PLAN DE NEGOCIOS PARA UNA EMPRESA DESARROLLADORA DE HARDWARE QUE COMERCIALIZA UN SISTEMA DE CONTROL DE TEMPERATURA PARA UNA TERMOCUNA

Johnson Peñafiel Contreras[1], Roberth Jiménez Paute[2], Patricia Landívar Suárez[3], Víctor Bastidas[4]

1 Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2005; email: jpenafiel@conecel.com
2 Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2005; email: rjimenez@fiec.espol.edu.ec
3 Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones 2005; email: plandiva@fiec.espol.edu
4 Director de Tópico. Ingeniero en Electrónica Industrial, Instituto Politécnico de Bucarest, 1968. Postgrado EE.UU., Rensselaer Polytechnic Institute (RPI), 1980. Profesor de ESPOL desde 1971; email: vbastidas@cti.espol.edu.ec

RESUMEN

SOLTEC S.A. es una empresa que desarrollará soluciones tecnológicas, económicas y eficientes para las industrias locales. Inicialmente SOLTEC S.A. se enfocará en el sector médico, específicamente en el área de neonatología, presentando un sencillo y eficaz *sistema de monitoreo y control electrónico de temperatura para termocunas*. Como complemento a este producto ofreceremos el servicio de mantenimiento y asesoría de las mismas tanto en clínicas como en hospitales.

En Ecuador, a nivel de competidores directos, no existen compañías que fabriquen estos dispositivos; sin embargo, hay empresas dedicadas al mantenimiento de equipos electrónicos médicos. Basándonos en una investigación de mercado realizada en la ciudad de Guayaquil, de 9 maternidades y 26 clínicas que ofrecen servicios de neonatología, el 70% poseen termocunas que carecen de un sistema electrónico de control y monitoreo de temperatura, lo cual hace atractiva nuestra propuesta, ya que el proyecto tiene una tasa de retorno del 30.25%, dentro de un periodo de tres años.

SOLTEC S.A. la iniciamos tres socios emprendedores y gestores: Johnson Peñafiel, Roberth Jiménez y Patricia Landívar. La inversión inicial requiere de $ 15.000 que serán aportados por socios inversionistas estratégicos los cuales tendrán un 49% de las acciones y el resto estará distribuido entre los socios gestores.

La tesis presenta un plan de negocios sustentable y atractivo económicamente para nuestros futuros clientes e inversionistas.

ABSTRACT

SOLTEC S.A. is an enterprise that will develop technological, economic and efficient solutions for local industries. At first, SOLTEC S.A. will focus on medical sector, specifically on neonatology area, presenting an accurate *temperature monitoring and electronic controlled system for incubators*. As a complement to this product, we offer consulting and maintenance service for incubators in hospitals and clinics.

In Ecuador, as direct competition, there are no companies that make this kind of products yet, but there are enterprises that offer medical electronic equipment maintenance. Based on a market research in Guayaquil, from a poll to 9 maternity state hospitals and 26 private clinics that offer neonatology services, 70% have incubators with no electronic controlled temperature systems at all. This is a fact that makes our idea very attractive to the market, as the project has a retrieve rate of 30.25%, in a three-year period.

SOLTEC S.A. is initiated by three entrepreneur representative members, Johnson Peñafiel, Roberth Jiménez y Patricia Landívar. The initial investment requires $ 15,000 that will be contributed by inversion strategic members who will own 49% of the stocks, while the rest is distributed among representative members.

The thesis shows a defensible business plan which is economically attractive to our future clients and investors.

INTRODUCCIÓN

SOLTEC se enfoca en la comercialización de sistemas electrónicos diseñados y fabricados en forma local, específicamente en el caso actual, en una tarjeta para el monitoreo y control de temperatura en una termocuna.

Basados en datos de encuestas, se hallo que las termocunas locales tienen un tiempo de vida promedio de 5 años, y un valor que supera los 6.000 dólares. Las instituciones médicas que adquieren este modulo deben realizar procesos de importación ya que el país no cuenta con empresas que las fabriquen.

Nuestro objetivo es proveer de un sistema de control de temperatura económicamente asequible al sector medico sin descuidar la calidad que se demanda en sus productos.

El principal beneficio de esta tarjeta será el aprovechar la infraestructura de las termocunas que no cuenten con sistema de control de temperatura y monitoreo electrónico o termocunas deterioradas, por lo que el cliente no incurrirá en gastos de adquisición de nuevas termocunas que cuenten con estas funcionalidades.

El plan de negocios que presentamos, contempla además el diseño e implementación de un prototipo el cual ha despertado el interés en varias clínicas y hospitales de la cuidad de Guayaquil.

PLAN DE MERCADO

En el proceso de la investigación de mercado hemos tenido un acercamiento a clínicas y maternidades que han manifestado interés en comprobar la funcionalidad de las termocunas mejoradas tecnológicamente. Otra de las ventajas con la que podrán contar nuestros clientes es que al haber diseñado el sistema localmente tiene un mantenimiento eficaz en caso de un eventual problema con su termocuna.

Estrategia de Precios

Se ha tomado en cuenta 5 componentes para definir el costo total de la implementación del sistema que incluyen: conocimiento y diseño del sistema, materiales utilizados para la implementación (Displays, Microcontroladores, Triac, etc.), instalación del sistema, mantenimiento de los elementos no electrónicos de la termocuna y las visitas periódicas durante el primer año de mantenimiento ofrecido.

Estrategia de Ventas

Se realizaran visitas a clientes potenciales para dar a conocer el servicio. Como un arma estratégica se brindará a modalidad de prueba una termocuna con el sistema controlador implementado por un periodo de un mes. Esta demostración se enfatizará en las ventajas económicas que representará para el la opción de poner en funcionamiento termocunas cuyo destino era la de desecho.
Inicialmente la fuerza de venta estará conformada por los tres socios gestores, que organizarán una agenda de visitas a potenciales clientes.

PLAN TÉCNICO

Diseño y Construcción del Prototipo

Las funciones principales del sistema son:

- Monitoreo permanente de la temperatura a la que se mantiene una termocuna.
- Gestión del proceso de control de temperatura en una termocuna, posibilidad de realizar cambios de la temperatura deseada.
- Generación de señales de alarma para advertencia a los operadores en caso de que la temperatura se salga de los limites establecidos.

El prototipo cumple con todas las características explicadas y esta listo para implementarse en cualquier termocuna de convección.

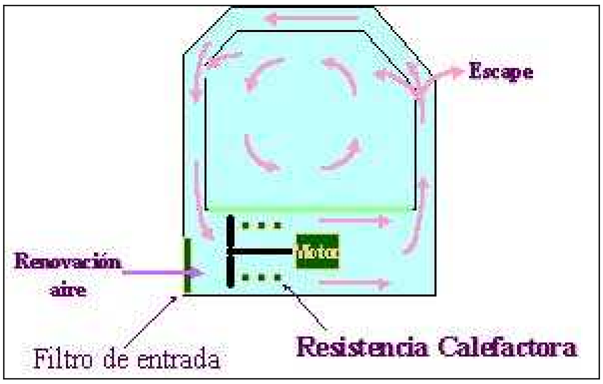


Fig. 1 Distribución de calor en una termocuna.

Componentes del Sistema.

El Sistema está compuesto por:

- Sensor de Temperatura (IC LM92): Monitorea la temperatura en nuestro sistema en forma constante.
- Microcontrolador (PIC 18F452): Es el encargado de manejar cada uno de los procesos que realizan el control de la temperatura.
- Botoneras de control, Display LCD, Fuente regulada de Voltaje, Triac, Sistema de alarma de respaldo, Resistencia de incandescencia y Buzzer.

Programa del Sistema

El programa general esta desarrollado en lenguaje C, pero se dispone del CCS que es un software interactivo que relaciona este lenguaje con el ensamblador que es el que entiende el microprocesador.

Diseño del Prototipo

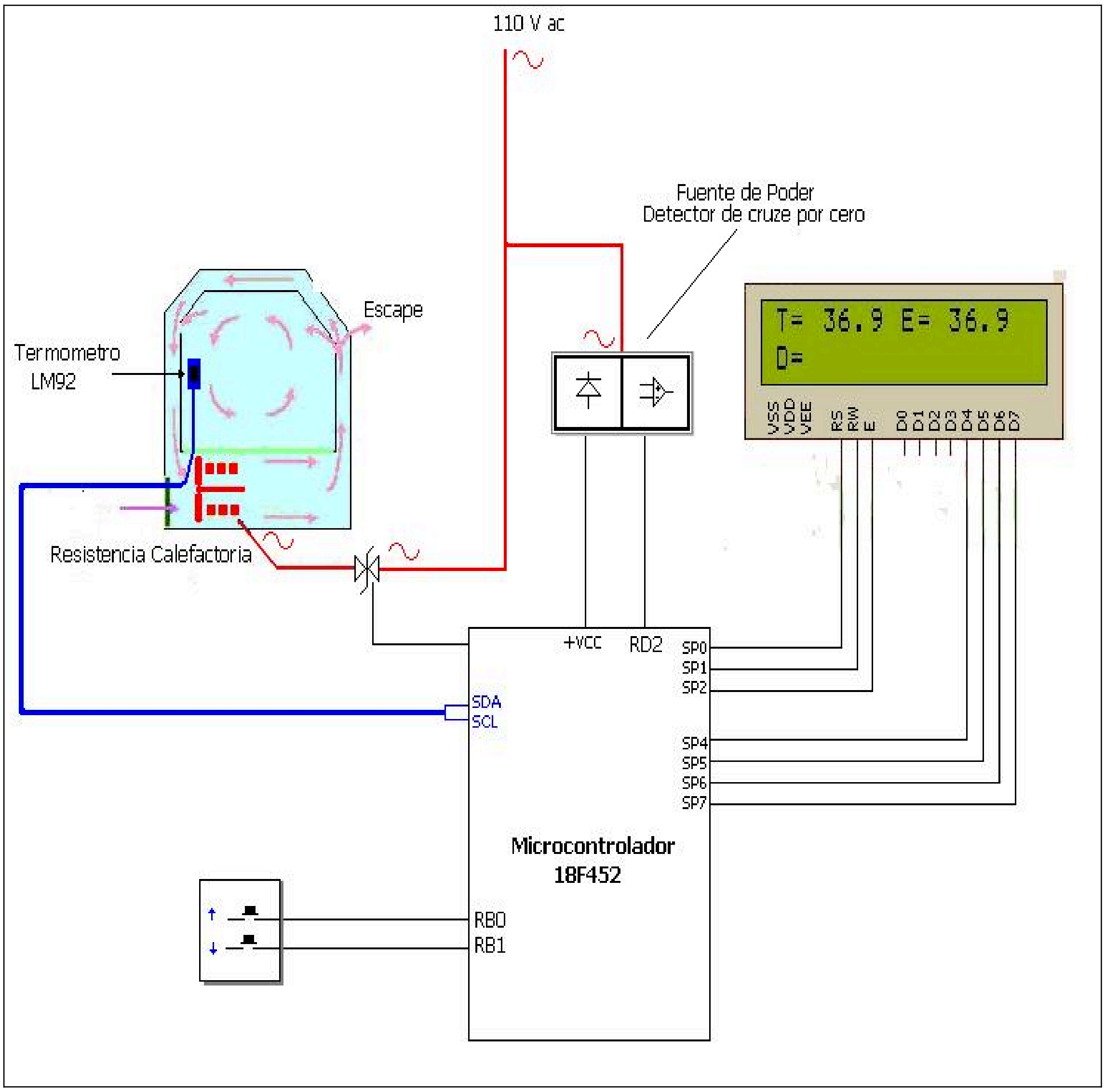


Fig. 2 Diagrama modular del sistema

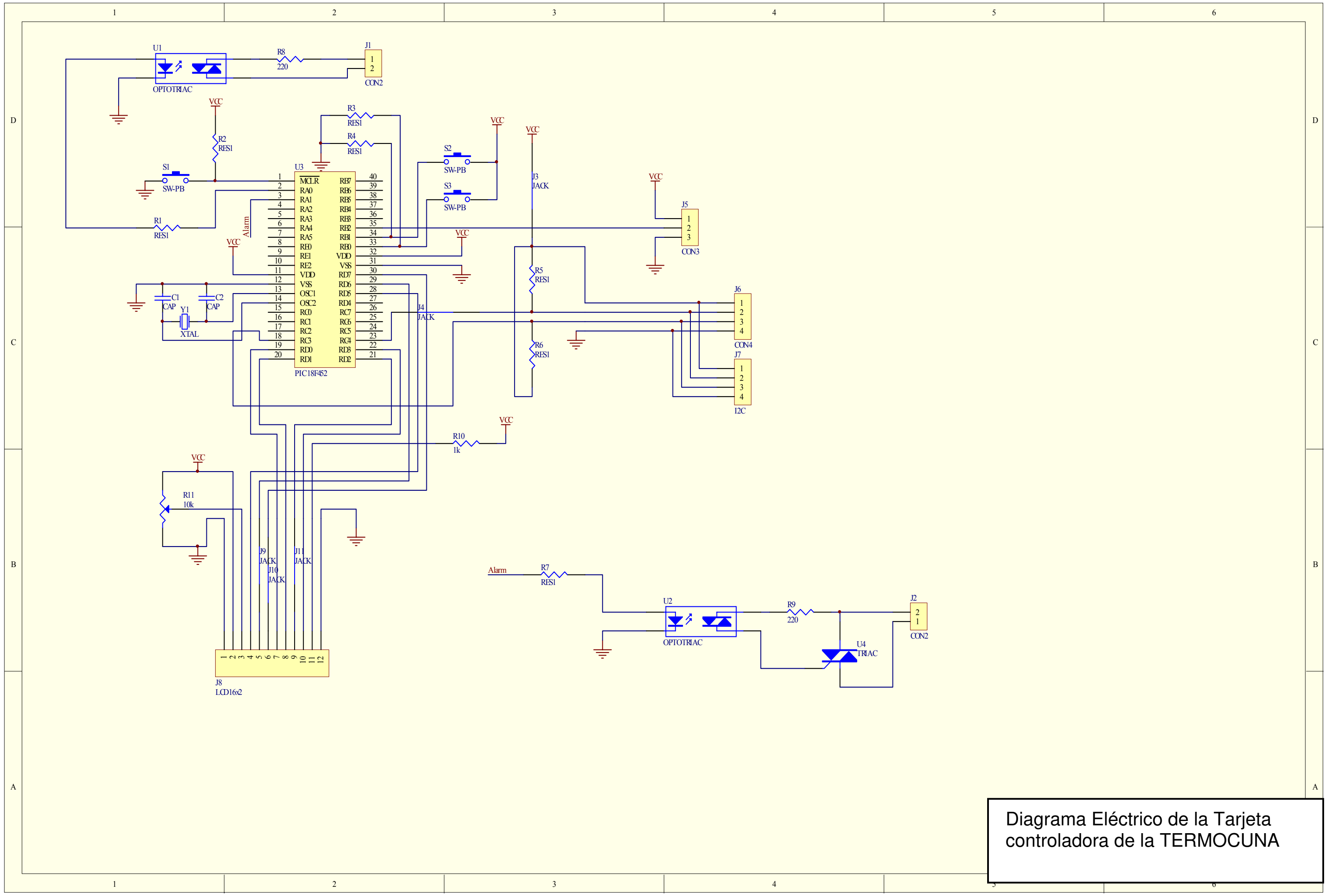


Fig. 3 Diagrama Eléctrico de la Tarjeta controladora de la TERMOCUNA

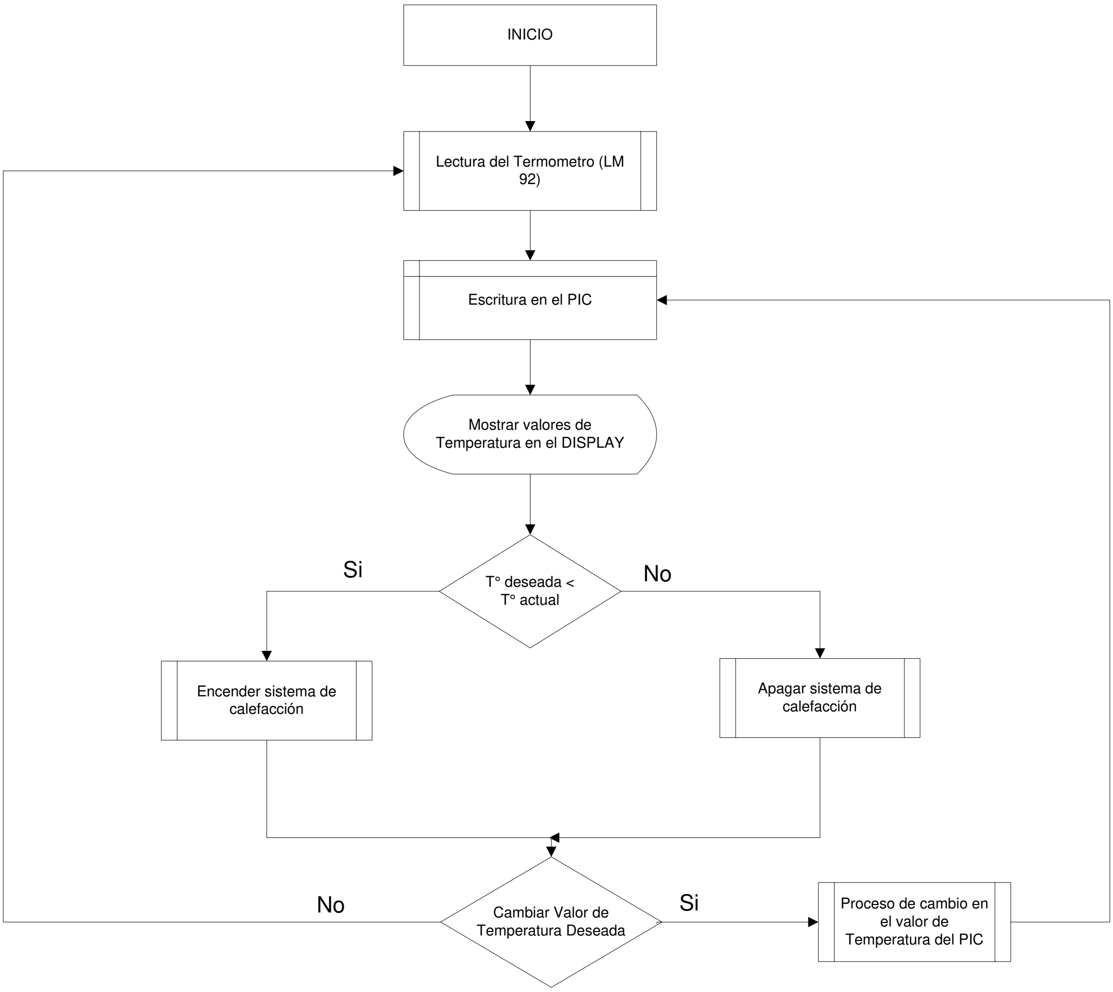


Fig. 4. Diagrama Lógico del Sistema

Instrucciones de Uso y Mantenimiento

Visualizar una Temperatura.
El display regularmente esta mostrando el valor de temperatura esperado y el valor de la temperatura a la que se encuentra el sistema, en el grafico que esta a continuación se muestra el display con los datos mencionados.

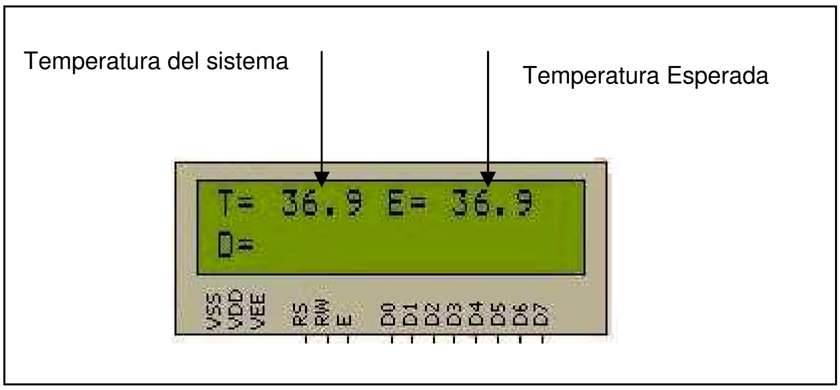


Fig. 5 Visualización de Temperaturas.

Programar una temperatura
La interfaz de comunicación que tenemos con el sistema consiste en un teclado con dos botoneras que sirven para configurar el valor de la temperatura a la que deseamos que se mantenga la termocuna.

Para elevar la temperatura deseada debemos mantener presionado el botón "↑" por 2 segundos, y si queremos bajar esta temperatura hacemos lo mismo con el botón "↓".
Mientras mantenemos presionados los botones se podrá visualizar en el display la variación de los valores de la temperatura deseada.

Errores
En el supuesto caso de que la termocuna tenga un funcionamiento erróneo, dará una señal de alarma. En nuestro prototipo será simbolizada por un diodo LED, pero que en una implementación final esta señal podría activar una sirena, un timbre u otro dispositivo de alerta visual o sonora.

PLAN ECONÓMICO

Inversión en Activos Fijos y en Capital de Trabajo

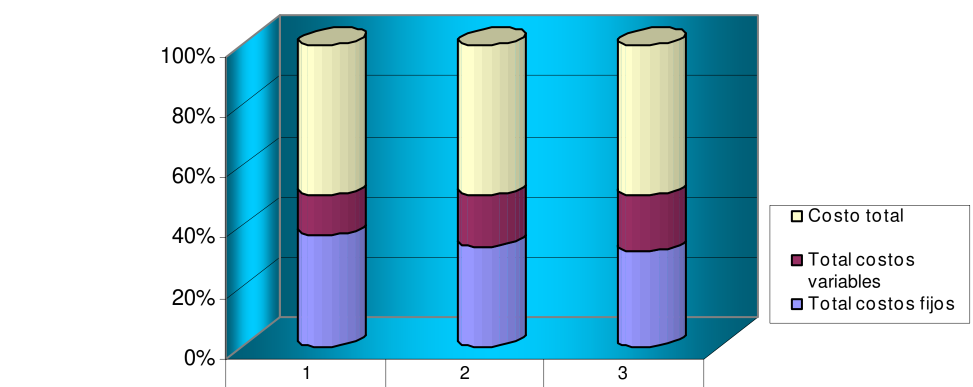
Para determinar la inversión inicial para la ejecución de proyecto, estimamos la inversión en activos fijos y el capital de trabajo.

La inversión en activos fijos es de $ 4.320. Para el capital de trabajo se ha considerado: los gastos de constitución de la empresa, los gastos de afiliación a la cámara de comercio, los gastos de materia prima y los gastos administrativos y operativos, para los primeros 6 meses de funcionamiento de la empresa. De acuerdo a estos, el valor del capital de trabajo es de 9.785,08. Así mismo se ha considerado un colchón de efectivo de $ 800.

Por último para la ejecución del proyecto se ha estipulado una inversión inicial de $ 15.000.

Análisis de Costos

En la figura 7 se muestran los costos fijos y los costos variables, correspondiente al periodo de tres años. Para estos cálculos realizados se ha realizado una estimación de los costos en lo que se refiere a la instalación y mantenimiento de las tarjetas. Los costos fijos ascienden a $ 6.406,67, mientras que los costos variables ascienden a $ 10.166,92.



	1	2	3
Costo total	10.069,67	9.654,87	10.166,92
Total costos variables	2.663,00	3.248,20	3.760,25
Total costos fijos	7.406,67	6.406,67	6.406,67

Fig. 6. Costos Totales

PLAN FINANCIERO

Estado de resultados
Esto se obtiene de las Ventas Totales del período menos los Gastos y Costos operativos incurridos dentro del período.

El estado de resultados se muestra en la figura 7, durante el período del proyecto de tres años. En el primer año se observa pérdidas, pero a partir del segundo año se observan utilidades.

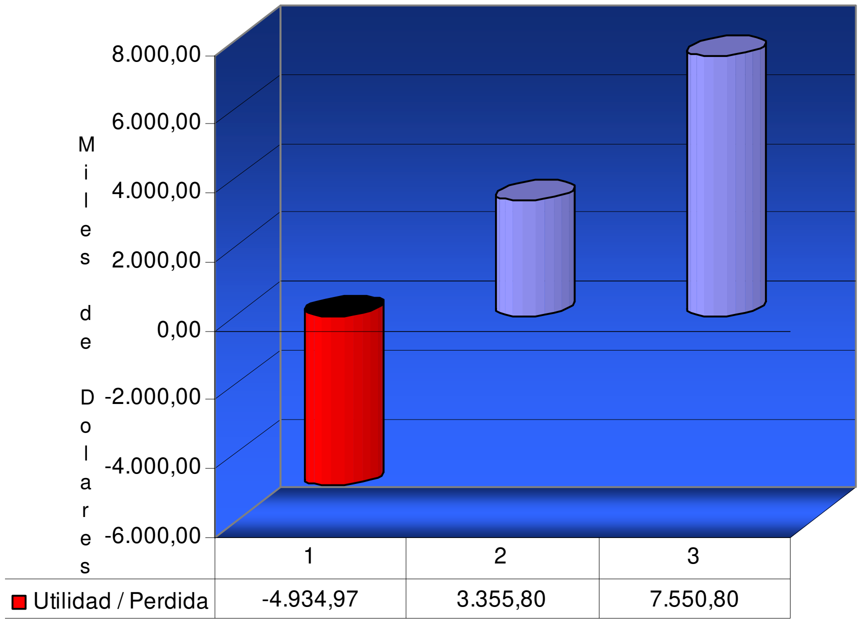


Fig. 7. Pérdidas y Utilidades de SOLTEC S.A.

CONCLUSIONES

- El proyecto es económica y técnicamente viable.
- No existe un competidor inmediato para la elaboración del sistema de control de temperatura para termocunas, sin embargo para el mantenimiento de termocunas si existen otras opciones.
- Para encontrar la información sobre el mercado de las termocunas se realizo a través de encuestas las mismas que se efectuaron a varias clínicas y hospitales de la ciudad de Guayaquil.
- El área que se ha considerado para la distribución del producto en el presente trabajo se ha considerado solamente la cuidad de Guayaquil, por lo que se podría ampliar la zona de operación a otras ciudades del país.
- Es necesario realizar la inversión en nuevos proyectos de índole tecnológica para producir ingresos adicionales.
- Para la instalación de la tarjeta se debe tener conocimiento detallado del principio de funcionamiento de la termocuna a la que se le va a instalar.
- En la programación del PIC18f452 se recomienda la utilización de un programa compilador en C.
- El proyecto es sensible a las variaciones de los ingresos netos por lo que se debe tener en cuenta este parámetro, realizando constantes monitoreos del proyecto.
- Como parte importante para el desarrollo del proyecto es fundamental realizar publicidad en los hospitales y clínicas, ya que uno de los factores claves del éxito son las ventas.
- En nuestro país existe una gran oportunidad de desarrollo de productos de hardware diseñados para necesidades específicas de las industrias locales.

REFERENCIAS

a) Libro
1. Rodrigo Varela, Innovación Empresarial: Arte y ciencia en la creación de empresas, Prentice Hall, Bogotá, Segunda Edición, Año 2001, 382 páginas

2. John Peatman, Embedded Design with the PIC18F452 Microcontroller, Prentice Hall, Agosto 2002, 432 páginas

b) Referencias de Internet
3. Miguel Ángel Montejo Raez, Oct 2004, Introducción a los microcontroladores PIC, http://www.redeya.com/electronica/tutoriales/pic1.htm

3. H. David, 2001, Introducción a los microcontroladores, http://www.monografias.com/trabajos12/micrcont/micrcont.shtml

4. Panorama, Agosto 24, 2005, Microprocessor and Microcontroller pages http://www.epanorama.net/links/microprocessor.html

5. Dr. Juan Carlos Buscaglia, 200, Equipamiento y tecnologías apropiadas en Neonatología, http://www.sarda.org.ar/Revista%20Sard%C3%A1/98c/136-140.pdf

7. Viviana Berenfus, Jun 08, 2004, Estudio del Control Inteligente de Incubadoras http://www.nib.fmed.edu.uy/Berenfus.pdf

Ing. Víctor Bastidas
DIRECTOR DEL TOPICO