

# ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SU IMPACTO EN LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL PARA LABORATORIOS BIOGALENIC, S. A. DE C. V.

## Investigadores

Carlos Josué Chacón Llanos

Héctor Jaime Peña Linares

Max Leonel Turcios Bermúdez.

*Maestría en Gerencia de Mantenimiento Industrial*

---

Una de las problemáticas de las empresas en El Salvador de carácter industrial es que las fases indicadas como indispensables dentro de un plan de mantenimiento son aplicadas de manera empírica, reflejando así la falta de capacitación de personal, ausencia de insumos y manejos descoordinados de las actividades; todo ello abonado a cargas productivas que exigen el forzamiento de los equipos más allá del desempeño estándar para el cual fueron diseñados. A dicha problemática se añade la búsqueda de optimización en cada uno de los procesos de mantenimiento basados en el ahorro energético. En muchas empresas aún se percibe la falta de interés de todas las áreas involucradas en la maximización de los activos, entre ellas: mantenimiento, producción, directivos y altos cargos de la organización.

El trabajo de graduación presentado tiene como temática: Auditoría energética y su impacto en la gestión de mantenimiento de Laboratorios Biogalenic, esto con motivo de investigar a profundidad la problemática de las empresas de carácter industrial que poseen planes de mantenimiento de manera empírica y precisan de una guía detallada de cómo implementar un plan que sea efectivo, además de contar con ahorro energético.

El desarrollo de la investigación contiene cuatro capítulos en los que se presenta desde la recopilación de la información, análisis de la misma, formulación de recomendaciones hasta una propuesta para ser implementada en la empresa en cuestión, de manera que pueda efectuarse a corto plazo y darle sostenibilidad. Se destaca que las herramientas desarrolladas están a la medida de la empresa, permitiendo así la implementación del programa de mantenimiento propuesto.

El primer capítulo aborda el marco teórico, donde es preciso detallar el concepto de mantenimiento y las fases que comprende un Plan de Gestión dentro de una empresa; entre las fases está la definición de objetivos, responsabilidades de cada elemento del equipo de trabajo, la jerarquización de los equipos, análisis de los puntos débiles, diseño del plan de mantenimiento como tal, establecimiento de herramientas de control y, finalmente, la implantación del proceso de mejora continua y adopción de nuevas tecnologías.

Además, se establece la importancia que la gestión de mantenimiento ha tomado en la actualidad, la cual funge como un amplio papel en la metodología de dirección de las operaciones

en las empresas industriales, ya que tiene la tarea de orientar a la optimización de procesos y al aprovechamiento de los recursos. Todo ello con el propósito de asegurar la conservación de los equipos y máquinas para que cumplan con sus funciones oportunamente.

Los encargados de mantenimiento, sean técnicos especializados o ingenieros, saben que no es una tarea fácil la creación de un modelo de gestión integral que permita tener un control de los sistemas que conforman un proceso y que esté orientado a buscar la excelencia que involucre métodos prácticos y herramientas de control administrativo con una fácil orientación a la mantenibilidad o fiabilidad de los equipos en planta y que dé continuidad al proceso productivo de una organización.

A lo largo de los capítulos 2 y 3, se presentan antecedentes de la empresa donde se está realizando el estudio para conocer un poco sobre el proceso productivo y algunos datos de interés que brindan un panorama más amplio para poder dimensionar una propuesta de mejora. Seguido de eso, se seleccionaron algunos sistemas de interés en la sala de máquinas para analizar cualitativa y cuantitativamente las máquinas y equipos para la emisión de observaciones puntuales, a través de mediciones de energía, análisis de gases de combustión, medición de fugas y un análisis termográfico de algunos equipos críticos para la operación de Laboratorios Biogalenic; todo esto con el fin de otorgar recomendaciones específicas que puedan aportar positivamente a la disponibilidad de la planta.

Finalmente, capítulo 4 desarrolla la propuesta de mejora que contiene la primera aproximación a la gestión de mantenimiento para Laboratorios

Biogalenic, enfocándose en las siguientes áreas de estudio:

1. Sistemas de aire comprimido (compresores de aire, secadores y tanques reservorios).
2. Sistemas de bombeo y potencia (bombas de proceso).
3. Sistema de generación de vapor (calderas y periféricos).
4. Climatización e iluminación.

Con el análisis de estas áreas de estudio se propuso que dentro del nuevo plan de gestión de mantenimiento se reforme la estructura del departamento de mantenimiento, definiendo las tareas específicas de cada rol dentro del mismo. Luego de concretar dicha estructura, como fase dos, se realizó una jerarquización de los equipos involucrados, tanto en la auditoría realizada como en su influencia para la producción.

Como fase tres, se detallan las herramientas para eliminar los puntos débiles en equipos y sistemas de alto impacto. La fase tres tiene una relación directa con la fase cuatro, donde se revisa y mejora el plan de operación, por lo que se indican dos tipos de flujogramas para realizar el mantenimiento de forma efectiva y planificada: flujograma de mantenimiento y flujograma de operación.

Por último, se colocan diversos formatos de control de mantenimiento que se proponen ser utilizados para llevar un mejor control de cada uno de los equipos de toda la planta. Esto como un objetivo en conjunto para propiciar la organización y mejor desempeño en cada una de las operaciones de la empresa, así como también se brinda una propuesta en la estructura de costos actuales donde se potencializan algunas áreas para implementar proyectos de mejora en el futuro.

## Referencias bibliográficas

**Bachus, L.** (2003). *Bombas Centrífugas: todo lo que necesita saber sobre ellas*. Chicago: The Bachus Company Inc.

**Biros, D. (Dir.)**. (2015). *Keys to Effectively Deploying Reliability-Centered Maintenance Video* (Motion Picture).

**Bravo, R. E.** (21 de julio de 2017). *Gestión del Mantenimiento Industrial*. Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador.

**Consejo Nacional de Energía.** (Septiembre de 2017). *CNE*. Recuperado de <https://www.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2017/09/uso-eficiente-de-aire-acondicionados-y-ventiladores.pdf>

**Faradayos, Tecnología Eléctrica.** (2015). *Faradayos, Tecnología Eléctrica*. Recuperado de <https://faradayos.blogspot.com/2013/05/porque-se-calientan-los-cables.html?m=1>

**Márquez, C. A.** (30 de mayo de 2018). *Ingeniería de Confiabilidad Operacional aplicada al Mantenimiento*. Antiguo Cuscatlán, La Libertad, El Salvador.

**Moubray, J.** (1997). *Reliability-Center Maintenance*. New York: Industrial Press.

**Nowlan, F. S., & Howard, F. H.** (1978). *Reliability-Centered Maintenance*. United States, Department of Defense.

**Palacios, J.** (2015). *Ingeniería y Automatización Industrial. Herramienta de mantenimiento predictivo*. Recuperado de <https://www.juanpalacios.es/wp-content/uploads/2015/12/servicio-analisis-termografico.pdf>

**Parra Márquez, C. A.** (2015). *Ingeniería de mantenimiento y fiabilidad en la gestión de activos*. Sevilla, España: INGEMAN.

**Parra, C.** (2003). *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. Universidad de Sevilla, España.