

# 1. PORTADA

## EL GUARDIÁN DEL CORAZÓN

	<b>Institución Miembro 1 (Líder)</b>
<b>Nombre del Investigador Líder</b>	Daniel Alejandro Layedra Larrea
<b>Título</b>	Ingeniero en Sistemas Informáticos
<b>Institución</b>	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
<b>Departamento/Unidad</b>	Departamento de Sistemas y Telemática
<b>Cargo</b>	Ingeniero Informático
<b>Dirección</b>	Panamericana Sur Km 1½
<b>Teléfono convencional</b>	032-605-911 /920 ext. 700008 - 103
<b>Teléfono móvil</b>	098297120
<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:dlayedra@esPOCH.edu.ec">dlayedra@esPOCH.edu.ec</a> ; <a href="mailto:dadalayedra@hotmail.com">dadalayedra@hotmail.com</a> ;

	<b>Institución Miembro 2</b>
<b>Nombre del Investigador Líder</b>	
<b>Título</b>	
<b>Institución</b>	
<b>Departamento/Unidad</b>	
<b>Cargo</b>	
<b>Dirección</b>	
<b>Teléfono convencional</b>	
<b>Teléfono móvil</b>	
<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	

	<b>Institución Miembro 3</b>
<b>Nombre del Investigador Líder</b>	
<b>Título</b>	
<b>Institución</b>	
<b>Departamento/Unidad</b>	
<b>Cargo</b>	
<b>Dirección</b>	
<b>Teléfono convencional</b>	
<b>Teléfono móvil</b>	
<b>Fax</b>	
<b>Correo electrónico</b>	

## **2. RESUMEN EJECUTIVO**

**Nombre del Proyecto:**

EL GUARDIÁN DEL CORAZÓN

**Áreas de Investigación/Desarrollo:**

Tele Salud

**Duración:**

11 meses

**Presupuesto Total:**

\$57 500

**Cofinanciamiento Solicitado:**

\$ 40 250

El proyecto el “GUARDIÁN DEL CORAZÓN” hará uso de patrones de diseño de software y permitirá a las instituciones médicas tener un mecanismo centralizado para guardar imágenes de electrocardiogramas ya que en la actualidad estas instituciones no tienen una manera de almacenar esta información que en la mayoría de casos pasa a ser importante para sus pacientes. Todo esto será controlado por una aplicación de escritorio la cual va a ser independiente del cardiógrafo que se utilice en un determinado centro de salud, estos datos se guardarán de forma centralizada y de esta manera estos datos sean usados con facilidad por otros sistemas distribuidos en construcción o ya desarrollados. Por otra parte por ser datos centralizados permitirá el acceso a estos de forma remota por medio de una publicación web y a su vez tener componentes web que puedan ser adaptados a otras aplicaciones web existentes. Esta aplicación será capaz de encargarse de la correcta adquisición, visualización y registro de los datos e imágenes cardíacas de los pacientes. El uso de la red CEDIA permitirá un procesamiento más rápido de las imágenes de los electrocardiogramas así como la transmisión de los datos y el consumo de los componentes web que va a proporcionar el presente proyecto. A su vez como el desarrollo de la aplicación va a requerir varios programadores, para esto se utilizara la red para el uso de una plataforma colaborativa la cual permita gestionar todas las actividades del grupo de trabajo así como también el manejo centralizado del código fuente de las aplicaciones.

### 3. PARTICIPANTES

#### INVESTIGADORES DEL PROYECTO

**Daniel Alejandro Layedra Larrea, Líder del Proyecto**

**Apellidos:**

Layedra Larrea

**Nombres:**

Daniel Alejandro

**Sexo:** M      **Fecha de Nacimiento:** 21 de Enero de 1985      **Nacionalidad:** Ecuatoriana

**Correo electrónico:** [dlayedra@esPOCH.edu.ec](mailto:dlayedra@esPOCH.edu.ec); [dadalayedra@hotmail.com](mailto:dadalayedra@hotmail.com)

**Cargo dentro de la Institución:** Ingeniero Informático DESITEL

**Teléfonos / Fax:** 032-605-911 /920 ext. 103-104

<i>TÍTULO</i>	<i>INSTITUCION</i>	<i>PAIS</i>	<i>AÑO</i>
Ingeniero en Sistemas Informáticos (Por obtener)	ESPOCH	Ecuador	

#### CURSOS Y SEMINARIOS RECIBIDOS

<i>Nº</i>	<i>NOMBRE</i>	<i>INSTITUCIÓN</i>	<i>PAÍS</i>	<i>Año</i>
1	Advanced PostgreSQL Administration Training	FUGU	ECUADOR	2010
2	Curso de Data Warehouse y Busines Intelligece	ESPOCH	ECUADOR	2009
3	Desarrollo de Aplicaciones Empresariales con Java	ESPOCH	ECUADOR	2009
4	Aplicaciones Windows con C# preparación para examen 70316 de Microsoft	ACADEMIA MICROSOFT ESPOCH	ECUADOR	2008
5	Desarrollo de Aplicaciones Web con PHP	ESPOCH	ECUADOR	2003

## IDIOMAS

<i>No.</i>	<i>IDIOMA</i>	<i>HABLADO %</i>	<i>ESCRITO %</i>	<i>COMPRENSIÓN %</i>
1	Inglés	30	50	70

## EXPERIENCIA

### Profesional

<i>N°</i>	<i>EMPRESA-INSTITUCIÓN</i>	<i>POSICIÓN</i>
1	Sonda del Ecuador en la ciudad de Quito	Ingeniero Informático
2	ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO	TÉCNICO INFORMATICO

## CONCURSOS

<i>N°</i>	<i>CONCURSOS</i>	<i>LUGAR</i>
1	Concurso Interno de desarrollo de Software organizado por la Escuela de ingeniería en Sistemas de la ESPOCH	Segundo
2	Concurso Nacional de Programación categoría Web en la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca	Primero
3	concurso nacional inter-universitario de desarrollo de Software organizado por la Escuela Superior Politécnica del Ejército de Quito	Segundo
4	Maratón de Programación y Concurso de Desarrollo de Software V1.0 en la Categoría Desarrollo Web organizado por la EPN	Primero

## SISTEMAS DESARROLLADOS

<i>No.</i>	<i>TEMA</i>	<i>LUGAR</i>
1	Desarrollo del Sitio informativo y de registro para las jornadas FIE 2008 Y FIE 2009 (jornadas.esopch.edu.ec)	ESPOCH
2	Desarrollo del Sistema de Gestión de Vínculos Solidarios – PERSEUS (www.aeaecuadorperseus.org)	FUNDACIÓN AYUDA EN ACCIÓN
3	Desarrollo del Sistema Institucional de Encuestas de la ESPOCH (encuestas.esepoch.edu.ec)	ESPOCH
4	Desarrollo del Sistema de Gestion del Talento Humano de la ESPOCH (talentohumano.esepoch.edu.ec)	ESPOCH
5	Desarrollo del proyecto de Centralizacion de Datos de la ESPOCH	ESPOCH

13 de Julio de 2010

Ing. Daniel Layedra Larrea.

## **CARTA DE RESPONSABILIDAD**

**Nombre de la Institución:**

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH)

**Departamento/Unidad:**

Departamento de Sistemas y Telemática (DESITEL)

**Dirección:**

Panamericana Sur Km 1½

**Ciudad:**

Riobamba

**Fecha:**

13 de Julio de 2010

Certifico que la institución por mí representada, ESPOCH, apoya la presentación de la propuesta GUARDIÁN DEL CORAZÓN ante la iniciativa CEPRA.

Para ello, nos comprometemos a contribuir con el equivalente de US\$ 5 750 (cinco mil setecientos cincuenta dólares americanos 00/100), y autorizar la participación del Ing. Daniel Layedra Larrea como investigador del proyecto. También nos comprometemos a destinar los recursos del cofinanciamiento de CEDIA y de la ESPOCH al cumplimiento de las actividades y objetivos descritos en la propuesta. En caso de existir al final del proyecto fondos no utilizados, o no debidamente justificados, estos serán devueltos a CEDIA.

La ESPOCH confirma que todos los productos que se generen como resultado de este proyecto darán crédito al apoyo recibido por CEDIA.

Las actividades fundamentales en las que contribuirá la ESPOCH son:

- Instalación y Configuración de la herramienta colaborativa a utilizar
- Configuración de servidores de Bases de datos, aplicaciones y web
- Estudio de los patrones de diseño de software
- Adquisición de las tarjetas de conexión a los computadores NI USB-6525 (al menos 3)
- Adquisición de cardiógrafos (al menos 3)
- Desarrollo de las aplicaciones para el GUARDIÁN DEL CORAZÓN
- Fase de pruebas del Sistema

Confirmando conocer los términos de la convocatoria y el alcance de la propuesta.

Dr. Silvio Álvarez L.  
**RECTOR ESPOCH**

## 4. ACTIVIDADES Y ENTREGABLES

### Actividades

No	Actividad	Fecha inicio	Fecha fin	Responsable (s)	Recursos	Costo
1	Instalación y Configuración de la herramienta colaborativa a utilizar	1 de Septiembre de 2010	7 de Septiembre de 2010	Daniel Layedra L		\$ 5 000
2	Configuración de servidores de Bases de datos, aplicaciones y web	6 de Septiembre de 2010	10 de Septiembre de 2010	Daniel Layedra L		\$4 000
3	Estudio de los patrones de diseño de software	6 de Septiembre de 2010	25 de Diciembre de 2010	Daniel Layedra L		\$ 6 000
4	Adquisición de las tarjetas de conexión a los computadores	28 de diciembre de 2010	1 de Febrero de 2011	Daniel Layedra L		\$ 1 500
5	Adquisición de Cardiógrafos	28 de diciembre de 2010	1 de febrero de 2011	Daniel Layedra L		\$6 000
6	Desarrollo de las aplicaciones para el GUARDIÁN DEL CORAZÓN	1 de Febrero de 2010	30 de Julio de 2011	Daniel Layedra L		\$ 30 000
7	Fase de pruebas del Sistema	1 de Agosto de 2011	15 de Agosto de 2011	Daniel Layedra L		\$5 000
<b>Costo total del proyecto</b>						<b>\$ 57 500</b>

## Entregables

No	Resultado	Fecha	Responsable (s)	Entregable (s)
1	Instalación y Configuración de la plataforma colaborativa	7 de Septiembre de 2010	Daniel Layedra L	Informe
2	Estudio de los patrones de diseño de software	25 de Diciembre de 2010	Daniel Layedra L	Documento de técnico sobre el estudio realizado
3	Adquisición de los puertos de conexión a los computadores	28 de diciembre de 2010	Daniel Layedra L	Documento de especificación de equipos a utilizarse
4	Adquisición de Cardiógrafos	28 de diciembre de 2010	Daniel Layedra L	Documento de especificación de equipos a utilizarse
5	Desarrollo de las aplicaciones para el GUARDIÁN DEL CORAZÓN	Cada mes	Daniel Layedra L	Informe de avances del desarrollo del sistema
6	Fase de pruebas del Sistema	15 de Agosto de 2011	Daniel Layedra L	Informe de funcionamiento y evolución del sistema

## 5. PRESUPUESTO

Rubro	CEDIA	ESPOCH	XXXXXX	XXXXXX	Otros	Total
Ayudantes	\$ 3.500	\$ 500	\$ 500	\$ 500		\$ 5.000
Materiales, suministros y partes	\$ 700	\$ 100	\$ 100	\$ 100		\$ 1.000
Equipos	\$ 10.500	\$ 1.500	\$ 1.500	\$ 1.500		\$ 15.000
Consultorías	\$ 7.700	\$ 1.100	\$ 1.100	\$ 1.100		\$ 11.000
Viajes	\$ 4.550	\$ 650	\$ 650	\$ 650		\$ 6.500
Seminarios, pasantías	\$ 8.400	\$ 1.200	\$ 1.200	\$ 1.200		\$ 12.000
Otros Gastos Directos	\$ 4.900	\$ 700	\$ 700	\$ 700		\$ 7.000
Total	\$ 40.250	\$ 5.750	\$ 5.750	\$ 5.750		\$ 57.500
Porcentaje	70%	10%	10%	10%		100%

## **6. DESCRIPCION DE LA PROPUESTA**

### **Antecedentes**

En la actualidad existen algunos proyectos que enfocan su esfuerzo en la centralización de la información médica de un paciente. Muchos de estos sistemas actualmente están completamente desarrollados y otros están en proceso de desarrollo, pero en su mayoría, no presentan la posibilidad de centralizar, a más de los datos médicos y clínicos, la información e imágenes cardiacas de exámenes de Electrocardiogramas, lo que en ciertos casos es de vital importancia. Esto obliga a las instituciones a inventar mecanismos para mantener la relación entre los datos informáticos y las “hojas sueltas” que sostienen la información cardiaca de un paciente.

Este proyecto encuentra la solución a este problema en base a la construcción de una aplicación de escritorio para la toma de datos electrocardiográficos, que pueda ser instalada independientemente de un equipo electrocardiográfico específico. Esta aplicación permitirá un funcionamiento de forma local y remota mediante la publicación vía Web del resultado de los electrocardiogramas en una base de datos centralizada. Para que los pacientes puedan visualizar dicha información, se crearan componentes Web para administrar y acceder a la información de esta base de datos centralizada, adicionalmente se presentarán todas las facilidades para adaptar dichos componentes a otros sistemas centralizados ya existentes.

El desarrollo de la aplicación se basó en el uso de la plataforma .NET que ofrece un soporte adecuado para ejecutar el proyecto. Una arquitectura ordenada y elegante, y el uso de los Patrones de Diseño hacen que el sistema sea altamente extensible. Adicionalmente para el trabajo conjunto del grupo de desarrollo se usará una herramienta colaborativa para tener un mejor control de las tareas por hacer, así como también ver de una forma inmediata el progreso del proyecto y además el control del código fuente.

Dentro de la aplicación de escritorio, el uso del bloque “Composite User Interface Application Block” permitirá crear una arquitectura más sólida y la construcción de una interfaz de usuario fácil e intuitiva.

La comunicación con el repositorio centralizado será construida con el uso de Servicios Web que gracias a mecanismos como “WS-SECURITY”, parte de los “Web Services Enhancements (WSE)” proveen estándares para el manejo de la seguridad del sistema. La utilización de Enterprise Library proveerá de mecanismos de manipulación de datos ampliamente independientemente del motor de base de datos utilizado.

De igual manera el uso de Web Parts y un modelo basado en proveedores permitirán que los componentes web puedan ser fácilmente adaptables a otras aplicaciones existentes.

La aplicación denominada “Guardián del Corazón” será capaz de encargarse de la correcta adquisición, visualización y registro de los datos e imágenes cardiacas de los pacientes así como también tener una proyección del ritmo cardíaco del mismo paciente.

La aplicación tendrá los siguientes alcances:

- Capturar imágenes cardiacas con software fácilmente adaptable a cualquier dispositivo independiente de la marca o modelo del electrocardiógrafo que se utilice.
- Almacenar y acceder de forma local y remota de los electrocardiogramas de un paciente.
- Tener la disponibilidad de componentes Web fácilmente acoplables a sistemas distribuidos de manejo de historias clínicas existentes o que ya hayan sido implantados en instituciones médicas.
- Monitorizar el comportamiento cardíaco de un paciente con la necesidad de utilizar grandes cantidades de papel o invertir en otros dispositivos electrocardiográficos caros.
- Imprimir los Electrocardiogramas de un paciente en particular.
- Tener un manejo fácil e intuitivo en la captura del electrocardiograma y en la administración de la información de los pacientes.
- Tener la capacidad de ampliar y reducir las ondas del electrocardiograma para mejorar la apreciación del médico al dar su diagnóstico.
- Dar una proyección del ritmo cardíaco en los próximos 5 minutos.

### **Objetivos Específicos**

- Adquirir los datos de un examen de electrocardiograma en un computador de manera independiente al electrocardiograma.
- Centralizar los datos y ondas eléctricas del ritmo cardíaco de un paciente.
- Desarrollar una manera sencilla para que el sistema centralizado sea adaptable en otros sistemas distribuidos en construcción o ya implantados en una institución médica.
- Usar una herramienta colaborativa para un mejor manejo del grupo de desarrollo.

## **Requerimientos de red y su aprovechamiento**

Se usara la capacidad de la red CEDIA para el tráfico de las imágenes tanto al servidor de base de datos como para las estaciones remotas que hagan uso del sistema, de esta manera se lograra un funcionamiento eficiente del Guardián del Corazón.

Por otra parte al hacer uso de una herramienta colaborativa potente y por la ubicación de los integrantes del grupo de desarrolladores se necesitara un ancho de banda alto tanto para la transmisión de código fuente de la solución y de las tareas a realizar como para reuniones por medio de video conferencias para mejor interacción de los investigadores.

## **Beneficios e Impactos**

Los beneficios e impactos del “Guardián del Corazón” son los siguientes:

- Mantener un historial de todos los pacientes
- El médico no necesariamente debe estar presente físicamente al momento de realizar el electrocardiograma.
- Por ser una base de datos centralizada se pueden tener varios puntos de vista médicos para dar un diagnostico adecuado.
- Se puede prevenir males de salud en los pacientes por medio de las proyecciones del ritmo cardiaco.

## **7. PROPIEDAD INTELECTUAL**

Los investigadores de las universidades proponentes son responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este proyecto; y el patrimonio intelectual de dicho proyecto pertenece tanto a las universidades inmiscuidas y al CEDIA.

## **8. BIBLIOGRAFIA**

- **Estudio de la implementación de los patrones de diseño de software enriquecida por la plataforma .NET**, Javier Eduardo Salazar Z. y Luis Miguel Zapata S., 2006