

Tipo de artículo: Artículo original

Aplicación web para la divulgación de información de las áreas de la EICMA en la provincia de Ciego de Ávila

Web application for the dissemination of information from the EICMA areas in the province of Ciego de Ávila

Maily Torres Vivanco^{1*} , <https://orcid.org/0000-0002-8185-1004>

Ronald Willian Pérez Sánchez² , <https://orcid.org/0000-0001-6313-2519>

Albert Jesús Osuna Santana³ , <https://orcid.org/0000-0002-5418-1500>

¹ Departamento de Informática. Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. mtorres@unica.cu

² Departamento de Informática. Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. ronald@unica.cu

³ Departamento de Informática. Facultad de Informática y Ciencias Exactas. Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez. albert@unica.cu

* Autor para correspondencia: mtorres@unica.cu

Resumen

En la actualidad la informatización de la información juega un rol fundamental en el desarrollo del sector empresarial. Con tal motivo, el objetivo de la presente investigación es el desarrollo de una aplicación web para lograr un mayor grado de divulgación de la información referente a las funciones y servicios que brindan las áreas de la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura en la Provincia de Ciego de Ávila. Para alcanzar dicho objetivo se decidió utilizar la metodología Rational Unified Process debido a las ventajas que brinda, tales como su amplia documentación y nivel de organización. Los resultados alcanzados se ven reflejados en un incremento en la prestación de servicios en dicha empresa, así como de la comunicación con los clientes.

Palabras clave: divulgación empresa; información; servicios.

Abstract

At present, the computerization of information plays a fundamental role in the development of the business sector. For this reason, the objective of this research is the development of a web application to achieve a greater degree of dissemination of information regarding the functions and services provided by the areas of the Information Technology and Communications Company of the Ministry of Agriculture in the Province of Ciego de Ávila. To achieve this objective, it was decided to use the Rational Unified Process methodology due to the advantages it offers, such as its extensive documentation and level of organization. The results achieved are reflected in an increase in the provision of services in said company, as well as in communication with customers.

Keywords: disclosure company; information; services.

Recibido: 10/01/2021

Aceptado: 20/04/2021



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Introducción

En la actualidad los Sistemas de Información se han convertido en elementos muy importantes para el desarrollo y desempeño de empresas e instituciones dedicadas a brindar servicios a todos los sectores de la población. Muchas de ellas no cuentan con un sistema que les ayude a agilizar procesos manuales que se vuelven lentos de manejar (COMÚN MANRIQUE, U. & BRUNO LUCIANI, I., 2016). Por ello el país ha dispuesto de nuevas leyes y regulaciones para guiar el proceso de informatización de las empresas en todo el país, el cual plantea “La informatización de la sociedad es el proceso de aplicación ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la gestión de la información y el conocimiento, con la seguridad requerida, para satisfacer gradualmente las necesidades de todas las esferas de la vida social, en el esfuerzo por parte del Estado de lograr cada vez más eficacia y eficiencia en los procesos, así como mayor generación de riquezas y aumento de la calidad de vida de los ciudadanos.” (Gaceta Oficial, 2020).

Específicamente la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura (EICMA), creada en noviembre de 2009 mediante la Resolución 747 de fecha 23 de noviembre de 2009 del Ministro de la Agricultura a partir de la antes denominada Empresa de Informática del Ministerio de la Agricultura, EIMA, que fue creada en el año 2000 al implementarse el perfeccionamiento en el MINAG, tiene como objetivo lograr la informatización y el desarrollo de la automática y las comunicaciones en el sector agropecuario, forestal y tabacalero.

Para aportar al cumplimiento de los objetivos de dicha organización, así como lo planteado en la política de los lineamientos del país, se propone como objetivo de la presente investigación el desarrollo de una aplicación web para lograr un mayor grado de divulgación de la información referente a las funciones y servicios que brindan las distintas áreas de la EICMA en la Provincia de Ciego de Ávila. Esta empresa cuenta actualmente con 5 áreas: Telemática, Aplicaciones, Ofimática, Comunicaciones y Mercadotecnia, además de 2 Centros Multiservicios. Poseen un avanzado grado de desarrollo tecnológico, y cuentan con soporte e infraestructura para el despliegue de múltiples servicios web, sin embargo, estas potencialidades no son explotadas en la actualidad.

El hecho de realizar un sitio web con un contenido gestionado por un sistema es importante porque permitiría en un futuro ser aplicado en otras instituciones de la agricultura que tengan el mismo inconveniente, permitiendo tener un mejor lazo comunicativo entre las instituciones y los clientes. Realizando la obtención de información previa de la EICMA, y haber delimitado los alcances que puede tener el presente trabajo investigativo, se puede determinar que es factible la realización, ya que es posible contar con los recursos necesarios para llevar a cabo dicho trabajo.

Materiales y métodos



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Teniendo en cuenta el objetivo de la investigación en el proceso investigativo se emplean los siguientes métodos y técnicas de investigación de manera interrelacionada:

El método histórico-lógico para caracterizar el desarrollo histórico del proceso de divulgación de información; el método análisis-síntesis principalmente durante el desarrollo de la fundamentación de la investigación; el inductivo-deductivo para la conceptualización y caracterización del proceso de divulgación de información; el sistémico estructural funcional para confeccionar la nueva aplicación y el método de modelación para la elaboración de la aplicación.

La encuesta está dirigida a trabajadores de la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura en la provincia de Ciego de Ávila. La entrevista se realiza con el fin de conocer específicamente el proceso de divulgación de información referente a los servicios y prestaciones de las áreas que pertenecen a dicha empresa. La población está integrada por los 30 trabajadores que prestan servicios en la entidad.

A partir del diagnóstico realizado en la EICMA en la provincia de Ciego de Ávila, se constata que la información referente a los servicios de la entidad, se divulgan de forma presencial con cada uno de los clientes o por vía telefónica en menor medida.

Cuando se brinda un nuevo servicio, o se modifica alguno de los existentes, es necesario desplazarse hasta cada una de las entidades a las cuales se les brinda el servicio, comunicarse mediante una llamada telefónica o correo, provocando muchas veces insatisfacciones y quejas por parte de los clientes, lo cual causa un inconveniente a ambas entidades.

Otro punto crítico es la distancia, debido a que la empresa brinda sus servicios a otras entidades que radican fuera del municipio cabecera, las cuales se encuentran en un estado de desinformación en el que la mayoría de las ocasiones es necesario presentarse en dichas entidades para tener un contacto directo.

El cuestionario que se emplea para determinar la percepción de los trabajadores sobre los servicios arroja que:

El 90 % de los encuestados coinciden que el proceso de divulgación de información sobre las diferentes áreas se realiza de manera deficiente en la actualidad, mientras un 100 % corrobora que cada vez que se realizan cambios en los servicios 8 de cada 10 clientes necesitan asesoría sobre dicho servicio, fundamentalmente debido a la mala comunicación.

Otros sistemas

En la actualidad existen diversos sistemas desarrollados con objetivos y funcionalidades similares. Algunos de estos son: Sistema de gestión de información web para la unidad educativa José Alfredo Llerena (BOHÓRQUEZ MORÁN,



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

C. K., 2018), Sistema de información para mejorar el proceso de matrícula en el colegio Von Humboldt del Sur (COMÚN MANRIQUE, U. & BRUNO LUCIANI, I., 2016). La mayoría de los mismos son inaccesibles para la empresa, no se ajustan completamente a las necesidades del proyecto o simplemente las modificaciones necesarias para su adaptación tienen un coste de tiempo y conocimientos demasiado elevados, resultando necesario la elaboración de un nuevo sistema.

Metodología

Para la selección de la metodología se realizó una exhaustiva investigación comparando metodologías ágiles y tradicionales. Al tener en cuenta el tiempo de ejecución para el proyecto, así como el nivel de complejidad del mismo se optó por el uso de una metodología tradicional.

Entre las principales metodologías tradicionales se tienen, entre otras, el Rational Unified Process (RUP por sus siglas en inglés); Microsoft Solutions Framework (MSF) entre otros, que centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proceso y cumplir con un plan de proyecto. Se decidió aplicar RUP por sus ventajas en proyectos de gran alcance, tales como su amplia documentación, promueve la reusabilidad, reduce la complejidad del mantenimiento y permite al diseñador pensar en el comportamiento de los objetos sin centrarse en detalles de bajo nivel (Rational Software Corporation, 2020).

Herramientas y tecnologías

Entre los lenguajes más importantes para el desarrollo web se encuentran PHP, JavaScript y Python. Se optó por el desarrollo con Python en el proyecto debido a sus grandes ventajas sobre otros lenguajes, tales como su sintaxis simple y legible, lo cual reduce el costo de mantenimiento del programa. La documentación se encuentra actualizada en varios idiomas incluyendo el español, además de una amplia comunidad internacional. Además, este lenguaje puede hacer uso de librerías escritas en C y C++, lo cual brinda la posibilidad de incluir funcionalidades de gran complejidad.

En la actualidad existen varios marcos de trabajo (frameworks) desarrollados para su trabajo con Python, entre ellos Django, TurboGear, Pyramid, Web2py, Py4web y Flask, entre otros. Se decidió usar Web2py debido a que es un framework sencillo de utilizar, ofrece una sintaxis más simple y organizada; es un marco completamente integrado y sin dependencias, no requiere configuración o instalación alguna, las fases de desarrollo, despliegue y mantenimiento de la aplicación se pueden realizar por medio de una interfaz web en forma remota o local, provee de un sistema de ticket para reporte de errores y no necesita conexión a internet para trabajar (PIERRO, M.D., 2020).



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Se utilizó MySQL como sistema gestor de base de datos por su compatibilidad con el lenguaje utilizado y la característica de ser libre. Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario. Constituye un software libre que persigue cumplir el estándar SQL, pero sin sacrificar velocidad, fiabilidad o usabilidad. Juntos constituyen una combinación excelente para la creación de aplicaciones web de todos los niveles (HERNÁNDEZ VICTOR, Y., FERNÁNDEZ RIGONDEAUX, Y., et al., 2019).

Además, muchas de las compañías más grandes y de más rápido crecimiento en el mundo utilizan MySQL para ahorrar tiempo y dinero al impulsar sitios web de alto volumen utilizando este sistema gestor de bases de datos (Oracle Corporation, 2020).

Como servidor web se tuvieron en cuenta varios durante la investigación, entre ellos Apache2, Nginx, Tornado y Rocket. Se decidió utilizar Apache2 por sus múltiples ventajas, entre ellas que es un servidor multiplataforma, su amplio soporte, el gran número de funcionalidades desarrolladas a través de módulos, su sencillez de instalación y el alto nivel de seguridad que posee (SUBHI R.M., Z. & RIZGAR R., Z., 2020).

Resultados y discusión

Web2py se ha diseñado para guiar al desarrollador web en la búsqueda de buenas prácticas en Ingeniería de Software, como por ejemplo el uso del patrón Modelo Vista Controlador (MVC). Web2py separa la representación de los datos (el modelo) de la presentación de los datos (la vista) y de los algoritmos y flujo de operación (el controlador). Web2py provee de librerías que ayudan al desarrollador en el diseño, implementación y realización de pruebas, y las administra de forma que las distintas librerías trabajen en conjunto (PIERRO, M.D., 2020).

Además, implementa dicho modelo en su sistema organizativo, a través de una jerarquía de carpetas, la cual se encuentra organizada según el patrón MVC, el cual permite un mayor nivel de organización y mantenimiento de las aplicaciones.

Los patrones GRASP (Object-Oriented Design General Responsibility Assignment Software Patterns) utilizados en el proyecto fueron fundamentalmente el patrón experto y el patrón creador. El framework hace uso de estos patrones utilizando su diseño interno basado en clases. A partir de la definición del modelo de datos, el framework es capaz de generar y determinar que clase es la más adecuada para ejecutar determinada función, y cuál es la clase que posee más información sobre determinado objeto. Este nos permite redefinir las clases existentes o agregar nuevas clases para llevar a cabo determinadas tareas que requieran un mayor grado de control y personalización.

El sistema cuenta con varios módulos y componentes desplegados actualmente. El propio sistema constituye un módulo independiente que permite la gestión de la información relacionada con las áreas de la empresa, la gestión de



documentos, noticias, imágenes y videos, además de funcionar como cartera de negocios configurable para las diferentes áreas. Posee varios componentes que permiten la gestión de la seguridad del sistema de forma independiente en cada uno de sus módulos. Además, cuenta con un módulo de facturación independiente, el cual puede desplazarse de forma portable en un dispositivo de almacenamiento externo y luego sincronizar los datos agregados. Actualmente se desarrolla un nuevo módulo de gestión para los enlaces dedicados y se planea elaborar otro para la gestión de las quejas y sugerencias. El despliegue de los mismos se realiza mediante un solo paso sin necesidad de configuraciones adicionales, hace uso de la configuración por defecto utilizada en el despliegue del sistema principal en el servidor de la empresa como se muestra en la Figura 1:

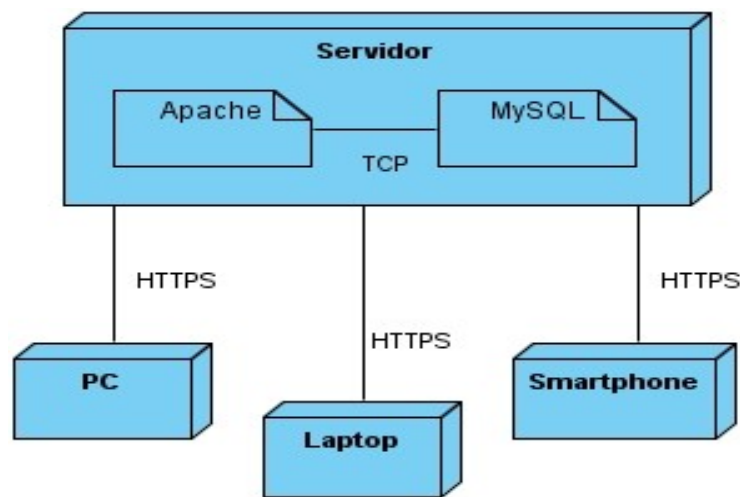


Figura 1. Diagrama de Despliegue.

Modelación de la base de datos

Las bases de datos son el método preferido para el almacenamiento estructurado de datos. Desde las grandes aplicaciones multiusuario, hasta los teléfonos móviles y las agendas electrónicas utilizan tecnología de bases de datos para asegurar la integridad de los datos y facilitar la labor tanto de usuarios como de los programadores que las desarrollaron. Las mismas, no son más que un conjunto estructurado de datos que representa entidades y sus interrelaciones. La representación es única e integrada, debe permitir utilizaciones varias y simultáneas (CAMPS PARÉ, R. & CASILLAS SANTILLÁN, L. A., 2020).

En la actual investigación el proceso de normalización de bases de datos se llevó hasta la tercera forma normal (3FN) como se muestra en la Figura 2 debido a la importancia de este proceso:



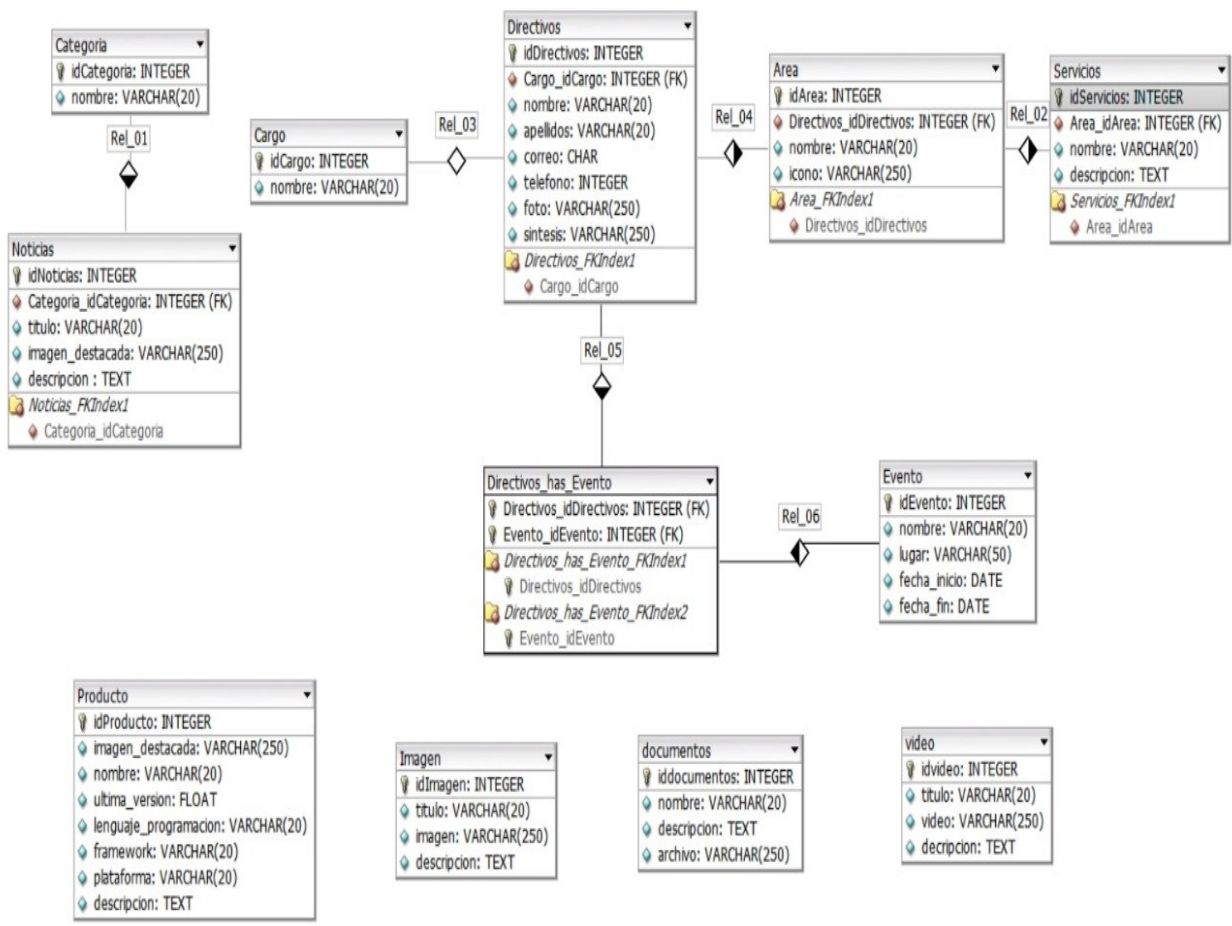


Figura 2. Diagrama Entidad-Relación.

El diagrama Entidad-Relación consiste en designar y aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional con los objetivos de evitar la redundancia de los datos, disminuir problemas de actualización de los datos en las tablas y proteger la integridad de los datos fundamentalmente (BALDA, E., 2020).

El sistema desarrollado durante la actual investigación cuenta con un total de 12 tablas, de ellas las más relevantes son las relacionadas con las áreas, productos y servicios.

La metodología RUP cuenta con varios métodos para la realización de pruebas al software, métodos de Caja Negra (se realizan pruebas a la interfaz de usuario) y de Caja Blanca (se realizan pruebas al código). En el proyecto se realizaron pruebas de Caja Negra a varias interfaces, pasando satisfactoriamente cada una de ellas. En la Figura 3 se



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

ilustra la respuesta del software ante el envío de un formulario con errores (campos vacíos), específicamente en el Caso de Uso Agregar Noticia, respondiendo correctamente con la notificación del error al usuario:

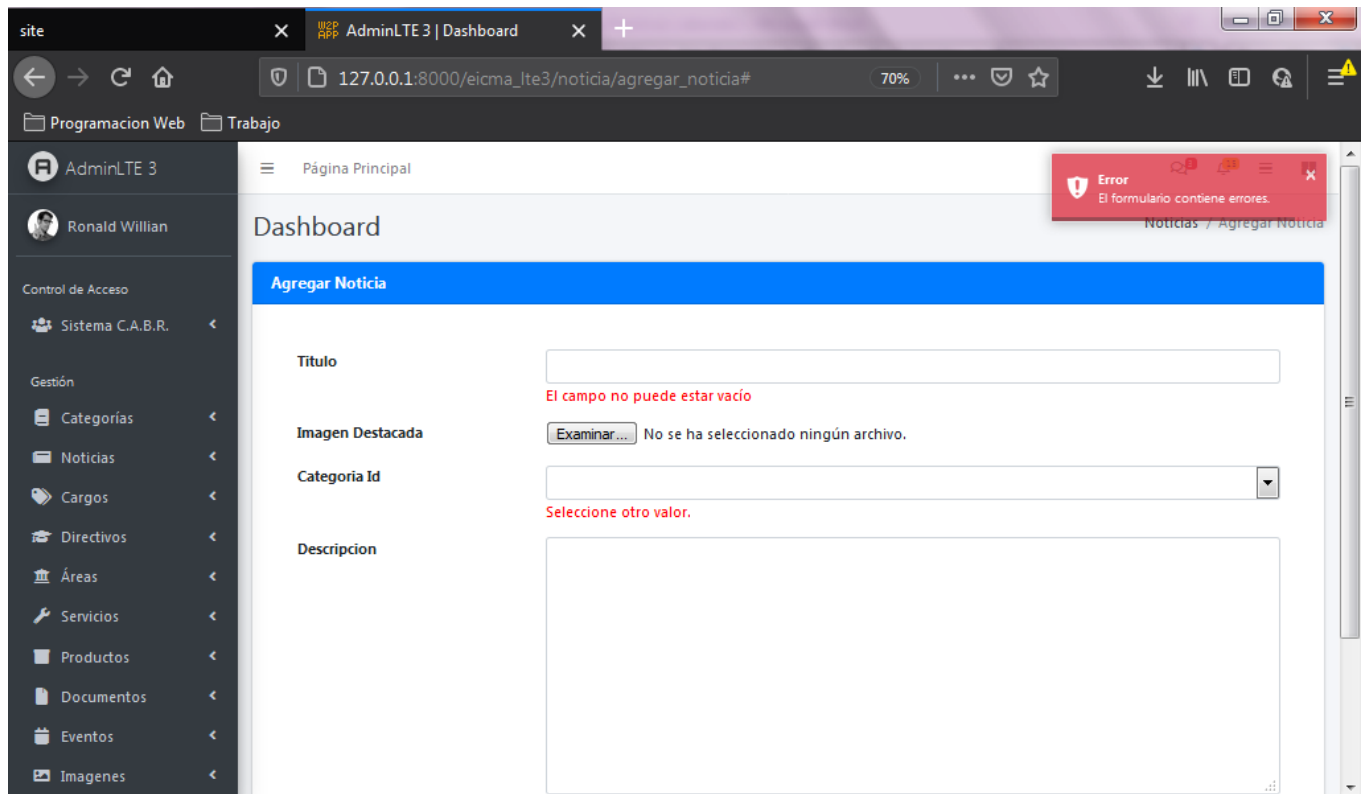


Figura 3. Pruebas de software a funcionalidades críticas (Agregar Noticia).

Al enviar el formulario, se ejecuta el código HTML (HyperText Marking Language), JavaScript y CSS (Cascade Style Sheets) presentes en las vistas. Luego los datos del formulario son serializados y enviados al controlador, el cual se encarga de consultar al modelo de datos y ejecutar los validadores presentes en el modelo. Si los datos no pasan las validaciones en el modelo, se genera dinámicamente una respuesta para cada validación y el controlador se encarga de enviar la respuesta de vuelta al usuario, la cual es renderizada en las vistas.

Para una mayor comprensión del funcionamiento del sistema, a continuación, se presenta el Diagrama de Clases del Diseño para el caso de uso Gestionar Servicio elaborado mediante la herramienta Visual Paradigm. En este se hace uso de los estereotipos web como se puede apreciar en la Figura 4:



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

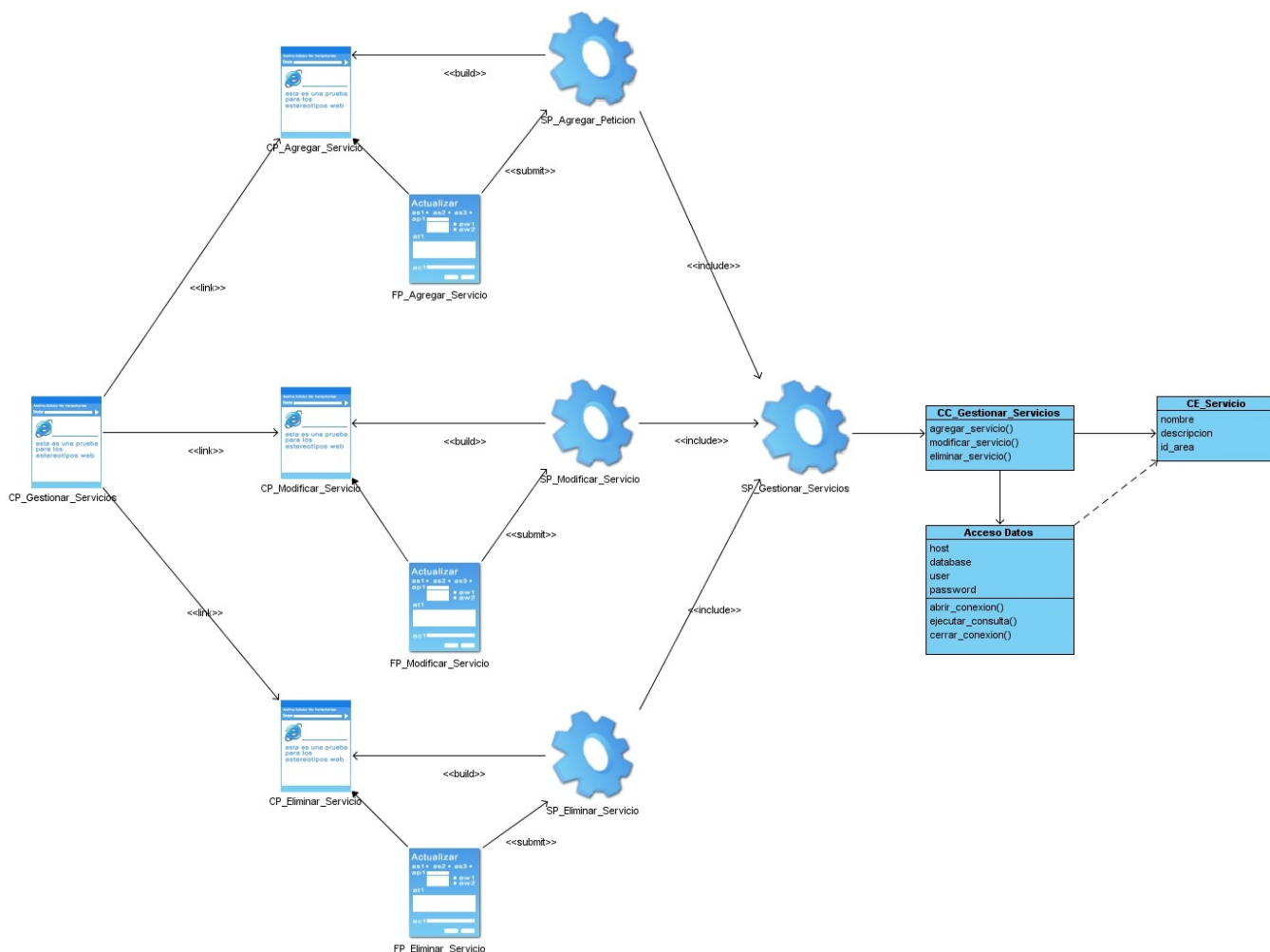


Figura 4. Diagrama de Clases del Diseño (Caso de Uso Gestionar Servicio).

Conclusiones

Se pudo constatar que el proceso de divulgación de la información referente a las funciones y servicios que brindan las distintas áreas de la Empresa de Informática y Comunicaciones del Ministerio de la Agricultura en la Provincia de Ciego de Ávila presenta deficiencias en la actualidad, lo cual se debe a lo difícil que se torna la realización de dicho proceso con las herramientas actuales.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

A pesar de la existencia de diferentes herramientas informáticas para mejorar los procesos relacionadas con la gestión y divulgación de información, se ha podido constatar que no responden totalmente a las exigencias actuales de la empresa.

La bibliografía consultada corrobora que la utilización de una base de datos realizada en MySQL y el framework de desarrollo Web2py, son adecuados para el desarrollo de aplicaciones con interfaz web.

Con la terminación de las tareas propuestas se logró obtener un software que cumple con todos los requisitos trazados y con una alta disponibilidad e integridad de la información que se maneja con vista a mejorar el proceso de divulgación de información en la EICMA en la provincia de Ciego de Ávila.

Conflictos de intereses

Los autores no poseen conflictos de intereses.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Mailyn Torres Vivanco
2. Curación de datos: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
3. Análisis formal: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
4. Adquisición de fondos: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
5. Investigación: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
6. Metodología: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
7. Administración del proyecto: Ronald Willian Pérez Sánchez
8. Recursos: Ronald Willian Pérez Sánchez
9. Software: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
10. Supervisión: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
11. Validación: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
12. Visualización: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
13. Redacción – borrador original: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana
14. Redacción – revisión y edición: Mailyn Torres Vivanco, Ronald Willian Pérez Sánchez, Albert Jesús Osuna Santana



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)

Financiamiento

El trabajo no requirió financiación, forma parte de una de las líneas de investigación que se desarrollan en la Facultad de Informática y Ciencias Exactas de la Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez.

Referencias

- BALDA, E. [En línea]. Concepto y Normalización de Base de Datos. [Consultado: 15/12/2020] Disponible en: [\[https://erickbalda.com/site/base-de-datos/concepto-y-normalizacion-de-base-de-datos\]](https://erickbalda.com/site/base-de-datos/concepto-y-normalizacion-de-base-de-datos)
- BOHÓRQUEZ MORÁN, C. K., Diseño de un sistema de gestión de información web para la unidad educativa José Alfredo Llerena. Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología. Guayaquil, Ecuador, 2018.
- CAMPS PARÉ, R. & CASILLAS SANTILLÁN, L. A. [En línea]. Software Libre. [Consultado: 21/12/2020]. Disponible en: [\[https://www.academia.edu/34717224/Rafael_Camps_Par%C3%A9_Software_libre_Bases_de_datos\]](https://www.academia.edu/34717224/Rafael_Camps_Par%C3%A9_Software_libre_Bases_de_datos)
- COMÚN MANRIQUE, U. & BRUNO LUCIANI, I. Desarrollo de un sistema de información, basado en la metodología RUP, para mejorar el proceso de matrícula en el colegio Von Humboldt del Sur. Tesis para optar por el título profesional de ingeniero de sistemas. Escuela profesional de ingeniería en sistemas. Lima, Perú, 2016.
- Gaceta Oficial No 45. [En línea] Sobre la informatización de la sociedad cubana, 2020. [Consultado: 10/12/2020]. Disponible en: [\[https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-45-ordinaria-de-2019\]](https://www.gacetaoficial.gob.cu/es/gaceta-oficial-no-45-ordinaria-de-2019).
- HERNÁNDEZ VICTOR, Y., FERNÁNDEZ RIGONDEAUX, Y., et al. Sistema informático para la gestión de información relacionada con el entrenamiento canino en el MININT. Las Tunas, Cuba, 2019.
- Oracle Corporation [En línea]. Why MySQL? . [Consultado: 28/12/2020] Disponible en: [\[https://www.mysql.com/why-mysql\]](https://www.mysql.com/why-mysql)
- PIERRO, M.D. [En línea] Web2py. Complete Reference Manual, 6th Edition (pre-release), 2020. [Consultado: 10/12/2020]. Disponible en: [\[http://www.web2py.com/book\]](http://www.web2py.com/book)
- Rational Software Corporation. [En línea]. Rational Unified Process: Overview. [Consultado: 20/12/2020] Disponible en: [\[https://sceweb.uhcl.edu/helm/RationalUnifiedProcess\]](https://sceweb.uhcl.edu/helm/RationalUnifiedProcess)
- SUBHI R.M., Z & RIZGAR R., Z. Performance analysis of IIS 10.0 and Apache2 Cluster-based Web Servers under SYN DDoS Attack. The Mattingley Publishing Co., Inc. 2020. 83(1): p.5861-5862.

