

# SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS PROYECTOS AGROPECUARIOS EN EL SECTOR GANADERO



Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"  
Facultad de Informática



**Ing. Miriam Serralvo Cala**

[mserralvo@ucf.edu.cu](mailto:mserralvo@ucf.edu.cu)

**MSc. Daimarelys Acevedo Cardoso**

[daimarelys@ucf.edu.cu](mailto:daimarelys@ucf.edu.cu)

## **RESUMEN**

La presente investigación se realizó en el Empresa Nacional de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos (ENPA), como alternativa de solución a las deficiencias en la gestión de la información de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero. Estos proyectos se realizan para el desarrollo integral de la economía de la agricultura y exige de tiempo dada la premura con que se necesita entregar estos trabajos, lo cual era una limitante dado el gran número de cálculos que se emplean en la realización de los mismos.

A raíz de esta problemática, nace el presente trabajo titulado: “Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero”; que basado en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se propone, con una aplicación Web llamada SIGEPA, simular exactamente la lógica del negocio analizado y lograr dar solución a las deficiencias antes planteadas.

SIGEPA se caracteriza por ser flexible y fácil de usar. Además, permite agilizar y dar respuesta a este proceso que va de prisa de acuerdo a las necesidades de la provincia y del país.

Para llevar a cabo un adecuado análisis, diseño e implementación del sistema, se utilizó el lenguaje de modelado UML (Unified Modeling Language), siguiendo lo establecido por la metodología del Proceso de Desarrollo de Rational (RUP). Para la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos y PHP como lenguaje de programación.

## **INTRODUCCIÓN**

Desde los tiempos más remotos, el devenir histórico de las civilizaciones se ha visto condicionado por el desarrollo de las actividades agropecuarias. La Ganadería, la Pesca y la Agricultura configuran el sector agroalimentario, uno de referentes más importantes en la Economía de un país, que puede llegar a modificar los estilos de vida de las comunidades, supeditar su ubicación geográfica, influir en la esperanza de vida de los individuos e incluso en su transformación física (Ings Agrs. Gustavo Schneider & A. Galetto 2009).

Uno de los factores que contribuyen a la subsistencia y el progreso de las sociedades es el que se refiere al desarrollo de los métodos de cría, engorde y reproducción de animales para obtener un provecho de ellos, es decir, la Ganadería. Los métodos de investigación basados en la producción animal han supuesto una mejora en la calidad de vida y el bienestar de la sociedad ocasionados por la abundancia y la diversificación de la alimentación de los individuos.

La investigación en Ganadería busca la optimización de recursos para lograr producir el mayor número de productos ganaderos y sus derivados teniendo en cuenta entre otras cuestiones, temas como el desarrollo tecnológico. En el último siglo, el sector ganadero

## ***Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero***

ha experimentado un notable avance gracias al progreso tecnológico que ha facilitado el trabajo a los ganaderos. Estos factores han facilitado la consecución de una producción económicamente rentable y de calidad y que el medio natural no se vea perjudicado. Las decisiones son mejor tomadas cuando se tiene acceso a suficiente información. Y en las actividades agropecuarias es necesaria mucha información para tomar las mejores decisiones y así anticipar la resolución de problemas o el aprovechamiento de oportunidades.

La aplicación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la agricultura toma en cuenta nuevos canales disponibles para lograr esta tarea de difusión de información, por lo que la Empresa de Proyectos Agropecuarios (ENPA) se enfrenta bajo nuevas y diferentes condiciones para el cumplimiento de su función social, demandando así investigaciones y soluciones a complejos problemas organizativos, que se presentan en el propio desarrollo. Esto exige el perfeccionamiento de la Dirección de la Empresa, así como un funcionamiento seguro y eficiente de los mecanismos económicos-administrativos.

La ENPA se encuentra distribuida en 6 Áreas Estructurales, la Dirección de la Empresa, Dpto. Técnico y Desarrollo, Dpto. de Contabilidad y Finanzas, Dpto. de Recursos Humanos, Dpto. de Aseguramiento y el Dpto. de Producción. Este último brinda servicios de Consultoría, Ingeniería y Diseño de proyectos agropecuarios. En la actualidad se ha comprobado que el flujo de la información se hace lento, lo cual impide la obtención de una respuesta en tiempo. Para que se puedan elaborar los proyectos se necesita realizar una serie de cálculos de gran magnitud, el gran número de información a procesar y almacenar impide la obtención de una respuesta con calidad, a esto se le suma que la confección de éstos es de forma manual. Los proyectos que han sido realizados se almacenan en formato duro, provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de la información necesaria para elaborar los informes sobre el comportamiento de los mismos. No se cuenta con una sola metodología para la realización de los proyectos, lo cual trae consigo que todos los proyectistas lo hagan de manera distinta. En el departamento no se tiene el control del grado de infesta por marabú que poseen las empresas agropecuarias de la provincia en las diferentes áreas.

Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se define el siguiente problema a resolver: la ENPA Cienfuegos adolece de un sistema automatizado que gestione la información para la realización de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero de manera rápida y confiable.

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software a nivel internacional como nacional destinado al desarrollo de proyectos agropecuarios, se obtuvo como resultado que existen sistemas informáticos vinculados al desarrollo de Empresas Agropecuarias, pero ninguno en su conjunto conforma un proyecto agropecuario, además de que poseen un costo elevado y no se encuentran al alcance de las Empresas Agropecuarias cubanas.

## ***Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero***

Teniendo en cuenta este problema, la dirección de la Empresa de Proyectos Agropecuarios aprobó la propuesta que desarrolla el presente trabajo de crear un software (SIGEPA) que permita brindar información actualizada y confiable de los proyectos agropecuarios, además de que centralice la información en una base de datos general de forma única y consistente.

Sobre las especificaciones de tal sistema trata el desarrollo de este trabajo.

### **DESARROLLO**

La aplicación Web que se describe en este trabajo surge a partir del análisis de la situación problemática existente y de los requerimientos del usuario. Fue realizado en la Empresa de Proyectos Agropecuarios de la provincia de Cienfuegos, aunque puede ser generalizado a todas las dependencias de este tipo en el país.

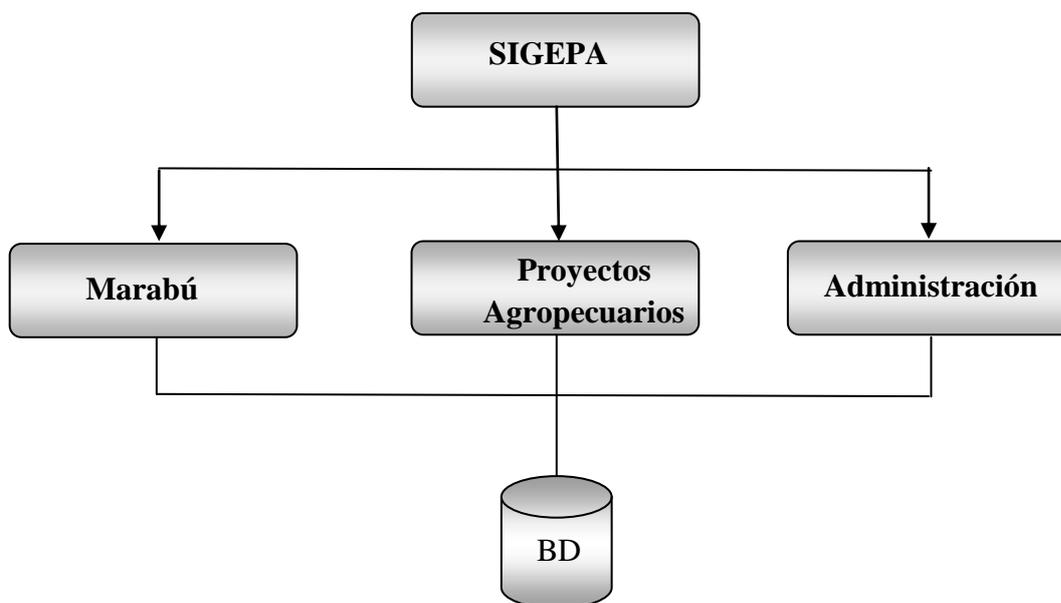
Para llevar a cabo la documentación del análisis, diseño e implementación del sistema se utilizó el lenguaje de modelado UML por ser el estándar internacional más utilizado para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos (Enrique Hernández Orallo 2009), siguiendo lo establecido por el Proceso de Desarrollo de Rational (RUP)(2009b).

Después de realizar un estudio de las tendencias y tecnologías actuales del campo de la Informática, se determinó utilizar PHP(Miquel Angel Alvarez 2009), HTM(Rubén Alvarez 2009), CSS(2009a), Javascript(Miguel Angel Alvarez 2009) y Ajax (Annielys Del Sol Rivero & Mara China Ríos 2009) para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL por ser rápido, fiable y fácil de usar(2009c). En el caso del servidor Web, la opción del Servidor Apache 2 es la idónea, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado.

#### **1. Concepción general de SIGEPA**

La aplicación está conformada por una página principal y 3 módulos específicos, los cuales utilizan para su funcionamiento la información que se encuentra almacenada en la base de datos centralizada, según muestra la figura 1. En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

Para el acceso a la información de forma segura fueron definidos 2 tipos de usuarios: el Director de proyecto y el Proyectista General los cuales se autentican en el sistema de acuerdo al rol que desempeñan y tienen acceso sólo a las funcionalidades que les correspondan.



**Figura 1. Organización de la aplicación.**

## **2. Descripción de las funcionalidades y responsabilidades de los Módulos de SIGEPA.**

SIGEPA reúne más de 100 funcionalidades distribuidas entre todos sus módulos. La responsabilidad de cada uno de ellos se describe a continuación:

Módulo de marabú: Este módulo se encarga de gestionar todo lo referente al grado de infesta de marabú en la provincia de Cienfuegos mediante reportes y gráficos, así como, los recursos necesarios para eliminarlos.

Entre las funcionalidades principales de este módulo se encuentran:

- Gestionar Empresas infestadas de marabú.
- Calcular recursos para eliminar la infesta de marabú de las empresas.
- Calcular recursos para eliminar la infesta de marabú de un área.
- Obtener Balance de marabú por Empresas y ramas
- Calcular recursos para eliminar la infesta de marabú de un área.
- Visualizar gráfico de la infesta de marabú.

Módulo de Proyectos Agropecuarios: Tiene como tarea principal la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero.

Entre las funcionalidades principales de este módulo se encuentran:

- Realizar proyecto agropecuario.

## **Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero**

- Visualizar datos de los proyectos realizados.
- Revisar proyecto.
- Realizar un movimiento de rebaño para un año.
- Visualizar proyectistas de un proyecto.
- Visualizar inversiones de un proyecto.

Módulo de Administración: Es el responsable de la gestión de usuarios y de asignar los privilegios de acceso en correspondencia con el rol que desempeñen.

Entre las funcionalidades principales de este módulo se encuentran:

- Autenticarse.
- Gestionar usuario.

Las funcionalidades de estos módulos utilizan codificadores que se definen en el propio sistema.

### **3. Cualidades adicionales de SIGEPA.**

Después de descritas las funcionalidades de la aplicación, se definen las propiedades o cualidades con las que el producto cuenta para lograr una buena aceptación por parte de los clientes, entre ellas está cuán usable, seguro, conveniente y agradable es. Todo esto es denominado requisitos no funcionales (Ivar Jacobson 2009).

#### **Requerimientos de apariencia o interfaz externa.**

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los mismos se sientan confiados. Debe ser sencilla y de fácil uso, siguiendo un orden lógico de los eventos y permitiendo una navegación eficiente.

#### **Requerimientos de Usabilidad.**

El sistema propuesto permitirá la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero en la ENPA y disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores. El Director de Proyecto podrá acceder al manejo total de la información con que cuenta el sistema y el Proyectista General a todo lo referente a los proyectos ganaderos y algunos reportes que se muestren.

#### **Requerimientos de Rendimientos**

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios. El sistema deberá

## ***Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero***

recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla. La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

### **Requerimientos de Soporte**

El sistema dispondrá de una arquitectura de diseño flexible que facilite su perfeccionamiento gradual, así como la incorporación de funcionalidades que aumenten las potencialidades del mismo.

### **Requerimientos de Portabilidad.**

El sistema fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

### **Requerimientos Legales**

La herramienta propuesta responderá a lo que plantea la Constitución de la República de Cuba. Cumple con lo establecido por el Ministerio de la Agricultura para el desarrollo de Proyectos Agropecuarios.

### **Requerimientos de Software**

El sistema propuesto necesita para su ejecución Apache Web Server como servidor Web y MySQL como sistema gestor de base de datos y del lado del cliente cualquiera de los navegadores existentes en el mercado.

### **Requerimientos de Hardware**

Para poder utilizar el sistema, se necesita un servidor Web y de base de datos de 256 Mb de RAM como mínimo, recomendada 512 Mb y 4 GB de capacidad del disco duro. Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como para los usuarios, deben estar conectadas a la red y tener al menos 128 Mb de RAM.

### **Requerimientos de Seguridad**

Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Además se debe definir una política de usuarios con roles y privilegios diferentes que garantice que la información pueda ser consultada de acuerdo al nivel de privilegios que puedan tener determinados grupos de usuarios.

Es de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales y mecanismos de vuelta atrás en procesos críticos que terminen abruptamente y produzcan estados inconsistentes de la información. Esta deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

## ***Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero***

Es importante garantizar el cifrado de la contraseña, utilizando para ello la función de encriptación MD5. La seguridad de los datos que son enviados por la red se garantizará utilizando el protocolo SSL.

### **4. Estudio de Factibilidad.**

Resulta de vital importancia a la hora de confeccionar un proyecto, realizar un estudio de factibilidad del mismo para determinar si es realmente viable llevarlo a cabo, comparando indicadores como costo, beneficio, esfuerzo humano, tiempo de realización, etc., de manera que se tenga un criterio cuantitativo para justificar la confección del mismo.

Utilizando el método de puntos de caso de uso se estimó un costo de \$6975.00 que constituyen concepto de ahorro a la Empresa de Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos al ser elaborado por un estudiante de la Facultad de Informática de nuestra Universidad de forma totalmente gratis.

### **5. Validación de la solución propuesta.**

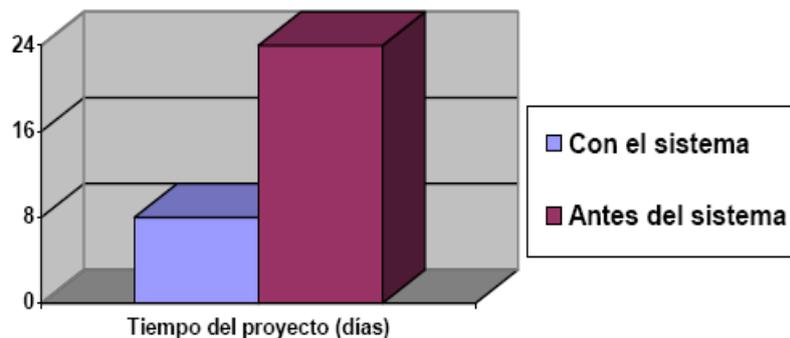
Para la validación de este estudio se aplicó una entrevista al Director de proyecto y al Proyectista general. Las preguntas fueron diseñadas cumpliendo entre otros, requisitos de presentación, motivación, longitud adecuada, preguntas claras y simples, secuencia lógica, evitando fraseología negativa.

#### **Resultados de las entrevistas**

Los proyectos agropecuarios pueden dividirse en dos fases, en la fase de recogida de la información y en la de realización de los cálculos. Esta última tiene varios procesos involucrados como son: balance de área, movimiento de rebaño, cálculo de ingresos e inversiones, que se realizan según los datos recogidos en la Empresa agropecuaria a la cual se le va a realizar el proyecto. Según entrevistas realizadas, el tiempo de duración de estos proyectos antes de contar con un sistema informático era de 24 días, donde se empleaban 7 días para la recogida de información y el resto para los cálculos.

Luego de comparar el tiempo total de duración de los procesos que intervienen en la fase de los cálculos, antes y después de la realización del sistema, se notan los siguientes resultados:

## **Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero**



Después de analizar el tiempo de realización de cada uno de los procesos que conforman el proyecto, se aprecia que antes de utilizar el sistema informático el tiempo empleado era de 3 a 5 días, lo que varía grandemente con la utilización del mismo, siendo ahora de 1 a 3 minutos. De igual manera, el tiempo de realización del proyecto completo disminuye de 24 días a 8, quedando demostrado de esta manera que existe un ahorro de tiempo de 17 días, por lo que la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero se realizan mucho más rápido utilizando el sistema informático elaborado.

Existen otras ventajas que trae consigo la utilización de SIGEPA, las cuales fueron obtenidas mediante las entrevistas realizadas y se relacionan a continuación:

- Información legible.
- No presenta una alta carga visual.
- Facilidad de aprendizaje, navegabilidad y uso.
- Representación permanente de un contexto de acción, es decir, la estructura y el acceso a los servicios es mantenida para todas las páginas del sistema.
- El objeto de interés siempre es fácil de identificar.
- Las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual, botones, imágenes y mensajes.
- Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas e incrementales con efectos inmediatos.
- Presenta versiones imprimibles en blanco y negro para los reportes, gráficas y listas.
- Agiliza las actividades que sustentan el proceso productivo de la entidad.
- Los errores en el procesamiento de la información son mínimos, lo que permite ser confiable.
- Permite tener una metodología única para la realización de los proyectos agropecuarios.

## **Sistema para la gestión de la información de los Proyectos Agropecuarios en el Sector Ganadero**

Antes estas ventajas se puede plantear que el sistema informático para la gestión de los proyectos agropecuarios es rápido, confiable y maneja de forma segura toda la información.

### **CONCLUSIONES**

En el trabajo se han descrito los principales aspectos de la aplicación Web SIGEPA, la cual posee funcionalidades que se ajustan a las necesidades de la Empresa Proyectos Agropecuarios de Cienfuegos. La vinculación de las tecnologías informáticas a la gestión de los proyectos agropecuarios en el sector ganadero posibilita que los mismos se desarrollen de manera rápida y confiable. Se logró agrupar toda la información de forma única y consistente, garantizando los niveles requeridos de fiabilidad, rapidez, eficiencia, protección y seguridad de los mismos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

2009a. CSS: Hojas de estilo. Available at: <http://es.kioskea.net/contents/css/cssintro.php3> [Accedido Enero 1, 2004].

2009b. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP). Available at: [http://yaqui.mx1.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm\(rup\)](http://yaqui.mx1.uabc.mx/~molguin/as/RUP.htm(rup)) [Accedido Enero 10, 2004].

2009c. Panorámica del sistema de gestión de base de datos MySQL . Available at: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/what-is.html> [Accedido Enero 11, 2004].

Annielys Del Sol Rivero & Mara China Ríos, 2009. Aplicación Web para la gestión de los recursos humanos en la refinería Camilo Cienfuegos.

Enrique Hernández Orallo, 2009. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Available at: <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF> [Accedido Enero 1, 2004].

Ings Agrs. Gustavo Schneider & A. Galetto, 2009. Aplicaciones de la gestión en la empresa agropecuaria. Available at: <http://rafaela.inta.gov.ar/cambiorural/aplicacionesCR.htm>.

Ivar Jacobson, 2009. *El Proceso Unificado de Desarrollo de software*, Editorial Félix Varela 2004.

Miguel Angel Alvarez, 2009. Qué es Javascript. Available at: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/25.php> [Accedido Enero 1, 2004].

Miguel Angel Alvarez, 2009. Qué es PHP. Available at: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php> [Accedido Enero 10, 2004].

Rubén Alvarez, 2009. Introducción al HTML. Available at: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php> [Accedido Enero 1, 2004].