



**BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**  
**RESUMEN TESIS DE GRADO**



**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** OLIVIA \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** VERGEL MARIN \_\_\_\_\_

**FACULTAD:** CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE \_\_\_\_\_

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA BIOTECNOLOGICA \_\_\_\_\_

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** HEBERTH MILTON \_\_\_\_\_ **APELLIDOS:** MOJICA SANCHEZ \_\_\_\_\_

**TITULO DE LA TESIS:** PROCESO ESTANDAR OPERACIONAL (PSO) PARA LA DETERMINACION DE LA ALCALINIDAD POR EL METODO POTENCIOMETRICO PARA AGUAS TRATADAS EN EL AREA DE FISICOQUIMICA DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NORTE DE SANTANDER-IDS \_\_\_\_\_

**RESUMEN:**

El presente proyecto utilizó una metodología de tipo experimental, ya que se implementaron técnicas y estudios donde se establecieron relaciones estadísticas y comparaciones entre las muestras de concentraciones conocidas a partir de un patrón interno conocido y demás resultados. Se acondicionó el equipo a emplear en el proceso de la determinación de la alcalinidad por el método potenciométrico, documentando en los formatos de los registros para recolección de la información. Se adaptó y aplicó el protocolo para determinar el análisis de la alcalinidad por el método potenciométrico en muestra de aguas tratadas. Igualmente, se estandarizó el método con el patrón de referencia, seleccionado para el límite de detección del método y se compararon los rangos de medición una vez establecido el patrón de control interno

**Palabras Clave:** Estandarización, técnicas, método potenciométrico, proceso estándar operacional.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 105 \_\_\_\_\_ **PLANOS:** \_\_\_\_\_ **ILUSTRACIONES:** \_\_\_\_\_ **CD-ROM:** 1 \_\_\_\_\_

PROCESO ESTANDAR OPERACIONAL (PSO) PARA LA DETERMINACION DE LA  
ALCALINIDAD POR EL METODO POTENCIOMETRICO PARA AGUAS TRATADAS EN  
EL AREA DE FISICOQUIMICA DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NORTE  
DE SANTANDER-IDS

OLIVIA VERGEL MARIN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA  
SAN JOSE DE CUCUTA

2014

PROCESO ESTANDAR OPERACIONAL (PSO) PARA LA DETERMINACION DE LA  
ALCALINIDAD POR EL METODO POTENCIOMETRICO PARA AGUAS TRATADAS EN  
EL AREA DE FISICOQUIMICA DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NORTE  
DE SANTANDER-IDS

OLIVIA VERGEL MARIN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Ingeniero Biotecnológico

Director:

HEBERTH MILTON MOJICA SANCHEZ

Ingeniero Químico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA BIOTECNOLOGICA  
SAN JOSE DE CUCUTA

2014



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 04 DE AGOSTO DEL 2014

HORA: 8:00 A.M.

LUGAR: SALA 3 DEL CREAD

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA BIOTECNOLÓGICA

**TITULO:** "PROCESO ESTÁNDAR OPERACIONAL (PSO) PARA LA DETERMINACIÓN DE LA ALCALINIDAD POR EL MÉTODO POTENCIOMÉTRICO PARA AGUAS TRATADAS EN EL ÁREA DE FISICOQUÍMICA DEL LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE NORTE DE SANTANDER - IDS"

**MODALIDAD:** TRABAJO DIRIGIDO

**JURADOS:** NÉSTOR ANDRÉS URBINA SUAREZ  
ARIADNA HAZEL VERGEL SUAREZ  
LISZETT MARÍA AVENDAÑO SÁNCHEZ

**DIRECTOR:** HEBERTH MILTON MOJICA SÁNCHEZ

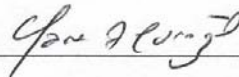
NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACION
OLIVIA VERGEL MARIN	1610465	3.8

OBSERVACIONES: APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS:



Vo. Bo. Coordinador Comité Curricular



## **DEDICATORIA**

En dedicación al motor principal de mi vida; Dios padre, quien me ha dado la fuerza, la voluntad y la fortaleza de superarme, venciendo muchos obstáculos Dios todo lo que he logrado es gracias a ti y todo lo que tengo, tuyo es.

Dedicada a mis padres, Sebastián Vergel y Mariela Marín, quienes siempre creyeron en mí y me han inculcado muchos valores a lo largo de mi vida, para ustedes muchísimas gracias por su apoyo y lucha insaciable por sacarme adelante, los amo con todas las fuerzas de mi corazón, este triunfo no es solo mío es de ustedes.

A mi novio y compañero, por ayudarme a seguir adelante y darme su apoyo incondicional en el transcurso de nuestra relación, alentándome para luchar por mis metas, a no rendirme y ser fuerte y concluir una de las etapas de gran importancia en mi vida, ser una profesional.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo, colaboración y amistad.

El éxito en la vida no se mide por lo que logras, sino por los obstáculos que superes.

**Olivia Vergel M.**

## **AGRADECIMIENTOS**

El autor expresa sus agradecimientos a:

Heberth Milton Mojica, Ingeniero Química, director de trabajo de grado gracias por su tiempo, por su apoyo y experiencia que hizo posible que mi trabajo se desarrollara de manera satisfactoria, a nivel personal y académico.

Lizett Avendaño Sánchez, Ingeniera Química por su disposición, recomendaciones y asesoría permanente, por su rectitud en su profesión, por brindarme su confianza y sus consejos cuando más lo necesitaba y más que todo por su amistad.

Gladys Mora, coordinadora del Instituto Departamental de salud pública de Norte de Santander, por permitirme entrar a las instalaciones y colocar a disposición los elementos necesarios para la ejecución de este proyecto de grado.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCIÓN	16
1. EL PROBLEMA	18
1.1 Título	18
1.2 Planteamiento del Problema	18
1.3 Formulación del problema	19
1.4 Justificación	19
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	20
1.6 Delimitación	20
1.6.1 Delimitación espacial	20
1.6.2 Delimitación temporal	20
1.6.3 Delimitación conceptual	20
2. MARCO REFERENCIAL	21
2.1 Antecedentes	21
2.1.1 Antecedentes históricos	21
2.2 Marco Conceptual	24
2.3 Marco Teórico	27
2.3.1 Alcalinidad.	27
2.3.2 Potenciometria	29
2.3.3 Calidad	30

2.3.4 Sistema de calidad	31
2.3.5 Estandarización	31
2.3.6 Etapas de la estandarización	31
2.3.6.1 Curvas de calibración	33
2.3.6.2 Calculo de atributos	33
2.3.6.3 Modelo general de estandarización de métodos analíticos para parámetros estables o que se puedan preservar	35
2.4 Marco Legal	36
3. METODOLOGIA	39
3.1 Tipo de Investigación	39
3.2 Población y Muestra	39
3.2.1 Población	39
3.2.2 Muestra	39
3.3 Etapas Desarrolladas	39
3.3.1 Documentación y montaje de la metodología	39
3.3.2 Equipos, reactivos y materiales	40
3.3.3 Preparación de reactivos	51
3.3.4 Diseño y adaptabilidad del protocolo analítico para el laboratorio	56
3.3.5 Elaboración de la curva de calibración	59
3.3.6 Ensayos preliminares	63
3.3.7 Control de calidad del agua ultra pura	66
3.3.8 Determinación y cálculo de las variables estadísticas	67
3.3.9 Análisis y evaluación estadística de resultados	71



4. RESULTADOS Y ANALISIS	74
4.1 Datos curva de calibración	74
4.2 Resultados y análisis estadístico para la estandarización del método potenciométrico en la determinación de alcalinidad en aguas	75
5. CONCLUSIONES	87
6. RECOMENDACIONES	90
BIBLIOGRAFIA	92
ANEXOS	95