



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

Facultad de Administración Finanzas e Informática

PROCESO DE TITULACIÓN

Noviembre 2020 – Mayo 2021

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD

TEMA:

Análisis del funcionamiento de los motores de la piladora Ledesma
Ramírez LANDRAM S.A

EGRESADO/A:

JUAN ERNESTO CONTRERAS FOYAIN

TUTOR:

ING. CARLOS ALFREDO CEVALLOS MONAR

AÑO: 2021

INTRODUCCIÓN

En el presente documento, se describe el desarrollo de un caso de estudio que se enmarca en el análisis del funcionamiento de los motores de la piladora Ledesma Ramírez LADRAM S.A, el cual la organización de esta piladora cuenta con diferentes motores para el proceso del producto del pilado del arroz. En base al estudio realizado se pudo comprobar que existen muchas anomalías en los motores, como las bandas, cables no acordes al motor, tuercas flojas, así como también la caída de voltaje y los daños en los conductores, debido a estos problemas calentaban demasiado, provocando problemas durante la ejecución del trabajo, como el descascarado, blanqueo y clasificación del arroz; esto siempre ha sido por el efecto y deterioro de las máquinas.

Además se pudo observar que los operadores son los encargados del mantenimiento a las máquinas, sin embargo ellos lo aplican solo cuando los equipos presentan un fallo, concurriendo a un mantenimiento correctivo realizado de forma empírica.

El objetivo de este estudio de caso es realizar el análisis y las características de las máquinas eléctricas, la eficiencia energética y la calidad de energía eléctrica, la detección y diagnóstico de fallos en máquinas eléctricas, la detección de eventos en redes e instalaciones eléctricas y la calidad de cálculo de la calidad de energía eléctrica.

El trabajo se lo hace, con la finalidad de contrarrestar los problemas ocasionados en los motores 1.5 hp, motor de elevador de 50 hp, de 3.5 hp y el motor 3.5 hp; es por ello que para mejorar la eficiencia se deben disminuir las pérdidas en el motor, esto se logra con el cambio de diseño, materiales de alta calidad y un mejor proceso de fabricación. Los motores de alta eficiencia a determinada carga entregan mayor o igual cantidad de trabajo con menor consumo de energía que un motor estándar.

Según (Garrido, 2010) afirma que el Mantenimiento Industrial significa preservar la función de los equipos, a partir de la aplicación de estrategias efectivas de mantenimiento, inspección y control de inventarios, que permitan optimizar la Confiabilidad Operacional de los activos físicos maximizando de esta forma la rentabilidad de los procesos industriales. El conocimiento del estado técnico de los activos físicos y la progresión de

cualquier cambio en los mismos, es fundamental para lograr el objetivo de máxima disponibilidad de los sistemas de producción y servicios en una empresa.

El trabajo se lo realizó mediante la recolección de información a través de entrevistas directas, donde permitió verificar los problemas ocasionados en cada motor que se utiliza para el proceso del pilado del arroz; mediante la información adquirida se pudo disminuir los tiempos improductivos en las maquinarias para que den buenos resultados en la línea de producción. De la misma manera se pudo tener un mejor control de los problemas a través de una planificación adecuada, para que el equipo activo cumpla con su función.

Es por ello que primero se lo revisó el factor de carga, la potencia real entregada y la potencia de placa del motor, con la finalidad de verificar la efectividad de la potencia nominal del motor eléctrico. Así un motor de potencia nominal 40 HP que trabaja entregando solo 20 HP, es decir estará trabajando solo al 50%.

Así también se lo verificó el factor servicio para conocer la capacidad de sobrecarga que puede soportar un motor eléctrico, significa que el motor puede trabajar al 110%; sin embargo esto no quiere decir que tenga que trabajar continuamente a ese valor, el factor de servicio debe entenderse como una capacidad adicional que posiblemente se llegue a ocupar en muy raras ocasiones, de hecho los motores sobrecargados reciben mayor corriente eléctrica que la nominal, calentándose en mayor medida y reduciendo notablemente su vida útil, además de bajar la eficiencia de su operación en el proceso del pilado del arroz. Para el cálculo de la potencia máxima en sobrecarga se pudo realizar mediante una multiplicación entre el Factor de servicio y la Potencia del motor.

El estudio de este trabajo solo se enfocará en los motores de elevador de 1.5 hp, motor estacionario a diesel, el motor 10 hp pelado del arroz, motor de 1.5 hp para votar el tamo, motor 3.5 hp de mesa separadora de arroz y basura, el motor de 40 hp pulidor, motor de 50 hp que subciona el polvo, motor de 1.5 clasificador de arroz y los 10 motores de 1 hp que son elevadores de arroz.

DESARROLLO

Debido a la necesidad de atender situaciones de análisis y mantenimiento técnico de los motores existentes en la empresa Ledesma Ramírez de forma recurrente, ha sido necesario responder a este campo con actividades que si bien han facilitado soluciones en situaciones críticas.

La incidencia de los mantenimientos eléctricos es de gran importancia, porque son máquinas eléctricas rotatorias que transforman la energía eléctrica en energía mecánica, ya que los motores eléctricos son utilizados ampliamente en el pelado del arroz, en el tamo, en el separador del arroz y la cascara y en el pulidor.

El motor eléctrico es la máquina destinada a transformar energía eléctrica en energía mecánica. El motor de inducción es el más usado de todos los tipos de motores, ya que combina las ventajas de la utilización de energía eléctrica - bajo costo, facilidad de transporte, limpieza, simplicidad de comando - con su construcción simple y su gran versatilidad de adaptación a las cargas de los más diversos tipos y mejores rendimientos.

La eficiencia de los motores eléctricos ha mejorado sustancialmente en los últimos años debido a cambios significativos, pero no tan perceptibles en la construcción de los mismos. Debido a las mejoras se han reducido las pérdidas en el cobre del estator, las pérdidas en el cobre del rotor, las pérdidas en el núcleo, las pérdidas por fricción y ventilación y pérdidas adicionales.

Con la experiencia adquirida en el pilado de arroz se notó varios problemas en estas maquinarias, Los problemas técnicos en la línea de producción de la Piladora Ledesma Ramírez provocan paradas inesperadas e incremento de tiempos improductivos y pérdidas económicas, las mismas que no son medidas por la empresa. En tal virtud es necesario adoptar una estrategia de mantenimiento basada en inspecciones periódicas y programadas, con la finalidad de mantener un alto rendimiento en los motores.

Un motor eléctrico de alta eficiencia de hoy día podría llegar a ser 95.5% de eficiente contra el 80% de un motor de hace 5 años o un nuevo de eficiencia estandar. Si consideramos que el motor ha sido reparado, como es la práctica local, la eficiencia puede ser menor al 70%.

El uso de motores de alta eficiencia trae consigo los siguientes beneficios:

- Reducción de la factura del cliente
- Reduce la factura petrolera del país
- Reduce el subsidio del gobierno a la energía eléctrica
- Reducen las emisiones de gases de invernadero
- Evita o retrasa la instalación de nuevas unidades de generación
- Reduce el costo marginal de corto plazo de energía

Una correcta gestión de mantenimiento garantiza una máxima rentabilidad económica para las empresas, debido a que se reducen las apariciones de averías en los motores y se evitan paradas no programadas de producción. Además de lo anterior, la eficiencia de los motores juega un papel fundamental en ahorros de coste por funcionamiento, ya que un motor de alta eficiencia consume menos energía eléctrica que un motor con eficiencia estándar para suministrarla misma potencia. De esta manera, a la hora de seleccionar o cambiar un motor, elegir uno con alta eficiencia en comparación a uno con estándar, la inversión en la diferencia de costes entre ambos, se la puede retornar en términos de costes energéticos a corto plazo.

La línea de investigación indica que son: El desarrollo de sistemas de la información, comunicación y emprendimientos empresariales y tecnológicos. Y las Sublíneas hace referencia a la automatización inteligente de procesos industriales.

El motor eléctrico es un componente que implica riesgos principalmente de origen eléctrico; por lo tanto, si se utiliza de modo inadecuado puede crear condiciones de peligro y causar daños a personas, animales o cosas. Donde cada operación de instalación, puesta en marcha, mantenimiento y protección del motor eléctrico debe ser realizada por personal especializado respetando todas las disposiciones legales y normas técnicas vigentes así como también las prescripciones sobre la seguridad para las piezas eléctricas de las máquinas según lo declarado en la norma europea de referencia EN60204-1.

Según (Carrasco, 2014) indica que La ingeniería del mantenimiento requiere de conocimientos técnicos muy específicos. Los síntomas que delatan la falta de una gestión del conocimiento adecuada dentro de las organizaciones de mantenimiento podrían ser algunas de los que se indican a continuación:

- Falta de experiencia o conocimiento de los operarios para resolver determinados problemas que obliga a que otros los solucionen.
- Falta de información sobre medidas específicas a adoptar ante averías que no se le han presentado a que otros los solucionen.
- La dependencia por parte de la empresa de la experiencia y conocimiento de los operarios, imprescindible para el buen funcionamiento de la empresa.
- El conocimiento y experiencia en la operación u explotación diaria de las instalaciones, que normalmente se basa en la experiencia en el tiempo, o transferida de manera informal por otro compañero con experiencia en dicho puesto.

Los motores existentes en la empresa Ledesma Ramírez que se utiliza para el proceso del pilado del arroz se menciona a continuación:

- Motor de elevador 1.5 de 50 Hp
- Motor estacionario a diesel
- Motor de 10Hp pelador de arroz
- Motor de 15 Hp para votar el tamo
- Motor 3.5 Hp de mesa separadora de arroz y basura
- Motor de 40Hp pulidor
- Motor de 50 Hp apulisador subciona el polvo
- Motor de 1.5 Hp pelador de arroz
- Motor de 1.5 Hp pelador de arroz
- Motor de 1.5 hp clasificador de arroz
- 10 Motores de 1 Hp son elevadores de arroz
- Motor de 10 Hp jalan el polvo.

El material aislante impide, limita y direcciona el flujo de las corrientes eléctricas. A pesar de que la principal función del material aislante sea la de impedir el flujo de corriente de un conductor para tierra o para un potencial más bajo, el mismo sirve también para dar soporte mecánico, proteger el conductor de degradación provocada por el medio ambiente y transferir calor para el ambiente externo. Gases, líquidos y sólidos son usados para aislar equipos eléctricos, conforme las necesidades del sistema. Los sistemas de aislamiento influyen en la buena calidad del equipamiento, el tipo y la calidad del aislamiento, afectan el costo, el peso, el desempeño y la vida útil del mismo.

El alambre circular esmaltado es uno de los componentes más importantes del motor, ya que es la corriente eléctrica circulando por el mismo la que crea el campo magnético necesario para el funcionamiento del motor. Durante la fabricación del motor, los alambres son sometidos a esfuerzos mecánicos de tracción, flexión y abrasión. En funcionamiento, los efectos térmicos y eléctricos actúan también sobre el material aislante del alambre. Por esa razón, el mismo debe tener un buen aislamiento mecánico, térmico y eléctrico.

Los barnices y resinas de impregnación tienen como principales funciones mantener unidos entre sí todos los alambres esmaltados de la bobina con todos los componentes del estator y el relleno de los espacios vacíos dentro de la ranura. La unión de los alambres impide que los mismos vibren y se rocen entre sí. El roce podría provocar fallas en el esmalte del alambre, llevándolo a un cortocircuito. La eliminación de los espacios vacíos ayuda en la disipación térmica del calor generado por el conductor y, especialmente en aplicaciones de motores alimentados por convertidores de frecuencia, evita/disminuye la formación de descargas parciales (efecto corona) en el interior del motor. Actualmente se utilizan dos tipos de barnices y dos tipos de resinas de impregnación, todos a base de poliéster, para atender las necesidades constructivas y de aplicación de los motores. La resina de silicona es utilizada apenas para motores especiales proyectados para altísimas temperaturas. Los barnices y resinas mejoran las características térmicas y eléctricas de los materiales impregnados pudiéndosele atribuir una clase térmica mayor a los materiales impregnados, cuando son comparados a los mismos materiales sin impregnación. Los barnices son aplicados por el proceso de inmersión y posterior cura en estufa. Las resinas (exentas de solventes) son aplicadas por el proceso de Flujo Continuo.

Los cables de conexión son construidos con materiales aislantes elastoméricos y de la misma clase térmica del motor. Esos materiales tienen, única y exclusivamente, la función de aislar eléctricamente el conductor del medio externo. Los mismos tienen alta resistencia eléctrica, aliada a una adecuada flexibilidad, para permitir la fácil manipulación durante el proceso de fabricación, instalación y mantenimiento del motor. Para ciertas aplicaciones como bombas sumergidas, el cable también debe ser químicamente resistente al aceite de la bomba. Los tubos flexibles tienen la función de cubrir y aislar eléctricamente las soldaduras de las conexiones entre los alambres de la bobina y el cable de conexión, así como entre alambres.

El momento de inercia de la carga accionada es una de las características fundamentales para verificar, a través del tiempo de aceleración, si el motor logra accionar la carga dentro de las condiciones exigidas por el ambiente o por la estabilidad térmica del material aislante. El momento de inercia es una medida de la resistencia que un cuerpo ofrece a un cambio en su movimiento de rotación, en torno de un eje dado. Depende del eje en torno de cual está girando y de la forma del cuerpo, así como de la manera como su masa está distribuida.

Según (Ochoa, 2018) afirma el encargado de la optimización de la productividad es el Ingeniero Electromecánica que tiene como función primordial solucionar inconvenientes graves, como la disminución de los tiempos de producción, maquinaria averiada mediante el control y la administración de recursos en cada sistema productivo.

El tiempo es un elemento indispensable para la optimización del mismo. Los tiempos improductivos se logran eliminar a través de una correcta programación, planificación y control de las diferentes actividades de producción.

Se debe tener en cuenta que las averías representan una parte de imprevistos en el sistema productivo siempre y cuando no exista un programa de mantenimiento preventivo adecuado y que no se ejecute con eficiencia las acciones correctivas o predictivas.

Según (GARCIA, 2020) “El mantenimiento es un conjunto de técnicas que permite el perfecto funcionamiento del sistema productivo, dentro de la empresa es considerado como la parte principal del proceso de producción, ya que si no existe un buen mantenimiento a estas máquinas o motores tendríamos graves problemas en la calidad de nuestro producto; y sobre todo para mantener la competitividad de la empresa sin olvidar que también incide en la salud del trabajo y en la seguridad”.

El mantenimiento de todos los equipos eléctricos como el Motor de 30 hp para el secado, el tablero 1 de secadores y el motor estacionario, etc; tienen que estar protegidos contra los daños causados por averías; los problemas que se tienen que tomar en consideración son los siguientes como:

- Sobrecorrientes causadas por cortocircuito
- Corrientes de sobrecarga
- Interrupción o disminución de la tensión de alimentación
- Velocidad excesiva de los elementos de las máquinas.

Para garantizar la seguridad, se debe tomar en consideracion el cronograma o plan de mantenimiento que tiene como visión la empresa. Y de esa forma puedan garantizar la seguridad de nuestros equipos y por ende la de nuestros empleados.

Para las instalaciones eléctrica y puesta en funcionamiento se debe considerar los siguientes pasos que son:

- Conecte el motor a la red de alimentación eléctrica según el esquema que se encuentra en el interior la caja de bornes.
- No conecte ni ponga en marcha el motor en ausencia del esquema de cableado.
- No ponga en marcha el motor con la chaveta libre.
- Los cables de alimentación y de puesta a tierra deben estar en perfectas condiciones y cumplir con las normas aplicables, elija cables y conductores adecuados por su capacidad y aislamiento, el cableado de las conexiones y la sección de los cables deben cumplir con EN60204-1.
- Todos los motores están preparados para la conexión a tierra dentro de la caja de bornes y fuera de la carcasa del motor, los puntos de aplicación del borne para la puesta a tierra están indicados con el símbolo correspondiente.
- Después del cableado, vuelva a montar con cuidado la tapa de la caja de bornes y la junta correspondiente.
- En el caso de motores con freno, antes de la puesta en funcionamiento, controle el funcionamiento del freno y la adecuación del momento del freno.

Para la realización del mantenimiento de los motores para el proceso del arroz se utilizó los siguientes mantenimientos como son:

El mantenimiento preventivo, con este mantenimiento se busca conservar el nivel de servicio del trabajo en cada uno de los equipos como el motor de 1.5 Hp pelador de Arroz, clasificador de arroz, así como también el motor de 10 hp que son elevadores de arroz; que permitan prevenir las fallas y correcciones. Entre las principales actividades que se pueden realizar el mantenimiento tenemos la Limpieza, inspección, lubricación, cambios de cables según los motores y limpieza de los tableros.

El mantenimiento predictivo, la parte principal de este es realizar actividades mediante procedimiento y diagnostico continuo, para intervenir inmediatamente cuando exista un problema en el fallo de los motores. Este mantenimiento predictivo permite controlar un

registro de los análisis de los problemas presentados anteriormente y puedan anticipar ante cualquier fallo como: termografías, ultrasonidos, análisis de vibración, aceites y lecturas de indicadores.

El mantenimiento correctivo, mediante este mantenimiento, tiene como función principal corregir los fallos en cada una de las maquinas, reparando las piezas inmisarias que se han deteriorado durante un tiempo de trabajo, esto actividad se lo realiza con la finalidad de proteger y alargar la vida útil de cada uno de los motores que posee la empresa Ledesma Ramírez LANDRAM S.A

Los motores deben permanecer en ambientes libres, secos, limpios, al reparo de la intemperie y sin vibraciones ni golpes. Los extremos deben estar protegidos con pintura anticorrosiva o grasa.

Según (Covarrubias, 2017) afirma que La planificación del mantenimiento es una actividad importante que permite a los supervisores del área de proceso o personal de mantenimiento realizar las actividades planeadas en tiempo, con la unica finalidad de mantener siempre activo la empresa de piladora de arroz.

Para la planeación del mantenimiento se requiere de realizar algunas actividades que son de gran importancia en el proceso de la produccion como se muestra a continuacion.

- Que permitan a la persona encargada de realizar la intervención de mantenimiento, identificar el activo.
- Qué tipo de activo es el que recibirá la intervención (Maquinaria, edificio, equipo de IT, etcétera).
- Qué actividad se estará realizando al activo.
- Qué materiales se requerirán para cada tarea planeada.
- Que tiempo se empleará en cada tarea planeada.
- Qué número de personas se requerirán de acuerdo a la especialidad de cada tarea.
- Cuál es el tiempo requerido para la intervención.

La planificación es una de las partes principales dentro de la gestión de mantenimiento de los motores, de acuerdo a la información obtenida sobre los procedimientos de mantenimiento mecánico de la piladora Ledesma Ramírez en el Cantón Pueblo Viejo de la provincia de los Ríos, se ha detectado los siguientes problemas como son:

- Actividades de mantenimiento no agendas o planificadas.
- Maquinas sin codificación y sin calificación de su estado.
- Personal no capacitado en cuanto al mantenimiento preventivo y correctivo.
- Falta de personal en cuanto al mantenimiento.
- No poseen normativas de mantenimiento que garanticen la estabilidad durante el proceso de producción.
- Personal sin capacitación en el área de mantenimiento.
- No existe herramientas para el mantenimiento adecuado.
- Cables no adecuados para los diferentes motores como para el motor de elevador 1.5 de 50 Hp, motor 3.5 Hp de mesa separadora de arroz y basura, Motor de 1.5 Hp pelador de arroz entre otros.
- Falta de control de voltaje y velocidad en los diferente motores, para que garantice la estabilidad del trabajo.

Estos problemas con lleva a que los equipos o maquinarias den un gran impacto sobre la producción, la calidad y la seguridad de todos quienes trabajan en la empresa Ledesma Ramírez. Estos problemas pueden ser solucionados a través de una correcta planificación o programación en cuanto al mantenimiento constante, para ello es muy importante tomar en cuenta las averías que representan durante el proceso de producción. Ya que si no tomamos en cuenta estos mantenimientos tendríamos graves problemas en un futuro muy cercano.

Esta planificación permitirá verificar el cómo hacerlo, el que hacer, cuando hacerlo y sobre todo quién debe hacerlo, con la finalidad de cumplir con los objetivos de la organización, considerando su misión, visión y sus estrategias a seguir.

(Garrido, 2010) Indica que para la realización del plan mantenimiento se debe realizar los siguientes puntos, que son de gran importancia para su respectivo mantenimiento de cada uno de los motores; para ello te presentamos a continuación:

- Determinar las técnicas de mantenimiento aplicable.
- Efectuar un seguimiento en los recursos y actividades para comprobar que se está cumpliendo con lo planificado.
- Ejecutar un análisis de los resultados obtenidos, la emisión de conclusiones y recomendaciones.

- Realizar órdenes que admitan la utilización de recursos durante el tiempo establecido.

Todos los equipos eléctricos tienen que estar protegidos contra los daños causados por averías o funcionamientos anómalos; los fenómenos que se tienen que tomar en consideración son:

- Sobrecorrientes causadas por cortocircuito;
- Corrientes de sobrecarga;
- Interrupción o disminución de la tensión de alimentación;
- Velocidad excesiva de los elementos de las máquinas.

Para garantizar la seguridad, también se tienen que colocar protecciones contra los contactos directos con partes en tensión y contactos indirectos con partes que normalmente no están bajo tensión, pero que podrían recibirla si el aislamiento sufriese algún daño.

Pida los repuestos especificando el tipo de motor, código del producto y número de matrícula indicados en la placa de identificación. Antes de intervenir en los motores o en zonas cercanas, desconecte la alimentación eléctrica, espere que las masas en movimiento se detengan; verifique que no se puedan producir reactivaciones debidas al arrastre del árbol por parte de otras masas en movimiento y espere que la temperatura superficial haya descendido por debajo de los 50°C para evitar quemaduras.

La metodología que se utilizó para la recompilación de información fue la metodología de campo, ya que a través de ello permitió físicamente verificar el estado de los motores existentes en la empresa, de la misma manera también la metodología de observación, ya que permite conocer directamente las causas y efectos ocasionados con cada motor en el momento del proceso del pilado del arroz, se utilizó también las técnicas de instrumentos como la entrevista que se aplicó a todo el personal de la empresa como es el caso al: Gerente, Administradora, Pilador, Secador y Ayudante del pilador, a través de esta técnica permitió recompilar toda la información posible para poder verificar el funcionamiento del proceso de los motores y por ende del estado de las máquinas que se ejecutan durante el proceso de producción del respectivo arroz.

Esta entrevista se lo realizó al Gerente de la empresa con la única finalidad de recolectar información, para poder verificar la problemática de los motores existente dentro de la organización.

Donde indicaron que en esta empresa no poseen ningún personal encargado del mantenimiento de los motores que realizan el proceso del producto del arroz, por lo cual esto disminuye la confiabilidad en los activos de la organización Ledesma Ramírez. En base a la información, menciona que también no hay personal que garantice el mantenimiento de los motores como el: Motor de elevador 1.5, 50 Hp Motor estacionario a diésel, Motor de 10Hp pelador de arroz, Motor de 15 Hp para votar el tamo , Motor 3.5 Hp de mesa separadora de arroz y basura, Motor de 40Hp pulidor, Motor de 50 Hp que subciona el polvo, Motor de 1.5 hp clasificador de arroz, 10 Motores de 1 Hp son elevadores de arroz, Motor de 10 Hp jalan el polvo; quien ejecuta las actividades del mantenimiento correctivo es el mismo operario. Es decir esto no garantiza la seguridad de los motores debido a la falta de capacitación al personal.

El gerente indica que está consciente de la problemática y las consecuencias de no realizar el mantenimiento, que son afectados dentro del proceso de producción. Sin embargo indica que no hay casi personal que se dediquen a estos tipos de mantenimiento dentro de nuestro local, para garantizar la continuidad operacional del proceso.

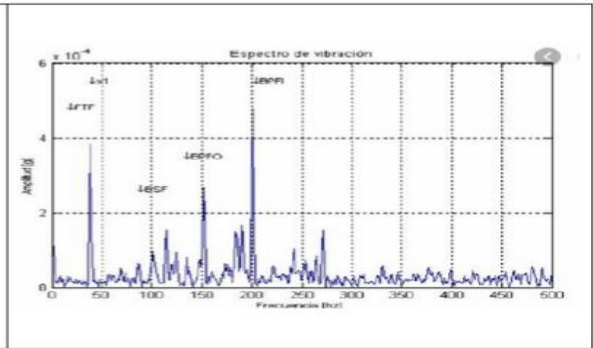

Este plan de mantenimiento permitirá realizar de manera eficiente cada uno de los motores que posee la empresa Ledesma Ramírez como son el: Motor de elevador 1.5 de 50 Hp, Motor estacionario a diésel, Motor de 10Hp pelador de arroz, Motor de 15 Hp para votar el tamo, Motor 3.5 Hp de mesa separadora de arroz y basura, Motor de 40Hp pulidor, Motor de 50 Hp apulisador subciona el polvo, Monitor de 1.5 Hp pelador de arroz, Motor de 1.5 Hp pelador de arroz, Motor de 1.5 hp clasificador de arroz, 10 Motores de 1 Hp son elevadores de arroz y el Motor de 10 Hp jalan el polvo.





En este plan de mantenimiento está ajustado respecto a las recomendaciones del fabricante como también según las necesidades de la empresa. Aunque también dependiendo de la criticidad del motor y la carga de trabajo a la que esté sometido.


PLAN DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS


ITEM	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Limpieza exterior/ interior	X						X					
2	Chequeo de vibración	X						X					
3	Medición de voltaje bobinas	X						X					
4	Medición de amperaje	X						X					
5	Validación resistencia bobinas.	X						X					
6	Chequear ruidos anómalos	X						X					
7	Revisar filtración por sello mecánico.	X						X					
8	Engrase de rodamientos	X						X					
9	Verificación de pernos	X						X					
10	Cambio de cables	X						X					

DESARROLLE EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL MOTOR, RECUERDE ATENDER LAS NORMAS Y PROCEDIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE DEL MOTOR AL CUAL VA A REALIZAR EL MANTENIMIENTO.

1	Chequeo de vibracion	
2	Limpieza exterior	

3	Medición de voltaje bobinas	
4	Medición de amperaje	
5	Validación resistencia bobinas.	
6	Revisar filtración por sello mecánico.	

7	Engrase de rodamientos	
---	------------------------	--

8	Verificación pernos	
---	---------------------	---

PROCEDIMIENTO PARA REEMPLAZAR RODAMIENTOS EN MOTOR ELECTRICO

- Extraer sistema de transmisión de potencia.
- Desmonte carcasa trasera
- Extraer el ventilador trasero
- Desmontar tapa trasera y delantera
- Sacar chaveta del rotor
- Extraer rotor (eje y bobinado)
- Ubicar extractor de rodamiento y sacar rodamiento
- Ubicar nuevo rodamiento y realizar pequeños golpes en la periferia del rodamiento.
- Garantizar que el rodamiento entre lo más recto posible.
- Garantizar que la cara del Rodamiento llegue hasta el hombro del eje.
- Realizar el montaje.

PRESENTE LAS RECOMENDACIONES QUE CONSIDERA NECESARIAS PARA CUALQUIER MANTENIMIENTO PREVENTIVO QUE SE HAGA A UN MOTOR ELÉCTRICO.

La más importante es atender todas las recomendaciones que el fabricante proporciona en el manual del motor para mantenimiento periódico según su utilización.

Contemplar las condiciones a las que está sometido el motor y la carga de trabajo para definir la periodicidad de las actividades de mantenimiento lo mejor posible.

Sugerencias u otros

Tabla 1. “Plan de mantenimiento de los motores eléctricos”

PLAN DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO						
Colocar B: bien			Colocar M: Mal			
PRUEBA	SEMANAS	1	2	3	4	5
Verificación de continuidad en pulsadores de arranque y parada.						
Verificación de continuidad y no continuidad en contactos NC Y NO respectivamente.						
Verificación de señales visuales del panel de control y plano eléctrico.						
Verificación de ruido o vibración.						
Identificar el tiempo de temporización del contactor temporizado.						
Análisis del funcionamiento de los instrumentos de medición y fusibles.						
Verificación de los cables.						
Verificación del estado de condensadores.						

Tabla 2. “Plan de mantenimiento de los motores eléctricos”

Conclusiones

Luego del análisis de la información recogida e interpretada, y a la luz de los fundamentos teóricos que permitieron explicar la realidad de la empresa Ledesma Ramírez, se arriba las siguientes conclusiones:

Las autoridades de la empresa Ledesma Ramírez menciona que en la Piladora no se han ejecutado una planificación que se fundamente en criterios técnicos, sin embargo el operador solo efectúa un mantenimiento de los motores de 1.5 hp, en el instante que el equipo presente problemas en su funcionamiento. En este sentido los datos provenientes del dueño de la empresa y operarios indican que las acciones de mantenimiento de los distintos motores son realizadas de una manera empírica en las maquinarias y que no existe una demanda de una planificación de mantenimiento. Además al realizar el análisis del mantenimiento de los motores se pudo observar que existen muchas anomalías en las maquinarias como pérdida de voltaje, cables no acordes con respecto a los motores y amperaje no adecuado. Estableciendo de esta forma un grave problema para el proceso del pilado del arroz. Ya que al tener un correcto mantenimiento de los equipos de trabajo encontramos varios beneficios: aumentar la vida útil del equipo, disminuir el uso de repuestos y recambios, minimizar el riesgo de avería y aumentar el valor residual del mismo. En efecto, un buen mantenimiento aumenta la productividad de la máquina.

Además se concluye que al menos se debe considerar la fuente de energía, el rango de la potencia, la velocidad, el ciclo de trabajo, el tipo de motor y encapsulado. Ya que la mayoría de los fallos que suelen presentar los motores eléctricos y bombas tienen que ver con problemas de montaje y puesta en marcha, problemas de lubricación o vibraciones excesivas. Es por eso que periódicamente se deben realizar diferentes pruebas y revisiones para llevar a cabo un mantenimiento preventivo.

Al efectuar la conexión de los motores se debe prestar especial atención a los cables suministrados en la caja de conexiones. Las tuercas de los tornillos se han de apretar firmemente sin hacer uso de fuerza. Antes de conectar los cables de acometida de red se concluye que deben volver a apretar en caso necesario las conexiones existentes del motor.

El motor debe limpiarse regularmente para no interferir la acción del aire de refrigeración. Normalmente será suficiente emplear aire comprimido libre de agua y aceite. En particular es necesario mantener limpios los orificios de ventilación e intersticios entre las aletas. El polvillo de carbón formado por la abrasión natural en el interior del motor o en el espacio de los anillos colectores se debe eliminar regularmente. Se recomienda controlar regularmente no sólo la máquina accionada sino también los electromotores.

Antes de la conexión a la red debe controlarse que los Reglamentos de Seguridad sean observados estrictamente y que estén en el debido estado el montaje, ajustes de la máquina, puesta a tierra, dispositivos adicionales conectados correctamente y en estado operativo. En caso de existir un segundo extremo de eje, asegurarse que una eventual chaveta esté asegurada. Uno de los desafíos más grandes es ser capaz de reconocer, diagnosticar y reparar un motor sin problemas, hasta el punto de evitar un evento catastrófico inesperado. Comprender las técnicas básicas de mantenimiento mecánicas y eléctricas, le ayudará en esta lucha por mantener los motores eléctricos en línea y produciendo.

Referencias Bibliográficas

- Carrasco, J. C. (2014). Planteamiento de un modelo de mantenimiento industrial basado en técnicas de Gestión del conocimiento. Valencia - España: OmniaScience.
- Castro, Y. P. (2011). *Aplicación de tecnologías para el aprovechamiento de la cascarilla de arroz*. Bogotá: Universidad de Bogotá.
- Covarrubias, R. Z. (09 de 06 de 2017). *Planificación del mantenimiento*. Obtenido de <https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/planificacion-mantenimiento>
- GARCIA, N. (2020). *Montaje y mantenimiento eléctrico-electrónico*. España: Paraninfo.
- Garrido, S. G. (2010). *La contratación del mantenimiento industrial*. MADRID: Díaz de Santos.
- López, B. S. (2016). *INGENIERIA INDUSTRIAL*. Obtenido de ESTUDIO DEL TRABAJO: <https://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>
- Ochoa, C. E. (2018). *Reforma energética. Electricidad*. México: Pearson.

RESUMEN

El presente estudio de caso se lo realizó en la piladora Ledesma Ramírez LADRAN S.A, el cual se enfocó en el análisis de cada uno de las maquinarias como es el motor de elevador de 1.5 hp, el motor estacionario, motor de 10 hp para el pelado del arroz, el motor 15 hp que se encarga del tamo, motor 1.5 clasificador del arroz entre otros. El cual para el presente estudio se utilizó la metodología de campo, así como también las técnicas de instrumentos como es la encuesta y la entrevista, esta información se recopiló con la ayuda de todos los empleados que trabajan dentro de la organización.

Al realizar el análisis de los motores en la respectiva organización se pudo comprobar que existen muchas anomalías como los problemas de la caída de voltaje, cables no acordes a los distintos motores eléctricos, bandas muy usadas, problemas en barras y anillos de cierre del rotor, no existe un plan de mantenimiento de los motores así como también el desequilibrio en el campo magnético.

Es por ello que es muy necesario que las autoridades puedan conocer las protecciones preventivas que ayuden a fomentar unos motores de calidad y puedan entregar una mejor productividad durante el proceso del trabajo.

PALABRAS CLAVES: Control de motores, Protección, Arranque, Giro, Variación.

ABSTRACT

The present case study was carried out in the Ledesma Ramírez LADRAN SA pile mill, which focused on the analysis of each of the machinery such as the 1.5 hp elevator motor, the stationary motor, and the 10 hp motor for peeling. of rice, the 15 hp motor that handles the chaff, 1.5 rice classifier motor among others. Which for the present study the field methodology was used, as well as the techniques of instruments such as the survey and the interview, this information was compiled with the help of all the employees who work within the organization.

When carrying out the analysis of the motors in the respective organization, it was found that there are many anomalies such as voltage drop problems, cables not in accordance with the different electric motors, widely used bands, problems in bars and rotor sealing rings, there is no maintenance plan for the motors as well as the imbalance in the magnetic field.

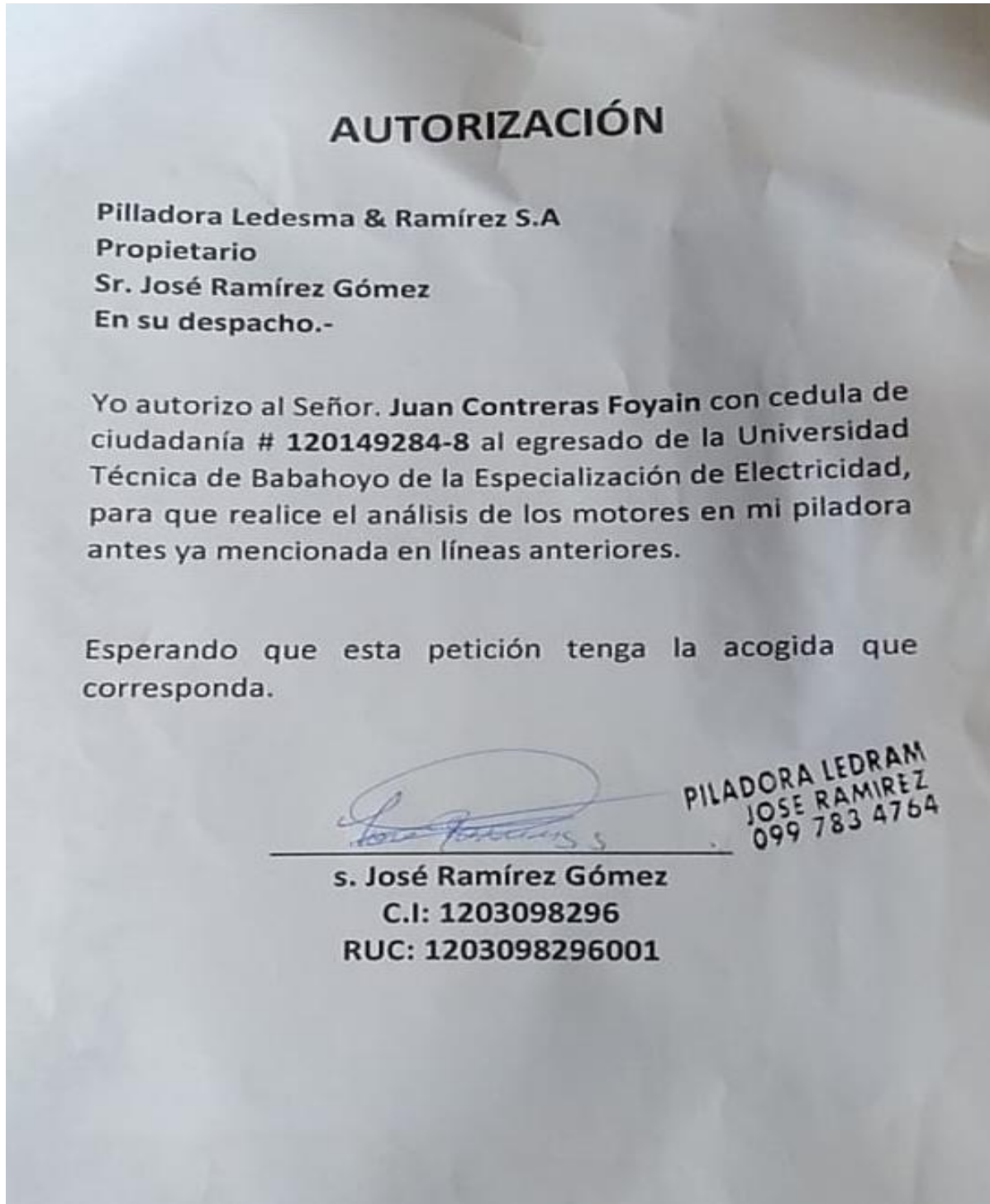
That is why it is very necessary for the authorities to be able to know the preventive protections that help to promote quality engines and can deliver better productivity during the work process.

KEY WORDS: Motor control, Protection, Starting, Turning, Variation.

Anexos

Anexo # 1:

Documento de Autorización por parte de la Empresa Ledesma Ramírez S.A



Anexo # 2:

Se realizó la entrevista al personal de la empresa Ledesma Ramírez S.A



LEDESMA RAMÍREZ LANDRAM S.A
Entrevista al personal administrativo

Pregunta 1

¿Existe algún personal encargado del mantenimiento en la organización?

Pregunta 2

¿En caso de existir quien lo ejecuta?

Pregunta 3

¿Conoce Usted si las maquinas o motores tienen un plan de mantenimiento?

Pregunta 4

¿Conoce usted las consecuencias de no realizar un mantenimiento en sus maquinarias?

Pregunta 5

¿Le gustaría obtener un plan de mantenimiento para prevenir paradas inesperadas durante el proceso de producción con la finalidad de mantener la vida útil de los equipos y acortar los tiempos improductivos?



Anexo # 3:

REALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA

Destapando el motor 350 hp para la realización del mantenimiento



Cambio de banda de las bandas de las poleas



Verificación del encendido de un motor estacionario



Medición de voltaje y corriente



Verificación de los pernos del motor estacionario



Peso, envasado y el cosido

