

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

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR: NOMBRE: YURLEY STELLA                      APELLIDO: VALENCIA BASTOS

FACULTAD: CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

DIRECTOR: NOMBRE: CARMEN LEONOR                      APELLIDO: BARAJAS

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LOS VERTIMIENTOS DE LA MINA SANTA ANITA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE DURARÍA, SUS EFECTOS EN LA QUEBRADA LA OCARENA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LA MINA.

### RESUMEN

El presente trabajo tuvo como finalidad identificar la alteración de la calidad fisicoquímica del agua en la quebrada La Ocarena, debido a la actividad de la mina Santa Anita ubicada en el municipio de Durania y proponer un tratamiento a los vertimientos de la mina. Por lo anterior se realizó una caracterización fisicoquímica de las aguas procedentes de la mina, las cuales hasta el momento solo presentan un tratamiento físico (tanquillas de sedimentación). Según los resultados obtenidos se encontró la presencia de metales pesados tales como hierro, que sobrepasan los límites permitidos por la normatividad vigente.

Mediante revisión bibliográfica sobre el tratamiento de aguas procedentes de drenajes ácidos de minas, se puso un tratamiento fisicoquímico con el fin de mejorar la calidad de estas y no generar impactos negativos a la fuente receptora, obteniéndose una remoción de hierro del 94.7%. Así mismo se plantearon otras alternativas.

PALABRAS CLAVE: Alternativas, caracterización, Drenaje ácido de mina

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 144 PLANOS: NO ILUSTRACIONES: 45 CD ROOM: 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	24/10/2014	Fecha	05/12/2014	Fecha	05/12/2014

COPIA NO CONTROLADA

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LOS VERTIMIENTOS DE LA MINA SANTA ANITA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE DURANIA, SUS EFECTOS EN LA QUEBRADA LA OCARENA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LA MINA.

YURLEY STELLA VALENCIA BASTOS

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

2017

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA DE LOS VERTIMIENTOS DE LA MINA SANTA ANITA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE DURANIA, SUS EFECTOS EN LA QUEBRADA LA OCARENA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LA MINA.

YURLEY STELLA VALENCIA BASTOS

Trabajo de grado modalidad pasantía para obtener el título de Ingeniera Ambiental

Directora: PhD, MSc, Ing. Carmen Leonor Barajas

Ingeniera Química

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

2017



FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2017

HORA: 14:00

LUGAR: LABORATORIO EMPRESARIALES.

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA AMBIENTAL

TITULO: "CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS VERTIMIENTOS DE LA MINA SANTA ANITA UBICADA EN EL MUNICIPIO DE DURANIA, SUS EFECTOS EN LA QUEBRADA LA OCARENA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS EFLUENTES DE LA MINA"

MODALIDAD: PASANTÍA

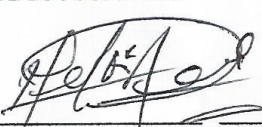
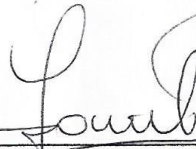

JURADOS: NESTOR ANDRÉS URBINA SUAREZ  
ANTONIO NAVARRO  
JUDITH YAMILE ORTEGA CONTRERAS


DIRECTOR: CARMEN LEONOR BARAJAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	CODIGO	CALIFICACIÓN
YURLEY STELLA VALENCIA BASTOS	1650189	4.4

OBSERVACIONES:  
APROBADO

FIRMA DE LOS JURADOS:

  
NESTOR ANDRÉS URBINA S.  J. YAMILE ORTEGA C.  ANTONIO NAVARRO

Vo.Bo. Coordinador Comité Curricular   
NESTOR ANDRÉS URBINA SUAREZ

## **Dedicatoria**

Primeramente a Dios por haber sido luz en mi camino, por la fortaleza que me dio cada vez que sentía desfallecer, por permitirme llegar hasta esta excelente etapa.

La persona que se convirtió en mi heroína cada día de mi vida, mi pedacito de cielo mi madre querida Marlene Bastos Villamizar, a ella que dedico su vida a guiarme, con paciencia, amor y fortaleza. A mis hermanos Karina, Leidy, Erika, Jesús y Adriana por enseñarme el significado de perseverancia y humildad ante cada situación que se presentara.

A mis amigos, en especial a Luis Albino Duque y Angélica María Vargas por brindarme su amistad y acompañamiento durante mi carrera universitaria.

## **Agradecimientos**

A Dios por acompañarme en cada uno de los procesos que me permitieron llegar a la terminación de esta etapa de mi vida, a mi madre Marlene Bastos Villamizar, quien a través de su esfuerzo y amor se convirtió en mi norte, a mis hermanos y amigos por su incondicional respaldo en los obstáculos presentados.

A la universidad francisco de Paula Santander, en donde encontré y conocí personas de gran valor académico y profesional, al profesor Jorge Corredor director del laboratorio de aguas de la UFPS a él le agradezco su acompañamiento y paciencia.

De igual manera a mi directora PhD, MSC, Ing. Carmen Leonor Barajas, por su esfuerzo y dedicación, quien a través de sus conocimientos, su excelencia y paciencia me guió para cumplir esta meta, a ella le agradezco haber participado en mi formación como profesional y persona.

Al ingeniero Geovanny Martínez, quien me dio la oportunidad de realizar mi pasantía en su empresa a él mis más sinceros agradecimientos por su paciencia, tolerancia, comprensión y a los demás miembros de esta empresa que se convirtieron en mi segunda familia.

## CONTENIDO

Resumen	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
1. PROBLEMA	6
1.1. TITULO	6
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA	8
1.4. JUSTIFICACIÓN	9
1.5. OBJETIVOS	10
1.5.1. Objetivo General	10
1.5.2. Objetivos Específicos	10
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES	11
1.6.1. Alcances	11
1.6.2. Limitaciones	11

1.7. DELIMITACIONES	12
1.7.1. Espacial	12
1.7.2. Temporal	12
1.7.3. Conceptual	12
2. MARCO REFERENCIAL	14
2.1. ANTECEDENTES	14
2.1.1. Nacionales	14
2.1.2. Internacionales	16
2.2. MARCO TEÒRICO	18
2.2.1. La minería y su impacto ambiental	19
2.2.2. Calidad del agua y drenaje de la roca acida (DRA)	20
2.2.2. Métodos de aguas procedentes de la actividad minera	22
2.3. MARCO CONTEXTUAL	33
2.3.1. Caracterización de la empresa	33
2.3.2. Ubicación del proyecto de explotación	38



2.3.3. Proceso de explotación de la mina Santa Anita	40
2.3.4. Caracterización ambiental del área de estudio	43
2.4. MARCO LEGAL	57
2.4.1. Legislación minera	58
2.4.2. Legislación ambiental	59
2.4.3. Participación ciudadana	61
3. METODOLOGÍA	62
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	62
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	63
3.3. FASES O ETAPAS	63
3.3.1. Muestreo	65
3.3.2. Caracterización	66
3.3.2.1. Fuente receptora	67
3.3.2.2. Efluente minero	70
3.3.3. Selección de una alternativa de tratamiento	81

3.3.3.1. Pruebas experimentales	84
4. RESULTADOS Y ANÁLISIS	86
4.1. Caracterización fisicoquímica del agua	87
4.1.1. Medición de los parámetros físicos	92
4.1.2. Medición de los parámetros químicos	96
4.1.2.1. Cargas contaminantes	107
4.1.2.2. Análisis de metales pesados	108
4.2. Implementación de la propuesta de mejora de las aguas procedentes de la mina	109
4.2.1. Tratamiento fisicoquímico de coagulación y floculación	109
4.2.2. Canal de piedra caliza	114
CONCLUSIONES	121
RECOMENDACIONES	123
Referencias	124
Anexos	135