

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 72
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): JULIANA ANDREA APELLIDOS: BRUNO GALVIS

NOMBRE(S): ANDREA DEL PILAR APELLIDOS: ORTIZ LEMOS

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ANDRES FERNANDO APELLIDOS: BARAJAS SOLANO

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO A ESCALA PILOTO DE ELECTROFLOTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DEL EFLUENTE RESIDUAL MINERO EN EL CORREGIMIENTO LA DONJUANA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER PARA UN POSIBLE REÚSO.

El presente trabajo proyecta el diseño de electroflotación para el tratamiento de aguas residuales de la minería de carbón bajo condiciones óptimas y/o ideales según los parámetros estipulados en la resolución 0631 del 2015 y la resolución 1207 del 2014. El diseño experimental consta de una serie de experimentos en el electroflotador según parámetros estipulados aleatoriamente, los datos obtenidos se incorporan en el software Statistica 7.0 (Statsoft, 2004) programa de estadística usado en la minería de datos, por medio del software se obtienen los valores óptimos para tratar el agua de minería, los parámetros de estudio son: pH, tiempo, cantidad de electrodos y agitación, los cuales permiten lograr el medio preciso para bajar los niveles de turbiedad del agua; seguido por el análisis fisicoquímico de la muestra inicial.

Los resultados obtenidos alcanzaron altos niveles de remoción de partículas en la máxima eficiencia de remoción del 94,65% y manteniéndose en lo estipulado por la norma se logró una eficiencia de remoción del 86,36%. Disponiendo un reúso del agua según el diagnóstico del tratamiento del agua obtenida del proceso de electroflotación podría ser reutilizada en uso industrial en el área de: Descargas de aparatos sanitarios y/o Sistemas de redes contraincendios.

Se constató que los electrodos se pueden reutilizar, pero no presentan una larga vida útil, el pH del medio es importante en la eficiencia como también lo es el tamaño de las capsulas de aire ya que para alcanzar niveles altos de eficiencia en la remoción de la turbiedad se requiere un tamaño de burbuja pequeño el cual encapsula el contaminante y lo transporta a la superficie para ser removido.

PALABRAS CLAVES: electroquímica, electroflotador, electroquímica ambiental, turbiedad, minería, eficiencia.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 72 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

DISEÑO A ESCALA PILOTO DE ELECTROFLOTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DEL
EFLUENTE RESIDUAL MINERO EN EL CORREGIMIENTO LA DONJUANA EN EL
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER PARA UN POSIBLE REÚSO.

JULIANA ANDREA BRUNO GALVIS
ANDREA DEL PILAR ORTIZ LEMOS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

DISEÑO DE ELECTROFLOTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DEL EFLUENTE
RESIDUAL MINERO EN EL CORREGIMIENTO LA DONJUANA EN EL
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER PARA UN POSIBLE REÚSO.

JULIANA ANDREA BRUNO GALVIS

ANDREA DEL PILAR ORTIZ LEMOS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Ambiental

Director:

ANDRES FERNANDO BARAJAS SOLANO

Biólogo, PhD Bioprocesos

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA AMBIENTAL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2020

ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE GRADO

FECHA: 27 DE ABRIL DE 2020

HORA: 8:00 AM

LUGAR: <https://us04web.zoom.us/j/72045426791?pwd=TitOc1o5MW5JTk5acEp5WEEdDVXlnUT09>

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

TITULO: "DISEÑO DE ELECTROFLOTACIÓN PARA EL TRATAMIENTO DEL EFLUENTE RESIDUAL MINERO EN EL CORREGIMIENTO LA DONJUANA EN EL DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER PARA UN POSIBLE REÚSO"

MODALIDAD: INVESTIGACIÓN

JURADOS: MARJORIE SANCHEZ
DARKYS DEVIA
NESTOR ANDRES URBINA SUAREZ

DIRECTOR: ANDRES FERNANDO BARAJAS
CODIRECTOR: DORANCE BECERRA MORENO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
JULIANA ANDREA BRUNO GALVIS	1650336	3.9

OBSERVACIONES: APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:


Marjorie Sánchez


Néstor Urbina


Darkys Devia

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular


JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERAS

Dedicatoria

La satisfacción de culminar una meta, el gozo de alcanzar un logro compartiéndolo con mi familia quien a ellos le dedico este mérito, a Dios que con fortaleza y discernimiento me permitió seguir el camino, a mi compañera de investigación quien fue perseverante y nunca desistió en el tiempo de trabajo; también es una victoria de agasajo propio por el cual he luchado y sacrificado momentos importantes para conquistar mis objetivos y dar triunfo a cada proyecto visualizado.

Juliana Andrea Bruno Galvis.

Toda cosecha tiene sus frutos y desde la perseverancia de mis actos en conjunto con mis grandes anhelos dedico esta culminación del proyecto de investigación, en primera instancia a

Dios y a mis padres por mantener mi alma en fortaleza, a mi prima Mónica Lemos por solventarme emocionalmente siendo mi apoyo incondicional, a mi compañera de tesis por su dedicación y perseverancia a través de estos años de esfuerzo, todos los éxitos y profunda

gratitud con amor para ellos.

Andrea del Pilar Ortiz Lemos.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Doctor Andrés Fernando Barajas Solano y al Magister Dorance Becerra Moreno por el acompañamiento, guía y supervisión del proyecto gracias por su apoyo constante, al ingeniero David Mauricio Quintero por gestionar y apoyar la interrelación con la empresa manifestando interés por el avance del proyecto, a la compañía minera Santa Cruz por permitir e incentivar el trabajo investigativo en el departamento Norte de Santander y a la Universidad Francisco de Paula Santander por otorgar la infraestructura y material de apoyo para la culminación del trabajo investigativo.

Contenido

	pág.
Introducción	11
1. El Problema	14
1.1 Título	14
1.2 Planteamiento del Problema	14
1.3 Formulación del Problema	14
1.4 Justificación	15
1.5 Objetivos	15
1.5.1 Objetivo general	16
1.5.2 Objetivos específicos	16
1.6 Delimitaciones	16
1.6.1 Espacial	16
1.6.2 Temporal	17
1.6.3 Conceptual	17
2. Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Marco Teórico	22
2.3 Marco Legal	38
3. Diseño Metodológico	44
3.1 Tipo de Investigación	44

3.2 Población y Muestra	Contenido	44
3.3 Hipótesis		45
3.4 Variables		46
3.5 Fases de la Investigación		47
3.5.1 Fase de aprestamiento		47
3.5.2 Fase de ejecución		47
3.5.3 Fase de análisis		49
3.5.4 Fase de información		49
4. Resultados y Análisis		50
4.1 Experimentos Iniciales		50
4.2 Experimentos de Optimización		56
4.3 Parámetros Fisicoquímicos Turbiedad y pH		60
5. Discusiones		64
6. Conclusiones		67
7. Recomendaciones		69
Referencias Bibliográficas		70