	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB- 12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/87

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): WILMER OMAR ACOSTA ROMERO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA ELECTROMECAICA

DIRECTOR: ING. JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

TÍTULO DEL TRABAJO: “DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA  
PLANTA DE TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN LA EMPRESA AGUA  
DE LOS PATIOS S.A. E.S.P. NORTE DE SANTANDER”

### RESUMEN

La finalidad del presente proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de los equipos de bombeo de la PTAR en la empresa agua de los patios s.a. e.s.p. norte de Santander, se inició el desarrollo del proyecto en cuatro fases. La primera fase tuvo como objetivo levantar la información de todas las fichas características de los equipos de bombeo de la planta, a los cuales se le iban a realizar el plan de mantenimiento preventivo. En la segunda fase del proyecto consistió en la recopilación de información sobre los mantenimientos que se le han realizado a cada equipo de bombeo, para esto se hizo necesario pedir a la empresa todos los historiales o hojas de vida de los equipos. Para la tercera etapa se hizo una inspección visual de los equipos verificando su estado de operación y en que condición se encontraban para esto fue necesario saber cómo opera la planta y que función cumple cada equipo de bombeo en cada etapa del proceso. Como última fase del proyecto se realizó un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de bombeo que tiene la planta, se inició haciendo un análisis de criticidad la cual permitió jerarquizar los equipos y saber así cuales equipos tienden a tener mayor frecuencia de fallos y así actuar sobre ellos, de la misma forma se realizó un análisis de modos y efectos de falla, en base a este análisis se pasó del mantenimiento correctivo al preventivo, haciendo ver la necesidad de cambiar las políticas de mantenimiento.

PALABRAS CLAVE: Mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo, confiabilidad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 87 PLANOS: \_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_ CD ROOM: \_\_1\_\_

DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN LA  
CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN LA EMPRESA AGUA DE LOS  
PATIOS S.A. E.S.P. NORTE DE SANTANDER

WILMER OMAR ACOSTA ROMERO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA  
SAN JOSE DE CUCUTA

2020

DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN LA  
CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES EN LA EMPRESA AGUA DE LOS  
PATIOS S.A. E.S.P. NORTE DE SANTANDER

WILMER OMAR ACOSTA ROMERO

Proyecto de grado para optar por el título de ingeniero electromecánico

Director

JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

Ingeniero Mecánico

Codirector

Hugo Alberto fuentes parada

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA ELECTROMECAÁNICA

SAN JOSE DE CUCUTA

2020

**ACTA DE SUSTENTACIÓN PROYECTO DE GRADO  
MODALIDAD TRABAJO DIRIGIDO**

**FECHA:** 26 de febrero de 2020

**HORA:** 3:00 P.M

**LUGAR:** Fundadores 306 Ufps

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

**TITULO DEL TRABAJO DE GRADO:** "DISEÑO DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD DE LOS EQUIPOS DE BOMBEO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA EMPRESA AGUA DE LOS PATIOS S.A. E.S.P NORTE DE SANTANDER".

**JURADOS:** Eps: JESUS HERNANDO ORDOÑEZ CORREA  
Msg: LUIS EMILIO VERA DUARTE  
Esp: JUAN CARLOS RAMIREZ BERMUDEZ

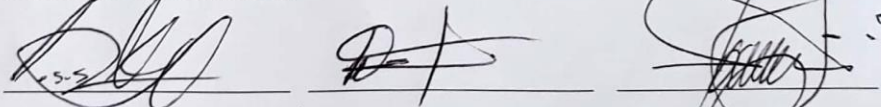
**DIRECTOR:** Esp: JOSE RAFAEL EUGENIO LOPEZ

**CODIRECTOR:** Esp HUGO ALBERTO FUENTES PARADA

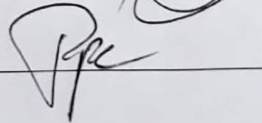
**APROBADA**

<b>NOMBRE DEL ESTUDIANTE:</b>	<b>CÓDIGO</b>	<b>CALIFICACION</b>
WILMER OMAR ACOSTA ROMERO	1090562	4.2

**FIRMA DE LOS JURADOS:**



**VOBO. COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR**



Mayerline Ch.

## **Dedicatoria**

Quiero dedicarlo principalmente a dios que me dio la fuerza y la fe para seguir adelante a pesar de las adversidades a lo largo de la carrera, a mis padres, Luisa María Romero Mendoza y Nelson Ernesto Acosta Yañez, ya que, por su apoyo incondicional, fuerza, estímulo y consejos para llegar a ser un profesional.

A mi tía María del Carmen Yañez, mi abuela Rosaura yañez, mi hermano Juan Carlos Acosta, mi esposa Adriana Diaz, mi hijo Milan Adrian Acosta, por apoyarme incansablemente y creer en mi para salir adelante.

A los compañeros Gustavo Forero, Anderson Garavito, Hugo villa, Willigton Ballesteros y profesores, que conocí en la universidad francisco de paula Santander, que me ayudaron y compartieron sus conocimientos.

Wilmer Omar Acosta Romero.

## **Resumen**

La finalidad del presente proyecto es diseñar un plan de mantenimiento preventivo centrado en la confiabilidad de los equipos de bombeo de la PTAR en la empresa agua de los patios s.a. e.s.p. norte de Santander, se inició el desarrollo del proyecto en cuatro fases.

La primera fase tuvo como objetivo levantar la información de todas las fichas características de los equipos de bombeo de la planta, a los cuales se le iban a realizar el plan de mantenimiento preventivo.

En la segunda fase del proyecto consistió en la recopilación de información sobre los mantenimientos que se le han realizado a cada equipo de bombeo, para esto se hizo necesario pedir a la empresa todos los historiales o hojas de vida de los equipos.

Para la tercera etapa se hizo una inspección visual de los equipos verificando su estado de operación y en que condición se encontraban para esto fue necesario saber cómo opera la planta y que función cumple cada equipo de bombeo en cada etapa del proceso.

Como última fase del proyecto se realizó un plan de mantenimiento preventivo para los equipos de bombeo que tiene la planta, se inició haciendo un análisis de criticidad la cual permitió jerarquizar los equipos y saber así cuales equipos tienden a tener mayor frecuencia de fallos y así actuar sobre ellos, de la misma forma se realizó un análisis de modos y efectos de falla, en base a este análisis se paso del mantenimiento correctivo al preventivo, haciendo ver la necesidad de cambiar las políticas de mantenimiento.

## Contenido

Introducción	16
1. Problema	17
1.1. Título	17
1.2. Planteamiento Del Problema	17
1.3. Formulación Del Problema	18
1.4. Objetivos	18
1.4.1. Objetivo General.	18
1.4.2. Objetivos Específicos	18
1.5. Justificación	19
1.6. Alcances y Limitaciones	19
1.6.1. Alcances.	19
1.6.2. Limitaciones.	20
1.7. Delimitaciones	20
1.7.1. Delimitación Espacial.	20
1.7.2. Delimitación Temporal.	21
1.7.3. Delimitación Conceptual.	21
2. Marco Referencial	22
2.1. Antecedentes	22
2.2. Marco Teórico	23
2.2.1. Teoría del Mantenimiento.	23

2.2.2. Evolución Del Mantenimiento.	24
2.2.3. Gestión De Mantenimiento.	25
2.2.4. Tipos De Mantenimientos.	25
2.2.5. Programación De Mantenimiento.	27
2.2.6. Costos De Mantenimiento.	27
2.2.7. Fuentes Para Elaboración Del Plan De Mantenimiento.	28
2.2.8. Análisis De Criticidad.	29
2.2.9. Mantenimiento Centrado En La Confiabilidad.	30
2.3. Marco Conceptual	31
2.4. Marco Contextual	32
2.4.1. Localización De La Empresa.	33
2.4.2. Reseña Histórica.	33
2.4.3. Misión.	34
2.4.4. Visión.	35
2.4.5. Política.	35
2.4.6. Plano de Localización de la Empresa AGUA DE LOS PATIOS S.A. E.S.P.	36
2.5. Marco Legal.	36
3. Diseño Metodológico.	38
3.1. Tipo De Investigación	38
3.2. Población y Muestra	38
3.2.1. Población.	38



3.2.2. Muestra.	38
3.3. Instrumentos Para La Recolección De La Información.	38
3.3.1. Fuentes Primarias.	38
3.3.2. Fuentes Secundarias.	39
3.4. Análisis De Información	39
3.5. Actividad Y Metodología	39
4. Desarrollo De Proyecto	41
4.1. Caracterización De Los Equipos De Bombeo De La Planta De Tratamientos De Agua Residual De La Empresa De Agua De Los Patios S.A. E.S.P.	41
4.2. Recopilación De La Información De Los Mantenimientos Anteriores Que Estén Relacionados Con Los Equipos De Bombeo.	48
4.3. Inspección Visual Del Estado Actual De Los Equipos De Bombeo Para Conocer Sus Condiciones De Trabajo Y Referentes A La Seguridad.	52
4.3.1. Descripción Del Proceso.	53
4.3.2. Etapas Del Proceso De Tratamiento Biológico.	55
4.4. Diseñar Las Actividades De Mantenimiento Preventivo Fijando La Confiabilidad, La Frecuencia Y La Efectividad De Los Equipos Bombeo.	65
4.4.1. Niveles De Criterio Para Clasificación.	66
4.4.2. Análisis De Modos Y Efectos De Falla.	71
4.4.3. Diseño Del Plan De Mantenimiento De Los Equipos.	76

4.5. Presentar A La Empresa El Diseño De Plan Mantenimiento Preventivo Para Su Aprobación Y Divulgar Resultados A La Comunidad Académica De La Universidad	
Francisco De Paula Santander.	80
Conclusiones	81
Recomendaciones	82
Referencias Bibliográficas	83
Anexos	85