



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN TESIS DE GRADO

**AUTOR (ES):**

**NOMBRE (S):** CESAR ANDRES **APELLIDOS:** GOMEZ GARCIA  
**NOMBRE (S):** BELKYS ANDREA **APELLIDOS:** LOPEZ SORIANO

**FACULTAD:** INGENIERÍA

**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DIRECTOR:**

**NOMBRE (S):** JUAN ISIDRO **APELLIDOS:** DÍAZ GARCÍA

**TITULO DE LA TESIS:** DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL SECTOR CERÁMICO EN LA CIUDAD DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA

**RESUMEN:**

Se recopiló la información relacionada con el consumo energético en el sector cerámico por medio de un análisis el uso de tecnología horizontal y vertical, promoviendo el ahorro de energía en el proceso. Igualmente, se identificaron los diferentes niveles de consumo de energía en las principales etapas del proceso cerámico evaluando la eficiencia energética de los hornos tipo colmena utilizados en el sector cerámico de la zona metropolitana de Cúcuta. Por ultimo, se propusieron estrategias de uso eficiente de la energía en la industria cerámica de la zona metropolitana de Cúcuta.

Palabras clave: diagnostico, energético, sector, cerámico, Cúcuta.

**CARACTERÍSTICAS:**

**PAGINAS:** 188

**PLANOS:**

**ILUSTRACIONES:**

**CD-ROM:** 1

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL SECTOR CERÁMICO EN LA CIUDAD DE  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA

CESAR ANDRES GOMEZ GARCIA  
BELKYS ANDREA LOPEZ SORIANO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2012

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO DEL SECTOR CERÁMICO EN LA CIUDAD DE  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA

CESAR ANDRES GOMEZ GARCIA  
BELKYS ANDREA LOPEZ SORIANO

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

Director  
JUAN ISIDRO DÍAZ GARCÍA  
Ingeniero de Materiales

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SAN JOSÉ DE CÚCUTA  
2012



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO**

**FECHA:** Cúcuta, Junio 6 de 2012  
**HORA:** 5:00 p.m.  
**LUGAR:** CIMAC – AULA DE CAPACITACION  
**PLAN DE ESTUDIOS:** INGENIERIA INDUSTRIAL

**6. Título de la Tesis: "DIAGNOSTICO ENERGETICO DEL SECTOR CERAMICO EN LA CIUDAD DE SAN JOSE DE CUCUTA Y SU AREA METROPOLITANA"**

**Jurados:** Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA  
 Ing. VICTOR JULIO MENDOZA  
 Doc. RUTH ADRIANA CASTELLANOS

**Director:** Ing. JUAN ISIDRO DIAZ GARCIA

Nombre de la estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
<b>CESAR ANDRES GOMEZ GARCIA</b>	<b>1190349</b>	<b>Cuatro. Tres</b>	<b>4.3</b>
<b>BELKYS ANDREA LOPEZ SORIANO</b>	<b>1190319</b>	<b>Cuatro. Tres</b>	<b>4.3</b>

**APROBADA**

Ing. JORGE SANCHEZ MOLINA

Ing. VICTOR JULIO MENDOZA

Doc. RUTH ADRIANA CASTELLANOS

Vo.Bo. SOFIA ORJUELA ABRIL  
 Coordinadora Comité Curricular  
 Ingeniería Industrial

Sandra R

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3 JUSTIFICACIÓN	19
1.4 OBJETIVOS	19
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	20
1.6 DELIMITACIONES	21
2. REFERENTES TEORICOS	22
2.1 ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO TEÓRICO	23
2.2.1 Eficiencia energética	23
2.2.2 Tecnologías horizontales y verticales	26
2.2.3 Consumo de energía y oportunidades de mejoramiento	27
2.2.4 Prácticas en equipos	29
2.2.5 Diagnóstico energético	29
2.3 MARCO LEGAL	31
3. METODOLOGÍA	33
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	33

3.2 POBLACIÓN	33
3.3 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	35
3.4 TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	35
3.5 PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	36
4. DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO	37
4.1 DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR	37
4.2 PROCESO PRODUCTIVO	42
4.2.1 Extracción y preparación	43
4.2.2 Cargue y molienda	44
4.2.3 Amasado y moldeo	46
4.2.4 Secado	47
4.2.5 Cocción	49
4.2.6 Empaque	51
4.3 TECNOLOGÍAS VERTICALES EMPLEADAS EN EL SECTOR	52
4.3.1 Molienda	52
4.3.2 Amasado y moldeo	53
4.3.3 Secado	53
4.3.4 Cocción	54
4.4 TECNOLOGÍAS HORIZONTALES EMPLEADAS EN EL SECTOR	55
4.4.1 Motores eléctricos	55
4.4.2 Bombas	56
4.4.3 Compresores de aire	57
4.4.4 Iluminación	58
4.5 APLICACIÓN Y ANALISIS DEL DIAGNÓSTICO	59

4.5.1 Micro empresa	61
4.5.2 Pequeña empresa	70
4.5.3 Mediana y gran empresa	79
4.6 IDENTIFICACIÓN DE LOS CONSUMOS DE ENERGÍA	87
4.6.1 Consumo de energía eléctrica	87
4.6.2 Consumo de energía térmica	95
4.6.3 Indicadores energéticos promedio	102
4.7 EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	104
4.7.1 Distribución de consumos energéticos del horno	105
4.7.2 Determinación de la eficiencia energética	111
4.8 ESTRATEGIAS DE AHORRO APLICABLES AL SECTOR	115
4.8.1 Estrategias de ahorro energético en tecnologías verticales	115
4.8.2 Estrategias de ahorro energético en tecnologías horizontales	130
5. CONCLUSIONES	140
6. RECOMENDACIONES	141
BIBLIOGRAFÍA	142
ANEXOS	143