

Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
"EZEQUIEL ZAMORA"



LA UNIVERSIDAD QUE

VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.  
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.  
ESTELLER-PORTUGUESA.

**PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y  
PREVENCIÓN DE AVERIAS EN EQUIPOS DE CILINDROS  
CLASIFICADORES DE LA EMPRESA "ARROCERA CHISPA C.A"**

Autor:

Tutora Académica:

Tutor Metodológico:

Edder Aguilar

Msc. Leida Rodriguez

Prof. Yasnil Espinoza

**ESTELLER, 2022**

**Universidad Nacional Experimental  
de los Llanos Occidentales  
“EZEQUIEL ZAMORA”**



**LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA**

**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.  
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.  
ESTELLER-PORTUGUESA.**

**PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y  
PREVENCIÓN DE AVERIAS EN EQUIPOS DE CILINDROS  
CLASIFICADORES DE LA EMPRESA “ARROCERA CHISPA C.A”**

Trabajo Especial de aplicación para optar al Título de Ingeniería  
Agroindustrial

Autor:  
Tutora Académica:  
Tutor Metodológico:

Edder Aguilar  
Msc. Leida Rodriguez  
Prof. Yasmil Espinoza

**ESTELLER, 2022**



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
"EZEQUIEL ZAMORA"  
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Leida Rodriguez Cédula de identidad N° 13.072.347, en mi carácter de Tutor del Trabajo Especial de Grado titulado: **Parámetros De Mantenimiento Para El Fortalecimiento Y Prevención De Fallas En Equipos De Cilindros Clasificadores De La Empresa "Arrocera Chispa C.A"** presentado por el bachiller: **Edder Adrian Aguilar Colmenares** titular de la C.I 29.715.089, Por medio de la presente certifico que he leído el Trabajo y considero que reúne las condiciones, requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se le designe.

En la ciudad de Esteller, a los 28 días del mes de noviembre del 2022

Atentamente,

Prof. Leida Rodriguez

C.I. N° 13.072.347

Profesora tutor




UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
"EZEQUIEL ZAMORA"  
UNELLEZ  
LA UNIVERSIDAD QUE SIEMBRA

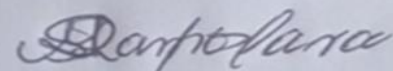
*Programa*  
*Ciencias del Agro y del Mar VPA*  
*Subproyecto: Trabajo de Grado*

### ACTA DE VEREDICTO DE TRABAJO DE GRADO

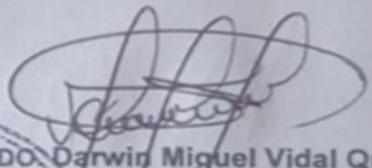
En la sede de la Extensión Esteller del Vicerrectorado de Producción Agrícola de la UNELLEZ, a las 03:28 pm., del día 06 de Diciembre del año Dos Mil Veintidós, se reunieron los profesores: Leida Rodríguez de Colmenárez C.I. 13.072.347, Gilberth Samuel Ramos Jara C.I. 14.425.818, Darwin Miguel Vidal Quintana C.I. 15.693.805, miembros del Jurado Evaluador designado por la Comisión Asesora del Programa Ciencias del Agro y del Mar; para proceder a emitir el veredicto sobre la disertación pública y oral del Trabajo de Grado Titulado: "**Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en Equipos de Cilindros Clasificadores de la Empresa Arrocería Chispa C.A.**", desarrollado por el (la) Bachiller: **Edder Adrián Aguilar Colmenares**, titular de la Cédula de Identidad No V- 29.715.089, como requisito parcial para optar al grado académico de **INGENIERO en Agroindustrial**.

Cumplido el acto de presentación pública, el cual finalizó a las 03:05 p.m., los miembros del Jurado Evaluador resolvieron **APROBAR** el trabajo en su forma y contenido.

  
MSC. Leida Rodríguez de Colmenárez  
C.I. No 13.072.347  
TUTOR (A)

  
ING. Gilberth Samuel Ramos Jara  
C.I. No 14.425.818  
JURADO PRINCIPAL



  
LCDO. Darwin Miguel Vidal Quintana  
C.I. No 15.693.805  
JURADO PRINCIPAL

## **DEDICATORIA**

A mi familia por todo el apoyo que me brindaron en mi camino como futuro profesional, en la carrera de ingeniería agroindustrial, principalmente por inculcarme sus valores y principios, haciéndome alguien de bien y por brindarme la oportunidad de tener una buena educación.

## RECONOCIMIENTO

**A los Profesores y Yutores** por brindarnos sus enseñanzas, dándonos parte de su tiempo y paciencia, dejándonos varios de sus conocimientos y consejos.

**A la casa de estudios UNELLEZ** por permitirnos seguir una carrera para nuestra formación profesional.

**A la Empresa Arrocería Chispa**, a la Ing. DaicelyTóvar y a todos los que brindaron su apoyo dentro de la institución, por su colaboración, atención y darme oportunidad de realizar las pasantías de su Empresa.



**VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.  
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.  
ESTELLER-PORTUGUESA.**

**PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y  
PREVENCIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS DE CILINDROS  
CLASIFICADORES DE LA EMPRESA "ARROCERA CHISPA C.A"**

Autor:	Edder Aguilar
Tutor Académico:	Msc. Leida Rodriguez
Tutora Metodológica:	Msc. Yasnil Espinoza
Año:	2022

**RESUMEN**

El trabajo tiene como objetivo establecer parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa "Arrocera Chispa C.A" del Municipio Esteller Estado Portuguesa. El estudio es una investigación dentro del paradigma cuantitativo, de campo, de carácter descriptivo, diseño no experimental. La población de estudio estuvo conformada por seis (06) Empleados que laboran en la Empresa antes mencionada. Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, el cual estuvo conformado por diez (10) preguntas en escala tipo Likert con 05 alternativas de respuestas, el mismo fue validado a través de juicio de expertos, la confiabilidad se determinó mediante el Coeficiente de Alpha de Cronbach. El análisis e interpretación de los resultados obtenidos se realizó mediante tablas y gráficos estadísticos, en términos de frecuencias y porcentaje, con atención a los indicadores. Se llegó a la conclusión que el mantenimiento es la combinación de procesos que permiten retener o restaurar el Estado activo de un equipo o máquina para que de este modo logre desempeñar eficazmente su papel en el medio que ocupe. Se propone un manual que señala el correcto mantenimiento preventivo que deberá aplicarse a los equipos de cilindros clasificadores de la Empresa "Arrocera Chispa C.A" para evitar posibles averías de los equipos. Cabe destacar que gracias al manual, los propios operadores se ven beneficiados ya que obtienen un conocimiento más preciso de los equipos con los que están trabajando, en este caso los cilindros clasificadores, siendo este el fin del presente trabajo.

**Descriptor: Parámetros, Mantenimiento, Averías, Equipo, Cilindros**

## ÍNDICE GENERAL

	pp.
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vii
LISTA DE CUADROS.....	viii
LISTA DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPITULOS

### I EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema.....	4
Objetivos de la Investigación.....	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos.....	9
Justificación de la Investigación.....	10
Alcances de la Investigación.....	11
Línea de la Investigación.....	13

### II MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Investigación.....	16
Bases Teóricas.....	20
Bases Legales.....	33
Sistema de variables.....	38
Operacionalización de las Variables.....	32

### III MARCO METODOLÓGICO

Postura Ontoepistemológica.....	40
Tipo de investigación.....	41
Diseño de la Investigación.....	42
Población y Muestra.....	43
Población.....	43
Muestra.....	44
Técnica e instrumento de Recolección de Datos.....	44
Validez y Confiabilidad de los Instrumentos.....	45
Descripción del Procedimiento de Recolección de Información.....	48
Conclusión del Diagnóstico.....	57



#### **IV PROPUESTA**

Presentación de la Propuesta.....	59
Objetivos de la Propuesta.....	60
Fundamentación.....	60
Desarrollo de la Propuesta.....	62
Plan de acción a desarrollar.....	64
Conclusión de la Propuesta.....	65

#### **V APLICACIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA**

Relatoría de la Ejecución de la Propuesta.....	66
Análisis del Impacto de la Propuesta.....	100

#### **VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones.....	101
Recomendaciones.....	104

#### **REFERENCIAS..... 106**

#### **ANEXOS**

A. Cuestionario.....	110
B. Validación.....	112
C. Evidencias Fotográficas.....	118

## LISTA DE CUADROS

CUADRO		pp.
1	Concentración de nutrientes en dietas para porcinos en desarrollo y engorde.....	26
2	Operacionalización de las Variables.....	32
3	Indicador: Importancia.....	50
4	Indicador: Tipos.....	51
5	Indicador: Servicio mensual	53
6	Indicador: Cambio rápido de criba	54
7	Indicador: Limpieza permanente de los cilindros	56
9	Plan de Acción.....	64

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO	pp.
1    Indicador: Importancia.....	50
2    Indicador: Tipos.....	52
3    Indicador: Servicio mensual	53
4    Indicador: Cambio rápido de criba	55
5    Indicador: Limpieza permanente de los cilindros	56

## INTRODUCCIÓN

La importancia de la industria agroalimentaria Venezolana dentro de la estructura productiva del país, va más allá de lo económico. Factores tales como seguridad alimentaria y su incidencia en el desarrollo socioeconómico nacional, la convierten en un sector estratégico que requiere de un apoyo sostenido a través de la definición de políticas sectoriales específicas que ayuden a elevar el desempeño productivo de esta industria, así como la incorporación de estrategias de gestión Empresarial que apuntalen su desarrollo sustentable.

Asimismo, cuando se analiza el desempeño de la actividad industrial calificada como exitosa, cualquiera sea su rubro, se observa un proceso evolutivo en sus estrategias de gestión, acompañado de un creciente conocimiento de las diferentes prácticas productivas, desarrollo de capacidades de aprendizaje tecnológico e incorporación de prácticas de gestión, que considera aspectos diferentes a los estrictamente económicos como son la protección del ambiente y la salud.

Cabe destacar, que el mantenimiento en las Empresas es una de estas estrategias que toda Empresa debe implementar, el cual es un conjunto de actividades que tiene como objetivo principal conservar el equipo o maquinaria para que este pueda tener un correcto funcionamiento. En la actualidad la falta de mantenimiento tiene como consecuencia una serie de averías no planificadas que generan un gran impacto sobre los recursos de la Empresa, ya sea en su infraestructura o en su recurso humano; dentro de lo que puede resultar afectado: la calidad del producto, la integridad de los empleados, el medio ambiente, el daño en su maquinaria, el incumplimiento en la entrega de los productos, entre otros. Lo cual se traduce el aumento del costo del producto, pérdidas en producción, accidentes, entre otros.

Existen distintos tipos de mantenimiento aplicable a los equipos, cada uno importante a su manera, sin embargo, en el presente se le hace enfoque al

mantenimiento de carácter únicamente, preventivo. Se dice que un mantenimiento preventivo se encarga de la inspección y detección temprana de averías en un Estado inicial, para su reconocimiento y corrección inmediata. Tiene como fin anticipar inconvenientes y conservar la vida útil, en pocas palabras. Los autores Navarro Elola, Pastor Tejedor, y Mugaburu Lacabrera, (2014) Indican que: “El mantenimiento preventivo tiene por misión conocer el Estado actual, por sistema, de todos los equipos y programar así el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno” (p.32), asimismo manifiestan que:

Los tipos de mantenimiento se deben aplicar de acuerdo a la estrategia establecida por el área de mantenimiento de acuerdo a la criticidad presentada por el equipo. Se debe estipular actividades de mantenimiento preventivo para evitar averías en los equipos críticos e importantes tales como lubricación, inspección, limpieza, calibración entre otros. Los cuales generan 48 pérdidas considerables en la producción, que afectan la calidad del producto, que puedan causar un accidente grave, puedan afectar al medio ambiente y tengan un alto costo de mantenimiento; Mientras que para los equipos prescindibles se deben estipular actividades correctivas como reparaciones (p.32).

Es así como, en una Empresa en la que no se practica un mantenimiento preventivo, inevitablemente presentará numerosos problemas a futuro al exigir de manera inadecuada a la capacidad de sus equipos. Lo que acarrearía consigo consecuencias negativas para esta, pues es algo que afecta directamente a la producción; el tiempo, calidad, capital o rendimiento, son solo algunos ejemplos por mencionar.

Bajo esta perspectiva, el estudio tiene como objetivo Establecer parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa y está sustentado metodológicamente en un modelo cuantitativo, apoyado en una investigación de campo, experimental y descriptiva, se utilizó para la recolección de datos la técnica de la encuesta y como instrumento un

cuestionario para una población de seis (06)trabajadores que trabajan en el área de mantenimiento de la Empresa antes mencionada.

Al respecto,se estructura en los siguientes capítulos: El Capítulo I: El Problema; comprende el Planteamiento, del Problema, las Interrogantes, los Objetivos, la Justificación, Alcances, Limitaciones y líneas de investigación. El Capítulo II: El marco Teórico el cual recoge los Antecedentes, Bases Teóricas, Bases Legales y el Cuadro de Operacionalización de Variables.

Por otro lado, el Capítulo III: referente al Marco Metodológico presenta la metodología empleada específicamente y señala la postura ontoepistemológica, tipo de investigación, diseño de la investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de la investigación, validez y confiabilidad, descripción del procedimiento de recolección de información. El capítulo IV que señala la propuesta contentiva de objetivos de, la propuesta, general-específicos, fundamentación, desarrollo de la propuesta, y conclusión, el capítulo V que presenta la aplicación y análisis del impacto de la propuesta finalmente el Capítulo VI en el cual se presentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **Problematización**

En la actualidad el mundo Empresarial tiene como objetivo principal mejorarla productividad para ser competitivos y así poder satisfacer la demanda desus clientes, tratan de asegurar tres objetivos básicos: mejor calidad, menortiempo de entrega y bajo costo.El mantenimiento productivo total es una delas herramientas principales y de interés que a lo largo de los años ha sidoutilizada por toda clase de Empresas en el mundo.

Es por ello, que la tendencia actual de la economía impulsa a contar con un servicio de mayor calidad y a un costo que resulte competitivo a nivel internacional. Dicho servicio debe apegarse a un control de calidad muy estricto, que obliga a que el equipo utilizado para proporcionar el servicio opere correcta y continuamente. De allí, el mantenimiento representa un área importante para el desarrollo de las actividades productivas de una Empresa. Por lo tanto el desarrollo de sus actividades amerita una gestión que optimice su funcionamiento.

Según Porter (2012) el Mantenimiento en una Empresa“es la parte activa de las operaciones de la Empresa, teniendo una vital importancia dentro de esta al igual que otras áreas como: producción, recursos humanos, calidad, ventas, mercadotecnia, finanzas, entre otros” (p.13). Sin un adecuado mantenimiento se ve mermado el crecimiento del negocio, reflejado en otras áreas.La mayoría de Empresas productivas no ven al mantenimiento como una ventaja competitiva, al no darle un correcto enfoque de sistema, y sí de

actividad rutinaria y complementaria, aplicando una gestión inadecuada de sus recursos.

Lo anterior, muestra la importancia de un mantenimiento preventivo/predictivo adecuado, en el cual se deben llevar a cabo inspecciones de rutina a aquellos elementos que puedan sufrir desgaste, alineamiento, daño, entre otros., y que los alejan de los estándares especificados por el departamento aseguramiento de la calidad. Desde el punto de vista de los costos, es bien sabido que el mantenimiento deficiente de maquinaria origina paros que afectan directamente al servicio y a la productividad de la Empresa, lo cual finalmente ve incrementados sus costos de operación debido a estos problemas. De lo anterior se puede decir que el mantenimiento según Dounce, (2016) consiste;

En la planeación de ciertas medidas dedicadas a conservar la maquinaria en óptimas condiciones de operación por lo que un mantenimiento preventivo/predictivo adecuado y bien aplicado incrementa la vida útil de los equipos y reduce los costos de servicio al disminuir el número de averías y los tiempos de paro de los equipos con el consiguiente incremento de productividad (p.131).

Cabe destacar, que las inspecciones de rutina que se deben llevar a cabo a los diferentes elementos que componen un equipo aumentan proporcionalmente con el número de equipos que se quiera controlar, y si además es necesario elaborar el presupuesto de mantenimiento mensual o anual, conservar un registro histórico de los mantenimientos efectuados, de los recursos utilizados, de las averías ocurridas y de los costos incurridos, esta tarea se complica aún más, teniendo como consecuencia que el departamento de conservación de la institución descuide finalmente la correcta operación del equipo a su cargo.

A tal efecto, se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como: ingeniería de riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o no), análisis de fiabilidad (Identificar tareas



preventivas factibles y rentables) y mejora de la mantenibilidad (reducir tiempos y costes de mantenimiento).

Con referencia a los parámetros de mantenimiento, se entiende como una cantidad que está sujeta o restringida a determinados valores que pueden ser, en una situación especial, una serie histórica que describa las características o el comportamiento de un equipo. La vida útil es una etapa de lo que se conoce como el ciclo de vida de un sistema, éste se define a través del costo, el tiempo y las condiciones ambientales que se invierten y generan desde el proyecto, la construcción, la instalación, la operación y el mantenimiento, hasta la desincorporación del equipo. En los análisis de los ciclos de vida intervienen gran variedad de factores, sin embargo, la vida útil del equipo está limitada desde el arranque hasta cumplir con el período de medio uso, al cual está sujeto todo equipo dependiendo de la confiabilidad de cada uno de los componentes que lo constituyen.

Igualmente, la efectividad de un sistema como método para modelar las actividades del mantenimiento a objeto de optimizar su gerencia se puede definir como la probabilidad que un sistema opere a toda capacidad durante un período de tiempo determinado; es función de un concepto muy importante dentro de un enfoque cuantitativo de análisis de la función de mantenimiento:

De esta manera, la disponibilidad como parámetro de mantenimiento a su vez es función de dos elementos muy importantes: en primer lugar de la confiabilidad de un sistema, subsistema o equipo y en segundo lugar de la mantenibilidad. Es por ello, que un esquema dinámico de mantenimiento requiere el conocimiento de los índices probabilísticas de cada equipo, las cuales definen sus condiciones de operación a corto plazo. Estos índices se generan a partir de los registros, ya sea a través de ficheros, de hojas formateadas o de cualquier otro medio para la escritura de información. La información recopilada consiste en datos de tiempos de operación y fuera de

servicio que se han producido desde la instalación y puesta en marcha de cada equipo y durante su vida útil.

Por su parte, la Empresa “Arrocera Chispa C.A” se encarga de la explotación o beneficio de todas las labores económicas que estén relacionadas de forma directa o indirecta con las actividades de molinería de cualquier cultivo vegetal, muy especialmente del arroz; así como, cualquier otra actividad de lícito comercio, es decirse encarga de la explotación agropecuaria, trilla, elaboración y comercialización del arroz blanco procesado, buscando alcanzar los estándares de calidad idóneos para el consumo humano.

En esta perspectiva, la Empresa cuenta con distintos equipos con los que se llevan a cabo el procesamiento del arroz, sin embargo, se ha dado el caso de que algunos equipos, llegan a averiar por distintos motivos, por lo tanto, se propone como solución a esto orientar al personal con los parámetros indicados para realizar un mantenimiento preventivo, en este caso centrándonos en los cilindros clasificadores. Cabe a destacar, que los cilindros clasificadores, son un equipo orientado para la regulación del arroz blanco para controlar el paso de granos enteros y granos partidos que es enviado posteriormente a la selectora, de esta manera se lleva un control del porcentaje de arroz partido que está pasando, lo cual viene siendo un factor vital durante el procesamiento del arroz.

Según entrevistas realizadas a los trabajadores de la Empresa se pudo evidenciar que algunas máquinas de la planta actualmente han presentado grandes averías o paros de carácter extenso, pero pese a las debilidades previamente descritas, los trabajadores del área de mantenimiento han podido responder a las demandas que exige el mantenimiento en la planta, a través de un mantenimiento tanto correctivo como con cierto nivel de planificación, esta planificación responde a la programación de ciertas fechas, pero sin la estimación necesaria de recursos, y en relación al mantenimiento correctivo, es mayormente utilizado.

Con esto se puede resaltar, la relativa efectividad que tiene los trabajadores a la hora de realizar los trabajos, pero sin poder aprovechar las ventajas y oportunidades que podría brindar un sistema de mantenimiento planificado y organizado. Actualmente no se registran las tareas de mantenimiento, esto causa que el sistema de mantenimiento no se retroalimente, solo este hecho no permite conocer el comportamiento de esta actividad, por ende no se puedan realizar planes de mantenimiento. No se nos ha referido de previos estudios, que busquen la mejora de la planeación en el área de mantenimiento.

Además, la falta de mantenimiento preventivo, trae como consecuencia paradas de máquinas imprevistas, lo que afecta a la producción, calidad y produce demoras en el pilado de arroz por ende insatisfacción de los clientes, esto repercute en los costos por reparación o adquisición de nuevos repuestos, afectando la rentabilidad de la Empresa y bajando su productividad. La mala gestión en el manejo del personal, por no contratar personas calificadas, la falta de capacitación del mismo en el área de producción, trae como consecuencia que no se realice un adecuado mantenimiento preventivo y solo se realice el correctivo, afectando la vida útil de las máquinas.

Tomando en cuenta estas consideraciones anteriores, se observa que existe la necesidad de establecer parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa, para ello se presentan las siguientes interrogantes:

¿Cuáles serán los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías utilizan en la Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa?

¿Será factible fijar los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa?

¿Cómo será el diseño del manual para establecer los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa?

¿Qué cambios favorables se obtendrían al implementar los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa?

## **Objetivos de la Investigación**

### **Objetivo General**

Establecer Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en Equipos de cilindros Clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

### **Objetivos Específicos**

Determinar los Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en los Equipos de Cilindros Clasificadores que utilizan en la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.

Implementar los Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en Equipos de Cilindros Clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Ejecutar el Manual donde se señalen los Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en Equipos de Cilindros Clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Evaluar la efectividad de los Parámetros de Mantenimiento para laDy prevención de Averías en Equipos de Cilindros Clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

### **Justificación de la Investigación**

La investigación referida a establecer los Parámetros de Mantenimiento para la Determinación y Prevención de Averías en Equipos de Cilindros Clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa, se justifica porque el mantenimiento, por su incidencia significativa sobre la producción y la productividad de las Empresas, constituye parte de un sistema integral que por su ocurrencia permite lograr y mantener mejoras en eficiencia, calidad, reducción de costos y pérdidas, aumentando la competitividad de las Empresas que lo tienen como parte relevante dentro del contexto de la excelencia gerencial y Empresarial.

De este modo, se justifica desde el punto de vista práctico porque la actividad de mantenimiento es ciertamente compleja y requiere de una adecuada planificación para su exitoso cumplimiento, debido a que la planificación es la que determinara los recursos necesarios para la realización de los trabajos de mantenimiento, estos recursos incluyen: la mano de obra, materiales, refacciones equipo y herramientas. Asimismo una correcta planificación requerirá una correcta organización, proporcionándole a la actividad de mantenimiento, una visión de mejora convirtiéndola en un factor a tener en cuenta dentro de la estructura competitiva de la Empresa.

Por otro lado, tiene gran importancia, en el aspecto económico porque el mantenimiento representa un área importante para el desarrollo de las actividades productivas de una Empresa. Por lo tanto, el desarrollo de sus actividades amerita una gestión que optimice su funcionamiento. La mayoría de Empresas productivas no ven al mantenimiento como una ventaja competitiva, al no darle un correcto enfoque de sistema, y sí de actividad

rutinaria y complementaria, aplicando una gestión inadecuada de sus recursos.

Cabe considerar, la investigación se justifica en el aspecto tecnológico porque se van a aplicar una serie de procedimientos y técnicas que ayudan a minimizar el riesgo de averías de manera considerable, garantizando el funcionamiento durante más tiempo. En otras palabras, sirve para alargar la vida útil de las máquinas. La gestión mantenimiento en el aspecto tecnológico dentro de cualquier organización debe permitir la retroalimentación o evaluación de esta, puesto que; partiendo de esto se puede concebir medidas para el mejoramiento continuo.

Además la investigación tiene relevancia porque permitirá a la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa programar adecuadamente y planificar los recursos correspondientes para el mantenimiento preventivo, contribuyendo a reducir las paradas imprevistas, así mismo se logrará asegurar la confiabilidad y disponibilidad de la maquinaria, minimizando los tiempos muertos en la línea de producción, aumentando la productividad y optimizando, el uso del tiempo para el mantenimiento, lo que permitirá ofrecer productos de mayor calidad con menor esfuerzo por parte de la maquinaria al no trabajar bajo condiciones inadecuadas, con lo que se logrará el incremento de su vida útil, haciendo que todos los procesos y actividades de mantenimiento sean medibles, controlables y por lo tanto mejorables.

### **Alcance del Estudio**

La presente investigación se realizará en la Empresa “Arrocera Chispa C.A” que se encuentra ubicada en la troncal cuatro en el Municipio Esteller a la altura de la población de Píritu, pretende establecer parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores, además se propone una mejora a la organización, con

una visión de negocio convirtiendo el mantenimiento en un factor a tener en cuenta dentro de la estructura competitiva de la Empresa. Asimismo, se espera obtener como resultado el alcance en los siguientes aspectos:

Desde lo Económico: porque busca administrar efectiva y eficientemente los recursos de la Empresa, por lo tanto resulta ser un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para una competencia exitosa, también a conocer la necesidad de las organizaciones de garantizar niveles mínimos de pérdidas además de la excelente calidad.

Desde lo Social: porque busca contribuir a la planificación y organización del mantenimiento el cual incluye distintas variables que permitirán alcanzar los objetivos organizacionales de la Empresa junto con la dirección del mantenimiento y de tal manera mejorar el uso y rendimiento, a la vez su efectividad y eficacia en el momento de la programación y generación de oportunidades.

Desde lo Industrial: porque se realizarán revisiones y ajustes de parámetros para poder asegurar que los equipos estén calibrados conforme a las especificaciones del fabricante, limpieza interna y externa, ajuste y lubricación de componentes mecánicos (cuando aplique), detección y ajuste de cualquier aspecto que implique una posible avería potencial.

Desde lo Tecnológico: porque se van a identificar la relación que existe entre las averías no planificadas de los equipos que hacen parte del proceso productivo y la pérdida constante de las ventas, relacionando los equipos críticos por medio de una matriz de riesgos y también las causas más comunes que ocasionan las averías a través de un análisis tecnológico.

Cabe considerar que tendrá un alcance operativo porque busca realizar un análisis continuo y sistemático del manejo de las operaciones que intervienen en el departamento de mantenimiento, de esta manera poder maximizar aquellas oportunidades de trabajos de manera organizada junto con la ayuda de la gerencia.

Además, los trabajos de mantenimiento se llevan a cabo para mantener el valor de los activos físicos, por eso se hace necesario que exista una planificación del mantenimiento que proporcione la eficiencia de las máquinas, el correcto funcionamiento del sistema de producción, además de verificar la vida útil de las máquinas en especial de los equipos de cilindros clasificadores.

### **Línea de Investigación**

Para efecto del presente estudio, la línea de Investigación se establece como la serie coherente de proyectos, actividades o estudios que profundizan en el conocimiento como producto de la investigación básica y aplicada con un conjunto de objetivos y metas de carácter académico, en temas disciplinares o multidisciplinarios. Es importante resaltar, que este estudio está bajo la modalidad de una investigación en el programa Ciencias del Agro y del Mar, en el subprograma: de ingeniería agroindustrial.

De allí la línea de investigación o línea de creación intelectual de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” en la cual se apoya es la N° 04 la cual trata sobre seguridad y soberanía alimentaria, destacando que ésta existe cuando todas las personas tienen acceso en todo, a alimentos suficientes inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos para alcanzar una vida sana y activa, además la seguridad alimentaria es una parte de los objetivos de derecho sostenible, en particular del objetivo hambre cero, porque resguarda a la población de la misma y para cumplir con esta línea las Empresas deben cumplir con los requisitos mínimos de mantenimiento.

En ese mismo contexto, se sustenta en la línea N° 18 Procesos Industriales y Agroalimentarios en pequeña y mediana escala, en la cual se deben tener parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y



prevención de averías en los equipos de cualquier Empresa para la entrega de productos inocuos y de mejor calidad a sus consumidores, obtenidos bajo esquemas de producción eficientes y competitivos.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

En el proceso de investigación es de suma importancia la elaboración de un marco teórico que fundamente el trabajo que se realice, por tal motivo es una etapa dificultosa de plasmar, la cual debe estar sustentada en autores y teorías de una forma lógica y secuencial de elementos teóricos que sirvan de fundamentación para formular soluciones orientando el camino para obtener una información veraz y eficaz que se relacione con el problema planteado. A tal efecto Balestrini (2012) argumenta que el marco teórico:

Es un listado ordenado, atendiendo al estricto orden de aparición, jerárquico, de todos los contenidos del marco teórico del estudio propuesto. En este sentido, abarca el plan global que se seguirá para desarrollar el marco teórico de la investigación. Por lo tanto, este esquema tentativo se debe organizar y desarrollar desde una perspectiva de lo general a lo particular. En todo caso se trata, es de relacionar las posturas teóricas que se asumen orientadoras del sentido de la investigación, permanentemente con el problema analizado. (p.95).

Este señalamiento, infiere que en la organización se debe revisar el material teórico para desarrollar las posturas planteadas en la investigación, la cual se hace de lo general a lo particular, teniendo en cuenta la relación con el planteamiento del problema. Por lo que a continuación se presentan los antecedentes, teorías y bases legales que sustentan la investigación, respetando la jerarquización señaladas en la operacionalización de las variables. Destacando que el investigador realizó una revisión exhaustiva de trabajo de investigación que tiene relación con este tópicopara formular la

conceptualización correspondiente y del mismo modo se hizo con las bases legales.

### **Antecedentes**

Como parte del marco teórico en este capítulo, se establecen los antecedentes de la investigación refiriéndose a la revisión de trabajos previos sobre el tema en estudio, en este sentido está orientado hacia la evaluación de las estrategias de enseñanza aplicadas en la asignatura de biología, realizado en instituciones de educación superior. Según Arias (2016), los antecedentes de la investigación “se refieren a los estudios, previos y tesis de grado relacionadas con el problema planteado, es decir investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio” (p.39).

De esta manera, los antecedentes tienen su importancia en los aportes que realizan a la investigación, para fortalecer e implementar conocimientos incorporándolos a la investigación para contribuir bien sea en teorías, procedimientos, referencias, recomendaciones, técnicas e instrumentos empleados, así como en la similitud de los resultados si es el caso; también para arraigar la importancia de lo planteado como los efectos o deducciones que se realicen.

En este sentido, como primer antecedente se considera a Pineda y Vargas (2019), quienes realizaron un trabajo titulado “Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento productivo total (TPM), para mejorar la productividad y confiabilidad en el Molino Don Julio S.A.C - Lambayeque 2019”. Tuvo como objetivo principal diseñar un sistema de gestión de mantenimiento productivo total para aumentar la productividad y disponibilidad de las máquinas en la Empresa molino Don Julio S.A.C.

Cabe mencionar, que el método de investigación utilizado fue el teórico, porque permite descubrir el objeto de investigación las relaciones esenciales y las cualidades fundamentales, no detectables de manera sensorial. Luego de obtener la información de los instrumentos de recolección de datos a través de las entrevistas y la observación se utilizaron el software de Microsoft Office Excel para cálculos financieros, plantillas de programación y gráficos estadísticos y el software de Microsoft Project para el desarrollo de planes, y dar seguimiento al progreso del proyecto.

Como resultado, se establecieron indicadores de control para reducir el índice de frecuencia en paradas de máquinas para así poder aumentar la disponibilidad y productividad de las mismas; mediante el mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, capacitaciones y la implementación de las 3, lograr la concientización en los trabajadores de la metodología TPM. Las técnicas utilizadas para la recolección de información fueron: observación directa, entrevistas individuales, análisis de documentos y registros. Su correcta aplicación sirvió para obtener la información adecuada y lograr mejorar la gestión del mantenimiento dentro de la Empresa utilizando sus recursos eficientemente.

Asimismo, concluyeron que la aplicación de la propuesta de investigación del diseño del sistema de gestión de mantenimiento, logró incrementar los índices de productividad en un 52% y la eficiencia global de los equipos (OEE) aumentó en un 85% generando una mejor confiabilidad en las máquinas reduciendo el índice de paradas.

En este contexto, el aporte que el estudio hace a la presente investigación es que explica como incrementar los índices de productividad de la Empresa a través de un sistema típico de mantenimiento, además se muestran las actividades necesarias para hacer que este sistema sea funcional, como son la planeación, organización y control, optimizando los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento.

Por su parte Mansilla, (2019) en un trabajo de investigación realizado en Chile titulado “Inspección general del proceso con el fin de disminuir pérdidas en la producción de chicle de la Industria de Alimentos Dos en Uno S.A.”; el mismo tuvo el objetivo de realizar la inspección general del proceso con el fin de disminuir pérdidas en la producción de chicle de la Industria de Alimentos Dos en Uno de Chile. Se Implementó el paso 5 de Mantenimiento Productivo Total, en dos líneas de producción de chicle de la Industria de Alimentos Dos en Uno, en la línea 1, correspondiente al chicle masticable sin azúcar y en la línea 2, chicle hinchable con azúcar, empleó la metodología de paso 5 y análisis estadístico de inspección de proceso; el objetivo primordial de la metodología antes mencionada comprende realizar la inspección general del proceso de mantenimiento con el fin de disminuir pérdidas, defectos de los productos y fallo de los procesos a partir de la inspección temprana, ambas metodologías les permitió tener un control del proceso.

Es de resaltar, que se aplicó la hipótesis planteada, que mediante la metodología del paso 5 de (TPM), que tiene como objetivo la estandarización del proceso redujo significativamente las pérdidas en la fabricación de chicle. Además, realizaron una inspección inicial en ambas líneas de producción y por medio del análisis estadístico se logró identificar que el proceso se encontraba fuera de control y se debían modificar sus valores.

De igual manera, el principal aporte del estudio tiene que ver con la inspección general del proceso de mantenimiento con el fin de disminuir pérdidas, defectos de los productos y fallo de los procesos en la Empresa, lo que implica un mejoramiento continuo de los procesos en el cual los favorecerá tanto productivamente, en mantenimiento de los equipos y maquinarias, a la vez la calidad de los productos, pero todo depende mucho del cambio cultural de las personas ya que si se logran conseguir esto, la implementación del proyecto será un éxito.

Por último, Sánchez (2020); realizó un trabajo de grado titulado “Técnicas de mantenimiento predictivo. Metodología de aplicación en las

organizaciones”; tuvo como objetivo presentar las principales técnicas de mantenimiento predictivo, así como la metodología de implementación y ejecución en las organizaciones. Es una investigación documental sobre las distintas técnicas de mantenimiento predictivo, utilizadas en la actualidad dando como resultados el análisis de las vibraciones, de termografía, de ultrasonido y de aceites.

Fue también relevante mencionar, que mediante estas técnicas se pretende efectuar una serie de mediciones no destructivas, para anticiparse a una avería, debido a que cada día el proceso de producción exige más, este tipo de mantenimiento genera un valor agregado, debido a que se implementa con la producción en marcha, sin interrupción del proceso productivo de la maquinaria, prevé el fallo mediante el seguimiento del funcionamiento de la máquina.

De igual manera, se realiza la identificación de las principales técnicas de mantenimiento predictivo, así como sus características principales, luego de realizar esta investigación documental se evidencia la importancia de la ejecución en la organización, debido a que estas técnicas presuponen un alto costo de implementación en la organización, por causa de los equipos especializados para la implementación, por eso toma tanta importancia el diseño de implementación en la organización.

Dentro de este marco, mediante los resultados obtenidos de la investigación documental se realiza una metodología de implementación en las organizaciones, en la cual se establecen los parámetros que las organizaciones deben tener en cuenta para poder realizar una implementación adecuada, direccionada a la obtención de resultados esperados. Se elabora una serie de pasos a seguir como curso de acción para que el mantenimiento predictivo se realice de la mejor manera posible, cumpliendo con los requisitos que estas exigen.

Asimismo, los aportes que la investigación hace al presente estudio tienen que ver con el mantenimiento que se llevan a cabo para mantener el valor de

los activos físicos, por eso se hace necesario que exista una planificación del mantenimiento que proporcione la eficiencia de las máquinas, el correcto funcionamiento del sistema de producción, además de verificar la vida útil de las máquinas, así como se quiere en la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

### **Bases Teóricas**

Tomando en cuenta lo antes planteando y con miras al sentido del pleno desarrollo de la investigación es pertinente tomar en cuenta sustentos teóricos que coadyuven a clarificar el desarrollo de temas pertinentes relacionados con el estudio sobre parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

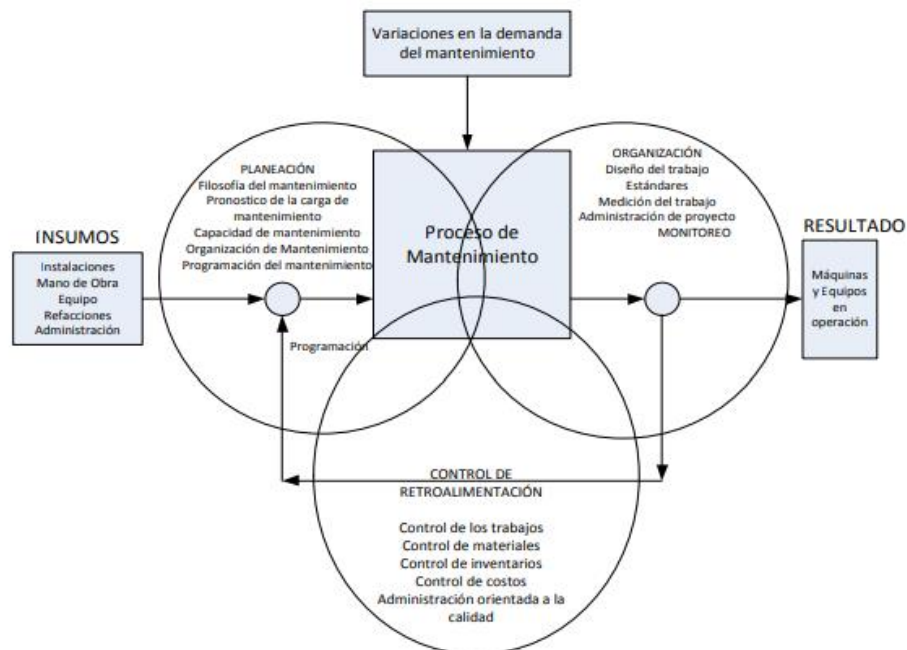
### **Importancia del Mantenimiento**

Con la mecanización de la industria y el surgimiento de máquinas modernas, las organizaciones manufactureras y de servicios se han visto presionadas para ser competitivas y ofrecer una entrega oportuna de productos de calidad. Este nuevo entorno ha obligado a los gerentes y a los ingenieros a optimizar los sistemas que intervienen en sus organizaciones. El mantenimiento, como sistema, tiene una función clave en el logro de metas y objetivos en la Empresa. Contribuye a reducir costos, minimizar el tiempo muerto de los equipos, mejorar la calidad, incrementar la productividad y contar con equipo confiable que sea seguro y este bien configurado para lograr la entrega oportuna de las ordenes a los clientes.

Pese a esto en el pasado no se tomaba tan en cuenta el mantenimiento como sistema, posiblemente por las siguientes razones 1) El mantenimiento

ha sido considerado tradicionalmente como un mal necesario y, en el mejor de los casos, como un sistema impulsado por la producción. 2) El mantenimiento en una organización tiene relaciones complejas con otras funciones. 3) El producto del mantenimiento es difícil de medir y cuantificar. Esta situación ha estado cambiando y la última década ha sido testigo de un interés sin precedentes en la investigación del mantenimiento.

De acuerdo a Duffuaa, Raouf, y Dixon Campbell, (2014) el mantenimiento actualmente es considerado como “un sistema integrado que requiere planeación, diseño, ingeniería y control que puede ofrecer una ventaja considerable en la capacidad de una organización para ser competitiva y proporcionar productos o servicios de calidad” (p.30). Aceptando el hecho de que el mantenimiento es un sistema, este puede verse como un modelo de entrada-salida según Duffuaa, Raouf, y Dixon Campbell, (Ob. cit) como se aprecia en la figura 1. “Un modelo cuyas entradas son mano de obra, administración, herramientas, refacciones, equipo, etc. y la salida es equipo funcionando, confiable y bien configurado para lograr la operación planeada de la planta” (p.31).



**Figura 1.** Sistema Típico de mantenimiento



Es de resaltar, que en esta figura se muestra un sistema típico de mantenimiento, exponiendo las actividades necesarias para hacer que este sistema sea funcional, como son la planeación, organización y control, optimizando los recursos para aumentar al máximo las salidas de un sistema de mantenimiento. Si se habla del mantenimiento en forma general, se puede definir según Dounce, (2016) como "Toda actividad humana orientada a mantener en operación una planta en forma correcta, económica, segura y con buena calidad; a través de las técnicas y los medios tanto materiales como humanos para la realización de dicha actividad"(p.131).

Por lo previamente establecido, se puede decir que, el desempeño de una Empresa tendrá partes de sus bases en la calidad de mantenimiento que se provea a cada uno de los elementos, es de suma importancia tener una visión a futuro, planificar y programar el mantenimiento para cubrir toda el área en el tiempo, sea a mediano o largo plazo y además reducir costos de repuestos y materiales, para un mejor desempeño.

Por otro lado, según Dounce, (Ob. Cit) la recolección de estos datos de tiempo y su análisis para la estimación de los índices de mantenimiento acarrearán una serie de problemas que se describen a continuación:

a) Como los fenómenos de funcionamiento de los equipos se relacionan con procesos aleatorios, éstos por su propia naturaleza generan un alto volumen de información, el cual se incrementa cuando aumenta el número de equipos con las mismas características de operación.

b) La precisión es otro de los factores considerados, debido a que cuando ocurre una avería no se sabe a cabalidad el momento exacto en el que ocurre y, la exactitud de los índices de obtener depende de la precisión con la cual se recopila la información sobre el tiempo de operación y el tiempo fuera de servicio del sistema.

c) La veracidad de la información va a estar sujeta a la honestidad y habilidad del personal encargado de recolectarla.

e) Como el volumen de los datos es tan alto y las ecuaciones matemáticas complejas, se requiere del uso de computadoras lo cual implica la contratación de talento humano especializado para el manejo del computador y de los programas, así como para la transcripción de la información.

f) Dependiendo de la distancia entre el equipo y el computador, y del tiempo que demora la transcripción de los datos se va a presentar un desfase entre los sucesos ocurridos en el equipo y los resultados emitidos por el computador, lo que puede ocasionar una decisión errónea sobre el mantenimiento a seguir; por no ajustarse a la realidad del equipo, ya que éste pudo haber generado otra serie de datos de tiempo.

g) Aunque se utilizan los computadores para calcular los índices de mantenimiento se presenta el inconveniente de la interpretación de los resultados porque para llegar a la decisión acertada se deben tener conocimientos de las técnicas de mantenimiento y de los modelos estadísticos.

h) En general, se puede decir que lo sofisticado de la cuantificación de los índices de mantenimiento y su interpretación ha ocasionado que en determinados niveles gerenciales tengan una aplicación restringida, por lo tanto, existe una incertidumbre en la toma de decisiones que distorsiona la utilización óptima de los recursos humanos y el control de inventarios de repuestos.

### **Parámetros de Mantenimiento**

Se entiende por parámetros de mantenimiento, según Duffuaa, Raouf, y Dixon Campbell, (2014) a “una cantidad que está sujeta o restringida a determinados valores que pueden ser, en una situación especial, una serie histórica que describa las características o el comportamiento de un equipo” (p.33).

Los parámetros de mantenimiento son: confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad. Estos se relacionan con el comportamiento del equipo de la siguiente manera:

- La confiabilidad se obtiene en base en los tiempos de operación del equipo o sistema.
- La mantenibilidad se estima con los tiempos fuera de servicio del equipo o sistema.
- La disponibilidad es un parámetro que se calcula o estima a partir de los dos anteriores.

### **Tipos de Mantenimientos**

Tradicionalmente, se han distinguido dos tipos de mantenimiento, que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que incluyen cada uno de ellos, los cuales son:

- Mantenimiento correctivo que según Fernández, (2015)

Estriba en reparar un componente solo cuando avería por completo (fallocatastrófico) o cuando su coste de servicio es demasiado alto, es decircuando está en su fase de desgaste. Se aplica en sistemas muy complejos, donde no hay forma de predecir los fallos. Se entiende que el fallo se hace evidente al operador, es decir que no queda oculto (p. 106).

- Mantenimiento preventivo que según Fernández, (Ob. Cit)

Consiste en la inspección periódica del aparato o dispositivo y en su reparación o sustitución, incluso aunque no muestre signos de mal funcionamiento. De este modo se intenta conseguir que la tasa de fallos se mantenga constante en la etapa de operación normal o de fallos aleatorios, antes de la entrada en la etapa final de desgastes o envejecimiento (p.347).

Pero es a partir del mantenimiento preventivo que se derivan distintos tipos de mantenimientos todos enfocados a prevenir averías y algunos de manera más planificadas, de los cuales están:

- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento productivo total (TPM)
- Mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM) A continuación en el cuadro 1 se presentan el concepto, ventajas y desventajas de cada tipo de mantenimiento.

**Cuadro 1. Tipos de Mantenimiento.**

<b>Tipo de mantenimiento</b>	<b>Concepto</b>	<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Mantenimiento correctivo	Es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los elementos y componentes del equipo son explotados hasta la plenitud de su vida útil.</li> <li>• Bajo costo inicial.</li> <li>• Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La rotura de un elemento puede ocasionar la rotura total o parcial del equipo.</li> <li>• Baja disponibilidad.</li> <li>• Los costos por tiempo de parada son altos, ya que las paradas se producen de forma imprevista</li> </ul>
Mantenimiento preventivo planificado	Se planifica para lograr la intervención con anterioridad a la avería, dicha planificación se realiza teniendo en cuenta la experiencia del operario y siguiendo las normas del fabricante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta la disponibilidad de los equipos.</li> <li>• Se evitan grandes reparaciones que generalmente pudieran haber sido mayores de no ser atendidas a tiempo, disminuyendo los costos de estas.</li> <li>• Se incrementa la vida útil de los equipos, generalmente hasta el límite de su amortización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representa una inversión inicial en infraestructura y mano de obra.</li> <li>• El desarrollo de planes de mantenimiento se debe realizar por técnicos especializados.</li> <li>• Si no se hace un correcto análisis del nivel de mantenimiento preventivo, se puede sobrecargar el costo de mantenimiento sin mejoras sustanciales en la disponibilidad.</li> </ul>
Mantenimiento predictivo	Se basa en predecir el fallo antes de que este	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La intervención en el equipo o cambio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La implantación de un sistema de este</li> </ul>

	se produzca. Se trata de conseguir adelantarse al fallo o al momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. Para conseguir esto se utilizan herramientas y técnicas de monitores de parámetros físicos	de un elemento. •Obliga a dominar el proceso y a tener unos datos técnicos, que nos comprometerá con un método científico de trabajo riguroso y objetivo.	tipo requiere una inversión inicial importante. • Los equipos y los analizadores de vibraciones tienen un costo elevado. De la misma manera se debe destinar un personal a realizar la lectura periódica de datos.
Mantenimiento productivo total (TPM).	Es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que ayudan a mejorar la competitividad de una organización de industria o de servicio.	•Maximizar la eficacia de los equipos. • Involucra a todas las personas que diseñan y mantienen los equipos. • Involucra a todos los empleados, desde los trabajadores a los directivos	•Proceso de implementación lento y costoso. •Cambios de hábitos productivos. • Implicación de trabajar juntos todos los escalafones laborales de la Empresa
Mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM).	Es una metodología utilizada para determinar sistemáticamente, que debe hacerse para asegurar que los activos físicos continúen haciendo lo requerido por el usuario en el contexto operacional presente.	•Mejora la comunicación entre el personal de mantenimiento y operación. •Su lenguaje técnico es común, sencillo y fácil de entender para todos los empleados vinculados al proceso RCM. •Responde a las debilidades derivadas de los enfoques tradicionales de mantenimiento. •Optimiza las actividades de carácter preventivo.	•Su implementación requiere de una planificación extensiva y un involucramiento de todos los actores dentro de la organización, esto requiere de mayores recursos y tiempo de operación para su posterior ejecución.

## **Mantenimiento Preventivo Planificado (MPP)**

Se puede decir que el mantenimiento preventivo planificado es el conjunto de medidas de carácter técnico y organizativo mediante las cuales se lleva a cabo el mantenimiento y la reparación de los equipos, estas medidas son elaboradas previamente según el plan que asegure el trabajo constante de los equipos. Este define las averías o averías y defecto de la siguiente manera:

- Avería o avería: Daño que impide el buen funcionamiento de la maquinaria o equipo

- Defecto: Suceso que ocurre en una máquina que no impide el funcionamiento. Con el sistema de MPP se da solución a los siguientes problemas:

- El equipo se mantendrá en un Estado que asegure su rendimiento eficaz.
- Se disminuyen los casos de rotura imprevistas que ocasionen fallos en los equipos.

- Se reducen los gastos invertidos en la reparación del equipo. Para obtener estas soluciones se requiere de la elaboración de un buen plan de mantenimiento. Al respecto, Fernández y Matus (2013) define lo que es un plan de mantenimiento de la siguiente manera:

Todas a aquellas tareas a seguir en determinado tiempo o plazo, se propone que los planes de mantenimiento sean planteados de manera anual. Pero se programen las tareas, de tal manera que el plan anual se divida por mes, y a la vez se programen fechas exactas en el mes (p.60).

Cabe recordar que también hay que planificar a diario las actividades, de esta manera se sabe que hay que ejecutar al día siguiente. El MPP contiene sistemas y conceptos básicos para alcanzar la función de preservar de manera óptima la vida útil de los equipos:

1. Servicio diario del equipo.
2. Trabajos periódicos.

3. Revisión.
4. Reparación Pequeña.
5. Reparación Mediana
6. Reparación General.
7. Reparación Imprevista.

### **Servicio Diario del Equipo**

Su objetivo es comprobar el Estado del equipo, sus mecanismos y lubricación. El servicio diario del equipo debe de realizarse siguiendo un determinado orden:

- El encargado de realizar este trabajo debe de observar el equipo diariamente al inicio y al final del turno de trabajo.
- Después de la observación del equipo deben informarse, de existir, todos aquellos defectos encontrados. Los defectos que nos referimos anteriormente son aquellos detectados por una inspección visual, que no impidieron el funcionamiento del equipo en el proceso de producción, o sea, defectos pequeños de poca importancia que pueden ser corregidos con la función que esté realizando y por supuesto en el lugar en que esté situado el equipo en cuestión.

### **Trabajos Periódicos**

Son aquellos que se hacen cada determinado tiempo según un plan previamente elaborado, estos trabajos son:

- Limpieza de los equipos
- Cambio del aceite del sistema de lubricación del equipo.

### **Revisión**

La revisión se realiza entre una reparación y otra según el plan correspondiente al equipo. Su propósito es comprobar el Estado de éste y determinar los preparativos que hay que hacer para la próxima reparación.

La revisión aunque similar al servicio diario del equipo no es igual a éste, ya que gracias a ella se puede determinar el volumen de trabajo necesario para la reparación del equipo. Además la revisión no se hace diariamente, como el servicio diario del equipo, sino periódicamente según el plan.

### **Reparación Pequeña**

Es un tipo de reparación preventiva donde se realiza un mínimo volumen de trabajo, es una reparación para prevenir posibles defectos en el equipo. Durante la reparación pequeña se realiza la sustitución o reparación de una pequeña cantidad de piezas y se regulan los mecanismos garantizando la explotación normal del equipo hasta la siguiente reparación.

### **Reparación Mediana**

Es la reparación mediante la cual se realiza una cantidad de trabajo mayor que durante la reparación pequeña. Durante ella el equipo se desmonta parcialmente y mediante la reparación o sustitución de las piezas en mal Estado se garantiza la precisión necesaria, potencia y productividad del equipo hasta la próxima reparación planificada.

### **Reparación General**

Es la reparación planificada de máximo volumen de trabajo durante la cual se realiza el desmontaje total del equipo, la sustitución o reparación de todas las piezas y todos los mecanismos desgastados, así como la reparación de las piezas básicas del equipo.

### **Reparación Imprevista**

Además de las reparaciones planificadas se realizan estos tipos de reparaciones, que son los que se efectúan cuando ocurre alguna avería. Las averías deben de ser investigadas para determinar sus causas y tomar medidas tendientes a evitar su repetición en el futuro. Como se puede



observar el MPP hace énfasis a un plan determinado que contiene todos los trabajos o tareas a realizarse en un periodo de tiempo establecido

## **Averías**

Cuando un medio productivo cesa de realizar una o más de sus funciones, mucho antes del fin de su vida útil, se dice que ha averiado. Según Suarez (2010), “se dice que un componente o equipo ha averiado cuando llega a ser completamente inoperante, puede todavía operar, pero no puede realizar satisfactoriamente la función para la que fue diseñado o por serios daños es inseguro su uso” (p.27). Es decir, no puede o ha perdido la capacidad para cumplir su objetivo a satisfacción, ya sea en cantidad, calidad u oportunidad.

Además, estas averías pueden causar pérdidas, paradas imprevistas de planta, incrementos de los costos de mantenimiento y reparación. Las averías en el mantenimiento son eventos inesperados que implican el mal funcionamiento o el cese en las funciones de los equipos, lo que impacta directamente en la productividad de una Empresa. Los tipos de averías más comunes pueden ser evitadas con un plan de mantenimiento basado en acciones preventivas. Entre los síntomas que pueden alertar sobre algunas posible averías en los cilindros clasificadores se encuentra la pérdida de potencia al acelerar; además, suele ocasionar que el motor se revolucione de forma irregular, es decir, subirán o bajarán las revoluciones en un comportamiento errático e impredecible.

Causas:

1. Mal diseño, mala selección del material.
2. Imperfecciones del material, del proceso y/o de su fabricación.
3. Errores en el servicio y en el montaje.
4. Errores en el control de Calidad, mantenimiento y reparación.
5. Factores ambientales, sobrecargas.

Generalmente una avería es el resultado de uno o más de los anteriores factores.

### **Cilindro Clasificador**

El cilindro clasificador según Ospina (2010) “se utiliza para la selección y clasificación de semillas de cereales y productos granulares, como los más variados tipos de cereales, en particular avena, legumbres y arroz” (p.25). El producto entrante se clasifica en función de su espesor. Todos los granos más finos que los agujeros de la criba caen a través de la criba y todos los granos más gruesos que quedan en el cilindro de la criba son transportados a la salida. Debido a la circulación permanente del producto y a la fuerza centrífuga resultante, cada grano tiene que entrar en contacto con la perforación de la criba. Esto permite que las operaciones de clasificación se lleven a cabo con gran precisión.

Además, gracias al sistema modular del cilindro clasificador, puede configurarse de forma muy flexible y en diferentes versiones. Dependiendo de las especificaciones del producto o del proceso respectivo, es posible adaptar de forma óptima el cilindro clasificador. Siempre hay dos fracciones. Si se instalan dos cilindros clasificadores uno tras otro, se pueden producir más fracciones y, por lo tanto, clasificarlas al mismo tiempo. Cada producto clasificado tiene una salida separada.

Asimismo, según Ospina (Ob. Cit) el cilindro clasificador también “puede funcionar en paralelo, lo que permite un mayor rendimiento. Las grandes compuertas de montaje laterales permiten un cambio rápido y sencillo de los cilindros clasificadores correspondientes” (p. 27). Entre las ventajas del cilindro clasificador se tienen:

- Cambio rápido de criba
- Inclinación ajustable de la criba
- Limpieza permanente de los cilindros

Antes de muchos pasos del proceso, la clasificación por tamaño ayuda a mejorar el procesamiento posterior, lo que es especialmente importante antes del laminado para lograr una imagen uniforme del producto en el laminador de copos.

## **Tipos de cilindros**

**Clasificador de Espesor:** Clasificador de espesor utilizado principalmente para la clasificación de granos según su grosor.

### **Clasificación por Espesura:**

**Clasificador Cilíndrico Rotativo:** El clasificador cilíndrico, ha sido desarrollado para clasificar el arroz, teniendo en consideración su espesura. Es indicado para separar arroz yesoso, rojo, arroz partido e impurezas mayores que los agujeros de los cilindros. La forma constructiva del cilindro, asociada con su exclusivo sistema de limpieza, garante mayor eficiencia en la separación.

**Clasificador de Renta:** El clasificador de renta ha sido desarrollado para reproducir fielmente la clasificación de los granos de arroz tanto por tamaño como por su perfil. Por ser un equipo portátil, puede ser utilizado tanto en el laboratorio como en la línea de producción. Capacidad de muestra del arroz en cáscara (g): 100. Potencia consumida: 0,18 Kw.

**Clasificador de Zarandas:** Clasificador de Zarandas Tiene como objetivo separar el arroz partido contenido en el polvillo de arroz proveniente del proceso de pulimento. Capacidad entrada de afrecho de arroz (kg/h): 1.400 Potencia consumida: 5 cv / 3,7 kW / IV polos El clasificador de zaranda MPZX-50, ha sido desarrollado para ejecutar con gran eficiencia la separación de las impurezas mayores y menores que los granos de arroz elaborado, tales como: arroz rojo y arroz partido, entre otros. Producción

arroz elaborado (kg/h): 1.500 hasta 1.800 Potencia consumida: 1 cv / 0,74 kW / IV polos

### **Características del Clasificador de Espesor:**

1. Se separa según el grado del grueso de los materiales.
  2. Puede separar los granos inmaduros y el arroz partido exactamente.
  3. Compacta en la estructura, utiliza la transmisión de cadena, reduce la pérdida de la transmisión.
  4. Tubo duradero, eficaz de la pantalla de la alta calidad.
  5. Función automática del tubo de la pantalla de la limpieza.
- Producción para sacar arroz rojo (kg/h): hasta 1.800
  - Producción para sacar arroz yesoso y arroz partido (kg/h): hasta 1.500
  - Potencia consumida por cilindro módulo clasificador cilíndrico rotativo(MCCRZ): 0,33 cv/ 0,25 kW / IV polos.
  - Potencia consumida por cilindro módulo transportador vibratorio (MTVZ): 0,75 cv/ 0,55 kW / VI polos.

### **Bases Legales**

Según Villafranca (2012) «Las bases legales no son más que se leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto» explica que las bases legales “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”.De acuerdo a la definición anterior, las bases legales son todas aquellas leyes las cuales deben guardar una relación con la investigación de estudio, los artículos deben ser copiados tal como son y como último objetivos parafrasearlo con la relación que tiene con la investigación.

Cabe destacar, que en Venezuela, la representación máxima de los principios, deberes, derechos y garantías que se encuentran consagrados en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). En ella

se definen la estructura jurídico política que adopta la nación y su organización, a su vez, se establece la conformación de un Estado democrático y social de derecho y justicia en función de promover el bienestar e igualdad de oportunidades para todos los venezolanos. En este sentido, todo plan de mantenimiento debe estar enmarcado y regulado por las disposiciones que esta establece. En función del territorio y espacios territoriales, derechos civiles, derechos sociales, culturales y educativos, derechos económicos, derechos ambientales, entre otros.

En este mismo sentido, La Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social (2002), tiene como objetivo crear un Sistema de Seguridad Social, establecer y regular sus funciones, organización, funcionamiento y financiamiento, la gestión y la forma en la cual se hará efectivo el derecho a la seguridad social por parte de las personas sujetas a su ámbitos de aplicación. Se entiende a la seguridad social como un sistema integrado por un conjunto de sistemas y regímenes prestacionales, complementarios e interdependiente, destinadas a atender las contingencias que pudiesen generarse. De esta forma se garantizan los derechos civiles, sociales, económicos, culturales y educativos expuestos en la constitución, ejemplo de estas contingencias son:

- Atención integral en caso de enfermedades catastróficas.
- Atención y protección en caso de maternidad y paternidad.
- Pensión por vejez, sobrevivencia y discapacidad.
- Indemnización por pérdida involuntaria del empleo.
- Prestaciones en dinero por discapacidad temporal debido a enfermedades, accidentes, maternidad y paternidad, entre otras.

Por otro lado, La Ley Orgánica de Prevención, condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005), abarcando la salud de los trabajadores, la prevención de enfermedades profesionales y accidentes de trabajo, la atención, rehabilitación y reinserción de los trabajadores, así como también, las prestaciones que darán lugar en caso de daños que pudiesen generar las enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo. Esta ley asume la

supervisión del cumplimiento de las condiciones de seguridad, salud y bienestar para promover un ambiente de trabajo adecuado propicio para el ejercicio de las facultades físicas y mentales de los trabajadores, garantizando una vez más los derechos expuestos en La Constitución Bolivariana de Venezuela, los objetivos de la ley son:

- Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los organismos y entes que permitan garantizar a los trabajadores las condiciones de seguridad, salud y bienestar en el ambiente de trabajo.
- Regular los derechos y deberes de los trabajadores, y de los empleadores en cuanto a la seguridad, salud y ambiente.
- Cumplir lo dispuesto en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa.
- Regular la responsabilidad del empleador.

A través de La Ley Orgánica del trabajo, los Trabajadores y Trabajadoras (2012); se busca asegurar los derechos al trabajo y el deber de trabajar de las personas con discapacidad. A su vez, se garantizan los derechos de igualdad de género y se otorgan facultades administrativas y judiciales para la velar por el correcto proceder en materia laboral. Se puede apreciar la existencia de un marco regulatorio bien definido en función de garantizar el cumplimiento de los derechos y deberes de las personas, Empresas y población general, así como también, establecer las disposiciones para controlar y supervisar el cumplimiento de las regulaciones establecidas por los entes estatales, a nivel, nacional, regional y municipal.

Adicionalmente, en Venezuela, la Gaceta Oficial No. 4.044 establece las normas y directrices para proyectos, Construcción, Reparación, Reforma y Mantenimiento de Edificaciones. Esta normativa fue desarrollada por el

Ministerio de Sanidad y Asistencia Social y el ministerio de Desarrollo Urbano. Su alcance es controlar y vigilar la construcción, reforma total o parcial de las instalaciones tanto públicas como privadas, así como también, establece las normas sanitarias para proyecto, construcción, ampliación, reforma y mantenimiento de las instalaciones destinadas a usos: residenciales, comerciales, industriales, deportivo, recreacionales, turísticos.

Es de resaltar, que su objetivo es lograr el desarrollo de actividades que estén alineadas con las regulaciones sanitarias por el resguardo de la salud pública, tal como es exigido por las leyes y reglamento expuestos previamente. Es evidente que las mejoras en las condiciones funcionales de los equipos inciden directamente en la seguridad de las instalaciones, y por consiguiente, en la disminución de los riesgos laborales.

Por otra parte, se encuentra el objetivo del Plan de la Patria (2019-2025), el cual plasma la necesidad de consolidar mediante el desarrollo sustentable en todas las áreas sociales desde la rural hasta la urbana, la soberanía alimentaria, a partir de la capacidad de producción y distribución de un conjunto significativo de los alimentos básicos que aportan una elevada proporción de los requerimientos nutricionales de la población, todo esto sustentado en el Quinto Objetivo, destinado a la Preservación de la Vida en el Planeta y la Salvación de la Especie Humana.

De igual manera, la investigación estará basada legalmente en la Norma Venezolana COVENIN 3049-93, su aplicación está dirigida a aquellos sistemas de operación sujetos a acciones de mantenimiento. A través de la norma se podrán sustentar todas las definiciones inherentes a los diferentes tipos de mantenimiento, estructura organizativa, averías de los equipos, indicadores de mantenimiento, sistema de información de mantenimiento, índices de evaluación para el control del trabajo. Asimismo, la investigación se sustentará también a través de la Norma ISO 14224 debido a que brinda una base de datos de confiabilidad y mantenimiento en el área de estudio de producción referido a los equipos de cilindros clasificadores de la Empresa.

## **Sistema de Variables**

Los sistemas de variables permiten describir la población existente, Navarro, (2012) plantea: “las propiedades, atributos o características que pueden cambiar y ser medidas y evaluadas en una investigación” (p.98). Dentro de esta perspectiva, la variable se clasifica en: Unidad dependiente y unidad Independiente. La Unidad dependiente es definida por el mismo autor como aquella que se modifica por la acción de la unidad independiente, es lo que es observado y medido para determinar el efecto.

De igual manera, la unidad independiente es la que identifica el factor que afecta o determina el comportamiento de otras unidades de análisis como señala Villarroel, (2011) “Son las causas que generan y explican las causas de la unidad dependiente” (p-59). Dentro de este orden de ideas, en la presente investigación se tomó como unidad independiente: parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores; las cuales serán examinadas y analizadas en los resultados.

En cuanto a la definición operacional, Montero, (2011), señala que es “el proceso que sufre una unidad de análisis de modo tal que a ella se le encuentra los correlatos empíricos que permiten evaluar su comportamiento efectivo” (p-131). En referencia a lo expuesto por el autor antes mencionado ésta permite desarrollar una actividad que resulta imprescindible para recoger los datos capaces de verificar las hipótesis o resolver el problema de investigación planteado.



**Cuadro 2. Operacionalización de las Variables**

Objetivo General	Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Ítems
Establecer parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa	Parámetros de mantenimiento	Los parámetros de mantenimiento son: confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad. Estos se relacionan con el comportamiento del equipo de la siguiente manera: La confiabilidad se obtiene en base en los tiempos de operación del equipo o sistema.	Prevención de Averías	Importancia	1 – 2
				Tipos	3 -4
				Servicio mensual	5-6
	Equipos de cilindros clasificadores	Son los que se utilizan para la selección y clasificación de semillas de cereales y productos granulares, como los más variados tipos de cereales, en particular avena, legumbres y arroz.	Ventajas	Cambio rápido de criba	7-8
				Limpieza permanente de los cilindros	9-10

**Fuente:**Aguiar (2022)

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

En el presente capítulo se especifican de manera detallada, los procedimientos y la metodología que se aplicó para el logro del objetivo planificado en la investigación, en este caso, establecer parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

En este sentido, es relevante señalar que en las bases metodológicas se asientan el conocimiento y el dominio de todas las unidades que son necesarias para orientar el camino metodológico que ha de seguir el investigador. En este mismo orden de ideas, Hurtado y Toro (2010), argumentan:

El marco metodológico se refiere al desarrollo propiamente dicho del trabajo investigativo: la definición del problema sujeta a estudio y la selección de la muestra, diseño y aplicación de instrumentos, la recolección de los datos, la tabulación, el análisis y la interpretación de los datos. (p.90).

Se refleja en el texto anterior que existen aspectos relevantes para seguir el camino metodológico de toda investigación, el investigador debe presentar el estudio de forma coherente, en cuanto al tipo de investigación, selección del diseño, descripción de la metodología, delimitación, ubicación de la población y muestra, búsqueda o elaboración de instrumentos de recolección de datos, descripción del procedimiento y selección de las técnicas y análisis de los resultados.

## **Postura Ontoepistemológica**

El paradigma positivista está determinado como modelo de la investigación científica. En este trabajo se adopta la postura paradigmática del positivismo al considerarla como la más adecuada para el área de ingeniería, por el manejo de elementos cuantitativos. Entre las principales características del mencionado paradigma, se destaca la orientación científica de la investigación, la formulación de variables, el empleo de métodos cuantitativos y de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información.

Al respecto, Kolakowski (2015), señala que el paradigma positivista se establece como el “conjunto de reglamentaciones que rigen el saber humano y que tiende a reservar el nombre de ciencia, a las operaciones observables en la evolución de las ciencias modernas de la naturaleza” (p.12). En otras palabras, el positivismo es una teoría filosófica caracterizada en afirmar que el conocimiento verdadero de la ciencia, es a través de la aplicación de un método, siendo ésta a su vez fuente aceptable de conocimiento.

En cuanto a la postura ontológica, los investigadores se ubicaron en algunos renglones de los modelos epistémicos tales como el modelo Realista, Humanista y Racionalista. A respecto, Barrera (2010) plantea “La expresión modelo epistémico se refiere a la representación del conocimiento, o forma significacional que sobre los eventos, las ideas y los hechos, cada cultura o cada contexto crea como producto de su actividad interpretativa” (p.15). Es decir, cada cultura representa el conocimiento de acuerdo a la forma como lo interprete y estará identificado por características propias de la civilización donde se encuentre inmerso,

En cuanto al enfoque, la investigación se ubicó en los estudios cuantitativos, que según Ramírez (2016), se establecen como aquellos que se dedican a “recoger, procesar y analizar datos cuantitativos o numéricos sobre variables previamente determinadas” (p.44). Por tal razón, en estas

investigaciones se examinan las relaciones entre las variables que han sido cuantificadas, lo que da claridad a la comprensión de los resultados.

### **Tipo de Investigación**

Este estudio se apoya en un tipo de investigación de campo; según Arias (2016) este tipo de investigación “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados o de la realidad donde ocurren los hechos sin manipular o controlar variable alguna, es decir el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes” (p.31). En otras palabras, este tipo de trabajo se apoyó en pesquisas obtenidas de entrevistas, escalas de medición y observaciones, con el propósito de recolectar datos en forma directa del entorno donde se llevó a cabo la investigación.

Con relación a la modalidad, es un trabajo de aplicación, ya que el autor del estudio establece parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa. Esta modalidad permite desarrollar un análisis participativo, donde los actores implicados se convierten en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento de la realidad sobre el objeto de estudio, en la detección de problemas y necesidades y en la elaboración de propuestas y soluciones.

En otras palabras, está orientado a resolver problemas de la vida cotidiana y a controlar situaciones prácticas; la misma se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas.

Asimismo, se debe destacar que el tipo de estudio se determina en correspondencia con el nivel de conocimiento que se desea alcanzar con la investigación. Por ello, para la presente investigación se determinó como mejor opción el estudio de tipo descriptivo; debido que, se realizará un diagnóstico de la situación actual referente los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Se considera que la investigación es de carácter descriptiva, ya que el estudio permite observar y medir el fenómeno estudiado, en tal sentido, Hernández y otros (2016), señalan:

Los estudios descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación (p.123).

En tal sentido, esta investigación presenta un carácter descriptivo porque se elabora sobre hechos reales y concretos, presentando una información y resultado veraz y explícito buscando más que la obtención de los datos, la comprensión del problema en estudio.

### **Diseño de la Investigación**

El diseño de una investigación consiste en los métodos y técnicas seleccionadas por el investigador para combinarlos de una manera razonablemente lógica y así manejar eficientemente el problema investigado Para Arias, (2016), “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y no experimental” (p.26). También, en el Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica

Experimental Libertador, (2016) plantea que el “Diseño de la investigación: se refiere a la explicación del modelo metodológico asumido” (p.34).

Con respecto, al diseño de la presente investigación está enmarcada en un diseño no experimental, el cual es definido por Hernández, Fernández y Batista (2014), como “el estudio que se realiza sin la manipulación deliberada de variables y en el que solo se observa los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos” (p.269). Es decir, en este tipo de estudio el investigador no altera el objeto de investigación sino que estudia el fenómeno exactamente como ocurren en el ambiente donde sucede, en este caso la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

## **Población y Muestra**

### **Población**

La población de una investigación la constituye el conjunto de sujetos que reúnen una característica que desea ser estudiada. También se define como la totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios. Desde este punto de vista, Tamayo y Tamayo (2014), afirma que la población “Es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” los sujetos que conforman una población deben poseer características similares para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. De acuerdo a esto, la población objeto de estudio en la presente investigación está conformada por seis (06) trabajadores que laboran en el área de mantenimiento de la Empresa Arrocera Chispa C.A.

## **Muestra**

La muestra de un estudio la conforma parte de la población que se selecciona para obtener la información con la que se va a trabajar. Por su parte Arias (2016), la define como “un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.44). A partir de la población se seleccionará una muestra representativa. Señala Balestrini (2012) que la “muestra estadística es una parte de la población, o sea, un número de individuos u objetos seleccionados científicamente, cada uno de los cuales es un elemento del universo. No obstante, por tratarse de una población con reducidos elementos y ser accesible para ser encuestado por el investigador, no fue necesario aplicar técnicas de muestreo. En relación con la muestra tomada para el presente estudio se seleccionaron seis (06) trabajadores del área de mantenimiento de la Empresa Arrocera Chispa C.A. y los mismos reúnen las características que los relaciona con la investigación.

## **Técnicas e Instrumentos de la Investigación**

### **Técnicas**

Las técnicas de recolección de datos, consiste en las diversas maneras de obtener información necesaria para un determinado estudio, con respecto al desarrollo del presente trabajo, se utilizó la observación participante y la técnica de la encuesta para obtener los datos necesarios. En relación con la primera se puede acotar que la observación participante es una técnica usada para recopilar información basada en la interacción social entre el investigador y el investigado, se relaciona con el involucramiento del investigador en las actividades de rutina de las personas que forman parte del escenario investigado lo que le permite recopilar datos con mayor profundidad.

Por su parte la técnica de la encuesta es uno de los procedimientos más prácticos para la recopilación de datos pertinentes para una investigación Según Arias (2012) define la encuesta como “una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular”. (p.72). Apoyándose en lo anteriormente expresado, se comprende que la encuesta permite demostrar los resultados a través de un análisis cuantitativo, para así llegar a las conclusiones que permitirán visualizar los hechos de interés para la investigación.

### **Instrumento**

El instrumento seleccionado para esta investigación fue el cuestionario, el cual según Arias (2016), es: “la modalidad de encuesta que se realiza de forma escrita mediante un instrumento o formato en papel contentivo de una serie de preguntas. Se le denomina cuestionario auto administrado porque debe ser llenado por el encuestado, sin intervención del encuestador” (p.72). A través del cuestionario se recogen los datos suministrados por la población estudiada, en el caso de esta investigación es el personal que labora en el área de mantenimiento de la Agropecuaria Chispa C.A. del Municipio Esteller Estado Portuguesa. En tal sentido, se elaboró un cuestionario para medir la información del personal sujetos de estudio, el cual está conformado por diez (10) ítems cuyas respuestas serán en escala tipo Likert con cinco alternativas: siempre, casi siempre, algunas veces, casi nunca, nunca.



## **Validez y confiabilidad**

### **Validez**

La validez del contenido del instrumento se realizó con el propósito de conocer hasta donde los ítems que lo conforman son representativos, es decir, si miden lo que el autor quiere medir. De hecho, Ruiz (2002), señala que la validez “trata de determinar hasta donde los ítems de un instrumento son representativos del dominio o universo de contenido de la propiedad que se desea medir” (p.58). Así mismo Hernández, Fernández y Baptista (2014), expresan que la validez se refiere “al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir” (p.243). Por lo tanto, se requiere validar el instrumento con la finalidad de medir las variables de estudio.

Para medir la validez de instrumento se utilizó el procedimiento conocido con el nombre de juicio de expertos, este consiste en seleccionar tres (03) expertos de ingeniería agroindustrial de la investigación para que evalúen de manera independiente los ítems del instrumento.

Asimismo, se le hizo llegar a cada experto información escrita acerca de: a) Propósito del instrumento; b) Objetivo general; c) Objetivos específicos; y d) Sistema de variables e indicadores, así como también una planilla de validación de datos en donde se recogió la información suministrada por éstos. Se recogió y se analizó las planillas de validación y se tomaron las siguientes decisiones: a) En los ítems o preguntas donde exista un 100% de coincidencia favorable entre los expertos quedaron incluidos en el instrumento; b) Los ítems o preguntas donde exista un 100% de coincidencia desfavorable entre los expertos quedaron excluidas del instrumento; c) Los ítems o preguntas donde exista coincidencia parcial entre los expertos se revisa, reformula y es nuevamente validados.

## Confiabilidad

Para Ortiz (2014) indica que: “el proceso de confiabilidad hace referencia al grado en que la aplicación repetida de un instrumento sea de acuerdo a las necesidades que toma en cuenta el investigador al momento del estudio y en semejantes condiciones produce iguales resultados” (p.45). A tal efecto, se tiene que una vez redactado el instrumento definitivo como producto del proceso de validación, teniendo presente la estructura para la adquisición de la información a través de la confiabilidad de la misma dando respuestas a cada una de las preguntas que se realicen por el investigador de acuerdo a cada propuesta que se plantee para un momento determinado.

De igual manera, la confiabilidad según Ruiz (2016) “es una condición de consistencia interna de los instrumentos en el cual se pretende objetivizar su uso, de tal forma que, el mismo al ser aplicado en reiteradas ocasiones con los mismos sujetos, produzca los mismos resultados” (p.76), conduciendo así a señalar si el instrumento es confiable o no. Para alcanzar este nivel y emitir los resultados correspondientes se debe aplicar una prueba piloto a una población de seis (6) sujetos, que reúnan las mismas características a los sujetos implicados en el estudio. Para cumplir con la confiabilidad del instrumento se tomó la muestra, con características similares a las que presentó la población y a partir de allí se realizó el cálculo, I posteriormente se aplica un procedimiento estadístico conocido como Alpha de Cronbach que en resultados numéricos aproximados al uno (1) como confiabilidad perfecta, de ahí que los resultados más próximos o distantes a este valor le suman o restan confiabilidad al instrumento.

En este sentido, el resultado de esta prueba fue de 0,952, cuyo valor según el autor refiere buena confiabilidad al instrumento aplicándose para su cálculo la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde K es el número de componentes  $\sigma_X^2$  es la varianza de las puntuaciones de la prueba observada total de la muestra actual de las personas, y  $\sigma_{Y_i}^2$  es la varianza del componente i de la muestra actual de las personas.

### **Descripción del Procedimiento de Recolección de Información**

Una vez aplicado el instrumento a los trabajadores del área de mantenimiento de la agropecuaria que conformaron la muestra, con el objeto de establecer parámetros de mantenimiento para el fortalecimiento, consolidación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores, se procedió a la organización de la información y el análisis descriptivo correspondiente.

Después de recolectar los datos se procedió a realizar la tabulación en una matriz diseñada para cada indicador. Sometida a cuantificación y posteriormente se ejecutó el análisis porcentual, de acuerdo con la estadística descriptiva, se presentan en cuadros y gráficos de barra con su respectiva interpretación. En este orden de ideas, Arias (2012) afirma:

En investigaciones de campo con un enfoque cuantitativo, cuando el objetivo es describir ciertas características de un grupo mediante la aplicación de un cuestionario, el análisis estadístico más elemental radica en la elaboración de una tabla de distribución de frecuencias absolutas y relativas o porcentajes, para luego generar un gráfico a partir de dicha tabla (p.136)

Según el autor, no basta con recolectar los datos y cuantificarlos adecuadamente, ya que esto por sí mismo no constituye una investigación, es necesario analizarlos, compararlos y presentarlos de manera que realmente lleven la confirmación o el cuestionamiento del objetivo. En este orden de ideas, se presentan a continuación los resultados organizados en

cinco (05) tablas de distribución de frecuencia de acuerdo a los indicadores. El análisis e interpretación se realizó bajo la técnica porcentual, tomándose el promedio de las más frecuentes y los indicadores con sus respectivas interpretación y sustentación.

### **Análisis e Interpretación de los Datos**

Para el análisis e interpretación de los datos se emplearon las técnicas propias de estadística descriptiva, por cuanto el análisis e interpretación de los datos se efectuó tomando como punto de referencia la tendencia porcentuales de la respuesta más significativas en relación a la percepción de los sujetos de estudio sobre el establecer parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa, representados en las enumerados de los ítems del instrumentos de recolección de datos.

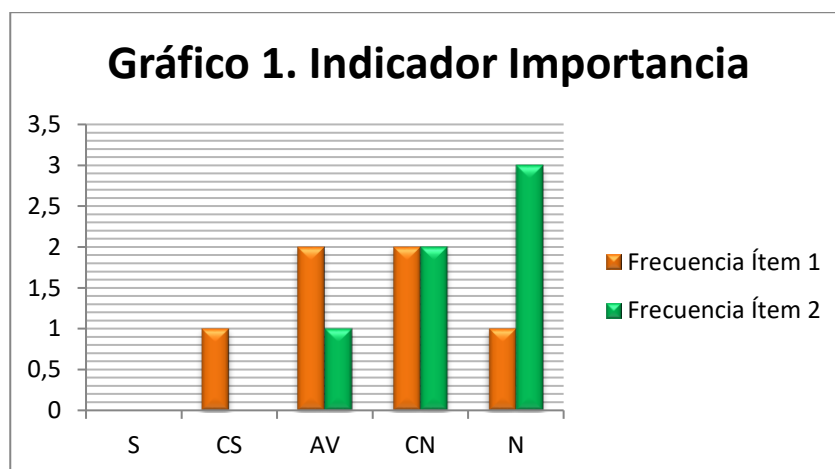
Con base a los datos obtenidos, a través de la información del cuestionario a los empleados de la Empresa antes mencionada, se procedió al análisis e interpretación de los cuadros y su respectiva tabulación, en función de los objetivos propuestos las bases teóricas del estudio y los aspectos indicadores. Según Balestrini (2012), “el análisis comprende además de la incorporación de algunos lineamientos generales, para el análisis e interpretación de los datos, su codificación y tabulación, sus técnicas de presentación; y el análisis estadísticos que se introducirán a los mismos” (p.169).

Por consiguiente, luego de aplicado el instrumento de datos se representaron en cuadros, en donde se indicaron los índices porcentuales y luego se realizaron gráficos de barras, a fin de visualizar con mejor claridad los resultados de la investigación.

**Cuadro N° 3**  
**Indicador: Importancia**

	Frecuencia Ítem 1	%	Frecuencia Ítem 2	%
<b>S</b>	0	0	0	0
<b>CS</b>	1	17	0	0
<b>AV</b>	2	33	1	17
<b>CN</b>	2	33	2	33
<b>N</b>	1	17	3	49
<b>T</b>	6	100	6	100

**Fuente:** García (2022)



**Fuente:** Aguilar (2022)

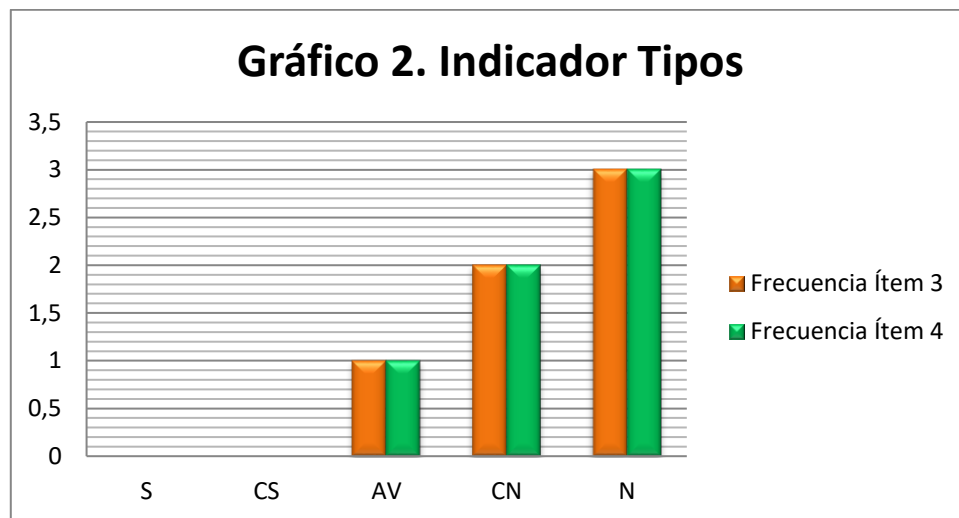
**Análisis:** Para dar inicio al análisis de los resultados en su variable parámetros de mantenimiento, en su dimensión prevención de averías, comenzando en el cuadro N° 3 y gráfico N° 1, referente a los ítems 1 y 2 relacionado con el indicador importancia. En relación al ítem 1: los empleados de la Empresa Arrocera Chispa C.A. manifestaron en un 17% casi siempre; un 33% algunas veces, y 33 % casi nunca consideran que el mantenimiento preventivo que se realiza a los cilindros clasificadores es adecuado.

En cuanto al ítem 2: 49% de los empleados de la Empresa Arrocería Chispa C.A. opinaron 17% e algunas veces, 33% casi nunca y 49% nunca la Empresa dicta capacitaciones al personal en general acerca del mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores. Al respecto se puede definir el mantenimiento de equipos industriales como todas las actividades realizadas periódicamente para garantizar el buen funcionamiento y rendimiento de la maquinaria e instalaciones de una Empresa. Según Fernández, (2015) “el mantenimiento debe ser una prioridad para aquellas Empresas que poseen maquinaria industrial y que además desean alargar su vida útil y la de sus instalaciones; y al mismo tiempo, no afectar su producción y evitar los imprevistos” (p.107).

**Cuadro N° 4**  
**Indicador: Tipos**

	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
	<b>Ítem 3</b>		<b>Ítem 4</b>	
<b>S</b>	0	0	0	0
<b>CS</b>	0	0	0	0
<b>AV</b>	1	17	1	17
<b>CN</b>	2	33	2	33
<b>N</b>	3	50	3	50
<b>T</b>	6	100	6	100

**Fuente:** Aguilar (2022)



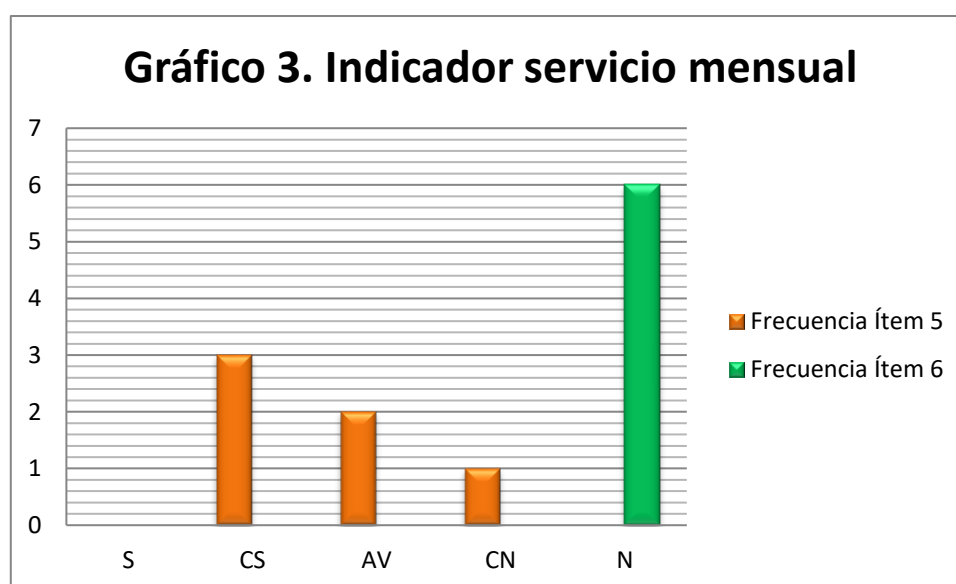
**Análisis:** Para continuar con el análisis de la variable parámetros de mantenimiento, en su dimensión prevención de averías, formulando para ello dos (2) preguntas continuando en el cuadro N° 4 y gráfico N° 2, referentes a los ítems 3 y 4. En cuanto al ítem 3, 33% de los empleados de la Empresa Arrocería Chispa C.A. manifestaron que casi nunca, a su vez 67% dijeron que nunca cuentan con los recursos, herramientas, repuestos y piezas necesarias para llevar un mantenimiento preventivo eficaz. En cuanto al ítem 4, 33% del personal encuestado alegaron que casi nunca y 67 % nunca se le hace su correspondiente mantenimiento preventivo a los cilindros clasificadores.

Cabe destacar, que los procesos y programas de mantenimiento industrial son la piedra angular de la productividad y la fiabilidad de las Empresas. En este sentido, existen varias estrategias de mantenimiento que confluyen para ofrecer a los fabricantes la posibilidad de optimizar sus líneas de producción, cada Empresa define sus necesidades de mantenimiento industrial y aplica una estrategia de planificación. Según Fernández, (2015) “los principales tipos de mantenimiento que más utilizan las industrias: Mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento basado en la condición” (p.108).

**Cuadro N° 5**  
**Indicador: Servicio Mensual**

	Frecuencia Ítem 5	%	Frecuencia Ítem 6	%
<b>S</b>	0	0	0	0
<b>CS</b>	3	49	0	0
<b>AV</b>	2	33	0	0
<b>CN</b>	1	17	0	0
<b>N</b>	0	0	6	100
<b>T</b>	6	100	6	100

**Fuente:** Aguilar (2022)



**Análisis:** Para continuar con el análisis de la variable parámetros de mantenimiento, en su dimensión prevención de averías, referida al indicador servicio mensual, formulando para ello dos (2) preguntas continuando en el cuadro N° 5 y gráfico N° 3, referentes a los ítems 5 y 6. En relación al ítem 5: 49% de los empleados de la Empresa Arrocería Chispa C.A manifestaron que casi siempre, 33% alegaron que algunas veces, 17% opinaron que casi nunca los supervisores cuentan con un sistema con el cual llevar un control adecuado del mantenimiento e información sobre cada equipo. En cuanto al



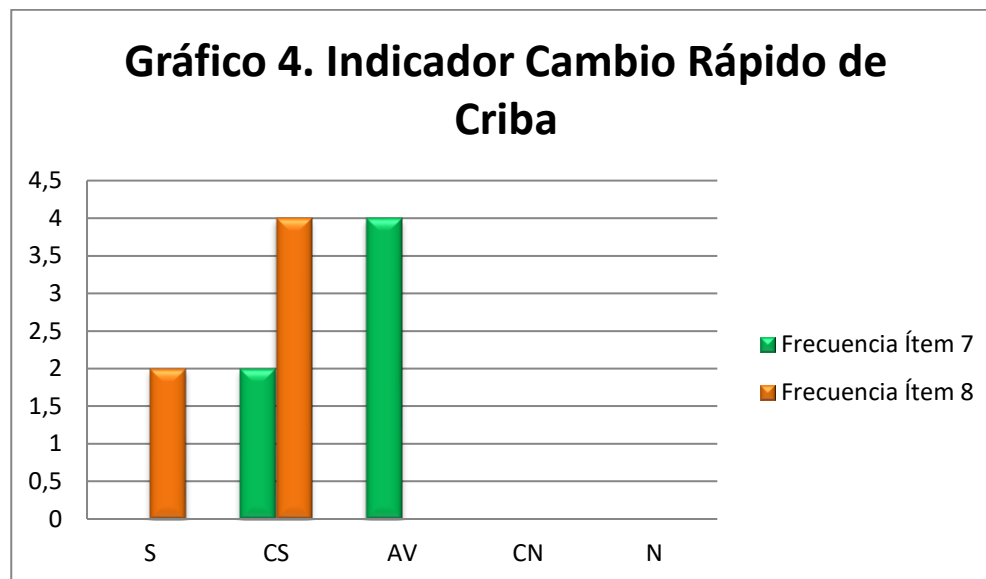
ítem 6: el 100% de los empleados alegaron que nunca toman en cuenta las condiciones del equipo, desgaste o la vida útil del equipo a la hora de ejecutar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores.

De acuerdo a ello, el mantenimiento previene y logra evitar las incidencias en los equipos antes de que estas ocurran, garantizando su operatividad. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cables y accesorios en general. A medida que transcurre el desarrollo tecnológico las instalaciones industriales se vuelven cada vez más complejas y automáticas con grandes cadenas de producción, cuya parálisis representa grandes pérdidas económicas. Según Duffuaa, Raouf, y Dixon Campbell, (2014) “la importancia del mantenimiento se deriva por tanto, de la necesidad de contar con una organización que permita restablecer rápidamente las condiciones de operación para reducir al mínimo las pérdidas de producción” (p34).

**Cuadro N° 6**  
**Indicador: Cambio rápido de criba**

	Frecuencia		Frecuencia	
	Ítem 7	%	Ítem 8	%
<b>S</b>	0	0	2	33
<b>CS</b>	2	33	4	67
<b>AV</b>	4	67	0	0
<b>CN</b>	0	0	0	0
<b>N</b>	0	0	0	0
<b>T</b>	6	100	6	100

**Fuente:** Aguilar (2022)



**Análisis:** para dar prosecución al estudio de la segunda variable, Equipos de cilindros clasificadores, referente a la dimensión ventajas, en el indicador Cambio rápido de criba se realizó una interrogante referida al cuadro 6 y Gráfico 4, en el ítem 7, 33% de los empleados Empresa Arrocera Chispa C.A manifestaron que casi siempre y 67% algunas veces cuándo un elemento o pieza importante del cilindro excede su vida útil es reemplazado u reparado como es debido. Asimismo, en el ítem 8 manifestaron un 33% de los empleados de la Empresa Arrocera Chispa C.A manifestaron que siempre u 67% casi siempre, es necesario que el personal conozca la diferencia entre mantenimiento: Preventivo, correctivo y predictivo.

Es por ello que se ha determinado a través del tiempo la necesidad de diferentes prioridades y técnicas para la aplicación del mantenimiento, entre los cuales se tienen según Fernández, (2015):

El preventivo, es aquel que se ocupa de la reparación una vez se ha producido el fallo y el paro súbito de la máquina o instalación, el correctivo se planifica para lograr la intervención con anterioridad a la avería, dicha planificación se realiza teniendo en cuenta la experiencia del operario y siguiendo las normas del fabricante y el predictivo se basa en predecir el fallo antes de que este se produzca. Se trata de conseguir adelantarse al fallo o al

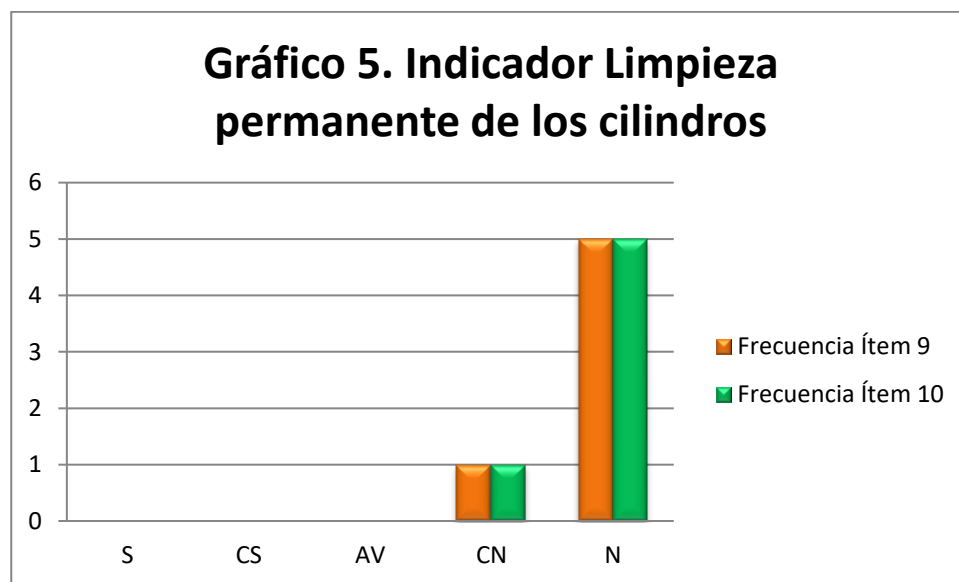
momento en que el equipo o elemento deja de trabajar en sus condiciones óptimas. (p.110).

Cabe resaltar que los trabajadores de cualquier Empresa debe conocer la existencia de una gran variedad de industrias, de diferentes condiciones, instalaciones, entre otros.

**Cuadro N° 7**  
**Indicador: Limpieza permanente de los cilindros**

	Frecuencia		Frecuencia	
	Ítem 9	%	Ítem 10	%
<b>S</b>	0	0	0	0
<b>CS</b>	0	0	0	0
<b>AV</b>	0	0	0	0
<b>CN</b>	1	17	1	17
<b>N</b>	5	83	5	83
<b>T</b>	6	100	6	100

**Fuente:** Aguilar (2022)



**Análisis:** para finalizar el estudio de la segunda variable, equipos de cilindros clasificadores, referente a la dimensión ventajas, en el

indicadorlimpieza permanente de los cilindros, se puede observar que un 17% manifestó que casi nunca y el 86% de los trabajadores contestó que nunca se lleva un seguimiento o historial del mantenimiento de los equipos desde que se desarrolló la Empresa, mientras en el ítem 10 se observa queun 17% manifestó que casi nunca y el 86% de los trabajadores manifestaron quenunca los supervisores cuentan con la colaboración del resto del personal al momento de realizar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores, de modo que faciliten su trabajo.Al respecto, Fernández y Matus (2013) define lo que es un plan de mantenimiento de la siguiente manera:

Todas a aquellas tareas a seguir en determinado tiempo o plazo, se propone que los planes de mantenimiento sean planteados de manera anual. Pero se programen las tareas, de tal manera que el plan anual se divida por mes, y a la vez se programen fechas exactas en el mes (p.60).

Cabe recordar que también hay que planificar a diario las actividades, de esta manera se sabe que hay que ejecutar al día siguiente y poder tener un historialdel mantenimiento de los equipos desde que se desarrolló la Empresa.

### **Conclusiones del Diagnóstico**

Luego de analizados e interpretados los resultados obtenidos mediante el instrumento de recolección de datos aplicados a los empleados de la Empresa Arrocería Chispa C.A se presentan las conclusiones derivadas del estudio, conforme a los objetivos planteados en la investigación.

Con respecto a la variable parámetros de mantenimiento se evidenció que no es adecuadoel mantenimiento preventivo que se realiza a los cilindros clasificadores de la Empresa, además no dictan capacitaciones al personal en general acerca del mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores, asimismo no cuentan con los recursos, herramientas,

repuestos y piezas necesarias para llevar un mantenimiento preventivo eficaz, ni se le hace su correspondiente mantenimiento preventivo a los cilindros clasificadores, por otro lado poco toman en cuenta las condiciones del equipo, desgaste o la vida útil del equipo a la hora de ejecutar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores.

Con respecto a la variable equipos de cilindros clasificadores se evidenció que los trabajadores manifestaron que cuándo un elemento o pieza importante del cilindro excede su vida útil es reemplazado u reparado como es debido, es por ello que es necesario que el personal conozca la diferencia entre mantenimiento: preventivo, correctivo y predictivo, asimismo nunca se lleva un seguimiento o historial del mantenimiento de los equipos desde que se desarrolló la Empresa y los supervisores no cuentan con la colaboración del resto del personal al momento de realizar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores, de modo que faciliten su trabajo.

## **CAPITULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **MANUAL DE PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE AVERIAS EN EQUIPOS DE CILINDROS CLASIFICADORES DE LA EMPRESA “ARROCERA CHISPA C.A”**

##### **Presentación de la Propuesta**

Un manual de gestión del mantenimiento incluye todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos y prioridades de mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades del mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” Todo ello facilita la planificación, programación y control de la ejecución del mantenimiento, buscando siempre una mejora continua y teniendo en cuenta aspectos económicos relevantes para la Empresa. Una adecuada gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico, debe cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad productiva, asegurar el buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos sobre el medio ambiente, generando, además, procesos y actividades que soporten los objetivos mencionados. Por todo ello, la gestión del mantenimiento se transforma en un poderoso factor de competitividad cuya importancia en el ámbito Empresarial crece día a día. Es por esta razón que existe la necesidad de conceptualizar y de entender los procesos mínimos

necesarios para desarrollar una correcta gestión de mantenimiento a través de un manual en una organización. Además, se explica en detalle el objetivo y agregación de valor de cada una de las etapas propuestas, especificando el uso de herramientas de gestión que soportan y aterrizan en términos operativos la conceptualización y función de cada etapa.

## **Objetivos de la propuesta**

### **Objetivo General**

Elaborar manual de Mantenimiento Preventivo de Cilindros Clasificadores para la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

### **Objetivos específicos**

Diagnosticar los cilindros clasificadores propiedad de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.

Describir los elementos que conforman el equipo de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.

Elaborar el manual de mantenimiento preventivo para los cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.

## **Fundamentación**

El concepto base que da lugar al mantenimiento es la mejora continua del proceso de gestión del mismo mediante la incorporación de conocimiento, inteligencia y análisis que sirvan de apoyo a la toma de decisiones en el área del mantenimiento, orientadas a favorecer el resultado económico y operacional global. La ingeniería de mantenimiento permite, a partir del

análisis y modelado de los resultados obtenidos en la ejecución de las operaciones de mantenimiento, renovar continua y justificadamente la estrategia y, por consiguiente, la programación y planificación de actividades para garantizar la producción y resultados económicos al mínimo costo global.

También permite la adecuada selección de nuevos equipos con mínimos costos globales en función de su ciclo de vida y seguridad de funcionamiento (costo de ineficiencia o costo de oportunidad por pérdida de producción. La gestión del mantenimiento no es un proceso aislado, sino que es un sistema linealmente dependiente de factores propiamente ligados a la gestión del mantenimiento, así como de factores internos y externos a la organización. De hecho, la situación más deseable es la completa integración de la gestión del mantenimiento dentro del sistema.

En referencia a la Norma ISO 9001-2008 y características reales de las unidades de mantenimiento se puede establecer un diagrama reconocido como ciclo de trabajo de mantenimiento. De este modo, se distinguen claramente varios aspectos que deben ser considerados al momento de elaborar e implementar un manual de mantenimiento. Para ello, se presentan dos ciclos de trabajos muy representativos y necesarios en un buen manual de gestión de mantenimiento. El primero, reconocido como el Ciclo Habitual de Mantenimiento o bien ciclo de trabajo estándar, explica la secuencia lógica del proceso táctico-operativo de las actividades de mantenimiento, las cuales son: planificación, programación, asignación de tareas/trabajo y la ejecución correspondiente.

De igual manera, el segundo, definido como Ciclo de Mejoramiento Continuo, agrega al ciclo habitual dos nuevas actividades, el proceso de análisis de lo ya ejecutado para la búsqueda respectiva de oportunidades de mejora (ej.: modificar el plan de mantenimiento) y el proceso de identificación de tareas necesarias para implementar la mejoras definidas anteriormente. Evidentemente, dependiendo del nivel de emergencia con que se requiera



implementar la mejora, existirá la posibilidad de hacer un salto directamente al proceso de asignación de trabajo.

Dentro de este marco, un manual de mantenimiento debe ser eficaz, eficiente y oportuno, es decir, debe estar alineado con los objetivos impuestos en base a las necesidades de la Empresa, minimizando los costos indirectos de mantenimiento (asociados con las pérdidas de producción). A su vez, debe ser capaz de operar, producir y lograr los objetivos con el mínimo costo (minimizando los costes directos de mantenimiento), generando a su vez actividades que permitan mejorar los indicadores claves del proceso de mantenimiento, asociados a mantenibilidad y confiabilidad. Además, para generar un modelo de mantenimiento robusto y eficaz se deben considerar factores relacionados con la disponibilidad de recursos y su respectiva gestión.

### **Desarrollo de la Propuesta**

El manual propuesto surge de la necesidad de contemplar en la gestión de mantenimiento el contexto estratégico y operacional existente. Esto se consigue atendiendo a una serie de aspectos reales (no contemplados en otros manuales) necesarios para convertir un manual teórico en un modelo real de gestión del mantenimiento. Así, el manual tiene en cuenta las restricciones reales que podrían limitar el diseño de los planes de mantenimiento preventivo y los recursos necesarios para ello. También considera el proceso de selección de repuestos críticos (costos de inventario vs costos por indisponibilidad de equipos críticos) y la afectación positiva de las tecnologías en la gestión moderna del mantenimiento a nivel global.

Por otra parte, este manual ha sido diseñado teniendo en consideración la existencia de dos posibles puntos de partida en el análisis e implementación: Si el proyecto está en fase de diseño, se debe partir con el Análisis del ciclo de vida LCCA. Por otro lado, si el proceso ya existe y está en

funcionamiento, el análisis comienza con la Jerarquización de equipos críticos, requiriendo de una evaluación para la respectiva optimización.

Adicionalmente, el manual describe cómo gestionar y optimizar de una manera real y continua todos los procesos que tienen que ver con la planificación, programación y ejecución del mantenimiento. Todo ello contemplando un contexto operacional real ya que tiene en cuenta ciertas restricciones que pueden afectar en la eficiencia y/o eficacia de la gestión del mantenimiento industrial.

Como se puede inferir, cada etapa del manual corresponde a una acción que precede a la siguiente, siendo el orden y el sentido de las acciones propuestas en el manual, único (con dos puntos de partida en función de la situación inicial o de partida) y no invertible. Es un manual dinámico, secuencial y en bucle cerrado que determina de forma precisa el curso de acciones a llevar a cabo en el proceso de gestión para asegurar la eficiencia, eficacia y mejora continua del mismo. Además, tiene inmerso el concepto de ciclo de mejora continua. Es importante aclarar que la Empresa debiera disponer de información suficiente de sus activos y organización para analizar y desarrollar cada una de las etapas que propone el modelo. En caso contrario, debieran agregarse otras actividades complementarias.

## PLAN DE ACCION A DESARROLLAR

**Objetivo general:** Elaborar manual de mantenimiento preventivo de cilindros clasificadores para la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Objetivos especifico	Metas	Actividades	Recursos	Lapso	Responsables
Diagnosticar los cilindros clasificadores propiedad de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.	Conocer las condiciones de los cilindros clasificadores propiedad de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.	Investigar las condiciones en la cuales se encuentran los cilindros clasificadores	Hojas blancas. Lápices.	Semana 1	Investigador y trabajadores.
Describir los elementos que conforman el equipo de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.	Detallar los elementos que conforman el equipo de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”	Realizar revisión de los elementos que conforman el equipo de cilindros clasificadores. Hacer anotaciones de lo encontrado.	Hojas blancas. Lápices.	Semana 2	Investigador y trabajadores..
Elaborar el manual de mantenimiento preventivo para los cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.	Diseñar el manual de mantenimiento preventivo para los cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.	Realizar mesas de trabajo para la elaboración del manual	Hojas blancas. Lápices.	Semana 3	Investigador y trabajadores..
	Hacer entrega del manual a la Empresa	Conversatorio con el jefe del área de mantenimiento.			

**Fuente:** Aguilar (2022)

## **Conclusión de la Propuesta**

Con la propuesta se pretende a través del manual determinar la correcta asignación de los recursos (habilidades, materiales, equipos de pruebas y medida, entre otros) para la consecución del plan de mantenimiento. El resultado final será la creación de un programa detallado con todas las tareas a desarrollar y con los recursos asignados para la realización de las mismas. Las acciones a nivel operativo deben asegurar que las tareas de mantenimiento se llevan a cabo adecuadamente por los técnicos seleccionados, en el tiempo acordado, siguiendo los procedimientos reseñados y utilizando las herramientas adecuadas.

En consecuencia, se pretende a través del manual la realización de una inspección técnica-visual a detalle de todos los equipos clasificados como críticos para la planta. Los equipos semicríticos serán inspeccionados someramente, con un menor nivel de detalle mientras que a los activos no críticos no será estrictamente necesario asignarles recursos de inspección dado que su impacto en el sistema, en caso de falla, no es significativo y, por tanto, a los equipos no críticos se les permitirá operar hasta que tenga lugar la falla.

Asimismo, cuando se identifican de las causas raíces que provocan cualquier tipo de fallos crónicos permitirá, en el mejor de los casos, eliminar el modo de falla o, si no fuera posible debido por ejemplo a que el costo de eliminación supera en gran medida al costo por falla del equipo, se podría controlar dicho modo de falla. La eliminación o en su defecto el control de los modos de fallo contribuye a lograr un alto retorno inicial a la inversión en nuestro programa de gestión de mantenimiento, asimismo, facilita las fases sucesivas de análisis y diseño de planes de mantenimiento, que requieren de una importante inversión de tiempo y recursos.

## **CAPITULO V**

### **APLICACIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA PROPUESTA**

#### **Relatoría de la ejecución de la propuesta**

En la relatoría se va a realizar la sistematización de la aplicación o ejecución de la propuesta la misma tiene importancia en diferentes aspectos del proceso de investigación, sobre todo servirá para apoyar en el momento de la reflexión que se han generado evidencias sobre la práctica y de ayuda para explicitar los puntos donde los cambios han tenido lugar para transformar la realidad encontrada por la deseada.

En este sentido, la sistematización para Martínez (2014), “es registrar, de manera ordenada, una experiencia que se desea compartir con los demás, combinando el quehacer con su sustento teórico, y con énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en dicha experiencia” (p.76). En este sentido, sistematizar, es un proceso permanente y acumulativo de creación de conocimientos a partir de las experiencias de intervención en una realidad social.

En este mismo orden de ideas, la relatoría se va a realizar tomando en cuenta el plan de acción planteado estipulando los objetivos propuestos, es por ello que al referirnos al objetivo diagnosticar los cilindros clasificadores propiedad de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”, se evidenció según los trabajadores de la Empresa que eran relativamente nuevos porque solo llevaban un año en la Empresa, su funcionamiento aunque era correcto no presentaron fallas a diferencia de otros que si presentaron fallas, observándose que no se le hacía mantenimiento preventivo.

Asimismo se observó que aunque el cilindro funcionaba correctamente, algunas piezas ya estaban desgastadas, no se le brindaba la inspección periódicamente y el mantenimiento que se les hacía pasaba hasta un año para ejecutarlos, lo cual afecta directamente al equipo porque no están al tanto de todos los detalles.

En efecto, en este diagnóstico se observaron las condiciones del ambiente en las que se encuentra el equipo, ya sea en funcionamiento o en almacenamiento. Los aspectos que se recomienda evaluar son: Humedad, presencia de polvo, seguridad de la instalación y temperatura. Cualquier anomalía o no cumplimiento de estas condiciones con lo establecido, debe ser notificado como observación en la rutina, o inmediatamente dependiendo de la situación, y siguiendo el procedimiento especificado por el Jefe del Departamento. Cabe destacar, que la humedad del ambiente en el que trabaja el equipo, no debe ser mayor a la que especifica el fabricante. Si no se cuenta con esta información, o con los medio adecuados de medición, se puede evaluar por sus efectos, por ejemplo oxidación de la carcasa, levantamiento de pintura de paredes o del equipo.

Por otro lado se tienen las vibraciones mecánicas que pueden ser causa de falta de calibración mecánica o eléctrica de algunos equipos, sobre todo los que necesitan determinada precisión en los procedimientos que realizan, en referencia al polvo; tanto los equipos mecánicos, como los eléctricos, se ven afectados en su funcionamiento y en la duración de su vida útil, por la presencia de polvo en su sistema. Revise que no haya una presencia excesiva de polvo en el ambiente, visualizando los alrededores del equipo, en el equipo mismo, o la existencia de zonas cercanas donde se produzca el mismo.

Por consiguiente, se diagnosticó la seguridad de la instalación, porque una instalación de un equipo insegura, ofrece un peligro potencial tanto al equipo mismo, como a las personas, ya sean estos operadores, alumnos o público en general. Revise que la instalación del equipo para que ofrezca

seguridad, ya sea que esté, instalado en la pared, o sobre una superficie móvil. Verifique que estos estén en buenas condiciones, si el equipo posee puertas con apertura horizontal, revise la nivelación del mismo.

Además se debe verificar que la instalación eléctrica a la que éste está conectado, se encuentre polarizada, protegida con medios de desconexión apropiados, y lo establecido, se refiere a especificaciones del fabricante o cualquier otra recomendación que ha sido aceptada como norma para el laboratorio de ingeniería industrial, que no permita la producción de cortocircuitos o falsos contactos por movimientos mecánicos normales.


Esto implicará el tomacorriente, y su tablero de protección y distribución más cercano. Temperatura: La luz solar directa o la temperatura excesiva pueden dañar el equipo, o alterar su funcionamiento. También se debe verificar cual es la temperatura permitida por el fabricante, si este dato no está disponible, corrobore que el equipo no esté en exposición directa al sol (a menos que se trate de un equipo de uso de intemperie), y que la temperatura no sea mayor a la del ambiente

Seguidamente, se realizó la descripción de los elementos que conforman el equipo de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A”, entre estos elementos se encontraron; Motores:Kit de herramientas, Pañuelo, lubricante, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes, también puede requerir de un electricista; chumaceras Kit de herramientas, lubricante, pañuelo, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes; Cadenas; Kit de herramientas, lubricante, este trabajo puede ser efectuado por un mecánico y un ayudante.


En cuanto arodamientos: Kit de herramientas, lubricante, pañuelo, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes.Correas: Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.Tensores”:Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.Engranajes: Kit de herramientas, lubricante, filtro, un mecánico y un ayudante. Ruedas de arrastre:Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante. Cilindros: Kit de herramientas, aceite, lubricante,

pañuelo, requiere un mecánico, ayudantes y (en dado caso) un electricista. Transportador sin fin/ helicoidal: Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante. Filtros: Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante. Reductores: Kit de herramientas, aceite, lubricante, pañuelo, requiere un mecánico, ayudante y (en dado caso) un electricista. Luego de tener toda esta información se procede a elaborar el manual de mantenimiento preventivo para los cilindros clasificadores de la Empresa "Arrocera Chispa C.A" y poder presentar a la Empresa. A continuación se presenta el manual:




	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 1/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

# **MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CILINDROS CLASIFICADORES PARA LA EMPRESA “ARROCERA CHISPA C.A” DEL MUNICIPIO ESTELLER ESTADO PORTUGUESA**

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 2/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A .Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## INDICE GENERAL


Introducción.....	3
Inventario de los cilindros clasificadores.....	4
1. Descripciones de los elementos.....	5
1.1. Motores.....	5
1.2. Cadenas.....	5
1.3. Correas.....	6
1.4. Tensores.....	7
1.5. Rodamientos.....	7
1.6. Chumaceras.....	8
1.7. Engranajes.....	8
1.8. Ruedas de arrastre.....	9
1.9. Cilindros.....	10
1.10. Transportadores sin fin/helicoidales.....	10
1.11. Filtros.....	11
1.12. Reductores.....	11
2. Mantenimiento preventivo.....	12
2.1. Mantenimiento Preventivo de Motores.....	12
2.2. Mantenimiento Preventivo de Chumaceras y Rodamientos.....	13
2.3. Mantenimiento Preventivo de Cadenas.....	16
2.4. Mantenimiento Preventivo de Correas y Tensores.....	17
2.5. Mantenimiento Preventivo de Engranajes.....	19
2.6. Mantenimiento Preventivo de Ruedas de Arrastre.....	21
2.7. Mantenimiento Preventivo de Cilindros.....	22
2.8. Mantenimiento Preventivo de Transportadores sin fin/Helicoidales...	24
2.9. Mantenimiento Preventivo de Filtros.....	24
2.10. Mantenimiento Preventivo de Reductores.....	25
3. Tabla de inspección del Mantenimiento Preventivo de Cilindros Clasificadores.....	25
4.Tabla de Inspección de Mantenimiento Preventivo para Elementos de Cilindros Clasificadores.....	26
5. Normas de seguridad para realizar Mantenimiento Preventivo a los Cilindros Clasificadores.....	27
6. Kit de Herramientas.....	29

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 3/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo efectivo se debe a las exigencias de las industrias de ser más eficientes y eficaces en uso de sus recursos con lo que garantizan parte de su competitividad en el mercado. La incursión a nuevos nichos de mercado obliga a las Empresas a adoptar normas internacionales como ISO 9001 y regulaciones como las de la Organización Internacional de Trabajo (OIT) y OSHA (por sus siglas en inglés Occupational Safety and Health Administration); donde se sugiere mantener en óptimas condiciones los equipos con el fin de producir con calidad, seguridad ocupacional y rentabilidad.


El objetivo de este estudio fue la elaboración de un manual de mantenimiento preventivo de cilindros clasificadores para la Empresa “Arrocería Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa. El estudio se realizó por medio de un diagnóstico del Estado actual del equipo correspondiente, en este caso, tres cilindros clasificadores. Como resultado de este estudio se obtuvo un manual de mantenimiento preventivo de cilindros clasificadores; así como también se brindaron sugerencias básicas de seguridad operacional al momento de realizar labores de mantenimiento. La implementación, validación, seguimiento, verificación y control del manual de mantenimiento preventivo es indispensable para lograr mejoras en la capacidad productiva de la Empresa.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 4/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## INVENTARIO DE LOS CILINDROS CLASIFICADORES

<b>ELEMENTOS</b>	<b>HERRAMIENTAS/ PERSONAL A UTILIZAR</b>	<b>VIDA ÚTIL</b>
<b>Motores</b>	Kit de herramientas, Pañuelo, lubricante, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes, también puede requerir de un electricista.	Alrededor de 131.400 horas a 175.200 horas (entre 15 a 20 años) de vida útil
<b>Chumaceras</b>	Kit de herramientas, lubricante, pañuelo, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes.	Alrededor de 35.040 horas a 43.800 horas (entre 4 a 5 años) de vida útil.
<b>Cadenas</b>	Kit de herramientas, lubricante, este trabajo puede ser efectuado por un mecánico y un ayudante.	Con un correcto mantenimiento preventivo su vida útil varía entre 17.520 horas y 26.280 horas (de 2 a 3 años).
<b>Rodamientos</b>	Kit de herramientas, lubricante, pañuelo, se puede requerir de un mecánico y uno o dos ayudantes.	Alrededor de 65.000 horas (entre 7 y 8 años) de vida útil.
<b>Correas</b>	Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 52.560 horas (6 años más o menos) de vida útil.
<b>Tensores</b>	Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 45.000 horas (5 años más o menos) de vida útil.
<b>Engranajes</b>	Kit de herramientas, lubricante, filtro, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 65.000 horas (entre 7 y 8 años) de vida útil.
<b>Ruedas de arrastre</b>	Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 2.190 horas (3 meses) esto puede variar a menos o más meses.
<b>Cilindros</b>	Kit de herramientas, aceite, lubricante, pañuelo, requiere un mecánico, ayudantes y (en dado caso) un electricista.	Puede tener una vida útil inicial de 130.000 horas (alrededor de 15 años).
<b>Transportador sin fin/helicoidal</b>	Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 43.800 horas a 87.600 horas (entre 5 y 10 años) de vida útil.
<b>Filtros</b>	Kit de herramientas, un mecánico y un ayudante.	Alrededor de 2.000 horas (entre 2 a 3 meses) esto puede variar a menos o más meses.
<b>Reductores</b>	Kit de herramientas, aceite, lubricante, pañuelo, requiere un mecánico, ayudante y (en dado caso) un electricista.	Alcanzan entre 1000 y 3000 horas de funcionamiento continuo, mayor con un mantenimiento preventivo adecuado.

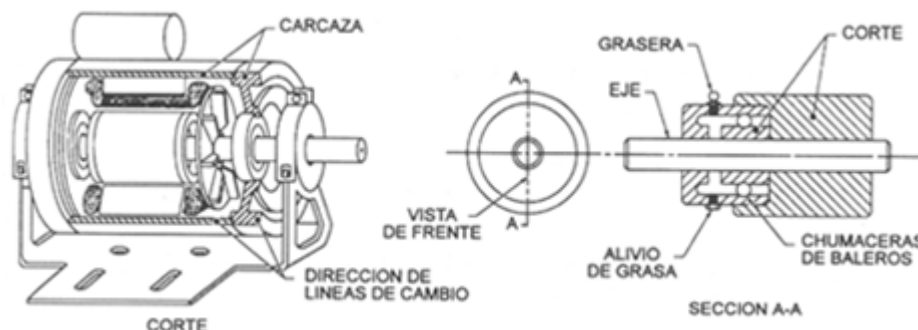


	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 5/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## DESCRIPCIONES DE LOS ELEMENTOS


**Motores:** Un motor es la parte sistemática de una máquina capaz de hacer funcionar el sistema, transformando algún tipo de energía (en este caso eléctrica), en energía mecánica capaz de permitir que un equipo realice su trabajo.

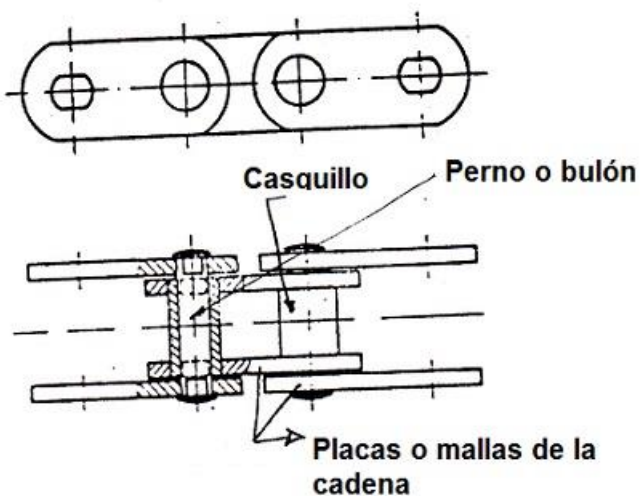
- Cantidad: 3 en el cilindro 1 y 1 motor en los cilindros 2 y 3.
- Tipo: Eléctrico.
- Marca: WORLWIDE.
- Hp: 1
- Rpm (Revolución por minuto): 1760
- Voltios: 230/460
- Amp (Accelerated Mobile Pages/páginas móviles aceleradas): 3,2/1,6



**Cadenas:** Es un componente de la máquina, que transmite potencia por medio de fuerzas de tracción, y se utiliza principalmente para la transmisión de potencia y sistemas de transporte. La función y los usos de la cadena son similares a un cinturón.

- Tipo: Paso 60.
- Diámetro del Rodillo: 19 mm.
- Altura de placa: 34 mm.
- Espesor de placa: 5 mm.
- Longitud: 1,8 m.
- Cantidad: 3 por clasificador.


	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 6/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara



**Correas:** Las correas son elementos de transmisión de potencia, de constitución flexible, que se acoplan sobre poleas que son solidarias a ejes con el objeto de transmitir pares de giro.

- Tipo: B-36.
- Ubicación: Motor.
- Cantidad: 3 por cilindro.



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 7/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

**Tensores:** El tensor cumple la función de mantener la tensión de la correa o de la cadena de distribución con el fin de permitir y garantizar un funcionamiento adecuado de todo el bloque motor.

- Tipo: Plástico polietileno.
- Diámetro: 4x12 cm.
- Cantidad: 3 por cilindro.




**Rodamientos:** Rodamiento es la denominación que se le da a un elemento rotativo, que reduce la fricción entre un eje y las piezas conectadas a este sistema que sirve de apoyo y facilita su funcionamiento. En algunos países, se conoce como rodaje, rolinera, balero, bolillero, balinera, rodamiento o rulemán.

- Cantidad: 6.
- Ubicación: Motor y ruedas siliconadas.

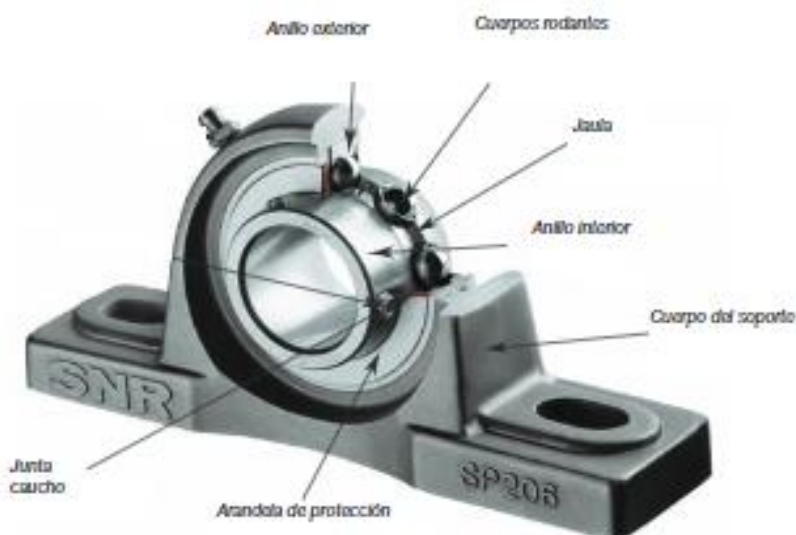




	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 8/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

**Chumaceras:** Una chumacera es un dispositivo que sirve para brindar soporte a un eje de rotación y va colocado paralelamente al eje del árbol. Esta parte diseñada para eficientar el rodamiento se utiliza en múltiples maquinarias de la industria.


- Flanche de 3 hoyos.
- Cantidad: 3.
- Medida: 1 y 5/16".



**Engranajes:** Son aquellas piezas dentadas que son utilizadas en el sector industrial y que disponen de un contorno constituido de pequeños dientes metálicos que tienen la misión de permitir el movimiento de cadenas dentadas.

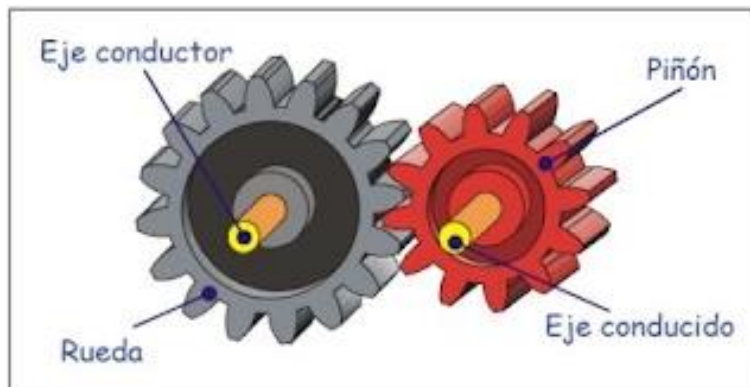
Tipo: 76 dientes.

- Cantidad: 3.
- Medida: 33 cm diámetro.
- Ubicación: Cilindro.
- Separación/tornillo: 13,5 cm.
- Medida de diámetro a base de diente: 7 cm.
- Medida de diámetro a punta de diente: 8,5 cm.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 9/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

Tipo: 15 dientes.

- Cantidad: 3.
- Medida: 10 cm diámetro y 7/8 eje.
- Ubicación: Reductor.




**Ruedas de Arrastre:** Sostienen el cilindro por un lado y permiten que este gire, mientras que con el motor en el lado opuesto, hacen girar al cilindro.

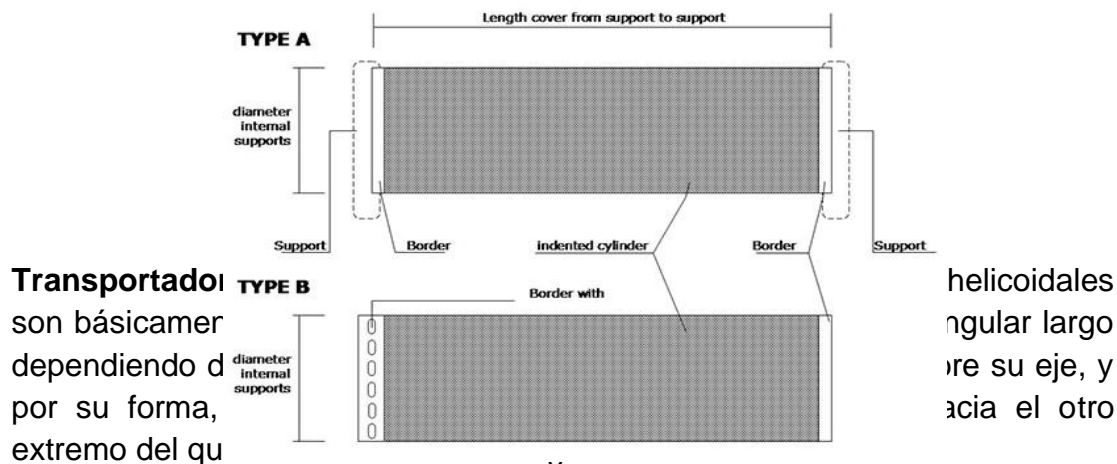
- Tipo: Siliconadas.
- Cantidad: 6 (2 por cilindro).
- Diámetro: 4".
- Medida: 3,5 cm.



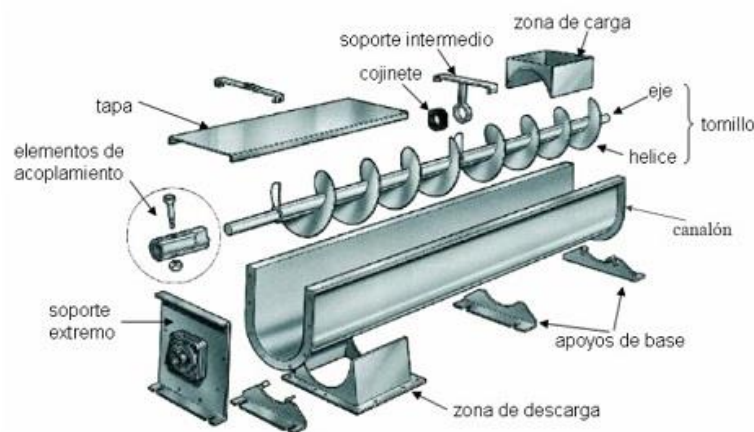
**Cilindros:** Se utiliza para la selección y clasificación de semillas de cereales y productos granulares, como los más variados tipos de cereales, en particular avena, legumbres y arroz. El producto entrante se clasifica en función de su espesor.

- Longitud: 2,23 m.
- Diámetro: 22".
- Cantidad: 3.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 10/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara




- Cantidad: 3 (1 por cilindro individual).
- Longitud: 2,10 m.



**Fieltros:** Las planchas de Filtro Industrial son estructuras textiles compuestas por fibras enclavijadas, entre la que destaca la lana. El fieltro no se teje, es decir, que no surge del cruce entre trama y urdimbre como surgen las telas. Su utilización se basa en el trabajo mecánico para la eliminación de polvo, sellado de aceites, grasas y lubricantes, para pulidos, filtrado de aire y líquidos.

Ubicado en el cono:

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 11/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara



- Cantidad: 9 tiras.
- Medida: 5x70 cm.

Ubicado en el freno:

- Cantidad: 9 tiras.
- Medida: 4x40 cm.


Ubicado en el aro:

- Cantidad: 9 tiras.
- Medida: 5x190 cm.

Ubicado en la entrada del arroz:

- Cantidad: 2 tiras.
- Medida: 3x24 cm.

**Reductores:** Un reductores uno de los componentes más importantes que contiene un motorreductor industrial en su interior, debido a que es el mecanismo encargado de convertir la velocidad de un motor eléctrico. Esto se da con el objetivo de cumplir con las exigencias de cada aplicación en la industria y permitir que los procedimientos se lleven a cabo sin ningún tipo de contratiempo.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 12/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

- Cantidad: 3, uno en cada cilindro.




### Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento es un proceso por el cual se lleva a cabo labores ya sea de reparación, diagnóstico u optimización, con el fin de extender la vida útil de un equipo o maquinaria en concreto, sin embargo, existen distintos tipos de mantenimientos, tales como lo son el mantenimiento correctivo, el mantenimiento preventivo y el mantenimiento predictivo.

Haciendo énfasis en el mantenimiento preventivo:

Su propósito es prever las fallas manteniendo los sistemas de infraestructura, equipos e instalaciones productivas en completa operación a los niveles óptimos de eficiencia. La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial, y corregirlas en el momento oportuno, su finalidad es conservar la planta industrial con el equipo, los edificios, los servicios y las instalaciones en condiciones de cumplir con la función para la cual fueron proyectados con la capacidad y la calidad especificadas, pudiendo ser utilizados en condiciones de seguridad y economía de acuerdo a un nivel de ocupación y a un programa de uso definidos por los requerimientos de producción (Guardado 2006).

A continuación se hace mención de los procesos de mantenimiento preventivo que se recomienda realizar para los cilindros clasificadores,

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 13/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

teniendo en cuanto así mismo, lo que debe hacerse con sus respectivos elementos de manera individual destacando los más importantes.

### **Mantenimiento Preventivo de Motores:**

El ciclo de vida de un motor eléctrico está comprendido entre 15 y 20 años, en condiciones normales de funcionamiento. Aunque si se cuida, la duración es mucho mayor. De este modo, es conveniente destacar las siguientes tareas de mantenimiento de motores de este tipo que pueden ser de gran ayuda para conseguir que sigan funcionando durante muchos años más.

#### **Limpieza del Motor.**

Los motores duran menos años si no se llevan a cabo labores de limpieza, ya que si no se limpian correctamente, la suciedad que se acumula hace que tengamos problemas de refrigeración y, con el paso del tiempo, provoca un desgaste en las piezas. Por ello, una limpieza periódica es capaz de aumentar la vida útil de estos elementos.

#### **Evitar Temperaturas Extremas.**


Los motores funcionan en un rango de temperatura, pero usarlo con temperaturas extremas (altas y bajas) puede llevar a un sobrecalentamiento o a la dificultad para arrancar en caso de bajas temperaturas. Por este motivo, deben usarse con los rangos de temperatura que nos indique el fabricante y evitar usarlos fuera de dichos rangos, ya que así también se estará previniendo el desgaste acelerado de las piezas que lo componen.

#### **Revisiones Periódicas.**

Esta es la parte más importante para alargar la vida útil de estos motores, ya que es la manera de comprobar que todas las piezas están en perfecto Estado. Hay que destacar que es tan importante el mantenimiento preventivo como el correctivo, y que lo correcto es realizar estas labores de acuerdo con lo que dispongan los libros de mantenimiento de cada motor.

#### **Detección de Vibraciones.**



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 14/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

Otro método para alargar la vida útil de estos motores es detectar las vibraciones puesto que suelen ser un síntoma de que una pieza está en mal Estado. Además, si la capacidad de producción no es la misma, es posible que la máquina tenga algún desperfecto, por lo que habría que revisarla para así alargar su durabilidad.

#### Lubricación de Rodamientos.

Estos componentes son los responsables de hacer que el motor funcione en su conjunto, por lo que hay que efectuar la lubricación de manera periódica para así alargar la vida útil. De hecho, si las piezas están mal o en exceso lubricadas, pueden llevar a una falla en general del motor y provocar la rotura.

- Responsables:  
Mecánico.

Ayudante.


- Tiempo: Cada semana.

#### **Mantenimiento Preventivo de Chumaceras y Rodamientos:**

Recordemos que las chumaceras son rodamientos montados que son usados para brindar apoyo a ejes de rotación. Por lo que un mantenimiento y servicio de chumacera o rodamiento óptimo y actualizado logrará ampliar la vida útil de estas piezas, así como aumentar la producción de las máquinas de las que son parte, evitando, de esta manera, posibles fallos y permitiendo realizar una válida gestión de repuestos y almacén de mantenimiento.

A continuación, conoceremos las cuatro fases fundamentales a las que se ven sometido los rodamientos para alargar su programación de vida útil. Estas etapas serían las siguientes: montaje y lubricación, alineación, relubricación y monitorización básica de Estado.

Montaje y lubricación.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 15/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

Para que un rodamiento consiga optimizar su trabajo y pueda llegar a cumplir el ciclo de vida útil programado en un inicio, habrá que comenzar con realizar un montaje minucioso y exhaustivo de la pieza. Un rodamiento mínimamente mal montado perjudicará a todo el sistema de la maquinaria en el que quede

incluido. Según técnicos de la Empresa de rodamientos NSK, el 16% de los fallos de un rodamiento se producen por una mala instalación. Por otro lado, habrá que seleccionar la grasa adecuada con el objeto de lubricar las piezas. Elegir poca grasa o pasarse en su aplicación podrá causar una disminución en el tiempo de vida útil del propio rodamiento

**Alineación de Rodamientos.**

El paso del tiempo genera deterioro en los suministros industriales y rodamientos. Dentro de las acciones que podrían perjudicar el mantenimiento y servicio de un rodamiento habría que destacar la alineación de sus ejes. Una mala alineación afectaría también a la vibración y fricción de las piezas, pudiendo ser causa de un aumento considerable de un consumo energético.

**Relubricación.**


Sería importante realizar un seguimiento del rodamiento mientras esté en funcionamiento. Habrá que realizar una serie de relubricaciones para que su trabajo siga realizándose a pleno rendimiento. La lubricación con sistemas automáticos será clave para el mantenimiento y servicio de rodamientos específicos. Estos sistemas dotarán a la pieza de la grasa que necesita en el tiempo y forma que más convenga.

**Monitorización Básica de Estado.**

El mantenimiento y servicio de un rodamiento mantiene como punto final una monitorización básica y periódica de su Estado. Teniendo en cuenta que los rodamientos son los elementos de apoyo de ejes más empleados junto con los cojinetes en máquinas rotativas, pueden aparecer con frecuencia defectos causados por esta acción.

- Responsables:  
Mecánico.



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 16/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.

### **Mantenimiento Preventivo de Cadenas:**

En las cadenas de transmisión una correcta y efectiva lubricación evita el excesivo desgaste de las articulaciones y es quizás el factor con más influencia en la vida útil de las cadenas. Experiencias prácticas, han demostrado que cadenas trabajando a plena carga y sin lubricar pueden alcanzar los niveles límites de desgastes en poco menos de 200 horas, en cambio puede ser aumentado de 3 a 10 veces más la vida útil de las cadenas si estas son lubricadas manualmente de forma periódica.


Existen 5 formas para lubricar cadenas, en las cuales están:

- Lubricación manual y periódica (es típica el uso de aceiteras y brochas).
- Lubricación periódica por inmersión en aceite de la cadena.
- Lubricación continua por goteo.
- Lubricación continua por inmersión.
- Lubricación continua por aceite de presión.

Estudios realizados, permiten conocer la influencia decisiva de la lubricación en la capacidad de carga de la cadena, considerando el valor de potencia transmisible que garantiza un mismo nivel de desgaste en igual tiempo.

Así mismo, para aprovechar de mejor manera la vida útil de las cadenas de transmisión también se recomienda seguir las siguientes pautas de mantenimiento preventivo:

- Antes de comenzar la sustitución de una cadena u otro elemento de transmisión, asegurarse de que estén tomadas todas las medidas de seguridad para que la máquina, motores o mecanismos no puedan ponerse en marcha automáticamente ni accidentalmente.
- Respetar la información del fabricante en cuanto a colocación o sustitución, sin forzar jamás la cadena en el momento del montaje, destensando la transmisión o desmontando coronas dentadas si fuera necesario.
- Comprobar periódicamente la alineación de las coronas dentadas, así como la holgura de sus cojinetes o rodamientos.
- Comprobar periódicamente el alargamiento de la cadena usada, sustituyéndola en caso de que sea mayor a un 2-3% en longitud.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 17/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

- Controlar especialmente el tensado en transmisiones de cadenas de coronas de pequeño diámetro y pocos dientes, para evitar saltos de dientes y la generación de vibraciones y ruidos.
- Efectuar un programa de limpieza y engrase de la cadena, en función de su trabajo y ubicación, intentando seguir instrucciones del fabricante de ese equipo o de elemento de máquinas similares.
- Al sustituir una cadena por rotura o desgaste, comprobar el desgaste de las coronas dentadas. Si este es claro, no deberá montarse nunca una cadena nueva sobre coronas ya gastadas, reducirá la vida de la cadena de forma contundente.
- Tras sustituir una cadena y tensarla o ajustarla, montar de forma inmediata todas las cubiertas y protecciones de seguridad.

- Responsables:

Mecánico.


Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.

### **Mantenimiento Preventivo de Correas y Tensores:**

Como su función consiste en tensionar las correas o cadenas, el mantenimiento de los tensores y su correcto funcionamiento se encuentra bastante relacionado a estas, así que es un factor a tomar en cuenta. Es importante evaluar el Estado de la correa que se ha desmontado durante el mantenimiento, así como deberá revisarse todo el recorrido de esta misma.

Antes de colocar el tensor también debe limpiarse la superficie de montaje. Es importante tener en cuenta el par de apriete indicado por el fabricante a la hora de montar los tornillos, para así evitar agarrotamientos o sobre esfuerzos. Cuando se cambia el tensor, en ocasiones se recomienda sustituir también la correa.


	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 18/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

Una transmisión por correas industriales bien diseñada puede funcionar durante varios años si recibe un mantenimiento adecuado y se utiliza bajo

condiciones normales. Hacer que la inspección periódica de las correas sea una parte normal de sus recorridos de mantenimiento es una buena forma de empezar el programa de mantenimiento preventivo. El objetivo de estas inspecciones visuales y acústicas rápidas es comprobar el Estado general de la transmisión e identificar cualquier irregularidad que haya.

- **Vea y escuche:** Compruebe si existen ruidos o vibraciones anormales mientras observa el funcionamiento de la correa protegida. Una correa bien diseñada y que reciba el mantenimiento adecuado funcionará sin problemas y en silencio.
- **Inspección de la protección:** Compruebe que la protección no esté aflojada ni dañada. Cerciórese de que no tenga suciedad ni acumulación de suciedad. Toda acumulación de material que se produzca en la protección actuará como aislamiento y puede provocar que la correa se caliente.
- **La temperatura es un factor importante en la durabilidad y el rendimiento de las correas y puede reducir notablemente su vida útil.** Un aumento de la temperatura ambiente de aproximadamente 20°C (68°F) por encima de la temperatura máxima de funcionamiento de una correa suele reducir a la mitad la vida útil de la correa.
- **Aceite y grasa:** Mire también si gotea aceite o grasa de la protección. Puede ser una señal de que los rodamientos están excesivamente lubricados. El aceite y la grasa afectan a los componentes de caucho, haciendo que se abomben y se deformen, lo que provocará fallos prematuros de la correa.
- **Acoplamiento:** Por último, compruebe que las suspensiones del motor tengan la tensión adecuada. Verifique que los rieles o las ranuras de compensación estén limpios y ligeramente lubricados.

En ocasiones, es necesario reflexionar sobre la vida útil de la correa. Cuando la vida útil de la correa está por debajo del nivel de rendimiento esperado, esta situación debe mejorarse. La vida útil de la correa puede estar

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 19/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

cumpliendo las expectativas, pero puede que usted esté buscando oportunidades para reducir el mantenimiento existente y los tiempos de paro, y esto se puede lograr mediante la actualización de las transmisiones por correa existentes.

El primer paso para esta actualización de la transmisión por correa consiste en ver si se pueden realizar mejoras simples con un coste mínimo. Esto implica revisar el diseño de la transmisión para obtener la capacidad adecuada.


Aquí tiene unos pequeños cambios que podrían mejorar el rendimiento:

- Corrija la tensión de la correa.
- Aumente el número de correas o utilice correas más anchas.
- Agregue una amortiguación para las vibraciones en la maquinaria.
- Mejore la ventilación de la protección para reducir la temperatura de funcionamiento.
- Utilice correas de alta calidad en lugar de tipos para uso general.
- Sustituya los tensores cuando estén desgastados.
- Mantenga los tensores bien alineados.
- Coloque siempre el tensor en el ramal con la tensión más reducida, también conocido como el «lado flojo» cuando la correa esté en funcionamiento.
- Observe los procedimientos adecuados de instalación y mantenimiento.
- Responsables:

Mecánico.

Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 20/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

### **Mantenimiento Preventivo de Engranajes:**

Los engranajes generalmente fallan debido a problemas normales causados por el uso o por la falta de un mantenimiento preventivo. A lo largo de la vida útil de cualquier equipo, los componentes se desgastarán y eventualmente fallarán sin un mantenimiento y reemplazo adecuados. Así mismo el mantenimiento preventivo para los engranajes consiste de las siguientes descripciones:

#### **Lubricación**

A través de la lubricación es posible reducir los daños causados por el desgaste generado por el uso constante de los engranajes, por lo que se recomienda lubricar periódicamente de forma que se mantenga lo suficientemente lubricado, así mismo es importante que la lubricación se encuentre limpia ya que de estar contaminada puede resultar en generar un desgaste abrasivo, esto se debe a que la lubricación contaminada causa abrasiones en las superficies de los engranajes, lo que puede generar un aumento del ruido, reducción de la eficiencia e incluso la falla total de la caja de engranajes. Este tipo de daño se puede evitar reemplazando el lubricante y manteniendo el lubricante limpio.


Idealmente, debe usar un filtro para atrapar cuerpos extraños como el óxido y otras partículas metálicas antes de que entren en los engranajes y causen fallas.

#### **Inspecciones.**

Mediante inspecciones programadas es posible prevenir varios contratiempos así como es posible detectar los posibles daños de contacto antes de tiempo, entre los problemas que se pueden detectar están:

- **Corrosión:**

El desgaste corrosivo es un tipo de proceso de descomposición química que puede causar la falla de los engranajes. Cuando los lubricantes se descomponen, los detritos químicos que permanecen devoran el metal en los engranajes y pueden causar corrosión. El desgaste corrosivo generalmente

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 21/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

se presenta como picaduras finas y uniformes en la superficie de un engranaje. La corrosión se puede prevenir mediante el uso de nuevos lubricantes que evitan que el aceite se descomponga.

- Picadura:

Hay dos tipos de problemas de picadura que pueden resultar en fallas en el engranaje. Las picaduras iniciales aparecen como pequeñas picaduras y es una indicación de que los engranajes no encajan bien. Las picaduras destructivas, cuando las picaduras se producen en diámetros grandes,

indican un problema con la sobrecarga de la superficie. Ambos tipos de picaduras se pueden prevenir mediante inspecciones regulares y programas de mantenimiento preventivo, con el fin de verificar las operaciones de los engranajes.

- Rotura:

La rotura se produce cuando un diente o dientes del engranaje se separan. Puede encontrar evidencia de rotura en el punto focal del desgaste que resultó en la ruptura. La rotura puede ocurrir debido a un alto esfuerzo, carga excesiva o lubricante insuficiente. Bastará con cambiar el lubricante por uno de mejor calidad y realizar un mantenimiento correctivo.

- Responsables:


Mecánico.

Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.

### **Mantenimiento Preventivo de Ruedas de Arrastre:**

Estas ruedas de arrastre son utilizadas como soporte para evitar el rozamiento y permitir que el cilindro funcione correctamente, en este caso al ser de un material como lo es la goma, o siliconadas, su desgaste es notorio con el tiempo. Su mantenimiento consta principalmente de una buena inspección para comprobar que el producto esté intacto, funcione bien y no

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 22/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

tenga signos de desgaste, deformaciones o roturas. Cuando la rueda muestre señales de desgaste al punto en que ya no sea factible seguir empleándola, lo mejor será cambiarla por una nueva.

Así mismo, es importante tener en cuenta factores como las condiciones ambientales, es decir, que estas no hayan alterado el producto, algunos ejemplos son la presencia de óxido, corrosión u cuerpos extraños que podrían perjudicar su empleo. También, durante el mantenimiento, es muy importante comprobar el apriete correcto de la rueda y que este correctamente instalada, para evitar contratiempos.

- Responsables:  
Mecánico.  
Ayudante.
- Tiempo: Cada semana.


### **Mantenimiento Preventivo de Cilindros.**

Este tipo de equipo está compuesto por un juego de cilindros de metal con alveolos o perforaciones dependiendo del tipo de cilindro, los cuales tendrán diferentes magnitudes que giran a 60 RPM (más o menos) lo cual permite clasificar a la semilla de acuerdo a su forma, tamaño y longitud. Mientras los cilindros giran los granos irán cayendo sobre la bandeja separadora, de acuerdo a su tamaño, unos se quedarán atrapados en los alveolos del cilindro mientras que los otros caerán a la bandeja.

Si nos referimos solamente al cilindro como elementos, el mantenimiento que requiere este consta de inspecciones y ajustes con tal de que este en óptimas condiciones, mientras que si hablamos del cilindro como maquinaria, es decir, el cilindro clasificador completo, su mantenimiento es mucho más extenso. A continuación se hace una mención en general del mantenimiento que requiere este equipo clasificándolo en dos grupos.

Mantenimiento de Unidad.

- Detección de ruidos.
- Engrase general.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 23/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

- Revisión de correas.
- Revisión del Estado físico de los cilindros.
- Revisión de aceite del reductor.
- Limpieza general.
- Revisión de estructura metálica.
- Revisión de los acopladores.

- Responsables:

Mecánico.

Ayudantes.

- Tiempo: Cada semana.

#### **Mantenimiento Técnico.**

- Revisión de correas.
- Revisión del Estado físico de los cilindros.
- Cambio de aceite del reductor.
- Limpieza general.
- Revisión de estructura metálica.
- Revisión de los acopladores.
- Revisión del sistema eléctrico.

- Responsables:

Mecánico.

Electricista.


Ayudantes.

Tiempo: Cada mes.

#### **Mantenimiento Preventivo de Transportadores sin fin/Helicoidal.**

El transportador de tornillo con eje generalmente se considera de bajo mantenimiento. Sin embargo, hay algunos “componentes de desgaste”



	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 24/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

comunes que pueden necesitar atención regular o intermitente. Por lo general, el mejor indicador de desgaste y las piezas que deben reemplazarse son un buen examen visual del equipo y escuchar atentamente cualquier ruido que suene inusual.

Los cojinetes o rodamientos motrices y terminales del transportador helicoidal con eje deben vigilarse por desgaste. Estos se encuentran en el exterior del equipo en los extremos de la unidad carga y descarga del material. Los rodamientos deben verificarse para una buena lubricación. Tienen una larga vida, pero son uno de los primeros elementos que pueden necesitar reemplazo. Los indicadores de esto son visuales y audibles.


La vida útil del tornillo helicoidal depende de cuán abrasivo sea el material a granel que se transporte y de la cantidad de uso. Es aconsejable inspeccionar el transportador para verificar que el tornillo helicoidal no tenga grietas, cualquier reducción del diámetro exterior, alas dobladas o deformadas u acumulación de material.

Los plazos de necesidad de sustitución pueden variar, dependiendo de las piezas del transportador helicoidal con eje, ya que los cojinetes o chumaceras requieren de repuestos con una frecuencia relativamente rápida y reemplazar el tornillo helicoidal tarda mucho más. Puede ser conveniente tener algunas piezas a mano para mantener su transportador de tornillo helicoidal con eje funcionando en ben Estado.

- Responsables:  
Mecánico.  
Ayudante.
- Tiempo: Cada semana.

### **Mantenimiento Preventivo de Filtros**

Respecto al mantenimiento del fieltro, de manera general lo que se recomienda hacer con estos elementos es llevar una supervisión periódica adecuada de manera que se verifique el Estado de estos mismos para luego ser reemplazados a penas se observen señales de desgaste, suciedad, aceite o lubricante que este haya absorbido o roturas del material, de este

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 25/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

modo aseguraremos el correcto funcionamiento del resto del equipo, pues el fieltro solo ocupa la función de soporte, sellado o filtrado de aire o líquidos.

- Responsables:

Mecánico.

Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.

### **Mantenimiento Preventivo de Reductores.**

Como bien sabemos los reductores han sido diseñados para complementar la eficiencia de diferentes tipos de máquinas de uso industrial, su misión principal es reducir la velocidad de estos equipos de manera segura y eficiente. Por ello, es importante contar con un buen reductor para nuestro equipo y supervisar su funcionamiento constantemente para que no dañe el desempeño de las máquinas que complementan.

Especialistas indican que se debe contar con un cronograma de supervisión de los reductores para extender su vida útil. En general, estos son los puntos prioritarios que siempre hemos de tener en cuenta para su mantenimiento.

Control periódico de la limpieza externa del equipo, fundamentalmente las zonas más afectadas por la refrigeración.

- Revisión periódica de las eventuales pérdidas de lubricante, sobre todo en las zonas de los retenes.
- Verificación y limpieza de los orificios presentes en el tapón de ventilación.
- Controlar periódicamente la correcta cantidad de lubricante.
- Responsables:

Mecánico.

Ayudante.

- Tiempo: Cada semana.
- Controlar el nivel de aceite y rellenar en caso de que fuera necesario.
- Supervisar la alineación del motor con el reductor.
- Responsables:

Mecánico.


Ayudante.

- Tiempo: Cada tres meses.
- Sustitución de aceite.
- Responsables:

Mecánico.

Ayudante.


- Tiempo: Cada 3 años.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 26/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## TABLA DE INSPECCIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE CILINDROS CLASIFICADORES

Fecha	Detección de Ruidos	Engrase General	Revisión de correas	Revisión del Estado físico de los Cilindros	Revisión de Aceite del Reductor	Limpieza General	Revisión de Estructura Metálica	Revisión de los Acopladores	Responsables: _____ _____
									Hora: _____
									Observaciones


Complete la información solicitada y marque con una “x” el segmento que realizó

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 27/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

**TABLA DE INSPECCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA  
ELEMENTOS DE CILINDROS CLASIFICADORES**

Fecha	Motores	Chumaceras	Cadenas	Rodamientos	Correas	Tensores	Engranajes	Ruedas de arrastre	Cilindros	Filtros	Transportadores sin fin/ Helicoidal	Reductores	Responsables:_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____
													_____


Complete la información solicitada y marque con una “x” el segmento que se realizó

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 28/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## NORMAS DE SEGURIDAD PARA REALIZAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS CILINDROS CLASIFICADORES

Es muy importante que la persona que realizara el mantenimiento preventivo cumpla con las normas de seguridad operacional en vista del peligro al que pueden estar expuestos en la manipulación de la maquinaria. Se debe contar con cierto equipo de seguridad o recordar las siguientes normas:

- Usar casco de seguridad (a prueba de golpes).
- Usar calzado de seguridad (botas de cuero o de algún material duro).
- Usar guantes de cuero cuando se trate de manejar elementos cortantes, ásperos o con corriente eléctrica.
- Usar mascarilla desechable (ambiente de polvo).
- Usar protección para oídos.
- Usar protección para ojos.
- No usar anillos, relojes o elementos extraños que puedan ser motivo de accidentes o agravar el mismo.
- Usar ropa adecuada, con el fin de que esta no pueda atascarse en las maquinas.
- Antes de iniciar las labores de mantenimiento el mecánico tiene que asegurarse que cuenta con todo el conjunto de herramientas o implementos que se requieran para el trabajo descrito y una vez ejecutado deberá de revisarlos nuevamente para evitar olvidos de algún objeto que pueda causar más tarde daños a los equipos o accidentes laborales.
- Mantener la concentración en todas actividades que se están realizando.
- No reparar, limpiar, lubricar o ajustar maquinas en movimiento.
- Anunciar de ante mano al personal en general que se va a realizar un mantenimiento preventivo a la máquina.
- No dejar residuos en el piso de grasa, aceite o de otro material que ofrezca peligro de resbalones o caídas.
- No descuidar el orden y aseo de su área de trabajo.
- Mantener a mano botiquín de primeros auxilios en caso de accidentes.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 29/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

## KIT DE HERRAMIENTAS

Es necesario que el personal encargado de realizar las actividades de mantenimiento preventivo a los equipos cuente con un comprendido de piezas y herramientas que le ayuden a realizar las tareas de forma simple y fácil.


A continuación se mencionan las herramientas básicas que conforman una caja de herramientas.

Herramientas eléctricas:

- Taladro.
- Sierra circular.
- Atornillador.
- Lijadora.
- Soplador de aire caliente.
- Pistola termo fusible.

Herramientas de mano:

- Metro o fluxómetro.
- Martillo.
- Mazo de goma.
- Juego de destornilladores, cabeza plana y cabeza Philips.
- Destornillador busca polos.
- Tenaza de carpintero.
- Alicata de corte.
- Alicata universal de 160 m.m.
- Tenaza de fijación (Grip).
- Llave inglesa.
- Tijera de electricista.
- Juego de llaves hallen.
- Grapadora de mano.
- Cutter.
- Formón del # 20.
- Sierra para metales.

	<b>MANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	Página 30/30
<b>Elaborado por:</b> Edder A. Aguilar Colmenares	<b>Revisado por:</b> Msc. Leida Rodríguez de Colmenarez	<b>Aprobado por:</b> Prof. Gilberth Samuel Ramos Jara

- Sierra para madera.
- Juego mixto de brochas, pared, madera, metal.
- Cepillo de carpintero.
- Sargentos de distintos tamaños.
- Mordaza de ensamblar.
- Caja corta ingletes.
- Banco portátil de trabajo.

Protección:

- Guantes.
- Gafas.
- Mascarillas.
- Rodilleras.

## **Análisis del Impacto de la Propuesta**

La propuesta tiene gran impacto dentro de la Empresa porque a través del manual se va a tener una guía para realizar mantenimiento preventivo a los cilindros clasificadores, los cuales van a permitir beneficios al utilizar el manual por algún período de tiempo se cuentan:

- a) Prevención de fallas en los equipos o instalaciones, con lo que se evita paros y gastos imprevistos.
- b) Reducción del reemplazo de equipos durante su vida útil.
- c) Reducción de la cantidad de repuestos de reserva.
- d) El buen Estado de los equipos e instalaciones durante su vida útil.
- e) Utilización planificada del recurso humano.

Por otra parte, va a tener gran impacto para el ingeniero agroindustrial porque para que un proceso sea eficiente es necesario que la maquinaria sea la adecuada y que cumpla con todos los requisitos, es por ello que se recomienda a la empresa hacer mantenimiento preventivo para la optimización del proceso de beneficiado, también se recomienda la obtención de instrumentos de calibración para poder darle el debido mantenimiento a la maquinaria.

Dicho de otro modo, el Manual va a tener impacto positivo porque la empresa a través de él va a aplicar los tipos de mantenimiento más comunes estos son: mantenimiento preventivo, correctivo y productivo total, al implementarlos la empresa disminuye el deterioro de la maquinaria, los paros no programados, entre otros.



## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **Conclusiones**

El escenario actual de las organizaciones con alta dotación de activos indica que las necesidades de mantenimiento han ido aumentando durante los últimos años, por lo cual se estima conveniente que la evaluación de estrategias de mantenimiento, la selección de tareas y por ende la gestión global del mantenimiento en la organización se deba manejar de manera formal y responsable, dejando de lado la improvisación y aleatoriedades.

Además, los objetivos de la unidad encargada de realizar la gestión del mantenimiento se determinarán y serán dependientes del plan estratégico y de negocio de la organización. Las estrategias de mantenimiento deben estar siempre alineadas con los planes de negocio de la Empresa ya que de esto depende la consecución de los objetivos del mantenimiento y, también, los del propio plan de negocio de la organización. Esta investigación desarrolla un manual de gestión de mantenimiento bajo la visión de mejora continua, considerando una revisión profunda de un conjunto representativo de mantenimiento, los cuales siguen una secuencia lógica de actuación jerarquizada.

En tal sentido, a través del análisis de los resultados arrojados en la aplicación del instrumento de recolección de datos, aplicado a todo al personal que trabaja en la Empresa Arrocería Chispa C.A del Municipio Esteller del Estado Portuguesa se diagnosticó que el mantenimiento

preventivo que se realiza a los cilindros clasificadores de la Empresa no es el adecuado, además no dictan capacitaciones al personal en general acerca del mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores, asimismo no cuentan con los recursos, herramientas, repuestos y piezas necesarias para llevar un mantenimiento preventivo eficaz

Se diseñó un manual de mantenimiento preventivo de cilindros clasificadores para la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa por la necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo efectivo el cual se debe a las exigencias de las industrias de ser más eficientes y eficaces en uso de sus recursos con lo que garantizan parte de su competitividad en el mercado.

Cabe destacar, que las actividades programadas en el manual representan un ahorro para la Empresa, tanto en tiempo como en cursos. Los mayores gastos de mantenimiento se presentan en mantenimientos correctivos, por lo cual se hace evidente evitar su ocurrencia al máximo mediante los reportes a tiempo de fallos potenciales. Mientras en un mantenimiento preventivo se reacondiciona y se cambia una pieza para evitar que falle, en un mantenimiento correctivo se debe reparar y cambiar una parte dañada que en su mal funcionamiento pudo haber afectado otros componentes.

Es así como la implementación de un plan de mantenimiento preventivo en la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa permitirá encontrar medios apropiados para evaluar y poder lograr un mejoramiento en sus procesos, permitiendo así aumentarla efectividad, eficiencia, eficacia y rentabilidad financiera de la Empresa.

## **Recomendaciones**

### **A la Empresa**

Se recomienda tomar en cuenta la propuesta del manual de mantenimiento preventivo de cilindros clasificadores, ya que las rutinas de mantenimiento preventivo propuestas, son basadas en una programación inicial, por lo que a medida que se vaya implementando el mantenimiento preventivo, será necesario ir agregando rutinas que ayuden o colaboren a un mejor funcionamiento del mantenimiento, con el objetivo de ir abarcando todas aquellas áreas.

La Empresa debe mejorar el ambiente de trabajo de los equipos, asegurándose que estos trabajen en un ambiente con temperatura adecuada, exposición a daños por polvo, entre otros, ello aportará también a la conservación de los equipos.

### **A la Universidad**

Brindar mayor oportunidad de conocimiento a los futuros profesionales de la ingeniería agroindustrial, profundidad en los conocimientos sobre los avances y desarrollos de las nuevas técnicas para implementaren el campo de trabajo al egresar de la universidad.

Realizar talleres y seminarios dirigidos a los estudiantes sobre aspectos relacionados con el mantenimiento preventivo en las Empresas.

### **A los Estudiantes**

Documentarse en aspectos relacionados que se van a implementar en el campo de trabajo al egresar de la universidad.

Asistir a seminarios relacionados con el mantenimiento preventivo en las Empresas.

Realizar charlas sobre el mantenimiento preventivo en las Empresas.

Sentirse estimulados a indagar en los temas que desconozcan y a mantenerse actualizados en las nuevas tendencias de ingeniería agroindustrial, para en el futuro ser profesionales que garantizaran a las Empresas trabajos exitosos ajustados a la medida de sus necesidades.

-Que los resultados de la investigación sean publicados, para que en un futuro puedan ser utilizados como sustento teórico que permitan brindar conocimientos y el desarrollo de estudios acerca del mantenimiento preventivo en las Empresas.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2016). **El Proyecto de Investigación, Introducción de la Metodología Científica**, (5° ed.). Ed. Episteme. Caracas. Venezuela.
- Balestrini, M. (2012). **Como se elabora el Proyecto de Investigación**, (7° ed.). Consultores Asociados. Ed. Servicio. Caracas. Venezuela.
- Barrera, J. (2010) **Modelos Epistémicos en Investigación**. (1ra edición). Caracas, Venezuela. SYPAL.
- Constitución Bolivariana de Venezuela (1999). **Gaceta Oficial N° 38.904** del 7 de abril de 2008.
- Dounce, E. (2016). **Productividad en el Mantenimiento Industrial**, Segunda Edición, editorial: CECSA (Compañía Editorial Continental S.A),
- Duffuaa, Raouf, y Dixon Campbell, (2014). **Sistemas de mantenimiento: Planeación y control**. Editorial LimusaWiley.
- Fernández, J. y Matus J. (2013). **Sistema de Mantenimiento Preventivo Planificado**. Editorial Pueblo y Educación.
- Fernández, C (2015). **Un modelo de referencian para la gestión de mantenimiento**. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas. Universidad de Sevilla.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2014). **Metodología de la Investigación**. México: McGraw-Hill.
- Hurtado y Toro (2010). **La Etnográfica y Fenomenología**. Editorial Mc Graw Hill. México.
- ISO 9001:2000, **Sistemas de Gestión de la Calidad**-Requisitos, 2000.
- Kolakowski, L. (2015). **La filosofía positiva**. Madrid: Ediciones Cátedra.de los Trabajadores y las Trabajadoras.
- La Ley Orgánica del trabajo, los trabajadores y trabajadoras (2012).**Gaceta Oficial N° 6.076** Extraordinario del 7 de mayo de 2012.
- La Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social (2002).**Gaceta Oficial N° 39.912** del 30 de abril de 2002.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.  
**Gaceta Oficial número 38.236.**Asamblea Nacional. Año 2005

Mantenimiento. Definiciones. (1993). **Norma Venezolana COVENIN 3049-93**, Diciembre 12, 1993.

Mansilla, L. (2019). **Inspección general del proceso con el fin de disminuir pérdidas en la producción de chicle de la Industria de Alimentos Dos en Uno S.A.** Trabajo de grado no publicado. Universidad de Santiago de Chile.

Martínez M. 2014 (a). **El paradigma emergente: Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica.** Editorial Trillas, México.

Navarro E., Pastor Tejedor, y MugaburuLacabrera, (2014). **Gestión Integral de Mantenimiento.**Volumen 61 de Colección Productiva. Productica Series

Ospina Machado, J. E. (2010). **Características Físico Mecánicas y Análisis de Calidad de Granos.** Universidad Nacional de Colombia. Colombia.

Pineda y Vargas (2019).**Diseño de un sistema de gestión de mantenimiento basado en la metodología de mantenimiento productivo total (TPM), para mejorar la productividad y confiabilidad en el Molino Don Julio S.A.C - Lambayeque 2019.** Trabajo de grado no publicado. Universidad Señor de Tipán. Pimentel, Perú.

Porter, M. (2012).**Manual de aplicaciones de herramientas y técnicas del mantenimiento predictivo** [en línea]. San salvador: El Autor [citado 14 agosto, 2022]. Disponible en Internet.

Ramírez, T. (2016). **Cómo hacer un proyecto de investigación.** Caracas: Panapo.

Ruiz, C. (2002). **Instrumentos de Medición Educativa.** Barquisimeto, Venezuela: CIDEG.

Sánchez, A. (2020).**Técnicas de mantenimiento predictivo. Metodología de aplicación en las organizaciones.**Universidad católica de Colombia. Facultad de IngenieríaPrograma de Ingeniería IndustrialAlternativa Visita Técnica InternacionalBogotá. Colombia.

Tamayo, M. y Tamayo, M. (2014), **Proceso de Investigación Científica**. Editorial Limusa. Noriega Editores. Caracas.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, (2016). **Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales**. (6ª ed.). Caracas: Autor.

Villafranca (2012).**Metodología de Investigación Educativa**. Guía práctica  
Barcelona: Editorial CEAC

## **ANEXOS**





## ANEXO A. INSTRUMENTO

### CUESTIONARIO SOBRE PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE AVERIAS EN EQUIPOS DE CILINDROS CLASIFICADORES DE LA EMPRESA "ARROCERA CHISPA C.A"

1. –Lea detenidamente todos los ítems antes de responderlos.
2. –Siga el orden establecido.
3. –No deje ítems sin responder.
4. –Marque con una X la respuesta que usted considere adecuada.
5. –Cada ítem está estructurado por un total de cinco alternativas de las cuales solo deberá seleccionar una.

CUESTIONARIO						
N°	ITEMS	Siempre	Casi siempre	Algun as Veces	Casi Nunca	Nunca
1	¿Considera que el mantenimiento preventivo que se realiza a los cilindros clasificadores es adecuado?					
2	¿Se dictan capacitaciones al personal en general acerca del mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores?					
3	¿Cuentan con los recursos, herramientas, repuestos y piezas necesarias para llevar un mantenimiento preventivo eficaz?					
4	¿Con frecuencia se le hace su correspondiente mantenimiento preventivo a los cilindros clasificadores?					

5	¿Los supervisores cuentan con un sistema con el cual llevar un control adecuado del mantenimiento e información sobre cada equipo?					
6	¿Toman en cuenta las condiciones del equipo, desgaste o la vida útil del equipo a la hora de ejecutar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores?					
7	¿Cuándo un elemento o pieza importante del cilindro excede su vida útil es reemplazado u reparado como es debido?					
8	¿Es necesario que el personal conozca la diferencia entre mantenimiento: Preventivo, correctivo y predictivo?					
9	¿Se lleva un seguimiento o historial del mantenimiento de los equipos desde que se desarrolló la Empresa?					
10	¿Los supervisores cuentan con la colaboración del resto del personal al momento de realizar el mantenimiento preventivo de los cilindros clasificadores, de modo que faciliten su trabajo?					

## **ANEXO B. VALIDACIÓN**



**BOLIVARINA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA EDUCACION  
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL  
DE LOS LLANOS OCCIDENTALES  
“EZEQUIEL ZAMORA”  
VICE-RECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
PROGRAMA CIENCIAS AGRO Y MAR**

Mensaje al Experto:

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su valiosa colaboración a fin de hacerle las observaciones pertinentes al presente instrumento que tiene como propósito establecer parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Se requiere que realice la comparación entre los objetivos, las variables, indicadores y los ítems con la finalidad de verificar su congruencia.

A tal efecto se le está anexando

- Título del trabajo.
- Objetivos de la Investigación.
- Instrumento a utilizar para la recolección de datos.
- Formato de Evaluación para que Ud. Emita su juicio, luego de analizar cada aspecto.
- Constancia de Validación.

Agradeciendo su opinión con respecto a los componentes que se someten a consideración, con la seguridad de que sus valiosas observaciones serán tomadas para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de investigación propiamente dicho.

Seguro estoy de contar con su apoyo, se suscriben de Ud.

Atentamente  
**Edder Aguilar**

## **Título del Trabajo**

PARÁMETROS DE MANTENIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN Y PREVENCIÓN DE AVERÍAS EN EQUIPOS DE CILINDROS CLASIFICADORES DE LA EMPRESA “ARROCERA CHISPA C.A”

## **Objetivos**

Establecer parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

## **Objetivos Específicos**

Determinar los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en los equipos de cilindros clasificadores que utilizan en la Empresa “Arrocera Chispa C.A”.

Implementar los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Ejecutar el manual donde se señalen los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.

Evaluar la efectividad de los parámetros de mantenimiento para la determinación y prevención de averías en equipos de cilindros clasificadores de la Empresa “Arrocera Chispa C.A” del Municipio Esteller Estado Portuguesa.



VICERRECTORADO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.  
PROGRAMA CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR.  
SUBPROGRAMA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL.  
ESTELLER-PORTUGUESA.

GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 01

Escala de validación

1	Excelente
2	Bueno
3	Mejorable

CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y CONTABLE

N° ÍTEM	EXCELENTE	BUENO	MEJORABLE	OBSERVACIONES
01	X			
02	X			
03	X			
04	X			
05	X			
06	X			
07	X			
08	X			
09	X			
10	X			

Observaciones:

Validado por:

Abraham Benilla

Título que posee:

Ingeniero en Agroalimentaria

Especialidad o postgrado:

Firma:

16566467



### GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 02

#### Escala de validación

1	Excelente
2	Bueno
3	Mejorable

#### CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y CONTABLE

Nº ÍTEM	EXCELENTE	BUENO	MEJORABLE	OBSERVACIONES
01	X			
02	X			
03	X			
04	X			
05	X			
06	X			
07	X			
08	X			
09	X			
10	X			

Observaciones:

Validado por: Paula Falcon

Título que posee: Ingeniero en Agroalimentación

Especialidad o postgrado: \_\_\_\_\_

Firma: Paula Falcon



### GUIA DE VALIDACION DEL EXPERTO

EXPERTO N°: 03

#### Escala de validación

1	Excelente
2	Bueno
3	Mejorable

#### CUESTIONARIO PARA EL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y CONTABLE

N° ÍTEM	EXCELENTE	BUENO	MEJORABLE	OBSERVACIONES
01	X			
02	X			
03	X			
04	X			
05	X			
06	X			
07	X			
08	X			
09	X			
10	X			

Observaciones:

\_\_\_\_\_

Validado por: Romy Silva

Título que posee: Ingeniero Agrónomo

Especialidad o postgrado: \_\_\_\_\_

Firma: [Firma]



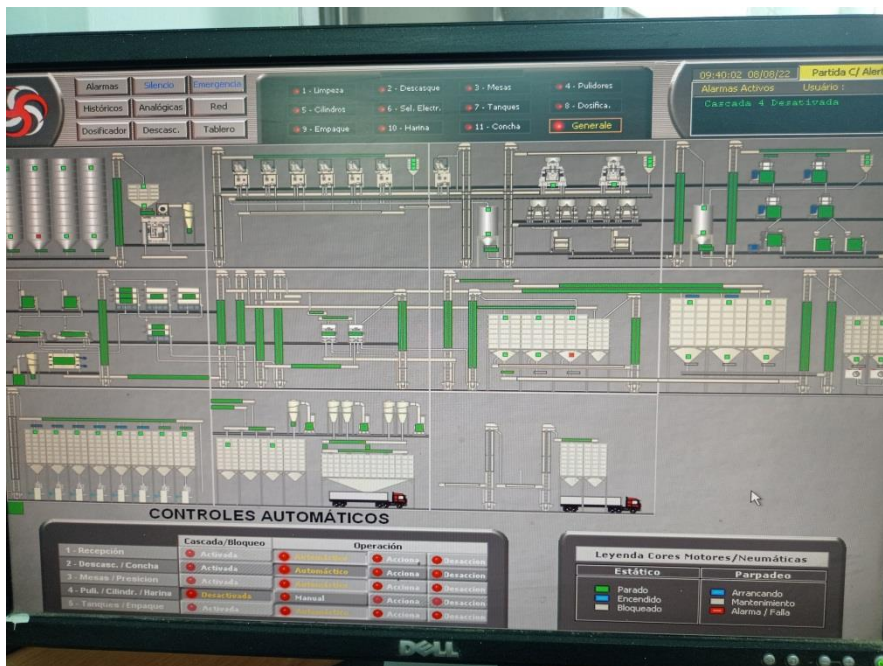
## ANEXO C. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS



**N°1: Muestra de arroz paddy de la descascaradora n°2**



**N°2: Molino de prueba SUZUKI**



**N°3: CCM (Centro de control de motores) del molino**



**N°4: Aspirador de impurezas tipo bates**





**N°5: Descascarador de arroz tipo Mc'gillSamplerSheller**



**N°6: Pulidor de arroz tipo Mc'gill Miller No.3**



**N°7: Divisor mecánico tipo Boerner**



**N°8: Análisis de porcentaje de granos partidos en paquete**



**Nº9: Pulidores de las líneas 1 y 2 (primer pase)**



**Nº10: Abrillantadores de líneas 1 (pase 3 y 4) y 2 (pase 3)**



**Nº11: Mantenimiento del cilindro clasificador nº 3**