



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN**

“Interfaz Grafica con pantalla LCD táctil para analizar señales de Termocuplas tipo K, J y T, usando el chip DS2760 de Dallas/Maxim y un microcontrolador”

**TESINA DE SEMINARIO**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DE LOS TÍTULOS DE:

**INGENIERO EN ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES**

**INGENIERO EN ELECTRICIDAD ESPECIALIZACION ELECTRONICA**

PRESENTADA POR:

**Andrés Mauricio Contreras Ortega**

**Martha Josephine Mite Mite**

**GUAYAQUIL-ECUADOR**

**2011**

## AGRADECIMIENTO

A nuestro Padre Celestial Dios.

A nuestra familia que apostaron por la culminación de una carrera profesional.

A los amigos y a todas las personas que nos ayudaron para el desarrollo de este Proyecto.

Al MSC. Carlos Valdivieso, por ser nuestro Guía en la Materia de Graduación y por confiar en nosotros.

A la FIEC por darnos la oportunidad de ser participes en esta Materia, y poder continuar con nuestra vida como Profesionales de éxito.

Martha Josephine Mite Mite

Andrés Mauricio Contreras Ortega

## **DEDICATORIA**

De forma especial a nuestro Padre Celestial Dios, que nos apoya siempre de forma incondicional en la vida con nuestros aciertos y desaciertos;

Sin lugar a dudas, dedicada a mis Padres Gilberto y Josefina, que influyeron bastante para que culmine la Carrera Universitaria, con su apoyo espiritual y económico, de cuando fui una estudiante en la ESPOL.

Martha Josephine Mite Mite

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme fuerzas y no dejarme vencer en los momentos difíciles por guiar mis pasos y ayudarme a superar los obstáculos que se presentan a lo largo de la vida;

A mis padres, Fausto y Delia, por la educación y el cariño que me han dado, a mis hermanos que siempre me han apoyado y mi querida Rosita y a mis amigos.

Andrés Mauricio Contreras Ortega

# TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

---

MSc. Carlos Valdivieso

Profesor de Seminario de Graduación

---

MSc. Hugo Villavicencio.

Delegado del Decano

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad por los derechos, ideas y doctrinas expuestas en esta tesina, nos corresponden exclusivamente; y, el patrimonio intelectual de la misma, a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

(Reglamento de exámenes y títulos profesionales de la ESPOL)

---

Martha Josephine Mite Mite.

---

Andrés Mauricio Contreras Ortega.

## RESUMEN

Nuestro proyecto consistió en diseñar una interfaz gráfica con ayuda de una pantalla táctil GLCD de 128x64 RGB, que nos sirvió para mostrar los datos obtenidos de las termocuplas K, J, T.

A través del software MicroC Pro y Proteus se logró la programación para intercomunicar la pantalla táctil GLCD, el reloj DS3234, el microcontrolador PIC18F4520, el chip DS2760 y la memoria SD de 4 Gb.

En cuanto al hardware logramos intercomunicar al PIC18F4520 con el kit de termocuplas que con su módulo de adquisición de datos el chip DS2760, empezará a obtener los datos que sensorará las termocuplas, el módulo va recopilando esta información. Y con la ayuda del microcontrolador vamos a extraer esta información y guardarlas en los registros, que una vez almacenados, se van mostrando estos datos en la pantalla GLCD táctil. La gráfica que se va a mostrar es la temperatura en función del tiempo. A través de menú en la pantalla se selecciona el tipo de termocupla que vamos a utilizar, adicional tenemos que apagar nuestro sensor para realizar el cambio físico de la termocupla. Una vez seleccionada la termocupla, empezamos a sensor las temperaturas que se van dando en los diferentes ambientes que le presentemos.

Es decir que la temperatura que sensa la termocupla, se va mostrando gráficamente en la pantalla GLCD, en función del tiempo. El tiempo se dará en intervalos de segundos, esto también se selecciona a través del menú.

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	II
DEDICATORIA .....	III
DEDICATORIA .....	IV
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	V
DECLARACIÓN EXPRESA .....	VI
RESUMEN .....	VII
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
INDICE DE TABLAS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XIV
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>GENERALIDADES</b>	
1.1 Descripción General del Proyecto.....	1
1.2 Alcance del Proyecto.....	2
1.3 Limitaciones del Proyecto.....	3
1.4 Descripción Específica del proyecto.....	4
1.5 Ventajas del kit de termocuplas tipo K, J, T usando el chip DS2760.....	5
1.6 Aplicaciones del Kit de Termocuplas.....	5
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>FUNDAMENTACION TEORICA</b>	
Interfaz Gráfica .....	8
Módulo de adquisición de Datos DS2760.....	8
Termocuplas.....	9
Microcontrolador.....	10



2.1 Pantalla LCD Táctil.....	11
2.1.1 Principio del Funcionamiento del panel táctil.....	12
2.2 DS3234, Reloj de Tiempo Real (RTC).....	14
2.3 Kit de Termocuplas DS2760.....	15
2.3.1 Circuito integrado DS2760 de Dallas / Maxim.....	15
2.3.2 Tipos de Termocuplas del Kit 2760 y su uso.....	16
2.3.3 Desventajas de las Termocuplas.....	18
2.3.4 Conexión del DS2760.....	18
2.4 Comunicación 1-WIRE para la adquisición de datos.....	19
2.5 Comunicación SPI para el almacenamiento y adquisición de Datos.....	20
2.6 Herramientas de Software.....	21
2.6.1 MicroC Pro.....	21
2.6.2 Proteus 7.5 Profesional.....	21
2.7 Circuito Integrado PIC18F4520.....	22
2.8 Tablas de las Termocuplas.....	24

### **CAPITULO 3**

#### **DISEÑO E IMPLEMENTACION DEL PROYECTO**

3.1 Diseño Preliminar.....	25
3.2 Pruebas Preliminares.....	25
3.2.1 Prueba de comunicación con la tarjeta de adquisición DS2760 que viene con el kit de termocuplas.....	26
3.2.2 Prueba de comunicación ONE-WIRE lectura y escritura.....	26
3.2.3 Prueba de comunicación SPI lectura y escritura.....	26
3.3 Descripción del proyecto Final.....	27
3.3.1 Diagrama de Bloques.....	27
3.3.2 Conexión del microcontrolador a la pantalla GLCD táctil 128x64RG.....	28

3.4 Conexión del microcontrolador al Kit de Termocuplas DS2760.....	28
3.5 Conexión del microcontrolador al DS3234.....	29
3.6 Conexión del microcontrolador a memoria de almacenamiento SD de 1G.....	29
3.7 Algoritmo de Control.....	30
3.8 Diagrama de flujos de la lógica del Código Fuente desarrollado en MicroC Pro .....	32
3.9 Programa principal del Microcontrolador.....	32
3.10 Modelo 3D.....	32
3.11 Ensamblado de Tarjetas.....	33
3.11.1 Tarjeta Principal.....	33
3.11.2 Fuente de Poder.....	34

## **CAPITULO 4**

### **SIMULACION Y PRUEBAS**

4.1 Simulación y Pruebas.....	36
4.1.1 Pruebas de Funcionamiento.....	37
4.1.2 Resultados de las mediciones de temperatura usando Termocuplas.....	37
4.1.3 Secuencia de las pantallas de Menús y pantallas de comunicación con el Kit de Termocuplas .....	38

### **CONCLUSIONES**

### **RECOMENDACIONES**

### **ANEXO 1: Tablas de Termocuplas K, J y T**

### **ANEXO 2: Código del Programa Principal del Proyecto**

### **BIBLIOGRAFIA**

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Monitor de batería Li-Po .....	6
Figura 2: Integrado DS2760.....	8
Figura 3: Termocupla de Hierro y Constantan .....	9
Figura 4: Kit de Termocuplas Parallax DS2760.....	10
Figura 5: Microcontrolador .....	11
Figura 6: Pantalla táctil .....	11
Figura 7: Conexión de un PIC con el Panel Táctil.....	12
Figura 8: Dimensiones de una pantalla LCD táctil.....	13
Figura 9: Pines de Configuración del DS3234.....	15
Figura 10: Unión de la termocupla .....	19
Figura 11: Conexión de la unión con el módulo DS2760.....	19
Figura 12:.....	20
Figura 13: .....	21
Figura 14: Configuración de pines del PIC18F4520.....	23
Figura 15: Conexión entre el PIC18F4520 y el panel táctil de GLCD .....	28
Figura 16: Vista frontal del Proyecto .....	33
Figura 17: Vista lateral del proyecto.....	33
Figura 18: Fotografía frontal del Circuito .....	34
Figura 19: Fotografía posterior del Circuito .....	35
Figura 20: Simulación del Circuito.....	36

Figura 21: Fotografía posterior del circuito ensamblado .....	21
Figura 22: Gráfica de Tiempo vs Temperatura.....	22
Figura 23: Pantallas de Inicio.....	39
Figura 24: Pantallas de Inicio.....	39
Figura 25: Conexión de Termocuplas.....	39
Figura 26: Pantallas de Menú de Termocuplas y Menú de Lectura de Datos .....	40
Figura 27: Pantallas de Menú de Termocuplas y Menú de Lectura de Datos .....	40
Figura 28: Pantalla de Menú de Tasa de Muestreo .....	40
Figura 29: Gráfica de Temperatura vs Tiempo.....	41
Figura 30: Gráfica de Temperatura vs Tiempo .....	41

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla de configuración de pines de la pantalla táctil.....	13
Tabla 2: Parámetros de operación de la pantalla LCD táctil.....	14
Tabla 3: Tipo de Termocuplas más usadas .....	16
Tabla 4: Termocuplas K, J, T .....	17
Tabla 5: Parámetros técnicos de PIC18F4520.....	23
Tabla 6: Parámetros técnicos de PIC18F4520.....	24

# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto fue diseñado con la finalidad de crear un sensor portátil para uso industrial, utilizando una pantalla GLCD, un microcontrolador y el kit de termocuplas. La implementación se basa en gran parte en la creación de un código fuente que nos ayudará a comunicar estos elementos.

En el primer capítulo, se da una breve descripción de los conceptos de los elementos que utilizaremos para la implementación del proyecto. Describe el alcance, antecedentes, aplicaciones en el campo industrial, causales que motivaron a la elaboración de dicho proyecto y efectos al realizarlo.

En el segundo capítulo, se describen las herramientas de hardware utilizadas, que incluyen equipos y materiales para la construcción de la interfaz gráfica. Además se detalla el software utilizado MicroC Pro, que es la principal herramienta de programación del PIC18F4520, por lo que se da una breve descripción de las funciones utilizadas para desarrollar este proyecto. Utilizamos Proteus versión 7.5, que es un software que nos permite la simulación del proyecto y así ir modificando el código hasta llegar a nuestro objetivo.

En el tercer capítulo, describimos la implementación y construcción del proyecto del prototipo inicial. Se describe las conexiones que se realizan con los elementos utilizados a través de los diagramas realizados en PROTEUS y diagramas bloques. Se desarrolla también el Diagrama de Flujo que muestra la lógica utilizada en la

programación del proyecto. Se muestran los diagramas del proyecto realizado en ARES.

Y en el último capítulo se muestran los resultados que hemos obtenido de la implementación del proyecto. Las pruebas y las diferentes pantallas de los resultados.

.