa ( )
- Las dos anteriores ( )

**19. ¿Considera Ud. que necesita capacitación para realizar las labores de mantenimiento personalmente?**

SI ( ) NO ( )

**20. ¿Será factible diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo en la empresa “Molinos El Fénix”?**

SI ( ) NO ( )

**Gracias por su colaboración.**

## ENCUESTA

### “MOLINOS EL FÉNIX”

#### EL MANTENIMIENTO DE MAQUINAS Y EQUIPOS EN LA EMPRESA “MOLINOS EL FÉNIX” Y SU INCIDENCIA EN EL PROCESO PRODUCTIVO.

Antes de contestar las interrogantes planteadas, por favor lea cuidadosamente su contenido y conteste lo que crea conveniente de acuerdo a su criterio, marcando con una X.

**OBJETIVO.-** Conocer su criterio respecto al mantenimiento de las máquinas y equipos y su importancia en el funcionamiento de las mismas.

1. *¿Ha manipulado Ud. alguna máquina o equipo de la empresa?*

SI ( ) NO ( )

2. *¿Cómo ha sido el funcionamiento o rendimiento?*

- Excelente ( )
- Muy Bueno ( )
- Bueno ( )
- Regular ( )
- Malo ( )

3. *¿Considera que las máquinas y equipos han tenido un riguroso mantenimiento preventivo?*

SI ( ) NO ( )

4. *Según su criterio: ¿Cuáles serían las causas para no aplicar un mantenimiento preventivo a las máquinas y equipos de la empresa?*

- Falta de un stock de repuestos ( )
- Falta de presupuesto ( )
- Falta de capacitación al personal ( )
- Alto costo de los repuestos ( )
- Dificultad para la importación de repuestos ( )
- Falta de un plan de mantenimiento ( )

5. *¿Será factible diseñar y aplicar un programa de mantenimiento preventivo en la empresa “Molinos El Fénix”?*

SI ( ) NO ( )

*Gracias por su colaboración.*

# **ANEXO 6**

## **TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS**

**TABULACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA Nro. 01**

| <b>NÚMERO DE PREGUNTAS</b> | <b>VARIABLE</b>                             | <b>VALOR</b> |
|----------------------------|---|--------------|
| Pregunta 1                 | SI  | 9            |
|                            | NO  | 2            |
| Pregunta 2                 | Excelente                                   | 1            |
|                            | Muy Bueno                                   | 1            |
|                            | Bueno                                       | 4            |
|                            | Regular                                     | 5            |
|                            | Malo  | 0            |
| Pregunta 3                 | SI  | 8            |
|                            | NO  | 3            |
| Pregunta 4                 | A   | 8            |
|                            | B   | 3            |
| Pregunta 5                 | Deficiente                                  | 1            |
|                            | Regular                                     | 6            |
|                            | Bueno                                       | 1            |
|                            | Muy Bueno                                   | 3            |
|                            | Sobresaliente                               | 0            |
| Pregunta 6                 | Falta de un stock de repuestos              | 3            |
|                            | Falta de presupuesto                        | 2            |
|                            | Falta de capacitación al personal           | 3            |
|                            | Alto costo de los repuestos                 | 1            |
|                            | Dificultad para la importación de repuestos | 2            |
|                            | Falta de un plan de mantenimiento           | 0            |
| Pregunta 7                 | Para total o parcial de la producción       | 4            |
|                            | Trabajadores desocupados                    | 3            |
|                            | Atenta la integridad física de la persona   | 4            |

|             |                                      |    |
|-------------|--------------------------------------|----|
| Pregunta 8  | Contratando una empresa particular   | 6  |
|             | Con las personas de la misma empresa | 1  |
|             | Las dos anteriores                   | 4  |
| Pregunta 9  | SI                                   | 9  |
|             | NO                                   | 2  |
| Pregunta 10 | SI                                   | 11 |
|             | NO                                   | 0  |

**TABULACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA Nro. 02**

| <b>NÚMERO DE PREGUNTAS</b> | <b>VARIABLE</b>                             | <b>VALOR</b> |
|----------------------------|---|--------------|
| Pregunta 1                 | SI  | 2            |
|                            | NO  | 7            |
| Pregunta 2                 | Excelente                                   | 1            |
|                            | Muy Bueno                                   | 1            |
|                            | Bueno                                       | 5            |
|                            | Regular                                     | 0            |
|                            | Malo  | 2            |
| Pregunta 3                 | SI  | 4            |
|                            | NO  | 5            |
| Pregunta 4                 | Falta de un stock de repuestos              | 3            |
|                            | Falta de presupuesto                        | 1            |
|                            | Falta de capacitación al personal           | 1            |
|                            | Alto costo de los repuestos                 | 2            |
|                            | Dificultad para la importación de repuestos | 0            |
|                            | Falta de un plan de mantenimiento           | 2            |
| Pregunta 5                 | SI  | 8            |
|                            | NO  | 1            |



# **ANEXO 7**

## **TABLA DE DISTRIBUCIÓN DEL CHI CUADRADO $\chi^2$**





# **ANEXO 8**

## **MODELO DE HOJAS DE TRABAJO PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

