

Mantenimiento en el área de incubación para el sector avícola

Neider Duván Diaz Mora

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniero Mecatrónico

Director

Ing. William Razban Castro Jaluba

magister en redes y sistemas de comunicaciones

Universidad Santo Tomás

División de ingenierías y arquitectura

Facultad de ingeniería mecatrónica

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Dedico este trabajo a quienes hicieron parte de él, como lo fue mi bella madre quien a pesar de la distancia lograba enviarme sus mercaditos para poderme sostener y seguir adelante, también se lo dedico a mi hermana quien me brindo todo su apoyo en los momentos más difíciles que tenía a mi pareja quien llegó a mi vida en el tramo final pero aun así estuvo junto a mí en otra difícil etapa como fueron las prácticas y demás personas que me brindaron su apoyo para lograr llevar este gran paso adelante.

Agradecimientos

Agradezco a los profesores quienes me brindaron su sabiduría y consejo a mis compañeros con los cuales tendré muchos recuerdos para contar por bastante tiempo a mis familiares los cuales me brindaron una mano para poder hacer esto realidad.

Contenido

Introducción.....	11
1.1 Misión	12
1.2. Visión	12
1.3 Justificación	13
1.4 Identificación de la problemática.....	13
1.5 Objetivos	17
1.5.1 Objetivo general.....	17
1.5.2 Objetivos específicos	17
2. Marco de referencia.....	18
2.1 Marco contextual	18
2.2 Marco teórico.....	20
2.2.1 Mantenimiento.....	20
2.2.2 Fichas Técnicas de Equipos	20
2.2.3 Hojas de vida de los equipos	20
2.2.4 Mantenimiento correctivo	20
2.2.5 Mantenimiento preventivo	21
2.2.6 Beneficios del mantenimiento preventivo.....	21
2.2.7 Actividades del mantenimiento preventivo.....	22
2.2.8 Plan de trabajo	22
2.2.9 Manual de mantenimiento.....	23
2.2.10. Programa de mantenimiento y cronograma	23
3. Actividades y resultados desarrollados	23

3.1	Creación de un manual de mantenimiento para incubadoras y nacederas chick master.	23
3.2	Creación de alarma para monitorear flujo de agua en chillers.	24
3.3	Creación de alarma para tanques de agua.	24
3.4	Actualización de fichas técnicas.	24
3.5	Creación de encendido automático de luces para exterior de la planta.	24
3.6	Creación de alarma para cortes de luz.....	25
3.7	Actividades de mantenimiento siguiendo el cronograma creado.	25
4.	Conclusiones.....	25
	Referencias	27
5.	Apéndices	¡Error! Marcador no definido.

Lista de figuras

Figura 1. *Logo de la empresa Avícola los Cámbulos S.A.*19

Lista de tablas

Tabla 1. *Problemas comunes de incubación: causas y remedios.*14

Lista de apéndices

Apéndice A. *Partes que conforman el manual de seguimiento y mantenimiento de incubadoras y nacedoras.*

Nota: El apéndice se encuentra en documentos externos.

Resumen

La planta de incubación en Avícola los cámbulos ha venido presentando un crecimiento favorable en el último año, lo que permite una mayor producción de pollito para la compañía y mejores resultados a nivel financiero. Este crecimiento conlleva a la compra de maquinaria y equipos para poder suplir la demanda, por lo que se requiere mantenerlos en las mejores condiciones. Por este motivo, es indispensable desarrollar un manual de mantenimiento preventivo y correctivo, que permita alargar la vida útil de estos equipos, evitando fallas durante la incubación y producción del pollito. Basado en lo anterior, el presente proyecto tiene como finalidad la creación de un manual de mantenimiento dividido en secciones preventivas y correctivas. Para ello, se seleccionaron criterios de alerta y actividades de seguimiento y calibración, definiendo las herramientas a utilizar y los lapsos que deben ser considerados. Este manual permitirá disminuir las paradas de producción, mejorando la vida útil de los equipos y reduciendo los márgenes de gastos asociados a la degradación de estos.

Palabras clave: Manual de mantenimiento, incubadoras y nacedoras, desarrollo avícola.

Abstract

The hatchery at Avícola los Cambulos has been growing favorably over the past year, which has allowed the company to increase its chick production and improve its financial results. This growth leads to the purchase of machinery and equipment to meet the demand, so it is necessary to maintain them in the best conditions. For this reason, it is essential to develop a preventive and corrective maintenance manual to extend the useful life of this equipment, avoiding failures during incubation and chick production. Based on the above, the purpose of this project is to create a maintenance manual divided into preventive and corrective sections. For this purpose, warning criteria and follow-up and calibration activities were selected, defining the tools to be used and the periods to be considered. This manual will allow reducing production stops, improving the useful life of the equipment, and reducing the cost margins associated with equipment degradation.

Keywords: Maintenance manual, incubators and hatchers, poultry development.

Introducción

El sector avícola ha venido evolucionando de manera favorable en los últimos años, lo que le ha permitido consolidarse dentro de la estructura actual de la economía colombiana (Mojica Pimiento & Paredes Vega, 2005; Yamile Montenegro Ballesteros, 2011). Su evolución parte desde la década de los setenta, donde esta actividad era considerada completamente artesanal y agraria, cuyos empleados eran los encargados de la mayoría de los procesos y estos se realizaban con trabajo bruto (Amaya et al., 2008). Hoy en día, este sector ha sido ampliamente tecnificado y ha logrado recrear más de 200.000 empleados, con una cadena de valor (Amaya et al., 2008; Mojica Pimiento & Paredes Vega, 2005; Montenegro, 2011). Asimismo, el sector avícola ofrece productos con gran variedad, entre los que se encuentran las aves, los huevos, embutidos y carnes frías, que en su mayoría son comercializados a mercados internacionales, principalmente los asiáticos (Mojica Pimiento & Paredes Vega, 2005).

Por esta razón es necesario contar con grandes avances tecnológicos que permitan mejorar la productividad, calidad y eficiencia en el mercado para avícola los Cármbulos es de gran importancia contar con una planta de incubación para así abastecerse de pollitos quien a su vez producirán huevos y se repetirá el ciclo, dicha planta debe cumplir la demanda tanto para la empresa como para la venta de pollito a otras avícolas por esto es de vital importancia mantener estas incubadoras y todo el equipo de producción en óptimas condiciones, en algunos de estos equipos no se lleva un mantenimiento preventivo lo que causa varias fallas las cuales pueden incidir en una mejor calidad y productividad al momento del nacimiento. Por esa razón, este trabajo tiene como objetivo el mejoramiento de las fichas técnicas, hojas de vida de los equipos y demás formatos requeridos para hacer más eficiente el diagnóstico y en consecuencia el proceso de mantenimiento.

1. Mantenimiento en el área de incubación para el sector avícola

1.1 Misión

Basado en la investigación presentada por Quiroz (2022), la misión de Avícola Los Cábulos S.A. es: “Somos una organización orgullosa de generar vida siendo la mejor alternativa nutricional a través de la producción y comercialización de proteína animal para consumo humano, con responsabilidad e integridad; entregando calidad constante con respaldo genético e innovación tecnológica, para el bienestar de la comunidad y del país. Ofreciendo a:

- *Nuestro equipo humano:* respeto, confianza, formación, desarrollo personal y estabilidad con disciplina y compromiso mutuo.
- *Nuestros clientes:* la excelencia del producto, cumplimiento y servicio integral.
- *Nuestros proveedores:* confianza, cumplimiento y continuidad.
- *Nuestro país:* empleo y desarrollo sostenible en las zonas geográficas donde estamos presentes con responsabilidad social y protección del medio ambiente.”

1.2 Visión

Basado en la información reportadas por Quiroz (2022), la visión de la empresa está asociada al siguiente concepto:

Para el 2028 Avícola los Cábulos S.A supera el nivel de crecimiento geográfico de la industria de proteína animal de aves, porcícola y ganadero con excelencia en la cadena productiva, con alianzas estratégicas fortalecidas y un equipo de aliados competentes y comprometidos orientados hacia la innovación (Quiroz Vásquez, 2022).

1.3 Justificación

Para la industria avícola es necesario contar con equipos de gran volumen, lo que requiere mayor desgaste, los cuales pueden fallar si no se realizan cambios o reparaciones. La planta de tratamiento avícola no cuenta con manuales de mantenimiento a seguir ni conocimiento electrónico o de cualquier tipo, por lo cual lo realizado es aprendido empíricamente y ayudado con el jefe encargado el cual si cuenta con estudios en el área. Para evitar retrasos significativos en producción y cumplir con las entregas pactadas, se propuso desarrollar un plan de mantenimiento para la planta, la cual cuenta con un equipo de mantenimiento encargado de preservar los equipos en perfecto estado y reparar cualquier daño que pueda afectar el correcto funcionamiento, mejorando el mantenimiento en la planta se busca realizar guías de mantenimiento para facilitar el ingreso de nuevos trabajadores y no se corra el riesgo de dañar la maquinaria, por otra parte, realizar hojas de vida para tener detalladamente los arreglos realizados a los equipos.

1.4 Identificación de la problemática

Avícola Los Cábmulos cuenta con más de 40 incubadoras y nacedoras las cuales trabajan 24 horas al día los 7 días de la semana. Esto conlleva un gran desgaste en la maquinaria, para evitar daños contando con 5 horas antes del cargue se requiere realizar un mantenimiento identificando las zonas y repuestos más propensos a fallar esto se daba mediante la prueba de falla y error sin tener un control de ello por lo cual al ingresar un nuevo integrante a la planta no sabría cuáles son los principales fallos, lo que puede generar el no arreglo a tiempo, se necesita de un supervisor para que indique las principales causas por las que puede verse afectado el proceso de incubación o nacimiento lo cual no es productivo ni seguro para desarrollar el mantenimiento correctamente. Dentro de la industria avícola se han identificado problemas asociados a la recolección y

distribución de los productos de la compañía. Ahondando en estos aspectos, desde el punto de vista ingenieril, se pueden destacar (López,2016):

- Almacenamiento inapropiado de productos,
- Fumigación excesiva,
- Falta de energía,
- Temperaturas inadecuadas,
- Humedad no controlada,

Algunos problemas comunes y las soluciones planteadas por los expertos se presentan en la tabla 1. Como practicante, la finalidad de este proyecto es intervenir y aportar en el desarrollo del mantenimiento que ofrece la empresa, así como también agilizar los procesos de cada equipo con el fin de retroalimentar la base de datos para capturar información y materiales usados en el mantenimiento, permitiendo ser más eficientes en el manejo de los equipos.

Tabla 1. *Problemas comunes de incubación: causas y remedios*

Observación: excesiva infertilidad por especies		
Problemas	Causas	Remedios
Infertilidad real	Técnicas de inseminación mal ejecutadas.	Inseminar con mayor frecuencia y con la debida profundidad usando un esperma de buena calidad.
	Hembras sin inseminar, mala relación machos/hembras.	Inseminar a las hembras; reemplazar machos; usar más machos/100 hembras.
	Preferencias de montas en algunas divisiones de la nave.	Cambie a las hembras de división para que sean montadas por otros gallos.
	Machos estériles.	Reemplace los machos.
	Los machos no montan.	Vea si hay una enfermedad, problemas de nutrición, problemas en las patas o si existe una dominación social por parte de las hembras.
	Machos muy viejos.	Use machos jóvenes; refuerce la monta natural con la inseminación artificial si aún tiene que seguir usando los machos viejos.
Observación: mortalidad superior al 3% en los 3 primeros días de incubación		

Problemas	Causas	Remedios
Pre-ovo posicionado muerto:	Variedades de razas con cruces consanguíneos.	Evitar la excesiva consanguinidad, usar machos jóvenes.
	Partenogénesis un pavo.	No usar reproductores pavos y pavas que muestren alta incidencia de partenogénesis.
Fértil, sin desarrollo (FSD)	Huevos almacenados a temperaturas bajas.	Almacene los huevos fértiles a una temperatura adecuada (entre 13 y 20 grados c).
	Periodo de almacenamiento de los huevos muy largo.	Almacene los huevos fértiles de gallinas, faisán, patas, ocas y codornices por un tiempo máximo de una semana; los huevos de pavas y perdices por un tiempo máximo de dos semanas.
	Huevos lavados con agua excesivamente caliente.	Limpie los huevos en seco; descarte los huevos sucios; baje la temperatura del agua en la lavadora; intente producir huevos limpios.
Desarrollo positivo (DP)	Horario de recogida de huevos mal programado durante las épocas de calor o de frío.	cuando la temperatura en el interior de la nave o en los nidos exceda los 20 grados, recoja los huevos durante varias veces al día.
Blastodermo embrión (BSE) sin	Temperatura inadecuada en el almacén de los huevos.	almacene los huevos fértiles a una temperatura adecuada (entre 13 y 20 grados c).
	Periodo de almacenamiento de los huevos muy largo.	almacene los huevos fértiles de gallinas, faisán, patas, ocas y codornices por un tiempo máximo de una semana; los huevos de pavas y perdices por un tiempo máximo de dos semanas.
Embrión cístico	Procedimientos bruscos en el transporte o en el manejo de los huevos.	Hay que manejar los huevos con cuidado desde el momento de su recolección hasta el nacimiento de los pollitos.
	Enfermedades (ejemplos: micoplasmas, enfermedad de newcastle).	Inspeccione el lote de reproductores para ver su estado general de salud o por condiciones específicas.
	Esperma viejo o anormal.	Revise las técnicas de inseminación; use machos más jóvenes.
	Huevos de lotes de reproductores con cruces consanguíneos.	Algunas pérdidas son inevitables con cruces consanguíneos; cambie a los machos y/o introduzca animales con otra genética.
	Almacenaje de los huevos a temperaturas inadecuadas o temperatura inadecuada durante el periodo de pre-incubación.	No permita la pre-incubación de los huevos van a ser colocados en la incubadora; revise la temperatura en el cuarto de almacenamiento de los huevos; asegúrese de que la temperatura en la incubadora sea de (37,5° c).
	Huevos de aves alojadas en naves situadas a más de 1500 metros de altura.	evite alojar a las aves reproductoras a estas altitudes.

Observación: mortalidad superior al 0.5% a los 4 días antes del traslado

Problemas	Causas	Remedios
-----------	--------	----------

Muchos embriones muertos	Temperatura inapropiada.	Revise la precisión de los termómetros.
	Apagón de luz sin causa conocida.	Si la luz fallase, abrir las puertas de las maquinas hasta que la luz vuelva.
	Inadecuado volteo de huevos.	Los huevos deben ser volteados por lo menos tres veces al día.
	Huevos de lotes de reproductores con cruces consanguíneos.	Evitar la excesiva consanguinidad.
	Mala ventilación en la sala de incubación o en las incubadoras.	Proveer la ventilación adecuada para el apropiado cambio de aire.
	Enfermedades o huevos infectados.	Use huevos de lotes de aves sanas; no lave los huevos en agua fría.

Observación: mortalidad superior al 8% después de efectuar el traslado

Problemas	Causas	Remedios
Los embriones mueren antes de comenzar a romper la cascara	Temperaturas bajas durante la incubación; humedad muy alta.	mantenga una temperatura de 37.5° c en el termómetro de bulbo seco y una temperatura de 30° c en el termómetro de bulbo húmedo en las incubadoras con ventilación forzada.
	Huevos infectados.	No lave los huevos en agua fría; incube solo los huevos limpios desde el nido.
	Mala nutrición de los lotes reproductores.	Revise las fórmulas de los reproductores, casi todas las vitaminas y minerales conocidos, si no están incluidas en la dieta o si son deficientes, pueden causar mortalidad y mala calidad de pollitos.
	Ciertos factores genéticos letales.	Use razas vigorosas.
Embriones débiles que no son capaces de romper el cascara o lo hacen con mucho esfuerzo	Deficiencia de vitamina e.	Use siempre pienso fresco o suplementar el agua de beber con vitamina e.
Muchos pollitos recién nacidos están pegados al cascara	Humedad muy baja en la nacedora.	Mantener una temperatura de 32.5° c en el termómetro de bulbo húmedo, desde que empiezan a nacer los pollitos.
	Excesivos residuos de albumina causados por una alta humedad y/o baja temperatura durante la incubación.	Revise la precisión de los termómetros y de los termostatos, vigile la temperatura y la humedad.
Pollitos nacidos, pero murieron	Enfermedades.	Use huevos de lotes de aves sanas.
	Sobrecalentamiento en las nacedoras, humedad baja en la nacedora.	Revise la temperatura y la humedad de la nacedora.
	Deficiencias nutricionales.	Use piensos balanceados.
Mal posicionados	Huevos colocados con la punta más pequeña hacia arriba.	Coloque los huevos en la posición adecuada en las bandejas (con la punta más ancha hacia arriba).
Los pollitos nacieron muy temprano, delgados y hacen mucho ruido	Temperaturas muy altas durante el periodo de incubación.	Revise la precisión de los termómetros, una variación de 0.5° c por encima de los 37.5° c causara un adelantamiento de los nacimientos aproximadamente de 24 horas
Los pollos nacen tarde, son blandos y letárgicos	Temperatura muy baja y humedad muy alta durante el periodo de incubación.	Revise la precisión de los termómetros, una variación de 0.5° c por debajo de los 37.5° c causara una demora en los nacimientos

	Huevos viejos.	Incube exclusivamente huevos frescos; permita un mayor tiempo de nacimientos al colocar con unas horas de antelación los huevos viejos en la incubadora
	Fumigación inapropiada.	No fumigue los huevos entre las 24 y 96 horas de su incubación.
Muertes súbitas	Derrames de mercurio en la incubadora o la nacedora.	Revise por si hay termómetros o termostatos rotos, limpie el derrame de mercurio inmediatamente.
	Fallos eléctricos o mecánicos de la maquinaria o problemas de sobrecalentamientos.	Revise por lo menos dos veces al día la temperatura de la incubadora, consulte el manual del fabricante para conocer los procedimientos de su correcto mantenimiento.

Tomado de incurbarato (s/f).

1.5 Objetivos

1.5.1 *Objetivo general*

Diseñar un plan de mantenimiento en el área de soporte técnico para equipos de la industria alimentaria.

1.5.2 *Objetivos específicos*

- Recibir los equipos y hacer su entrada respectiva al sistema, para diagnosticar el tipo de fallo que puede presentar, sea mecánico, eléctrico o de programación, con el fin de realizar una gestión más efectiva del tipo de mantenimiento que requiere el equipo.
- Realizar fichas técnicas de los equipos, los cuales se hayan intervenido un tipo de mantenimiento para poder recopilar información que permita ubicar más específicamente el daño y así aumentar el tiempo de respuesta hacia el cliente.
- Recopilar información de los equipos que ya hayan pasada por un tipo de mantenimiento y realizar formatos de hojas de vida.

- Mantener repuestos en stock para equipos que llegan frecuentemente por un tipo de mantenimiento, con el fin de atender de manera rápida el tipo de fallo.

2. Marco de referencia

2.1 Marco contextual

La reseña histórica de esta icónica empresa tiene sus orígenes en el Valle de Tenza, situada en el departamento de Boyacá, a orillas del río Garagoa. En esta zona del país nace la idea de desarrollar un emprendimiento para mejorar la productividad de la finca de recreo llamada Los Cábulos, por lo cual el Dr. Ernesto Roa Gómez y su esposa en el año de 1961 resuelve ingresar en la actividad avícola, la cual podía desarrollar en su granja Los Cábulos por tener una altura ideal (1550 m) (Chávez & Martínez, 2005; Sánchez, 2020) (figura 1). Entre sus principales apoyos, encontró a Purina Colombiana, empresa productora de alimentos balanceados, quienes le brindaron toda la asesoría requerida para iniciar el levante y producción de ponedoras (Almonacid Upegui, 2015). Asimismo, otro de sus grandes aliados aparece, en 1962, para el impulso de tratamiento de engorde y producción de carne avícola. Avícola Colombiana Ltda., representante de la raza Arbor Acres, inicia la cría y levante de reproductoras para la producción de huevo fértil, para la cual requirió la importación de su primera máquina incubadora (Almonacid Upegui, 2015; Farrell et al., 2013; Quiroz Vásquez, 2022).

Figura 1. Logo de la empresa Avícola los Cábulos S.A.



Tomado de (Avicambulos, 2023.)

Después de 1974, se compra un predio especial para la recepción y levante de reproductoras de hasta 20 semanas (El Lago), cuando son trasladadas a la granja de producción Los Cábulos (Sánchez, 2020). En 1975, se expande la capacidad de los proveedores, los cuales ofrecen distribución hasta el consumidor final. Por lo anterior, la compañía se ve en la necesidad de crear una sección dedicada al engorde de parte de la producción de Avícola Los Cábulos, la distribuya y posea la marca en el mercado. Surge por tanto Fresko Pollo Asociados (Chávez Hernández & Martínez González, 2005; Sánchez, 2020). En 1976, Avícola Los Cábulos se constituye como sociedad de responsabilidad limitada, dirigida por su esposa e hijos. Actualmente, Avícola Los Cábulos es una de las compañías Avícolas más grandes del centro del país (Chávez Hernández & Martínez González, 2005; Sánchez, 2020).

2.2 Marco teórico

2.2.1 *Mantenimiento*

La búsqueda de equipos especializados se basa en dos factores fundamentales: la disponibilidad y el rendimiento (Roso, 2022). Lo primordial siempre resulta en conseguir el equipo ideal para la labor se requiere la creación de centro o áreas de mantenimiento (Roso, 2022). La finalidad de este tipo de departamentos se orienta a prevenir y corregir las fallas presentes en los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos de los dispositivos necesarios para los procesos empresariales e industriales (García, 2006; Pérez, 2021).

2.2.2 *Fichas Técnicas de Equipos*

Como describe Roso (2022): “Es un documento que resume el funcionamiento del equipo, destacando sus características técnicas y datos relevantes como el fabricante, condiciones de operación, esquemas entre otros”. (Véase anexo 8.2).

2.2.3 *Hojas de vida de los equipos*

Documento que permite identificar el historial de los mantenimientos que se le han realizado a un determinado equipo ya sean de tipo correctivo o preventivo (García, 2006; Roso, 2022) (Véase anexo 8.3).

2.2.4 *Mantenimiento correctivo*

Aquí se enfocan esfuerzos en desarrollar medidas para la corrección de problemas operacionales que se presenten en sistemas industriales (Renovetec, 2018). La finalidad de estos procesos es anticipar daños en los equipos y sistemas, que pueden ocasionar disminución de productividad. El

mantenimiento correctivo como base del mantenimiento tiene algunas ventajas indudables (Renovetec, 2018):

- No genera gastos fijos,
- No es necesario programar ni prever ninguna actividad,
- Sólo se gasta dinero cuanto está claro que se necesita hacerlo,
- A corto plazo puede ofrecer un buen resultado económico.
- Hay equipos en los que el mantenimiento preventivo no tiene ningún efecto, como los dispositivos electrónicos

2.2.5 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se implementa para prever fallas en los equipos y controlar los sistemas, utilizando datos específicos de cada uno de ellos. Tal como lo define TM (2018): “Bajo esa premisa se diseña el programa con frecuencias calendario o uso del equipo, para realizar cambios de subensambles, cambio de partes y asociados a maquinaria, equipos e instalaciones, etc.” (Mantenimiento planificado TM, 2018).

2.2.6 Beneficios del mantenimiento preventivo

Tal como lo expresa Renovetec (2018), los principales beneficios asociados al mantenimiento preventivo son:

- Reduce las fallas y mantiene la productividad.
- Incrementa la vida de los equipos e instalaciones.
- Mejora la utilización de los recursos.
- Reduce los niveles del inventario.

- Ahorro.

2.2.7 *Actividades del mantenimiento preventivo*

Existe una gran variedad de actividades realizadas en el mantenimiento preventivo, esto varía según el enfoque que la organización requiera (Renovetec, 2018).

- Lubricación periódica.
- Detectar causas que puedan originar fallas en un futuro.
- Capacitación y entrenamiento permanente.
- Análisis de productividad.
- Mediciones.
- Mantenimientos programados periódicos.
- Mantenimientos planificados
- Toma de datos, información.
- Reportes de actividades realizadas.
- Mejora continua de los equipos y procesos.

2.2.8 *Plan de trabajo*

Es indispensable desglosar los objetivos en diferentes tareas para lograr tener un desarrollo a medida del tiempo en donde podamos ver el porcentaje conseguido en nuestras diferentes metas para esto se dispone de un plan de trabajo el cual va a guiarnos en los trabajos a realizar logrando así conseguir nuestros objetivos (Asana, 2022)(Véase anexo 8.4).

2.2.9 *Manual de mantenimiento*

Para lograr desarrollar nuestras actividades de mantenimiento se requiere de un precedente indicado por el fabricante de nuestra máquina o equipo el cual es nuestro manual de mantenimiento si dicho manual no es presentado por el fabricante se debe presentar una hoja de vida esta nos dará en el tiempo una ruta de las posibles reparaciones o fallas más frecuentes a las cuales debemos estar más atentos para realizar el respectivo mantenimiento preventivo o correctivo y obtener así nuestro propio manual de mantenimiento (Servicio Nacional de Aprendizaje, 2020) (Véase anexo 8.5).

2.2.10. *Programa de mantenimiento y cronograma*

Cada trabajo realizado debe tener una ruta a seguir y puntos clave a revisar ya que cada máquina o equipo requiere de un mantenimiento diferente por este motivo se debe diligenciar el programa de mantenimiento el cual presenta tareas diarias, semanales, quincenales, mensuales o anuales este programa debe ceñirse a nuestro cronograma de mantenimiento el cual nos da una guía de las tareas a realizar en nuestro día a día (Pérez, 2021).

3. Actividades y resultados desarrollados

3.1 Creación de un manual de mantenimiento para incubadoras y nacederas chick master

Para estos equipos por el tiempo que poseen su manual de mantenimiento se extravió en los transportes que se les realizaron a los equipos por esto se crea un manual de mantenimiento en donde se obtendrá información sobre los procesos que se deben llevar a cabo en estos equipos.

3.2 Creación de alarma para monitorear flujo de agua en chillers

Por un error de operación humana se presentó un caso donde uno de los chillers quedo sin agua y aún estaba funcionando con lo cual la tubería interna se reventó dañando así la máquina, este daño le costó a la compañía 70 millones por lo cual se crea esta alarma advirtiendo cuando estas máquinas queden sin agua y aún funcionando.

3.3 Creación de alarma para tanques de agua

Los chillers dependen del agua reposada en los tanques de almacenamiento, el error humano es algo que se puede presentar en cualquier proceso por un error en el manejo de las tuberías, los tanques de almacenamiento se secaron lo que causo daño en uno de los chillers para esto se creó una alarma de nivel donde sonará al estar el nivel de agua por debajo de la mitad.

3.4 Actualización de fichas técnicas

Esta planta existe desde hace varios años desde entonces las fichas técnicas de los equipos no se actualizaban ni se mejoraban con la información recaudada de las hojas de vida se dio la actualización de estas fichas técnicas logrando mejorarlas y mejorar el proceso de mantenimiento en los equipos y maquinaria.

3.5 Creación de encendido automático de luces para exterior de la planta

Las luces exteriores en la planta permanecían encendidas durante todo el día lo cual generaba costos adicionales en la factura de luz para esto se unió toda la red externa en secciones para posteriormente adaptarles contactores con timers programables logrando así tener un encendido y apagado automático.

3.6 Creación de alarma para cortes de luz

En esta zona de la ciudad ya que es zona rural suelen generarse cortes de luz los cuales afectan el proceso si no se actúa de manera rápida para evidenciar los cortes de luz se creó una alarma con relés los cuales al presenciar los cortes de luz activarían una sirena acoplada a una batería de 12 v.

3.7 Actividades de mantenimiento siguiendo el cronograma creado

Las incubadoras y nacedoras requieren de actividades para su mantenimiento estas fueron realizadas durante el tiempo de pasantía en conjunto con todo el equipo de mantenimiento presente en la planta esto generó un mayor conocimiento en todas las áreas de la planta.

4. Conclusiones

A través del desarrollo de esta investigación, se pudo obtener un manual de procedimientos preventivos y correctivos de maquinaria y equipos, con el fin de evitar/reducir las paradas de producción y mejorar los gastos operativos de la empresa. A partir de ello, a continuación, se presentan las conclusiones más relevantes:

- Se desarrolló un manual de procedimientos asociado a la prevención de daños y conservación de equipos y maquinaria. Dicho manual se caracteriza por tener criterios de alerta y actividades de seguimiento y calibración, definiendo las herramientas a utilizar y los lapsos que deben ser considerados.
- Se definieron las principales enfermedades relacionadas con daños en los equipos y maquinarias. Este fue el punto de partida para definir los aspectos más importantes en la

línea de producción y verificar los equipos que requieran atención temprana, medio o a largo plazo.

- Se identificó la presencia de manuales de mantenimiento en diferentes equipos, elaborado por los fabricantes, los cuales requerían actualización debido a la regularidad de trabajo de los equipos.

Referencias

- Almonacid Upegui, M. (2015). *Plan De Negocios Para El Desarrollo De Una Empresa Productora De Concentrados En El Quindío* [Universidad De La Salle].
[Https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/Zootecnia/53](https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/Zootecnia/53)
- Amaya, B., Gallo, F., & Guzmán, D. (2008). *Frisby Y Kokoriko: En Busca Del Poder*.
- Asana. (2022). *¿Qué Es Un Plan De Desarrollo Profesional?*
- Chávez Hernández, D., & Martínez González, N. (2005). *Medición Y Análisis Del Clima Organizacional En La Empresa Avícola Los Cámbulos Ltda* [Universidad De La Salle]. [Https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/](https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/)
- Farrell, D., Da Silva, M., Glatz, P., Pym, R., Williams, C., Ravindran, V., Bagust, T., Nicol, C., & Davies, A. (2013). *Revisión Del Desarrollo Avícola*.
[Www.Fao.Org/Publications](http://www.Fao.Org/Publications)
- García, O. (2006). *El Mantenimiento General*.
- Mantenimiento Planificado Tm. (2018). *Mantenimiento Preventivo*.
www.Mantenimientoplanificado.Com
- Mojica Pimiento, J., & Paredes Vega, A. (2005). *Características Del Sector Avícola Colombiano Y Su Reciente Evolución N El Departamento De Santander*.
- Montenegro, D. (2011). *Proyecto De Factibilidad En Coturnicultura En El Municipio De Sutatenza (Boyacá)*. Universidad De La Salle.
- Pérez, F. (2021). *Conceptos Generales En La Gestión Del Mantenimiento Industrial*.
- Quiroz Vásquez, S. (2022). *Plan De Mejora Para La Empresa Avícola Los Cámbulos*.
Universidad Santo Tomás.
- Renovetec. (2018). *Tipos De Mantenimiento*.

Roso, J. (2022). *Planeación Y Desarrollo Del Mantenimiento Correctivo Y Preventivo De Las Máquinas Amarillas De La Empresa Obrecol S.A.S.*

Sánchez, A. (2020). *Principales Causas De Accidentalidad En Granjas Reproductoras De La Empresa Avícola Los Cámbulos S.A. Del Año 2019-2020.* Universidad Minuto De Dios.

Servicio Nacional De Aprendizaje. (2020). *Manual De Mantenimiento.*

Yamile Montenegro Ballesteros, D. (2011). *Proyecto De Factibilidad En Coturnicultura En El Municipio De Sutatenza (Boyacá).*

https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/Administracion_Agronegocios