

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): MARÍA JOSÉ APELLIDOS: GARCÍA MONSALVE

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): PEDRO ANTONIO APELLIDOS: PÉREZ ANAYA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS):

ESTUDIO ENERGÉTICO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO LAS LOMAS Y ATALAYA, EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE AGUAS KPITAL CÚCUTA

RESUMEN

El mundo está enfrentando una necesidad urgente de transformar su sistema energético. La gestión energética es un mecanismo que permite administrar la energía en procesos con el fin de que tengan mayor eficiencia energética y sean amigables con el medio ambiente.

Las empresas siempre han ido buscando la forma de que se cumplan todas las tareas que tienen, así mismo cumplirle a sus clientes con un servicio adecuado y eficiente, ya que al tener un desarrollo eficiente de sus equipos también se generan una serie de beneficios a la empresa, debido a que al tener equipos y maquinarias funcionando de forma adecuada y así mismo personal capacitado para ejecutar sus labores, lograrán llevar procesos eficientes y esto se verá representado en ahorros monetarios. La eficiencia energética es el conjunto de actividades que permiten disminuir el consumo energético de un proceso. La empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA quiso realizar un estudio de eficiencia energética para ver en qué condiciones se encontraba más o menos su sistema. Para esto se utilizó herramientas de control estadístico establecidas por la norma 50001 para determinar el potencial de ahorro y los puntos eficientes que ha tenido el sistema durante su funcionamiento en los últimos 4 meses.

PALABRAS CLAVES: Eficiencia, ahorro, bombas

CARACTERISTICAS:

PÁGINAS:123 **PLANOS:**0 **ILUSTRACIONES:**32 **CD ROOM:**1

****Copia No Controlada****

ESTUDIO ENERGÉTICO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO LAS LOMAS Y
ATALAYA, EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE AGUAS KPITAL CÚCUTA

MARÍA JOSÉ GARCÍA MONSALVE

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA MECÁNICA

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2023

ESTUDIO ENERGÉTICO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO LAS LOMAS Y
ATALAYA, EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE AGUAS KPITAL CÚCUTA

MARÍA JOSÉ GARCÍA MONSALVE

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de

Ingeniera Mecánica

Director:

Ing. Pedro Antonio Pérez Anaya.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA MECÁNICA

CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

2023



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 19 DE ABRIL 2023
HORA: 04:00 A.m.
LUGAR: SALA 4 CREAD
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO: ESTUDIO ENERGÉTICO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO LAS LOMAS Y ATALAYA, EN EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE AGUAS KPITAL CUCUTA.

Jurados: ING. ORLANDO GUTIERREZ LOPEZ
ING. JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

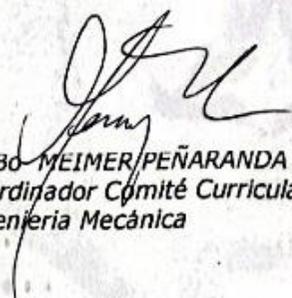
Director: ING. PEDRO ANTONIO PEREZ ANAYA

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación Letra	Número
MARIÁ JOSÉ GARCIA MONSALVE	1121735	CUATRO-CUATRO	4.4

APROBADA


ING. ORLANDO GUTIERREZ LOPEZ.


ING. JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ.


Vo.Bo MEIMER PEÑARANDA CARRILLO
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a mis papás, quienes siempre estuvieron ahí conmigo guiándome, apoyándome y alentándome en todo este camino y tiempo universitario, quienes siempre me inculcaron la idea de que cada día es una nueva oportunidad para uno superarse y aprender.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas en general que me apoyaron durante algo la elaboración del proyecto, a mi director Ing. Pedro Antonio Pérez Anaya y codirector Ing. Orlando Gutiérrez por dar su punto de vista, a mis compañeros los cuales aportaron a lo largo de este proceso.

Resumen

El mundo está enfrentando una necesidad urgente de transformar su sistema energético. La gestión energética es un mecanismo que permite administrar la energía en procesos con el fin de que tengan mayor eficiencia energética y sean amigables con el medio ambiente. Los malos usos de la energía tales como: Permitir fugas de agua, aire, vapor, etc., mal mantenimiento de los equipos, tuberías sin aislar, mala operación de calderas, hornos, secaderos, etc., encender equipos no necesarios, botar agua y gases calientes, uso de tecnologías inadecuadas, entre otros. Todos estos malos usos de la energía generan una serie de problemas tales como: Destrucción del ambiente por contaminación de la atmósfera, la tierra y el agua, agotamiento de los recursos, altos costos de producción, menor competitividad, entre otros, los cuales con el tiempo van creando un funcionamiento ineficiente en las empresas.

Con el pasar del tiempo, las empresas siempre han ido buscando la forma de que se cumplan todas y cada una de las tareas que tienen por desarrollar, así mismo cumplirle a sus clientes con un servicio adecuado y eficiente, ya que al tener un desarrollo eficiente de sus equipos también se generan una serie de beneficios a la empresa, debido a que al tener equipos y maquinarias funcionando de forma adecuada y así mismo personal completamente capacitado para ejecutar sus labores, lograrán llevar procesos eficientes y esto se verá representado en ahorros monetarios.

La eficiencia energética es el conjunto de actividades que permiten disminuir el consumo energético de un proceso manteniendo el mismo nivel de producción del producto o servicio. La empresa AGUAS KPITAL CÚCUTA quiso realizar un estudio de eficiencia energética para ver en qué condiciones se encontraba más o menos su sistema. Para esto se utilizó herramientas de

control estadístico establecidas por la norma 50001 para determinar el potencial de ahorro y los puntos eficientes que ha tenido el sistema durante su funcionamiento en los últimos 4 meses.

Palabras clave: Eficiencia, ahorro, bombas

Abstract

The world is facing an urgent need to transform its energy system. Energy management is a mechanism that allows managing energy in processes in order to have greater energy efficiency and be friendly to the environment. Bad uses of energy such as: Allowing leaks of water, air, steam, etc., poor maintenance of equipment, uninsulated pipes, poor operation of boilers, ovens, dryers, etc., turning on unnecessary equipment, throwing away water and gases hot, use of inadequate technologies, among others. All these misuses of energy generate a series of problems such as: Destruction of the environment due to contamination of the atmosphere, land and water, depletion of resources, high production costs, less competitiveness, among others, which with the time are creating inefficient operation in companies. With the passing of time, companies have always been looking for a way to fulfill each and every one of the tasks that they have to develop, as well as fulfill their clients with an adequate and efficient service, since by having an efficient development of Their equipment also generates a series of benefits for the company, because by having equipment and machinery working properly and also fully trained personnel to carry out their tasks, they will be able to carry out efficient processes and this will be represented in monetary savings.

Energy efficiency is the set of activities that allow reducing the energy consumption of a process while maintaining the same level of production of the product or service. The company AGUAS KPITAL CÚCUTA wanted to carry out an energy efficiency study to see what conditions its system was in more or less. For this, statistical control tools established by the 50001 standard were used to determine the savings potential and the efficient points that the system has had during its operation in the last 4 months.

Keywords: Efficiency, savings, pump

Contenido

	Pág.
Introducción	20
1. Presentación del problema	22
1.1 Título	22
1.2 Planteamiento del problema	22
1.3 Formulación del problema	23
1.4 Objetivos	23
1.4.1 Objetivo general:	23
1.4.2 Objetivos específicos:	23
1.5 Justificación	24
1.6 Alcance y delimitaciones	25
1.6.1 Alcance	25
1.6.2 Delimitación del problema	26
2. Marco referencial	27
2.1 Antecedentes	27
2.2 Marco teórico	28
2.2.1 Manual de operación LAS LOMAS	28
2.2.2 Manual de operación estación ATALAYA	42

2.2.3 Tipos de bombas	56
2.2.4 Altura útil o efectiva de una bomba	60
2.2.5 Rendimientos	61
2.2.6 Potencia de una bomba	62
2.2.7 Potencia interna, P_i	64
2.2.8 Potencia útil, P_u	64
2.2.9 Eficiencia en las bombas	65
2.2.10 Cavitación	67
2.2.11 Best Efficient Point	68
2.2.12 Costos operacionales	68
2.2.13 Deterioro en el rendimiento de las bombas	70
2.2.14 Gestión	71
2.2.15 Eficiencia energética	74
2.2.16 Indicadores de desempeño energético	74
2.2.17 Línea meta	78
2.3 Marco conceptual	79
2.3.1 Aforo	79
2.3.2 Agua potable	79
2.3.3 Bomba	79
2.3.4 Cárcamo	80

2.3.5 Corriente eléctrica	80
2.3.6 Factor de potencia	80
2.3.7 Fuente de abastecimiento	80
2.3.8 Fuga	80
2.3.9 Gasto.	81
2.3.10 Nivel a centros de manómetro	81
2.3.11 Nivel de referencia	81
2.3.12 Nivel de succión	81
2.3.13 Potencia activa	81
2.3.14 Potencia eléctrica	82
2.3.15 Potencia aparente y reactiva	82
2.3.16 Gestión energética	82
2.3.17 Eficiencia energética	82
2.4 Marco contextual	83
2.5 Marco legal	83
3. Diseño metodológico	86
3.1 Tipo de investigación	86
3.2 Fuentes de información	86
3.2.1 Fuentes primarias	86
3.2.2 Fuentes secundarias	86

3.2.3 Desarrollo Metodológico	87
4. Análisis y resultados generales	88
4.1 Estación de bombeo LAS LOMAS	88
4.1.1 Análisis de regresión LAS LOMAS	92
4.1.2 Segunda tabla LAS LOMAS	93
4.1.3 Tercera tabla LAS LOMAS	96
4.1.4 Eficiencia del sistema y potencial de ahorro ESTACIÓN LAS LOMAS	97
4.2 Estación de bombeo ATALAYA	99
4.2.1 Análisis de regresión estación ATALAYA	102
4.2.2 Segunda tabla estación LAS LOMAS	103
4.2.3 Tercera tabla estación LAS LOMAS	107
4.2.4 Eficiencia del sistema y potencial de ahorro de la estación ATALAYA	108
4.3 Visita arbitraria estación LAS LOMAS	110
4.4 Visita arbitraria estación ATALAYA	112
5. Conclusiones	114
6. Recomendaciones	115
7. Referencias bibliográficas	116