

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

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): YARITZA ZULAY **APELLIDOS:** MOLINA BAUTISTA

NOMBRE(S): CLAUDIA BIBIANA **APELLIDOS:** CARRILLO MORENO

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JAVIER ALFONSO **APELLIDOS:** CÁRDENAS GUTIERREZ

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO LIVIANO CON CENIZA VOLANTE Y POLIESTIRENO EXPANDIDO

RESUMEN

El proyecto de investigación tiene como finalidad analizar el comportamiento de una mezcla de concreto liviano de baja densidad reemplazando un porcentaje de ceniza volante como agregado fino y Poliestireno expandido como agregado grueso, evaluando sus principales propiedades físicas para determinar su viabilidad constructiva y económica. Para ello, se elabora una investigación experimental debido a que se realizan ensayos de laboratorio para 11 diseños de mezcla de concreto. En los resultados se evalúan las principales propiedades físicas de los agregados. Seguidamente, se analizan las características físico-químicas de la ceniza volante procedente de la central Termotasajero. Igualmente, se establece la viabilidad constructiva de las mezclas de concreto liviano. Se realiza un estudio comparativo entre los resultados de los ensayos de las principales propiedades físicas de las mezclas de concreto. Finalmente, se realiza un análisis de costos unitarios para 1 m³ de la mezcla diseñada de la cual se obtenga mejores resultados y compararlo con el costo de 1 m³ de concreto convencional.

PALABRAS CLAVE: Concreto liviano, ceniza volante, agregado fino, poliestireno, agregado grueso.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 150 **PLANOS:** **ILUSTRACIONES:** **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

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO LIVIANO CON
CENIZA VOLANTE Y POLIESTIRENO EXPANDIDO

YARITZA ZULAY MOLINA BAUTISTA
CLAUDIA BIBIANA CARRILLO MORENO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO LIVIANO CON
CENIZA VOLANTE Y POLIESTIRENO EXPANDIDO

YARITZA ZULAY MOLINA BAUTISTA

CLAUDIA BIBIANA CARRILLO MORENO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de:

Ingeniero Civil

Director

JAVIER ALFONSO CÁRDENAS GUTIERREZ

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2017

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 9 DE NOVIEMBRE DE 2017 **HORA:** 4:00 p. m.

LUGAR: SALA 2 EDIFICIO CREAD TERCER PISO - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

TITULO DE LA TESIS: "ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE UNA MEZCLA DE CONCRETO LIVIANO CON CENIZA VOLANTE Y POLIESTIRENO EXPANDIDO".

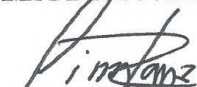
JURADOS: ING. GERSON LIMAS RAMIREZ
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

DIRECTOR: INGENIERO JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
YARITZA ZULAY MOLINA BAUTISTA	1111446	4,4	CUATRO, CUATRO
CLAUDIA BIBIANA CARRILLO MORENO	1111460	4,4	CUATRO, CUATRO

APROBADA

FIRMA DE LOS JURADOS



ING. GERSON LIMAS RAMIREZ



ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

Vo. Bo.



JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.

Dedicatoria

A Dios. Por darme la oportunidad de alcanzar este logro, con su infinita bondad y amor. A mis padres. Por ser los cimientos en la obra de mi vida, además de ser mi mayor ejemplo de perseverancia y esfuerzo. A mi abuela. Por apoyarme moralmente durante estos años de estudio. Y a mi tío por su apoyo incondicional.

Yaritza.

A Dios por haberme guiado y permitir obtener una buena formación académica, logrando cumplir la meta de ser profesional.

A mis padres y hermano por su apoyo incondicional, comprensión y colaboración especialmente durante la etapa de desarrollo del proyecto, quienes me motivaron y aconsejaron para seguir adelante y cumplir el objetivo de ser profesional, siguiendo su buen ejemplo.

Claudia.

Agradecimientos

En estas líneas expresamos nuestra más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización de esta investigación, en especial al ingeniero Javier Alfonso Cárdenas Gutiérrez director del proyecto y al profesor Oscar Alberto Dallos Luna, jefe del laboratorio de suelos civiles UFPS, por el seguimiento, la orientación y la supervisión constante durante todo el proceso.

También queremos dar las gracias al equipo de trabajo de la empresa Perfoingeniería S.A.S., de la planta de cemento CEMEX Los Patios y del laboratorio de suelos civiles UFPS quienes con su experiencia y apoyo permitieron el correcto desarrollo de la investigación.

Un agradecimiento muy especial merece la colaboración y el ánimo recibidos de los ingenieros Felipe Camargo Sanabria, Román Cárdenas Muñoz y Gerson Cordero Estévez. Así mismo, la colaboración de Jean Carlos López durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente agradecemos a nuestros familiares y amigos, quienes nos apoyaron y aconsejaron durante este proceso. Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Contenido

	pág.
Introducción	20
1. Problema	21
1.1 Título	21
1.2 Planteamiento del Problema	21
1.3 Formulación del Problema	22
1.4 Justificación	22
1.5 Objetivos	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos	23
1.6 Alcances y Limitaciones	24
1.6.1 Alcances	24
1.6.2 Limitaciones	25
1.6.2.1 Equipos de laboratorio	25
1.7 Delimitaciones	26
1.7.1 Delimitación espacial	26
1.7.2 Delimitación temporal	26
1.7.3 Delimitación conceptual	26
2. Marco Referencial	27
2.1 Antecedentes	27
2.1.1 Antecedentes internacionales	27
2.1.2 Antecedentes nacionales	29
2.1.3 Antecedentes regionales	31

2.2 Marco Teórico	33
2.2.1 Concreto hidráulico	33
2.2.1.1 Concreto en estado fresco	33
2.2.1.2 Concreto endurecido	36
2.2.1.3 Concreto liviano	41
2.2.2 Componentes del concreto	43
2.2.2.1 Cemento	43
2.2.2.2 Agregados tradicionales	46
2.2.2.3 Agua	56
2.2.2.4 Poliestireno expandido	60
2.2.2.5 Características del Poliestireno expandido EPS	61
2.3 Marco Conceptual	62
2.4 Marco Contextual	64
2.4.1 Localización geográfica	64
2.4.2 Contexto socioeconómico	64
2.5 Marco Legal	64
3. Diseño Metodológico	67
3.1 Tipo de Investigación	67
3.2 Población y Muestra	67
3.2.1 Población	67
3.2.2 Muestra	67
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	68
3.3.1 Fuentes primarias	68
3.3.2 Fuentes secundarias	68

3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	68
3.5 Desarrollo Metodológico del Proyecto	68
3.5.1 Fases de la investigación	69
4. Desarrollo del Proyecto	73
4.1 Selección y muestreo de los Agregados Pétreos	73
4.1.1 Agregado fino	73
4.1.2 Agregado grueso	73
4.2 Agregados Sustituyentes	73
4.2.1 Ceniza volante	73
4.2.2 Poliestireno expandido (EPS)	73
4.3 Cemento	74
4.4 Agua	74
4.5 Ensayos de las Principales Propiedades Físicas de los Agregados	74
4.5.1 Agregados finos	74
4.5.1.1 Granulometría	74
4.5.1.2 Densidad y absorción	74
4.5.1.3 Masa unitaria y vacíos	75
4.5.1.4 Contenido de humedad	76
4.5.2 Agregados gruesos	76
4.5.2.1 Granulometría	76
4.5.2.2 Densidad y absorción	77
4.5.2.3 Masa unitaria y vacíos	77
4.5.2.4 Contenido de humedad	78
4.5.2.5 Resistencia al desgaste	78

4.5.2.6 Partículas fracturadas	78
4.5.2.7 Partículas planas y alargadas	79
4.6 Ensayos de los Agregados Sustituyentes	81
4.6.1 Ensayos realizados a la ceniza volante	81
4.6.1.1 Peso específico de la ceniza volante	81
4.6.1.2 Humedad natural de la ceniza volante	82
4.6.2 Ensayos previos realizados a la ceniza volante de la termoeléctrica	
Termotasajero	82
4.7 Diseño de Mezcla	88
4.7.1 Mezcla convencional	94
4.7.2 Mezclas con porcentaje de sustitución de los agregados	95
4.8 Ensayos de los Diseños de Mezcla de Concreto	97
4.8.1 Concreto en estado fresco.97	
4.8.1.1 Asentamiento	97
4.8.2 Concreto en estado endurecido	97
4.8.2.1 Resistencia a la compresión	97
4.9 Costos Unitarios para 1m ³ de Mezcla de Concreto Convencional	100
4.10 Costos Unitarios para 1m ³ de Mezcla de Concreto de la Mezcla con Mejor Resistencia a la Compresión MC15P10	101
5. Análisis de Resultados	102
5.1 Propiedades físicas de los agregados	102
5.1.1 Agregado fino	102
5.1.1.1 Granulometría	102
5.1.1.2 Densidad y absorción	103

5.1.1.3 Masa unitaria y vacíos	104
5.1.1.4 Contenido de humedad	105
5.1.2 Agregado grueso	105
5.1.2.1 Granulometría	105
5.1.2.2 Densidad y absorción	107
5.1.2.3 Masa unitaria y vacíos	107
5.1.2.4 Contenido de humedad	108
5.1.2.5 Resistencia al desgaste	109
5.1.2.6 Partículas fracturadas	109
5.1.2.7 Partículas planas y alargadas	110
5.1.3 Ceniza volante	110
5.1.4 Poliestireno expandido (EPS)	110
5.2 Influencia de la Ceniza Volante y el Poliestireno Expandido en las Mezclas de Concreto	111
5.2.1 Densidad	111
5.2.2 Asentamiento	112
5.2.3. Resistencia a la compresión	112
5.2.4 Evaluación de la resistencia a la compresión	119
5.3 Análisis de costos Unitarios para 1m ³ de Mezcla de Concreto Convencional y 1 m ³ de Mezcla Experimental con 15% de Sustitución del Agregado fino por Ceniza Volante y 10% de Sustitución del Agregado Grueso por Poliestireno Expandido	140
6. Conclusiones	142
7. Recomendaciones	144
Referencias Bibliográficas	145