



**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS**



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES: JHON JAIRO PABÓN ANTOLINES
ALFONSO CASTILLO CASTELLÓN

FACULTAD: INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTRONICA

DIRECTOR: JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS

TITULO DE LA TESIS: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COCCION DE
PORCELANA SANITARIA EN LA EMPRESA CEDECOR LTDA

RESUMEN:

El siguiente trabajo presenta la forma como se implemento la automatización para la fabricación de la porcelana sanitaria en la empresa Cedecor Ltda. La primera parte de este trabajo contiene las teorías y conceptos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del mismo, la segunda parte explica en detalle el hardware y software implementados. Una de las características más relevantes en el desarrollo de este proyecto fue la implementación con pocos recursos económicos.

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 108

PLANOS:

ILUSTRACIONES:

CD-ROM: 1

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COCCION DE PORCELANA SANITARIA
EN LA EMPRESA CEDECOR LTDA

JHON JAIRO PABÓN ANTOLINES
ALFONSO CASTILLO CASTELLÓN

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRONICA
SAN JOSE DE CUCUTA
2003

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COCCION DE PORCELANA SANITARIA
EN LA EMPRESA CEDECOR LTDA

JHON JAIRO PABÓN ANTOLINES

ALFONSO CASTILLO CASTELLON

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO ELECTRÓNICO

Director
JOSE ARMANDO BECERRA VARGAS
Ingeniero Electricista

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA ELECTRONICA
SAN JOSE DE CUCUTA
2003



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 25 de noviembre de 2003

HORA: 15:00

LUGAR: Empresa CEDECOR, LTDA.

Plan de estudio: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Título de la tesis: "AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE COCCIÓN DE PORCELANA SANITARIA EN LA EMPRESA CEDECOR LTDA."

Jurados: JOSÉ ALEJO RANGEL ROLÓN
GERMAN GALLEGO RODRIGUEZ
ARMANDO MALDONADO FUENTES

Director: JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
JHON JAIRO PABÓN ANTOLINES	160048	Cuatro,seis	4,6
ALFONSO CASTILLO CASTELLÓN	160069	Cuatro,seis	4,6

M E R I T O R I A


JOSE ALEJO RANGEL ROLÓN


GERMAN GALLEGO RODRIGUEZ


ARMANDO MALDONADO FUENTES


Vo.Bo. JOSÉ JOAQUÍN DUARTE GUATIBONZA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Jeannette C.

A mi madre ALICIA quien ha luchado contra todas las adversidades buscando mi bienestar y felicidad.

A mi padre HERNANDO quien es un modelo de hombre a seguir y me dio el apoyo necesario para llegar donde estoy.

JHON JAIRO

A Dios y a la Virgen por iluminarme y brindarme las facilidades de alcanzar este título Profesional.

A mis padres Vilma y Alfonso les dedico este gran triunfo, por brindarme su apoyo y amor incondicional el que solo un padre puede tener por sus hijos, el señor les depara muchos años mas de vida para poder corroborarles el sacrificio y la entrega que ellos tuvieron hacia mi.

A mi esposa Mercy, compañera inseparable, por su constante apoyo y amor durante gran parte de mi carrera iluminando y fortaleciendo el camino para poder alcanzar la meta fijada.

A mi hijo que todavía se encuentra en el vientre de la madre, pero es la fuerza mas grande que tengo en estos momentos para seguir adelante, Dios lo ampare y favorezca.

A mi compañero de tesis por comprenderme, valorarme y respetarme durante nuestros largos años de estudio en la universidad.

ALFONSO

AGRADECIMIENTOS

A los propietarios de la empresa Cedecor Ltda, Ing. Luis Antonio Zapata Guerrero y Carlos Arturo Gómez Torres, por permitirnos realizar nuestro proyecto de grado en su empresa, además por sus concejos y apoyo incondicional.

A Don Álvaro, Andrés, Don Guillermo, Morro, Erasmo; trabajadores de Cedecor Ltda., por su colaboración y amistad.

Al Ing. José Armando Becerra Vargas, director del proyecto por su invaluable colaboración en la realización del proyecto.

A Freddy Flores, auxiliar del laboratorio de electricidad y electrónica, por su paciencia desmedida durante estos largos años de estudio.

A los ingenieros Javier Mauricio Antelis Ortiz y Eduard Galviz Restrepo, por su apoyo incondicional en los momentos de flaqueza durante nuestra larga carrera.

A nuestros amigos Yezid Salinas, Maira García, Camilo Sánchez, Samuel Alexander Escalante, Carlos Gómez, Iván Ibarra, por su colaboración desinteresada en la elaboración de este proyecto.

A todas aquellas personas que de forma directa e indirecta nos colaboraron y ayudaron durante toda nuestra carrera.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. PROBLEMA	19
1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA	19
1.2 JUSTIFICACION	20
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo general.	21
1.3.2 Objetivos especificos	21
2. MARCO DE REFERENCIA	23
2.1 FABRICACION DE LA PORCELANA SANITARIA	23
2.1.1 Preparación de la pasta	24
2.1.2 Tamizado	24
2.1.3 Colaje	24
2.1.4 Presecado	24
2.1.5 Secado	24

2.1.6 Esmaltado	24
2.1.7 Cocción	25
2.2 SISTEMAS DE CONTROL RETROALIMENTADOS	26
2.3 ANTECEDENTES	28
2.4 INSTRUMENTACION DE HORNOS INTERMITENTES	28
2.4.1 Detector Radiomático de Temperatura:	29
2.4.2 Controlador	29
2.4.3 Quemadores	30
2.4.4 Circuito de Ignición	30
2.4.5 Detectores de llama	30
2.4.6 Ventilador	31
2.4.7 Válvula reguladora	31
2.5 SENSORES	31
2.5.1 Termocupla tipo K	32
2.5.2 Acondicionadores de señal	33
2.6 EL MICROCONTROLADOR	34
2.6.1 Los microcontroladores PIC	34

2.6.2	Análisis comparativo de prestaciones con otros microcontroladores	35
2.6.3	El Microcontrolador PIC 16LF873	36
3.	DISEÑO	44
3.1	DESCRIPCIÓN	44
3.2	DIAGRAMA DE BLOQUES FUNCIONALES	45
3.3	DESARROLLO DEL SOFTWARE DE SUPERVISIÓN Y CONTROL	47
3.3.1	Sistema de control implementado	47
3.4	DISEÑO DE LA INTERFAZ GRAFICA	52
3.5	DISEÑO DEL PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN DE DATOS	57
3.6	DESARROLLO DEL HARDWARE.	59
3.6.1	Acondicionador de señal para termocupla tipo K	59
3.6.2	Tarjeta de adquisición de datos	61
3.6.3	Diseño del circuito de ignición	64
3.6.4	Interfase PC - compuerta del secadero	69
3.6.5	Interfase PC – PERIFERICOS	74
3.6.6	Dispositivo corrector final	76

3.7 ADAPTACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL DISEÑADO E IMPLEMENTADO CON EL MODELO GENERAL DE UN SISTEMA DE CONTROL	80
4. PRESUPUESTO	81
5. CONCLUSIONES	83
6. RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	85
ANEXOS	87