

	GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS	Código	FO-SB- 12/v0
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN	Página	1/127

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): FELIX MARÍA **APELLIDOS:** GARCÍA MORALES

FACULTAD: CIENCIAS BÁSICAS

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JORGE **APELLIDOS:** SÁNCHEZ MOLINA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANALISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL Y RESISTENCIA MECÁNICA EN UN PRODUCTO CERÁMICO ESMALTADO.

En el presente trabajo de investigación se realizó la caracterización química, mineralógica, térmica y físico-cerámica de materias primas empleadas en la fabricación de pasta cerámica, y se evaluó las propiedades de los materiales que influyeron en el tamaño y resistencia mecánica de producto mediante análisis estadístico, empleando ANOVA de una vía y mínimos cuadrados, con un $\alpha=0,05$ como nivel de significancia estadística.

PALABRAS CLAVE: Arcilla, contracción, absorción de agua, pérdidas por calcinación, resistencia mecánica, fluorescencia de rayos X, difracción de rayos X, análisis térmico y coeficiente de dilatación térmica.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 127 **ILUSTRACIONES:** 65 **CD ROOM:** 1

Elaboró		Revisó		Aprobó	
Equipo Operativo del Proceso		Comité de Calidad		Comité de Calidad	
Fecha	17/11/2018	Fecha	03/12/2018	Fecha	11/12/2018

ANALISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LA ESTABILIDAD
DIMENSIONAL Y RESISTENCIA MECÁNICA EN UN PRODUCTO CERÁMICO
ESMALTADO.

Autor:

FELIX MARÍA GARCÍA MORALES

Licenciado en educación énfasis en ciencias naturales-Universidad Francisco de Paula

Santander

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
CÚCUTA

2018

ANALISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LA ESTABILIDAD
DIMENSIONAL Y RESISTENCIA MECÁNICA EN UN PRODUCTO CERÁMICO
ESMALTADO.

Autor:

FÉLIX MARÍA GARCÍA MORALES

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Ciencia y Tecnología de Materiales

Director:

JORGE SANCHEZ MOLINA

Doctor en avances en ingeniería de los materiales y energía

Co-Director:

JOHN FREDDY GELVES DIAZ

Doctor en Ingeniería

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
CÚCUTA

2018

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE GRADO



NT 883800027 - 6

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 11 DE DICIEMBRE DE 2018

HORA: 2:00 PM

LUGAR: SALA CAPACITACIÓN CIMAC

PLAN DE ESTUDIOS: MAESTRÍA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

Título del Trabajo de Investigación: "ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS MATERIAS PRIMAS EN LA ESTABILIDAD DIMENSIONAL Y RESISTENCIA MECÁNICA EN UN PRODUCTO CERÁMICO ESMALTADO"

Jurados: MCs. JAVIER ALFONSO CÁRDENAS GUTIÉRREZ
PhD. JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ
PhD. JORGE SÁNCHEZ MOLINA

Director: PhD. JORGE SÁNCHEZ MOLINA

Nombre del estudiante:	Código	Calificación	
		Letra	Número
FELIX MARIA GARCÍA MORALES	1380027	Cuatro, ocho	4,8

MERITORIA


 JAVIER ALFONSO CÁRDENAS GUTIÉRREZ


 JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ


 JORGE SÁNCHEZ MOLINA


 Vo.Bo JORGE HERNANDO BAUTISTA RUIZ
 Director Comité Curricular
 Maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag
 Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co
 oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia
 Creada mediante decreto 323 de 1970

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus más sinceros agradecimientos a:

El equipo de innovación cerámica y a la empresa donde fue posible el desarrollo de esta investigación.

Al Centro de Investigación de Materiales Cerámicos (CIMAC) de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS).

A mi familia, a mis hijos y esposa por su ayuda, respaldo y comprensión en el logro de este objetivo.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Objetivos	21
1.1 Objetivo general	21
1.2 Objetivos específicos	21
2. Marco de referencial	22
2.1 Marco teórico	22
2.1.1 Propiedades de las arcillas	23
2.1.1.1 Superficie específica	23
2.1.1.2 Plasticidad	23
2.1.1.3 Capacidad de intercambio catiónico	23
2.1.1.4 Capacidad de absorción	24
2.1.2 Caracterización de materias primas	24
2.1.2.1 Análisis Mineralógicos	24
2.1.2.2 Análisis Químicos	25
2.1.2.3 Análisis Térmicos	26
2.1.2.4 Análisis Cerámicos	27
2.1.3 El Proceso Cerámico	30
2.1.3.1. Recepción de materias primas y almacenamiento	31
2.1.3.2. Proceso de molienda	31
2.1.3.3. Proceso de Atomización	32
2.1.3.4. Prensado	32

	7
2.1.3.5. Secado	32
2.1.3.6. Esmaltado	33
2.1.3.7. Curva de cocción	33
2.1.3.8. Cocción	34
2.1.3.9. Enfriamiento	34
2.1.3.10. Producto terminado	34
2.1.4. Norma Técnica Colombiana (NTC-919)	35
2.2. Antecedentes	36
2.2.1. Antecedentes a nivel internacional	36
2.2.2. Antecedentes a nivel nacional	38
2.2.3. Antecedentes a nivel Regional	39
2.3. Planteamiento del problema	40
2.4. Hipótesis	42
2.5. Descripción metodológica	42
2.5.1. Muestreo de materias primas	42
2.5.2. Caracterización de materia primas	43
2.5.2.1. Análisis de arenas	43
2.5.2.2. Análisis físico-cerámicos	44
2.5.2.3. Análisis estadístico para la evaluación de las propiedades de las materias primas que influyen en las variación de tamaño y resistencia mecánica de producto	50
2.5.2.4. Análisis químico, mineralógico y dilatometría	52
2.5.3. Desarrollo de formulación para pasta cerámica	53
2.5.4. Aplicación de la fórmula seleccionada y verificación del cumplimiento de la NTC919	56
3. Resultados	57

3.1. Análisis físico cerámicos	51
3.1.1. Porcentaje de contracción de las materias primas	57
3.1.2. Porcentaje de pérdidas por fuego de las materias primas	62
3.1.3. Resistencia mecánica de las materias primas	67
3.1.4. Porcentaje de absorción de las materias primas	72
3.1.5. Porcentaje de arena en las materias primas	76
3.2. Análisis químico y mineralógico	82
3.2.1. Análisis químico	82
3.2.2. Análisis mineralógico	83
3.3. Dilatometría	88
3.4. Desarrollo de formulación de pasta cerámica	92
3.4.1. Caracterización de fórmulas de pasta cerámica	95
3.4.1.1. Propiedades físico cerámicas de fórmulas de pasta cerámica	95
3.4.2. Modelo matemático	104
3.5. Desarrollo de fórmula de pasta cerámica a nivel industrial y verificación del cumplimiento de la NTC 919	105
3.5.1. Desviación de longitud y ancho	105
3.5.2. Porcentaje de desviación de espesores	106
3.5.3. Porcentaje de absorción de agua	107
3.5.4. Resistencia a la flexión	107
Conclusiones y recomendaciones	109
Referencias bibliográficas	111