



SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS PROTEGIDAS INFORMATION SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF PROTECTED AREAS

ADRIÁN QUINTANA HERNÁNDEZ*

Centro Nacional de Áreas Protegidas. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. La Habana, Cuba.

*Correo para correspondencia: adrian@snap.cu

Palabras claves:	Resumen
Áreas Protegidas aplicación <i>web</i> informatización gestión de información	El Centro Nacional de Áreas Protegidas, también conocido como CNAP, tiene a su cargo la gestión integral del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP); este último se encuentra integrado por las áreas naturales terrestres y marinas que conservan los valores más representativos de la diversidad biológica del país, las cuales son administradas por diferentes organismos que se estructuran en subsistemas provinciales. Resulta esencial la gestión de la información vinculada con las áreas protegidas para el buen funcionamiento del CNAP, sin embargo, se considera que el proceso no satisface las necesidades de la entidad. Lo anterior se manifiesta a través de flujos de información interrumpidos y lentos; deterioro y pérdida de los documentos; acceso no autorizado a la información; falta de correspondencia, en tiempo y contenido, entre la información gestionada y las necesidades del centro; y complejización del proceso de análisis estadístico hecho que dificulta el trabajo de los decisores. Debido a que no existe un sistema que provea mejoras en la gestión de la información asociada a las áreas protegidas y conociendo las ventajas proporcionadas por la informatización a la gestión de la información; se propone desarrollar una solución para informatizar este proceso en el CNAP. La propuesta consiste en una aplicación web capaz de garantizar la conservación, integridad y confiabilidad de la información sobre las áreas protegidas; el acceso seguro a la misma, su recuperación oportuna y pertinente, y la generación automática de informes estadísticos confiables, entre otros beneficios.

Keywords:	Abstract
Protected Areas web application computerization information management	The National Center for Protected Areas, also known as CNAP, is in charge of the comprehensive management of the National System of Protected Areas (SNAP); the latter is made up of natural terrestrial and marine areas that preserve the most representative values of the country's biological diversity, which are managed by different organizations that are structured into provincial subsystems. The management of information related to protected areas is essential for the proper functioning of the CNAP; however, it is considered that the process does not meet the needs of the entity. This is manifested through slow and interrupted information flows; deterioration and loss of documents; unauthorized access to information; lack of correspondence, in time and content, between the information managed and the needs of the center; and the complexity of the statistical analysis process, which makes the work of decision-makers difficult. Because there is no system that provides improvements in the management of information associated with protected areas and knowing the advantages provided by computerization to information management; It is proposed to develop a solution to computerize this process in the CNAP. The proposal consists of a web application capable of guaranteeing the conservation, integrity and reliability of information on protected areas; secure access to it, its timely and pertinent recovery, and the automatic generation of reliable statistical reports, among other benefits.

Recibido: 29 de marzo de 2023

Aceptado: 05 de abril de 2023

Conflicto de Intereses: El autor declara que no existe ningún conflicto de intereses

Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Introducción

Las actividades de conservación de la riqueza que atesora Cuba en cuanto a los valores de recursos naturales, especialmente de la biodiversidad, comenzaron fundamentalmente después del triunfo de la revolución. En el año 1959 se aprobó la Ley No. 239 “Plan de Repoblación Forestal por el Ejército Rebelde” iniciando un proceso continuo y progresivo que tenía como objetivo la conservación y protección de determinados territorios. En 1994, bajo la creación del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, surge el Centro Nacional de Áreas Protegidas con la misión de ser el rector del planeamiento y gestión integral del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (CNAP, 2018).

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (en adelante SNAP) tiene como objetivo garantizar la conservación de los valores naturales, históricos y culturales en los ecosistemas más representativos del país y contribuir al desarrollo sostenible. Se encuentra estrechamente relacionado con la Tarea Vida ya que varias áreas protegidas forman parte de la identificación de zonas y lugares priorizados, sus afectaciones, y las acciones a acometer que propone este Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático. Su gestión es realizada por un grupo de entidades de manera colegiada y mediante diferentes niveles de coordinación, roles y responsabilidades diferenciadas. Cada nivel de coordinación se ejerce a través de una Junta Coordinadora Nacional; una Junta Coordinadora Provincial, constituida por representaciones a este nivel de las entidades nacionales y los Órganos Locales del Poder Popular y por las administraciones de las áreas protegidas a nivel local (CNAP, 2014).

Por su parte, el CNAP forma parte de la Junta Coordinadora Nacional y como responsable de la gestión integral del SNAP, debe procesar un considerable volumen de información que se gestiona desde las áreas protegidas y está contenido en documentos tales como: informes referentes a la administración, infraestructura, fuerza de trabajo, planificación, efectividad de manejo, proyectos ambientales, transporte; reportes sobre especies que componen la flora y la fauna, entre otros.

La documentación es generada por los especialistas del área, de forma manual y haciendo uso de las herramientas ofimáticas Excel y Word, siguiendo los modelos y metodologías definidas por el CNAP. Posteriormente, es enviada al especialista de áreas protegidas de la Unidad de Medio Ambiente provincial para que consolide y revise la información y la haga llegar a los especialistas principales del CNAP.

En la mayoría de los casos, el flujo de información se torna engorroso y lento debido a la descentralización documental y la variedad de soportes y formatos, la

duplicidad de los datos; la pérdida y deterioro de las fuentes de información; además, se prolongan los tiempos de procesamiento; la información es consultada por personal no autorizado para ello y los resultados estadísticos resultan no confiables.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente se define como **problema a resolver**: ¿Cómo mejorar la gestión de la información de las áreas protegidas; disminuir los tiempos dedicados a su procesamiento y facilitar la generación de reportes estadísticos confiables?

Se establece como **objetivo general**: Desarrollar un sistema Web orientado a la gestión de la información existente en las áreas protegidas, que brinde disponibilidad inmediata y disminuya el tiempo de respuesta ante consultas, búsquedas y actualización de la información.

Materiales y Métodos

Del estudio de tendencias, tecnologías actuales y condiciones existentes en la entidad se reconoce las ventajas de las tecnologías basadas en software libre y se propone utilizar bajo la fundamentación anterior, para realizar la aplicación web, el servidor **Apache**, lenguaje de programación **PHP 5.3.5** en conjunto con el framework **Symfony 2.6.13** y el gestor de base de datos **MySQL**. Para el proceso de desarrollo del software se utiliza el modelo de proceso de desarrollo **RUP** y la herramienta **Enterprise Architect** para la confección de los diagramas y modelos.

La elección se debe principalmente a la amplia bibliografía que existe de su conjunto, resultados favorables de proyectos anteriores tanto nacionales como internacionales, el grado de madurez de esta en el desarrollo de aplicaciones WEB y la curva de aprendizaje con nivel medio, experiencia del autor en proyectos anteriores de pregrado y un entorno familiar y profesional de expertos en las tecnologías.



Apache es un servidor web HTTP de código abierto. Se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server de la Apache Software Foundation, es usado principalmente para enviar páginas web estáticas y dinámicas en la World Wide Web. Presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Tiene amplia aceptación en la red. (Foundation, T. A., 2010).



Symfony 2 proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. El objetivo principal no es tanto desarrollar otro framework PHP, como desarrollar un conjunto de componentes estables, independientes, fácilmente acoplables para formar sistemas más complejos, mediante los cuales se puedan resolver problemas relacionados con el desarrollo de aplicaciones web en PHP. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. Symfony 2 está desarrollado completamente en PHP 5.3. Es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos. *Desarrollo web ágil con Symfony2.* (2019)



PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas Web dinámicas, similar al ASP de Microsoft o el JSP de Sun embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas de sí mismo. La meta del lenguaje es permitir rápidamente a los desarrolladores la generación dinámica de páginas. *The PHP Documentation Group.* (2010).



Lenguaje Unificado de Modelado UML Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluye aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas. (Jacobson, 2004).



Habitualmente resumido como **RUP** es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. No es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. Incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. (Jacobson,2000).



Enterprise Architect es una herramienta de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Enterprise Architect es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. El Lenguaje Unificado de Modelado provee beneficios significativos para ayudar a construir modelos de sistemas de software rigurosos y donde es posible mantener la trazabilidad de manera consistente. Enterprise Architect soporta este proceso en un ambiente fácil de usar, rápido y flexible. (Enterprise Architect.,2018).



MySQL: Tiene un amplio subconjunto del lenguaje SQL, disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas, conectividad segura, replicación, búsqueda de indexación de campos de textos y permite gestionar grandes volúmenes de datos. No existen límites para el tamaño de sus registros. Comúnmente utilizado con PHP y Apache en aplicaciones de Internet, debido a la fácil integración con ellos y por ser uno de los de más rápida respuesta. (Microsoft SQL Server, s.f.).

Resultados y discusión

Apariencia o interfaz externa: La interfaz contendrá un mínimo de imágenes para evitar demora en la visualización de la página. El diseño de la interfaz, para cada usuario, es legible, fácil de percibir, atractivo e interactivo; con mecanismos visibles para cada una de sus acciones, de modo que se brinda al usuario una cómoda navegación por el sistema, haciéndole transparente la complejidad que pueda tener la aplicación.

Usabilidad: El sistema deberá brindar la posibilidad de ser utilizado por cualquier usuario que posea conocimientos mínimos en el uso de computadoras y de aplicaciones web.

Debe mostrar de forma clara sus funcionalidades, en dependencia del nivel de acceso del usuario que haga uso de la aplicación.

Rendimiento: Tiempos de respuestas breves entre el servidor y el cliente. Se requiere un sistema de gestión que evite lentitud y garantizar velocidad en el procesamiento de los datos.

Portabilidad: La aplicación está disponible en cualquier plataforma de Sistema Operativo, pues el soporte para el cliente es cualquier navegador web con disponibilidad de JavaScript; como por ejemplo Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Google Chrome, entre otros.

Software: El sistema deberá desplegarse usando como servidor web Apache, por parte del cliente un navegador web que cumpla con los estándares. Como gestor de base de datos debe usarse MySQL, lenguaje de programación PHP, framework del lado de servidor Symfony 2, framework del lado del cliente JQuery.

Seguridad: El acceso a la información debe estar limitado de acuerdo a los permisos que tengan los usuarios del sistema. Para acceder al sistema se requiere de autenticación, brindando las opciones a las que es posible acceder de acuerdo al rol que desempeñe el usuario.

Para obtener este resultado se llevaron a cabo con detalle cada una de las etapas planteadas a seguir durante el ciclo de desarrollo. Desde el estado del arte, la identificación de los procesos de automatización, la captura de requisitos, diseño, propuesta de solución hasta el estudio de factibilidad.

Conclusiones

- Se diseñó e implementó un sistema para la gestión de la información referente a las áreas protegidas, así como la

recepción de las fuentes de información de forma confiable y segura.

- Se logró el análisis de los principales procesos vinculados al objeto de estudio.
- Se realizó una investigación de los sistemas automatizados, vinculados al campo de acción, en nuestro país y a nivel internacional. Así como las tecnologías existentes, lo que permitió identificar las herramientas más convenientes para el
- desarrollo de la aplicación que da solución a la problemática.
- Se diseñó una base de datos relacionales, utilizando MySQL como gestor de base de datos y se identificaron los requisitos y funcionalidades necesarias para el sistema.
- Se implementó un Sistema de Información para la Gestión de las Áreas Protegidas (SIGAP) capaz de gestionar toda la información asociada a los procesos relacionados con la recepción de las fuentes de información.
- Se realizó el estudio de factibilidad correspondiente al desarrollo del proyecto, que permitió llegar a la conclusión de que resulta factible su implementación.

Bibliografía

- CNAP. (2014). Plan del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2014-2020. La Habana, Cuba.
- CNAP. (2018). Sistema Nacional de Áreas Protegidas <http://www.snap.cu/snap-3/>
- Desarrollo web ágil con Symfony2. (5 de septiembre 2019). Symfony2 en español. <https://symfony.es>
- Enterprise Architect (2018). Guía de Usuario. (1 de octubre de 2018). Beneficios Clave de Enterprise. Architect. http://www.sparxsystems.com.ar/eauserguide/index.html?what_can_i_do_with_ea.htm
- Foundation, T. A. (2010). *Apache http server documentation*. <http://httpd.apache.org/docs/>
- Jacobson, I. B. (2004). *El proceso unificado de desarrollo de software. Volumen I*. Editorial Felix Varela.
- Jacobson, I. B. (2000). *El lenguaje unificado de modelado*. Madrid: Addison - Wesley
- Microsoft SQL Server. (s.f.). <http://www.monografias.com/trabajos14/sqlserver/sqlserver.shtml>.
- The PHP Documentation Group. (2010). *PHP Manual*. <http://www.php.net/manual/es/>