



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS



RESUMEN – TESIS DE GRADO

Autor: CARLOS ALBERTO MEZA ORTIZ
ASDRÚBAL NIETO PABÓN

Facultad: INGENIERÍA

Plan de Estudios: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Director: JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS

Título de la Tesis: DISEÑO PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE LA
LÍNEA MONSERRATE BASADO EN UN SISTEMA "SCADA" (SUPERVISORY CONTROL AND
DATA ACQUISITION) PARA LA EMPRESA CERÁMICA ANDINA LTDA. UBICADA EN EL
CORREGIMIENTO DE CORNEJO DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER.

RESUMEN

Este trabajo tiene como característica la medición y transmisión de las variables del proceso de secado en tiempo real para visualizarlas en un PC por medio de gráficas cuya información permite realizar ajustes al secado del material. Esta automatización se realizó con el fin de garantizar homogeneidad, calidad y eficiencia en el proceso de secado.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS 138 PLANOS ILUSTRACIONES CD-ROM 1

**DISEÑO PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE LA LÍNEA
MONSERRATE BASADO EN UN SISTEMA "SCADA" (SUPERVISORY
CONTROL AND DATA ACQUISITION) PARA LA EMPRESA CERÁMICA
ANDINA LTDA. UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE CORNEJO
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**CARLOS ALBERTO MEZA ORTIZ
ASDRÚBAL NIETO PABÓN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**

**DISEÑO PARA LA SUPERVISIÓN DEL PROCESO DE SECADO DE LA LÍNEA
MONSERRATE BASADO EN UN SISTEMA "SCADA" (SUPERVISORY
CONTROL AND DATA ACQUISITION) PARA LA EMPRESA CERÁMICA
ANDINA LTDA. UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE CORNEJO
DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER**

**CARLOS ALBERTO MEZA ORTIZ
ASDRÚBAL NIETO PABÓN**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Electrónico**

**Director
JOSÉ ARMANDO BECERRA VARGAS
Ingeniero Electricista**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2006**



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: Cúcuta, 22 de julio de 2006

HORA: 10:00

LUGAR: LABORATORIOS CIMAC

Plan de Estudios: INGENIERIA ELECTRONICA

Título de la tesis: "DISEÑO PARA LA SUPERVISION DEL PROCESO DE SECADO DE LA LINEA MONSERRATE, BASADO EN UN SISTEMA "SCADA" (SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION) PARA LA EMPRESA CERAMICA ANDINA LTDA UBICADA EN EL CORREGIMIENTO DE CORNEJO DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"

Jurados: JULIAN FERREIRA JAIMES
SANDRA PATRICIA JAIMES RICO
NIDIA MARIA RINCON VILLAMIZAR

Director: ARMANDO BECERRA VARGAS

Nombre de los estudiantes	Código	Calificación	
		Letra	Número
CARLOS ALBERTO MEZA ORTIZ	160204	CINCO,CERO	5,0
ASDRUBAL NIETO PABON	160286	CINCO,CERO	5,0

LAUREADA

JULIAN FERREIRA JAIMES

SANDRA PATRICIA JAIMES RICO

NIDIA MARIA RINCON VILLAMIZAR

Vo.Bo. JHON JAIRO RAMIREZ MATEUS
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Electrónica

Martha A

A Dios por habernos brindado todas las oportunidades que hemos tenido en la vida, que nos permitieron llegar a este punto en mi vida, alcanzando una más de nuestras metas.

A mis padres Enrique Nieto e Inés Pabón por guiarme en mi camino por la vida siempre de manera amorosa, cariñosa y comprensiva. También a mi hermana Adriana quien siempre se preocupa por mí y siempre está en los momentos difíciles de mi vida. A mis abuelitos Arístides y María Inés, que están en el cielo y formaron parte muy importante en mi vida; ellos hubiesen estado muy felices y orgullosos de ver el triunfo que he alcanzado. A mi novia Jenifer, quien llegó a mi vida para brindarme apoyo, impulso, incondicionalidad, comprensión y confianza mediante el lenguaje del amor haciendo que nuestra relación crezca y se fortalezca cada día más.

A mi Mamá Rosa Arcelia Ortiz Salinas por haberme alentado en todo momento, por sus consejos, por ser ejemplo de perseverancia y constancia que la han caracterizado siempre, por el valor mostrado para salir adelante, por haberme educado e inculcar ese sabio don de responsabilidad, pero más que nada, por su amor. A mi Hermana Andrea Liseth Meza Ortiz por ser mi luz de esperanza en la vida, la razón de tantos sacrificios, mi alegría y mayor orgullo, espero te sirva como ejemplo para el gran futuro que te espera. A mi Novia y Gran Amiga Catalina Landinez Velandia, a ti Amor, gracias por alentarme en mis momentos de debilidad, por tus buenos consejos que permitieron obtener este logro en mi vida, por soportar mis errores y sobre todo gracias por tu comprensión y cariño. Te quiero Mucho. A la familia Landinez Velandia Don Urbano, Doña Ana, Lucía, Sandra y Urbanito, por hacerme sentir un integrante más de su familia. Especialmente a Don Urbano por haberme tendido la mano en un momento donde pensaba truncar mi sueño y retirarme de mis estudios, muchas gracias patrón.

A nuestros compañeros de estudio y grandes amigos, con algunos iniciamos este sueño y otros se sumaron conforme transcurrían los años, Jhonny Elver, Fernando Santander, Alexander Escalante, Carlos Rincón, José Rodríguez, Ricardo Reyes, Helen, Freddy Espinel, Andres Carreño, Richard, Melisa, Diego Rojas, Aldo Caballero, Mauricio Sequeda, Liliana Vivas y Jesús Bedoya quienes bebieron la miel de los triunfos y la hiel de las derrotas a través de la carrera.

A mi compañero de cruzada Asdrúbal Nieto, por estar conmigo en todas las luchas a través de la carrera y en el desarrollo de la tesis, en los momentos buenos, los malos, los difíciles y los aun más difíciles.

A mi compañero de grandes batallas Carlos Meza, por estar en las buenas y en las malas durante el desarrollo de la tesis y de la carrera.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Al ingeniero José Armando Becerra Vargas por haber depositado su confianza en nosotros para la realización del proyecto y haber apoyado paso a paso el desarrollo de la tesis como director de la misma.

Al grupo de investigación de automatización y control GIAC Carlos Santos, Camilo Sánchez, Fabian Serrano, Deifan Sánchez, Jesús Bedoya, y Alexander Escalante, por sus críticas constructivas en la realización del proyecto.

Al ingeniero Julian Ferreira por su asesoría científica y metodológica.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. EL PROBLEMA	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2 JUSTIFICACIÓN	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo general	18
1.3.2 Objetivos específicos	18
2. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1 ANTECEDENTES	20
2.1.1 A Nivel Institucional	20
2.1.2 A Nivel General	21
2.2 MARCO CONCEPTUAL	22

2.2.1 Descripción del proceso de producción de la línea Monserrate en la empresa Cerámica Andina Ltda	22
2.2.2 El proceso de secado	22
2.2.3 Secadero Intermitente	22
2.2.4 Supervisión de los procesos	22
2.2.5 Sistema SCADA	23
2.2.6 Visual Basic 6.0	23
2.2.7 Definición de bases de datos	24
2.2.8 Base de datos MySQL	24
2.2.9 Intercambio dinámico de datos (DDE)	25
2.2.10 Controlador lógico programable (PLC)	26
2.2.11 OPLC Unitronics M91-2-R6C	26
2.2.12 Módulos de expansión	27
2.2.13 Termocuplas tipo J	28
2.2.14 Transmisor de Humedad y Temperatura	28

2.2.15 Cable compensado	29
2.2.16 Organización jerárquica de procesos	30
3. DISEÑO METODOLÓGICO	33
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.2 ETAPAS DEL PROYECTO	33
3.2.1 Caracterización y selección del software y hardware a emplear en el diseño del sistema de supervisión (software de programación, PLC, módulos de expansión, cable compensado, sensores)	34
3.2.2 Planificación de la estrategia de automatización basada en la organización jerárquica de procesos (pirámide CIM) para el sistema SiMoTH	37
3.2.3 Introducción e identificación de las herramientas principales del lenguaje de programación Visual Basic 6.0	38
3.2.4 Planeamiento del pseudocódigo del software de supervisión e investigación de los métodos de programación de las funciones que debe poseer el software SCADA por medio de la programación en el entorno de Visual Basic 6.0	39
3.2.5 Diseño de la estructura entidad relación de la base de datos a utilizar en el sistema	43
3.2.6 Análisis de la estrategia de supervisión y pseudocódigo del programa de la unidad remota (OPLC) del sistema	44
3.3 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	46

3.3.1 Diseño de la interfaz gráfica y programación de las funciones del programa SCADA	46
3.3.2 diseño de la interfaz HMI y programación en lenguaje Ladder del OPLC Unitronics	57
3.3.3 Adquisición de datos de las variables del sistema por parte del OPLC utilizando los sensores del sistema	59
3.3.4 Implementación de la comunicación (lectura de datos) entre el software SCADA (PC) y la unidad remota (OPLC Unitronics).	61
4. CONCLUSIONES	63
5. RECOMENDACIONES	65
BIBLIOGRAFÍA	66
ANEXOS	67