



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



RESUMEN – TESIS DE GRADO

AUTORES GINO RENÉ OSORIO LEAL
FABIAN LEONARDO SARMIENTO VILLAMIL

FACULTAD INGENIERIA

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

DIRECTOR JULIÁN FERREIRA JAIMES

TÍTULO DE LA TESIS ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN
Y CONTROL DE TEMPERATURA EMPLEANDO COMBUSTIBLE NO
CONVENCIONAL TIPO CCTA EN HORNOS COLMENA DE LA LADRILLERA
CASABLANCA

RESUMEN

Este trabajo contiene el desarrollo de las siguientes actividades: análisis de del proceso de cocción llevado a cabo en los hornos colmena; selección de los termopares a emplear en la toma de datos del sistema; determinar la cantidad y disposición de termopares a instalar; elección del PLC que se adapte al sistema de control y adquisición de temperatura; diseño de una estrategia de control tipo PID que permita una óptima regulación de temperatura en el horno colmena.

CARACTERISTICAS

PÁGINAS 86 PLANOS ILUSTRACIONES CD ROM 1

ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y CONTROL DE
TEMPERATURA EMPLEANDO COMBUSTIBLE NO CONVENCIONAL TIPO
CCTA EN HORNOS COLMENA DE LA LADRILLERA CASABLANCA

GINO RENÉ OSORIO LEAL
FABIAN LEONARDO SARMIENTO VILLAMIL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007

ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN Y CONTROL DE
TEMPERATURA EMPLEANDO COMBUSTIBLE NO CONVENCIONAL TIPO
CCTA EN HORNOS COLMENA DE LA LADRILLERA CASABLANCA

GINO RENÉ OSORIO LEAL
FABIAN LEONARDO SARMIENTO VILLAMIL

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

Director
JULIÁN FERREIRA JAIMES
Ingeniero Electrónico

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA
SAN JOSÉ DE CÚCUTA
2007



ACTA DE SUSTENTACION DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA : 19 DE JULIO DE 2007 HORA : 10:00 p. m.

LUGAR : AULA 4 - TERCER PISO CREAD - UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA ELECTROMECHANICA

TITULO DE LA TESIS: "ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ADQUISICION Y CONTROL DE TEMPERATURA EMPLEANDO COMBUSTIBLE NO CONVENCIONAL TIPO CCTA EN HORNOS COLMENA DE LA LADRILLERA CASABLANCA".

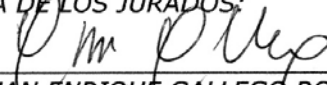
JURADOS : GERMAN ENRIQUE GALLEGO RODRIGUEZ
SANDRA PATRICIA JAIMES RICO
OLMAR EMIRO QUINTERO MONTEJO

DIRECTOR : INGENIERO JULIAN FERREIRA.

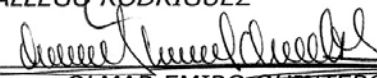
NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
GINO RENE OSORIO LEAL	0090193	4,4	CUATRO, CUATRO
FABIAN LEONARDO SARMIENTO VILLAMIL	0090244	4,4	CUATRO, CUATRO

A P R O B A D A

FIRMA DE LOS JURADOS:


GERMAN ENRIQUE GALLEGO RODRIGUEZ


SANDRA PATRICIA JAIMES RICO


OLMAR EMIRO QUINTERO MONTEJO

Vo. Bo. 
SANDRA PATRICIA JAIMES RICO
Coordinadora Comité Curricular

Betty M.

El siguiente trabajo no tendría ninguna motivación si no fuera la de honrar y exaltar el nombre de quien creó todo cuanto existe.

Este pequeño intento de rendir tributo y honra a mis padres Óscar Osorio y Soledad Leal, es verdaderamente minúsculo si el fin fuera retribuirles en algo lo mucho que han influido en mi vida y, por supuesto, en la consecución de este logro. Todo lo que soy ahora se lo debo a ellos. Que papá Todopoderoso los guarde y les conceda los deseos de su corazón.

A Sergio Osorio Leal y Marcelo Osorio Leal mis hermanos, quienes, tal vez sin darse cuenta, me infundieron ánimo para seguir adelante.

A Fabián Sarmiento mi compañero de proyecto y amigo, con quien luchamos hombro a hombro para lograr esta meta. Verdaderamente hicimos un buen equipo de trabajo. También debo reconocer la ingente ayuda que nos brindaron sus padres Don Álvaro Sarmiento y Doña Amparo Villamil, quienes gustosamente abrieron las puertas de su casa donde pasaríamos largas horas en el desarrollo de este trabajo, y donde nunca faltaron las más amables atenciones.

Gino René Osorio Leal

Ante todo dedico este trabajo a Dios por haberme bendecido con un hogar tan maravilloso y por darme la sabiduría, la fortaleza y el tesón para continuar en un proyecto tan lleno de altibajos.

A Amparo Villamil y Álvaro Sarmiento, mis padres, fuentes inagotables de amor y a quienes les agradezco su amor, dedicación, esfuerzo, trabajo y sacrificio.

A mis hermanos Janner Hernando Sarmiento Villamil, Sandra Liliana Sarmiento Villamil, Eduard Ernesto Sarmiento Villamil, Álvaro Vladimir Sarmiento Villamil y Jorge Luís Sarmiento Villamil, con quienes he compartido momentos de tristeza y alegría y, en los cuales siempre hemos permanecido unidos.

A Amelia Carrascal mi nona, quien desde el cielo me ha acompañado.

A Carmen Durán mi segunda madre, mi madrina, por su cariño y apoyo incondicional.

A Juan David Amaya, Isabela Sarmiento, Amir Daniel Sarmiento, Valentina Sarmiento, mis sobrinos, por llenar de alegría nuestro hogar y ser la prolongación de nuestra existencia.

A mi nono Genaro Durán, Nora Omaña, Ramiro Durán, Magaly Durán y doña Rosmira Nemojón, quienes me acogieron y aceptaron con afecto en el seno de su hogar.

A mi compañero de proyecto, Gino Osorio, por su paciencia, perseverancia, colaboración y don de gente.

Fabián Leonardo Sarmiento Villamil

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente proyecto de grado expresan sus agradecimientos a:

A la Universidad Francisco de Paula Santander, por darnos la oportunidad de formarnos como profesionales y por brindarnos las herramientas necesarias durante todo el proceso de formación.

A Milton Vera, Ingeniero de sistemas, quien nos dio muy buenas luces para el desarrollo de la interfaz de adquisición con sus asesorías acerca de programación en VB 6.0.

A Víctor Alfaro, MSc. Ingeniero electricista, profesor de la Universidad de Costa Rica, quien a la distancia nos dio magistrales anotaciones acerca del diseño del sistema de control.

Al Ingeniero Julián Ferreira nuestro director de proyecto, quien nos dio indicaciones precisas en el momento oportuno.

A Jorge Grosso, MSc. Ingeniero Químico, director técnico general del macroproyecto dentro del cual se desarrolló nuestro trabajo, por darnos la oportunidad de mostrar nuestras capacidades y permitirnos un acercamiento a la realidad laboral de nuestro medio.

A Luís Jaimes, Ingeniero electrónico, por su disposición para asesorarnos en la selección de equipos, montaje y prueba del sistema de adquisición.

A Efrén Parada, tecnólogo Químico, en otro tiempo líder de quemas de ladrillera Casablanca, por ser quien primero manifestó su apoyo al proyecto.

A Armando Pulido, ingeniero industrial y líder de mantenimiento y planeación de la empresa Ladrillera Casablanca, Yorlady López, ingeniera industrial, líder de compras de la misma empresa, quienes creyeron en el proyecto y decidieron apoyarlo tan pronto como conocieron al respecto. En general se le debe reconocer a la organización Ladrillera Casablanca el haber abierto sus puertas para permitir la ejecución del proyecto.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. DESARROLLO DEL PROYECTO	18
1.1 ESTADO ACTUAL DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN	18
1.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA PROPUESTO	27
1.2.1 Termocupla	28
1.2.2 Transmisor de temperatura	33
1.2.3 Válvula de control	35
1.2.4 CCTA	35
1.2.5 Controlador lógico programable (PLC)	40
1.3 DISEÑO DE LA ESTRATEGIA DE CONTROL	51
1.3.1 Identificación del proceso	51
1.3.2 Configuración de la estrategia de control en el U90 Ladder	54
1.3.3 Cálculo de la ganancia de los elementos del lazo cerrado	55
1.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	64

1.4.1 Costo de equipos e insumos	64
1.4.2 Comparación económica del CCTA con otros combustibles	64
2. CONCLUSIONES	67
3. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXOS	71