



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS MOLINOS DE
MARTILLOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA
GRANULOMETRIA DE MAIZ MOLIDO

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Industrial

Autor:

Carlos Sánchez Miguel Ángel

Asesor:

Ing. Walter Estela Tamay

Trujillo - Perú

2018

DEDICATORIA

A Dios porque gracias a él se puede lograr los objetivos y metas trazadas.

A mis Padres, que me brindaron el apoyo y los valores para ser buena persona y también por demostrarme que todo se puede conseguir con esfuerzo y sacrificio. Y que con trabajo uno puede lograr lo que se proponga.

AGRADECIMIENTO

En estas líneas quiero agradecer a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes. A mis padres y hermanos, por todo su amor, comprensión y apoyo, pero sobre todo gracias infinitas por la paciencia que me han tenido.

A mi asesor Walter Estela Tamay por los conocimientos brindados.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Problema.....	9
1.2. Objetivos	9
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	9
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	10
2.1 Metodología de investigación sistemática	10
2.2 Proceso de selección de documentos	11
2.3 Proceso de extracción de datos.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	12
CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES	18
REFERENCIAS.....	20

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Resultados para variable 1</i>	11
<i>Tabla 2: Para los resultados finales</i>	13
<i>Tabla 3: Resultado de información de variables según país</i>	15
<i>Tabla 4: Resultado de variable según tipo de información</i>	16

ÍNDICE DE GRAFICOS

<i>Gráfico 1: Publicaciones por país.....</i>	<i>16</i>
<i>Gráfico 2: Resultado de variable según tipo de información.....</i>	<i>17</i>

RESUMEN

Picado, G. 2007. Manuales de mantenimiento preventivo para las plantas de concentrados, granos y semillas. Programa de ingeniería agroindustrial. Zamorano, Honduras. 193 p.

Los molinos son máquinas que aportan, con su función, a la industria minera, agraria, alimentaria, entre otras. La necesidad de triturar o moler (granulometría) diferentes materiales tales como minerales, granos, semillas, frutos, pescados, conchas de moluscos, etc. Es elemental para que parte de estas industrias puedan existir. El diseño de estas máquinas es tan importante como su presencia misma en las diferentes actividades industriales donde se les necesita.

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 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.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento Preventivo, Calidad, Granulometría

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El hombre casi siempre ha sentido la necesidad de mantener su equipo aún con las más rudimentarias herramientas o aparatos. La mayoría de las averías que experimentaban eran el resultado del abuso o del intenso uso y esto sigue sucediendo en la actualidad. Al principio sólo se hacía mantenimiento cuando ya era imposible seguir usando el equipo. A eso se le llamaba “Mantenimiento de Ruptura” y era reactivo. El mantenimiento, como todo proceso ha evolucionado, ha tenido un crecimiento y madurez progresiva adaptándose a las distintas necesidades y requerimientos de cada época, manteniéndose siempre vigente. Anteriormente se esperaba que se produjera una avería en la máquina para hacerle el mantenimiento correctivo, después con determinada frecuencia se hacían trabajos de mantenimiento a las máquinas para prevenir futuras reparaciones, se evaluaban los equipos o instalaciones que sufrían averías con más frecuencia y se estaba pendiente de su desempeño, con ello se implantaban sistemas de mejora continua en los planes de mantenimiento. Se establecieron los grupos de mejora y seguimiento en las acciones y se implantó el mantenimiento en todas sus áreas. Hoy en día las estrategias usadas son las que están encaminadas a aumentar la disponibilidad y eficacia de los equipos que son importantes en la producción, reduciendo los costos de mantenimiento y manteniendo la seguridad personal.

El mantenimiento también está respondiendo a expectativas cambiantes. Estas incluyen una reciente toma de conciencia para evaluar hasta qué punto las averías en los equipos afectan a la seguridad y al medio ambiente; la calidad del producto, y la presión de alcanzar una alta disponibilidad en la planta y mantener controlado el costo. Estos cambios están llevando al límite las actitudes y habilidades en todas las ramas de la industria. El personal de mantenimiento se ve obligado a adoptar maneras de pensar completamente nuevas, y actuar como ingenieros y como gerentes. Al mismo tiempo las limitaciones de los sistemas de mantenimiento se hacen cada vez más evidentes, sin aportar cuanto se hayan informatizado. Frente a esta sucesión de grandes cambios, los gerentes en todo el mundo están buscando un nuevo enfoque para el mantenimiento. Quieren evitar arranques fallidos y callejones sin salida que siempre acompañan a los grandes cambios. Buscan en

cambio una estructura estratégica que sintetice los nuevos desarrollos en un modelo coherente, para luego evaluarlo y aplicar el que mejor satisfaga sus necesidades y la de las empresas.

1.1. Problema

¿En qué medida es posible recolectar información de relevancia científica sobre las variables mantenimiento preventivo y granulometria de maíz molido, que contribuya a la investigación “MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS MOLINOS DE MARTILLOS, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA GRANULOMETRIA DE MAIZ MOLIDO”?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Encontrar la documentación científica, documental, oficial nivel que aporte a la investigación “MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LOS MOLINOS DE MARTILLOS, PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA GRANULOMETRIA DE MAIZ MOLIDO”

1.2.2. Objetivos específicos

- Encontrar la literatura científica y empírica sobre la variable Mantenimiento Preventivo y Granulometría de maíz molido.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Metodología de investigación sistemática

La metodología para seguir para la investigación documental realmente depende del tipo de investigación, puede ser Internet o libros y revistas. El problema es que a veces se leen muchos libros y artículos. En ese caso, debes ser selectivo. Si tiene demasiadas fuentes (libros, revistas, videos, etc.) y no tiene suficiente tiempo, lea el comienzo de cada párrafo y el final, en el caso de las fuentes digitales, use las opciones de búsqueda (por ejemplo: busque dentro del Documento la palabra "cadena de suministro", luego la encuentro en los párrafos que contienen la variable, y veo si la información es relevante para incluirla o no. (Becker, Writing for Social Scientist: How to start and finish your thesis, Book, or article, 1986)

(Becker, 2006) señala que el uso de fuentes externas, documentos para apoyar el punto de vista o el argumento del trabajo académico. El proceso de investigación documental a menudo implica una parte o la totalidad de la conceptualización, el uso y la evaluación de materiales bibliográficos, Hemerográficos, Archivista, documental (cartas, fotografías, multimedia). El análisis de los diferentes fenómenos (orden, relación entre variables) se usa para recopila, selecciona y presenta resultados coherentes, donde se debe utilizar la lógica y los procedimientos mentales de toda la investigación, análisis, síntesis, deducción e inducción.

2.2 Proceso de selección de documentos

Son criterios mediante los cuales seleccionamos o no una determinada fuente, estos son: Calidad o nivel académico, Originalidad, Aporte al conocimiento, Claridad en la presentación y redacción de ideas, Pertinencia y dominio de bibliografía, Interés y actualidad del tema.

2.3 Proceso de extracción de datos

Son las variables o palabras que utilizaremos para buscar, para la presente investigación tenemos.

Mantenimiento preventivo y granulometría de maíz molido – definición

Mantenimiento preventivo y granulometría de maíz molido – importancia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 2:

Resultados para variable 1

País	Autor	Año	Título	Observaciones
España	Artículo	2007	Proceso de gestión de calidad en mantenimiento preventivo ramas de la ingeniería",	1
México	Artículo	2014	'Mantenimiento Preventivo y Correctivo a Maquinaria, Otros Equipos y Herramientas de la Secretaría de Obras y Servicios'	2
España	Tesis	2017	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de la planta de inyección de la empresa Industrias Plásticas Reunidas S.A.C.	3
Perú	Artículo	2015	Mejora del plan de mantenimiento de una línea de llenado y envasado de jabón líquido basado en el análisis de fallos,	4
Perú	Tesis	2017	Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para aumentar la disponibilidad de la planta de inyección de la empresa Industrias Plásticas Reunidas S.A.C.	5
Perú	Artículo	2011	PLANTEAMIENTO PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UNA INSTALACIÓN INDUSTRIAL,,,,,	6
Argentina	Tesis	2015	Desarrollo de un programa de mantenimiento predictivo y preventivo para la maquinaria industrial de la Empresa Marlin Towers S. A., “Gómez Rodas, Gerardín Estuardo”	7

Argentina		2015	Implementación de un sistema de mantenimiento preventivo y autónomo en empresa de servicios	8
Ecuador	Tesis	2015	Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fábrica Minerosa.	9
Ecuador	Articulo		MANTENIMIENTO PREVENTIVO CORRECTIVO REINGENIERIA INDUSTRIAL	10
Ecuador	Articulo	2012	Auditoría de gestión a los procesos de contabilidad, mantenimiento y control de calidad de la empresa MANTOMAIN CIA. LTDA	11
Argentina	Articulo	2015	Evaluación del efecto de la inmunocastración y distintas granulometrías en el alimento sobre la conversión alimenticia de porcinos en engorde	12
Brasil	Articulo	2015	GRANULOMETRIC INFLUENCE ON THE COMBUSTION OF CHARCOAL FOR BARBECUE1 / INFLUÊNCIA DA GRANULOMETRIA NA COMBUSTÃO DO CARVÃO VEGETAL UTILIZADO PARA COCÇÃO DE ALIMENTOS	13
Perú	Tesis	2017	Efecto del alimento peletizado en el desempeño productivo y económico del pato muscovy durante las etapas de inicio, crecimiento y engorde	14
Venezuela	Articulo	2011	Caracterización química, según granulometría, de dos vermicompost derivados de estiércol bovino puro y mezclado con residuos de fruto de la palma aceitera	15
Brasil	Articulo	2006	Caracterização e digestibilidade dos farelos fino e grosso de trigo	16
Perú	Tesis	2006	Diseño de un controlador por lógica difusa para una planta de trituración secundaria y terciaria,	17

Brasil	Tesis	2009	Avaliação da homogeneidade da dieta completa (unifeed) para vacas leiteiras	18
España	Articulo	2015	Anuncio del Consorcio de Emergencias de Gran Canaria sobre la formalización del contrato de servicio de mantenimiento preventivo y correctivo de la flota de vehículos, maquinaria fija, portátil y grupos electrógenos	19

Tabla 2:

Para los resultados finales:

Variables	Tipo de documento	Autor	Universidad	año
Variable mantenimiento 1	Articulo	Salguero Morales, Haroldo René	UNIVERSIDA DE MADRID	2007
Variable mantenimiento 1	Articulo	Gaceta Oficial de Distrito Federal	Licitación Pública Nacional,	2014
Variable mantenimiento 1	Tesis			2017
Variable mantenimiento 1	Articulo	Chávez García, Waldo	universidad de lima	2015
Variable mantenimiento 1	Tesis	Loja Herrera, Pedro Modesto	universidad privada del norte	2017
Variable mantenimiento 1	Articulo		universidad de Piura	2011
Variable mantenimiento 1	Tesis	Gómez Rodas, Gerardín		2015
Variable mantenimiento 1		Antón, Fernando Evaristo	universidad nacional de Córdoba	2015
Variable mantenimiento 1	Tesis	Lucero Díaz, Danny Wilmar	Monar, Willan Leopoldo	2015
Variable mantenimiento 1	Articulo		Mapreisa C. Ltda.	
Variable mantenimiento 1	Articulo	Cobos Chacón, María José	MANTOMAIN CIA. LTDA	2012

Variable granulometría	2	Articulo	Nolasco Masson, Carolina María	Universidad Católica	2015
Variable granulometría	2	Articulo	Brito, José Octavio		2015
Variable granulometría	2	Tesis		universidad privada Antenor Orrego	2017
Variable granulometría	2	Articulo	Mármol, L.	universidad de Zulia	2011
Variable granulometría	2	Articulo	Residuo industrial		2006
Variable granulometría	2	Tesis	Donayre Sánchez, Javier A	universidad nacional de ingeniería	2006
Variable granulometría	2	Tesis	Cunha, José Julio Alfaro Cardoso Carreira	instituto superior de agronomía	2009
Variable granulometría	2	Articulo	Boletín Oficial del Estado	INSTITUTO CANARIAS	2015

RESULTADOS FINALES:

Tabla 3

Resultado de información de variables según país

PAIS	Mantenimiento Preventivo en los molinos de martillos para la calidad de la granulometria de maíz molido	% de documentos por país
Argentina	3	16%
Brasil	3	16%
Ecuador	3	16%
España	3	16%
México	1	5%
Perú	5	26%
Venezuela	1	5%
Total general	19	100%

Fuente: Elaboración propia: Revisión sistemática de repositorios académicos

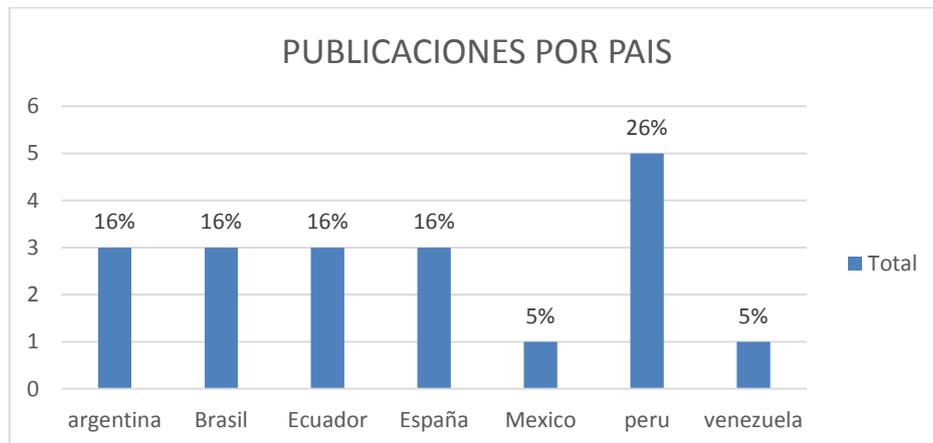


Grafico 1. Publicaciones por país

Interpretación: Como se muestra en la tabla anterior resultados de información de la variable según país, se ha tomado para el desarrollo de la investigación: 01 doc. (5% País/variable) (México, Venezuela); 03 doc. (16% País/variable) (argentina Brasil, Ecuador, España) y 05 doc. (26% País/variable) (Perú).

Tabla 4

Resultado de variable según tipo de información

Documentos	Mantenimiento Preventivo para la calidad de la granulometría de maíz molido	% tipo de documentos
Articulo	11	61%
Tesis	7	39%
OTROS	0	0%
Total general	18	100%

Fuente: Elaboración propia

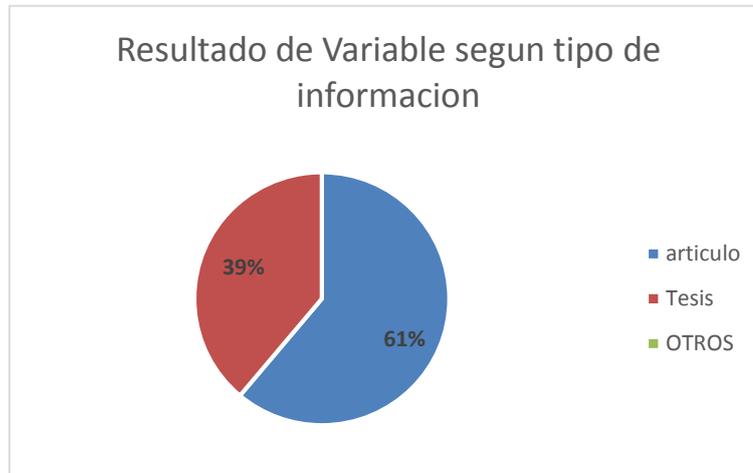


Grafico 2. Resultado de variable según tipo de información

Interpretación: Para el resultado de la variable según tipo de información se ha tomado lo siguiente:” Mantenimiento para la calidad de la granulometría” (11 art. Revist. Que representa el 61% de tipo de documentos, y 07 tesis que representa el 39%) teniendo el 100% de toda la búsqueda sistemática realizada

CAPÍTULO IV. DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

DISCUSIONES

- Como se muestra en la tabla 3, para los resultados de información de la variable según país, se ha tomado para el desarrollo de la investigación: 01 doc. (5% País/variable) (México, Venezuela); 03 doc. (16% País/variable) (argentina Brasil, Ecuador, España) y 05 doc. (26% País/variable) (Perú).
- Como se muestra en la tabla 4, para el resultado de la variable según tipo de información se ha tomado lo siguiente:” Mantenimiento para la calidad de la granulometría” (11 art. Revist. Que representa el 61% de tipo de documentos, y 07 tesis que representa el 39%) teniendo el 100% de toda la búsqueda sistemática realizada.

CONCLUSIONES

- De acuerdo con la investigación de los documentos encontrados podemos determinar que, aunque existen estudios en la parte de mantenimiento, no está muy relacionada con un sector específico en nuestro caso la calidad de la granulometría, sin embargo, si podemos encontrar numerosos métodos de aplicar variados tipos de mantenimiento (preventivo, correctivo, predictivo) para resolver los problemas planteados.
- Podemos señalar entonces que la búsqueda e investigación nos fue útil para determinar cómo aplicar el tipo de mantenimiento de acuerdo al problema presentado en nuestro proyecto de tesis, también esta investigación nos muestra que la aplicación de mantenimiento para resolver problemas en las industrias está bien extendida tanto en nuestro país como en el resto del mundo.

REFERENCIAS

Acevedo, R. (2011). *Evaluacion del Sistema de Molienda de una Planta de Alimento Balanceado para Animales*. Puerto la Cruz.

Angel, G. (2016). *Implementación del plan de mantenimiento preventivo para optimizar la productividad en el área del Molino en la Empresa R. Industria Rubber Parts S.A.C - San Martín de Porres*.

Jose Lorenzo Bazurto Carreño, M. R. (2003). *Proyecto de rediseño de la Cámara de Molienda en Molinos de Martillos*. Recuperado el Marzo de 2019, de Proyecto de rediseño de la Cámara de Molienda en Molinos de Martillos: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10039/1/Proyecto%20de%20redise%C3%B1o%20de%20la%20C%C3%A1mara%20de%20Molienda%20en%20Molinos%20de%20Martillos.pdf>

Matias, S. (2013). *Diagrama de Pareto*. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/44144377/Diagramde_pareto.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DDiagrama_de_Pareto.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190709%2Fus-east-1%2Fs3%2Fa