

## **SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA POLICLÍNICA DELTA DE CIEGO DE ÁVILA**

## **MANAGEMENT SYSTEM FOR THE ADMINISTRATION OF THE POLICLÍNICA DELTA DE CIEGO DE ÁVILA**

**Autores:** Joselyn Galdríz-Rosquel<sup>1</sup>

Cosme E. Santiesteban-Toca<sup>2</sup>

José A. Martín-Alfonso<sup>3</sup>

**Institución:** <sup>1</sup>Instituto Tecnológico Delfín  
Mendoza, Tucupita, Delta Amacuro, Venezuela.

<sup>2</sup> Centro de Bioplasmas, Ciego de Ávila, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba.

**Correo electrónico:** [galdrizjoselyn@gmail.com](mailto:galdrizjoselyn@gmail.com)

### **RESUMEN**

Los hospitales y policlínicas, al igual que muchas otras empresas, suelen ser administrados bajo el contexto de calidad. En la actualidad, la Policlínica Delta C.A. (Ciego de Ávila), presentó insuficiencias en el manejo de la información relacionada con datos administrativos y médicos afectan el proceso de toma de decisiones de la institución. Debido que este proceso se realiza de forma manual. Es por ello que el objetivo de la presente investigación fue desarrollar un sistema de gestión hospitalaria, sustentado en una plataforma para aplicaciones de bases de datos, que contribuya a mitigar las insuficiencias que afectan el proceso de toma de decisiones de la Policlínica Delta C.A. Como resultado se implementó el sistema PODELCA, el cual sigue principios y estándares de calidad muy rigurosos, atendiendo al nivel de responsabilidad del mismo. Permitiendo, de esta forma, realizar el seguimiento de los pacientes de la policlínica, su estado actual de salud, la disponibilidad de recursos de la Policlínica, así como la gestión de sus recursos humanos. La evaluación de la factibilidad del sistema propuesto se realizó mediante la aplicación de técnicas de corroboración como el criterio de expertos, el análisis del cumplimiento de

los estándares de calidad ISO 9126 y el estudio de viabilidad del mismo revela que el sistema cumple con los requerimientos funcionales, de confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y uso. Además de satisfacer las necesidades y requerimientos especificadas por el cliente.

**Palabras clave:** Sistema Informatizado para Gestión Hospitalaria, Aplicación Web, PHP, MySQL.

## ABSTRACT

Hospitals and polyclinics, like many other companies, are usually administered under the context of quality. Currently, the Polyclinic Delta CA, presented weaknesses in the management of information related to administrative and medical data affect the decision-making process of the institution. Because this process is done manually. That is why the objective of this work is to develop a hospital management system, based on a platform for database applications, with the intention of mitigate the limitations that affect the process of taking of decisions of the Polyclinic Delta CA. As a result, PODELCA system was implemented, which follows principles and rigorous quality standards, based on its level of responsibility. Allowing the monitoring of patient's health status, the availability of resources of the Polyclinic, and the management of its human resources. The evaluation of the feasibility of the proposed system including the application of techniques of corroboration by expert system, analysis of compliance with the ISO 9126 quality standards and the feasibility study of it reveals that the system meets the functional requirements of reliability, usability, efficiency, maintainability, portability and use.

**Keyword:** Hospital Management Systems, Web applications, PHP, MySQL.

## INTRODUCCIÓN

Los hospitales y policlínicas, al igual que muchas otras empresas, suelen ser administrados bajo el contexto de calidad. Este proceso administrativo se fundamenta en fórmulas como la gerencia y planificación estratégica de los servicios de salud, reingeniería de procesos, administración por políticas,

etcétera (Malagon, 2008). Estos conceptos son adaptados para gestión hospitalaria en dependencia de las demandas del hospital o policlínica.

La presente investigación se realizó en la Policlínica Delta C.A, es una institución privada cuya razón es promover la salud brindando todos los servicios médicos de calidad y de manera oportuna a la comunidad Deltana y sus adyacencias. Durante el proceso de investigación inicial, existen insuficiencias en el manejo de la información relacionada con datos administrativos y médicos que afectan el proceso de toma de decisiones de la institución.

Se traza como objetivo desarrollar un sistema de gestión hospitalaria, basado en una plataforma para aplicaciones de bases de datos, que contribuya a mitigar las insuficiencias que afectan el proceso de toma de decisiones de la Policlínica Delta C.A.

## **DESARROLLO**

### **Implementación del software PODELCA**

Existen numerosas propuestas metodológicas para proceso del desarrollo de software. Las cuales podrían agruparse en metodologías predictivas o tradicionales y en metodologías adaptivas o ágiles.

Para el desarrollo del Sistema de Gestión para la Administración de la Policlínica Delta C.A. (PODELCA), fue empleado un híbrido de metodologías ágiles. La Programación Extrema o XP (Kent Beck, 1999) como forma de atacar la implementación del producto y Scrum (Schwaber, 2004) como forma de gestionar el proyecto (Jurado, 2010). Centrándose en el factor humano y el producto software, por lo que se da mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con interacciones muy cortas. Además, éstas han sido especialmente pensadas para un amplio rango de proyectos industriales de desarrollo de software, en especial para aquellos en los cuales los equipos de desarrollo son pequeños, con plazos reducidos, requisitos volátiles, y/o basados en nuevas tecnologías.

## Arquitectura

El primer paso en Scrum consiste en que el Dueño del Producto articule la visión del producto. Al final esto evolucionará hacia una lista priorizada de funcionalidades llamada la Pila de Producto.

### Pila de producto

Una vez extraídos los requerimientos iniciales, se crea la Pila de Producto (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), la cual existe y evoluciona a lo largo de la vida del proyecto; es el plan de trabajo del producto. En este punto, la Pila de Producto es la vista única y definitiva de «todo lo que podría ser hecho por el equipo en algún momento, en orden de prioridad». Solo existe una única Pila de Producto; esto significa que el Dueño de Producto tiene que decidir sobre la priorización de todo el espectro.

Tabla 1. Pila del Producto

Elementos	Detalles	Prioridad	Est. valor	Est. Esfuerzo	1	2	3	4
Hospitalización programada		7	5	4				
Hospitalización ambulatoria (Emergencias)		7	5	4				
Alta médica		6	5	4				
Censo diario		5	4	3				
Admisión de pacientes		4	4	2				
Administración del personal		2	3	2				
Administración del sistema		2	3	2				

El subconjunto de la Pila de Producto que va en la entrega actual se conoce como la Pila de Entrega, y es en general el objetivo principal del Dueño del Producto. La Pila de Producto es actualizada continuamente por el Dueño del Producto para reflejar los cambios de necesidad del cliente, nuevas ideas, movimientos de los competidores, dificultades técnicas, etc.

### Pila de sprints

A partir de la pila de producto (Scrum), se crean los sprints. Para cada sprint, se especifican además los puntos estimados y los puntos reales de cada historia. Seguidamente se muestran los desarrollos de las historias de

usuarios, las interfaces del producto terminado y las tareas de ingeniería correspondientes.

Al igual que en XP, las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de los sprints las establecen los programadores utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación.

El desarrollo de esta aplicación se realizó en cinco sprints, los cuales se organizaron en:

- Sprint 1: Ingresos: En este sprint se programa toda la gestión de ingresos de pacientes a PODELCA. El sprint incluye varios elementos de la Pila de Producto como la «Hospitalización programada» y la «Hospitalización ambulatoria».
- Sprint 2: Admisión: En este sprint se programó toda la gestión de admisión de pacientes a PODELCA. El sprint incluye solo al elemento «Admisión de pacientes» de la Pila del Producto.
- Sprint 3: Egresos: En este sprint se programó toda la gestión de egresos de pacientes de PODELCA (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** El sprint incluye solo al elemento «Alta médica» de la Pila de Producto.
- Sprint 4: Administración backoffice: En este sprint se implementó toda la gestión de administración de personal e insumos de PODELCA. El sprint incluye solo al elemento «Administración del personal» de la Pila de Producto.
- Sprint 5: Administración del sistema backend: En este sprint se garantizó toda la gestión de administración de personal e insumos de PODELCA. El sprint incluye solo al elemento «Administración del sistema» de la Pila de Producto.

A raíz de las reuniones diarias surgen nuevos elementos como editar y eliminar, los cuales forman parte de la evolución del propio sprint.

Diseño de la base de datos

Para el diseño de la base de datos se establecieron una serie de reglas sobre la nomenclatura a emplear, tanto para definir las clases y los atributos, realizar el diagrama de clase, el diagrama de transición de estado, obtener las restricciones estáticas y las fórmulas dinámicas y convertir las clases al medio de almacenamiento.

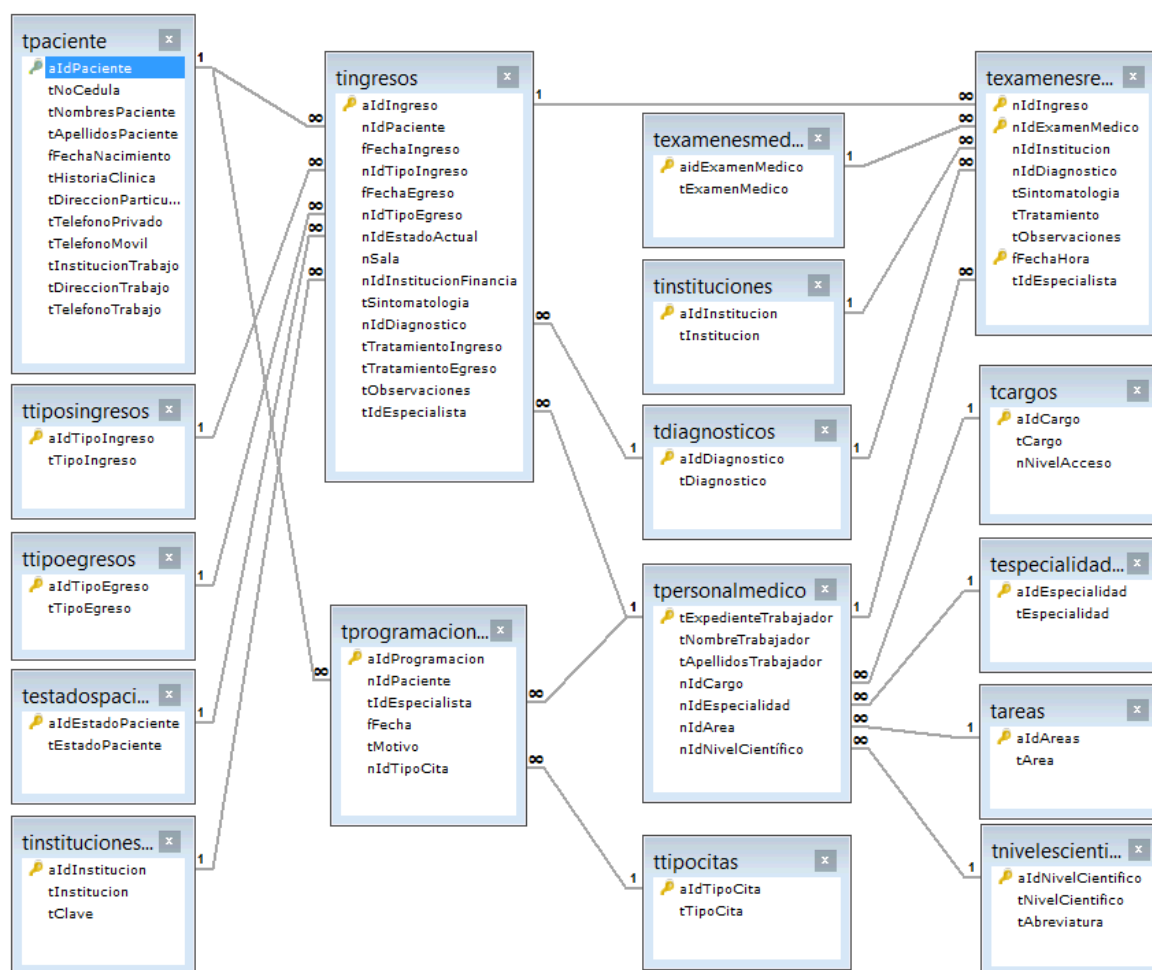


Figura 1. Diagrama físico de la base de datos del sistema.

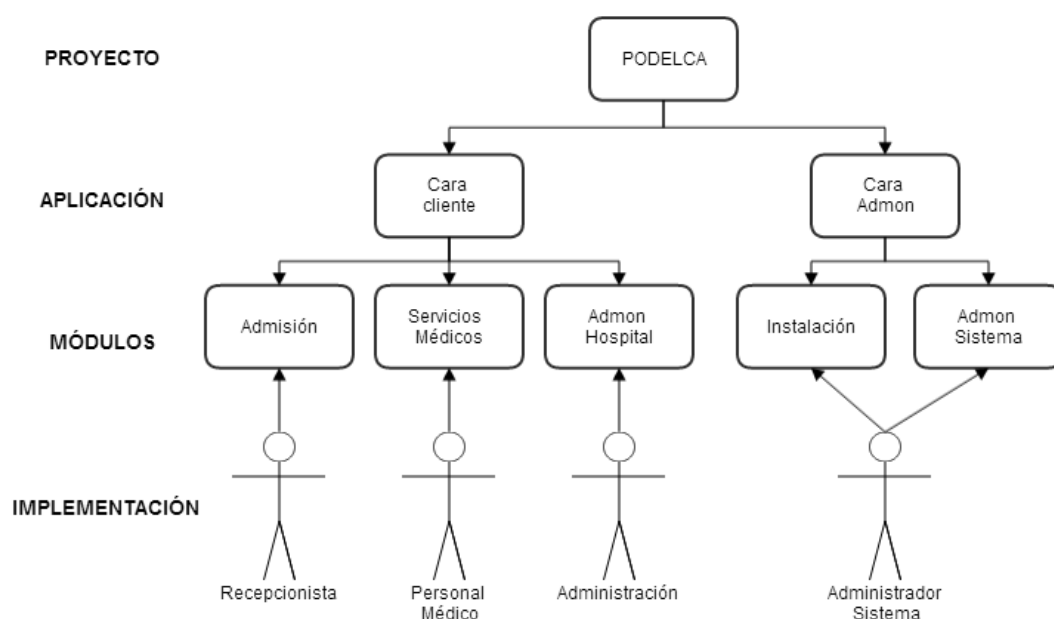
Como se puede observar en el diagrama físico de la base de datos (Figura 1), las entidades principales son «TPacientes» y «TIngresos». Esto se debe a que la gestión hospitalaria se centra en los pacientes y las diferentes atenciones que haya recibido. Para la Policlínica Delta C. A. todas las atenciones constituyen algún tipo de ingreso: ambulatorio (urgencias), intrahospitalario (de urgencia pasa a una sala), o programado (cuando se ha concertado el ingreso con fecha previa).

El resto de las entidades y relaciones, conjuntamente con las entidades pacientes e ingresos, describen el historial médico del paciente en cuanto a: diagnóstico inicial, exámenes realizados y sus resultados, tratamientos recibidos y de egreso, personal médico que lo atiende, programación de consultas, entre otros.

### Estructura del sistema

Para lograr una mayor organización del sistema, se estableció una estructura basada en proyecto, aplicaciones, módulos e implementaciones de las páginas dinámicas y/o estáticas (Figura 2).

Este esquema muestra claramente que PODELCA se dividió en dos aplicaciones: la de cara a los clientes y la de cara a la administración del sistema. Sin embargo, estas aplicaciones están divididas a su vez en módulos que relacionan las principales actividades y usuarios del sistema.



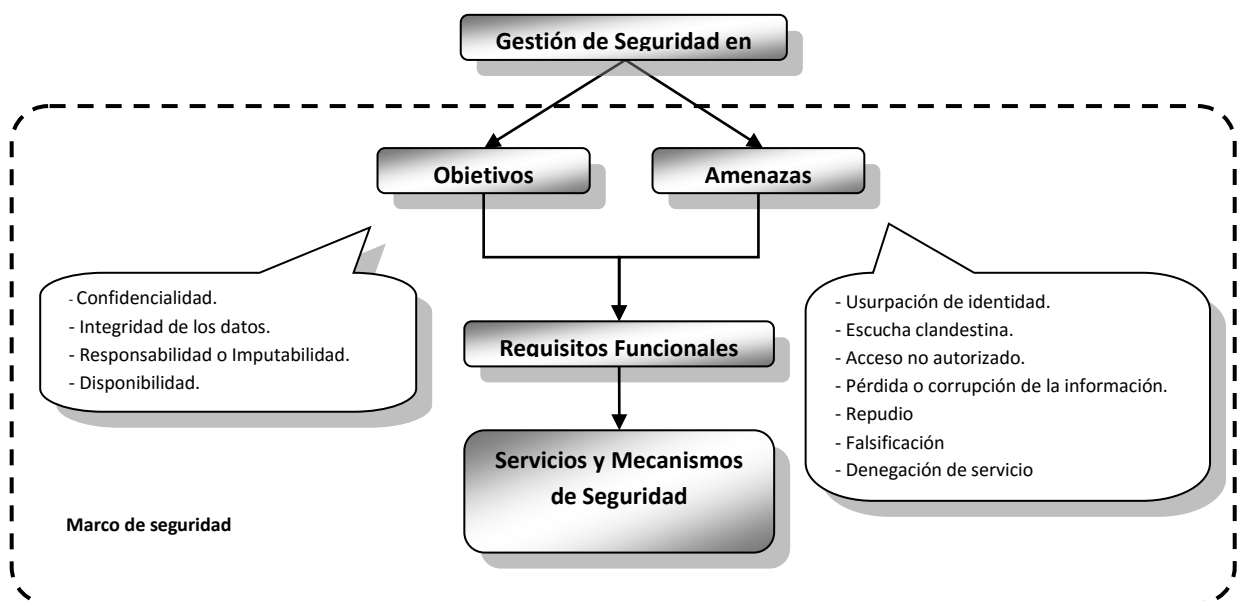
*Figura 2. Diagrama de organización del sistema.*

### Gestión de la seguridad

El marco de la seguridad del Sistema de Gestión para la Administración de la Policlínica Delta C.A. se identifica las amenazas a la seguridad de esta red y se describe la manera de aplicar los servicios de seguridad disponibles en el contexto de la arquitectura funcional.

Para la gestión de la seguridad se tuvieron en cuenta los siguientes puntos: Objetivos, Riesgos y Amenazas, Requisitos funcionales, Servicios y Mecanismos de seguridad.

La (Figura 3) muestra las relaciones entre amenazas y objetivos, requisitos y servicios de seguridad. Se describe en ella la manera de deducir cuáles son los requisitos de seguridad a partir de las amenazas y los objetivos de seguridad, los cuales se materializarán aplicando una serie de servicios de seguridad. Estos servicios, que contrarrestan las amenazas, utilizarán mecanismos que, por su parte, emplean algoritmos de seguridad.



*Figura 3. Esquema de gestión de la seguridad del sistema.*

Para establecer la Correspondencia entre amenazas y objetivos, se tuvo en cuenta: Usurpación de identidad (simulación); Escucha clandestina; Acceso no autorizado; Pérdida o corrupción de la información; Repudio; Falsificación; Denegación de servicio. Contra: Confidencialidad; Integridad de los datos; Responsabilidad o imputabilidad; Disponibilidad.

#### Evaluación de la propuesta

Para la validación del software se realizaron pruebas unitarias (de funcionamiento y de estado), las pruebas de integración y las pruebas de aceptación. En estas últimas el cliente valida todos los requisitos. Las realiza el usuario final en lugar del responsable del desarrollo del sistema, una prueba de aceptación va desde un informal «paso de prueba» hasta la ejecución



sistemática de una serie de pruebas bien planificadas que pueden tener lugar a lo largo de semanas o meses, descubriendo así errores acumulados que pueden ir degradando el sistema. También fueron incluidas pruebas del sistema, pruebas de recuperación y pruebas de seguridad al sistema. Estas últimas de vital importancia debido a que el sistema maneja información sensible que puede afectar (o beneficiar) inapropiadamente a las personas.

Todo este mecanismo permitió contar con una aplicación que cumple con los requisitos funcionales establecidos por el cliente, con un grado de seguridad acorde a los que exige el tipo de información que se maneja y con un nivel de fiabilidad que permitió la conformidad con el mismo.

## CONCLUSIONES

En la presente investigación se desarrolló el Sistema de Gestión Hospitalaria (PODELCA), sustentado en una plataforma de software libre para aplicaciones de bases de datos, el cual contribuye a mitigar las insuficiencias que afectan el proceso de toma de decisiones de la Policlínica Delta C.A. y mejoran sustancialmente la calidad de los servicios que se brindan en dicha clínica. Permitiendo, de esta forma, realizar el seguimiento de los pacientes de la policlínica, su estado actual de salud, la disponibilidad de recursos de la Policlínica, así como la gestión de sus recursos humanos. La evaluación de la factibilidad del sistema propuesto se realizó mediante la instalación y puesta a punto de los módulos principales, la aplicación de técnicas de corroboración como el criterio de expertos, el análisis del cumplimiento de los estándares de calidad ISO 9126 y el estudio de viabilidad del mismo. A través de los resultados obtenidos se demostró que PODELCA es un sistema que cumple con los requerimientos funcionales, de confiabilidad, usabilidad, eficiencia, mantenibilidad, portabilidad y uso. Además, de satisfacer las necesidades y requerimientos especificadas por el cliente.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

SANTIESTEBAN TOCA, J. L.: *Sistema informático para la gestión del tráfico en la Dirección Territorial de ETECSA Ciego de Ávila*. En: Tesis de Maestría.

Facultad de Informática, pp. 78. Universidad de Ciego de Ávila. 2009.

JURADO, CARLOS BLÉ: «Diseño Ágil con TDD», Primera ed. *iExpertos*, 2010.

Disponible en <http://www.dirigidoportests.com>. Visitado el 15 de enero de 2014.

KENT BECK: «Extreme Programming Explained: Embrace Change». *Second Ed.*

Addison-Wesley. Disponible en <http://www.wikipedia.org/> Desarrollo guiado por pruebas.html. Visitado el 15 de enero de 2014.

MALAGON: *Administración Hospitalaria*, Ed. Médica Panamericana, p. 5-6. 2008.

SCHWABER, K: *Agile Project Management with Scrum*. Microsoft Press. 2004.