



El SIG como instrumento en el progreso de la región de Corpoguajira

*Geographic Information System as an instrument in the progress
of the Corpoguajira region*

Maria Antonieta Pérez¹

Resumen

Los Sistemas de Información Geográfica constituyen una herramienta para el análisis y solución de problemas en el área ambiental. Este artículo describe las etapas, actividades y documentos realizados en el diseño y desarrollo del Sistema de Información Geográfica para la Corporación Autónoma Regional de La Guajira –Corpoguajira y muestra las ventajas del uso de las funcionalidades espaciales para la gestión de información ambiental del departamento de La Guajira.

Palabras Clave: gestión de información ambiental; aplicativo web; Sistemas de Información Geográfica.

1. Ingeniera de Minas. Aplicaciones en Tecnologías de la Información Geográfica –TIG. maria.antonietta@igac.gov.co



Abstract

Geographic Information Systems constitute a tool for the analysis and solution of issues in the ambiental area. This article describes the stages, activities and documents made in the design and development of the Geographic Inforamcion System for the Corporació Autónoma Regional de La Guajira - Corporguajira and the prove of the advantages in the ise of the spatial functionalities for the management of environmental information of the Department of La Guajira.

Keywords: *Management of environmental information, web app, Geographic Information Systems*



Introducción

El Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018, Todos por un nuevo país, integró entidades, políticas, recursos y estándares tecnológicos para producir, actualizar, disponer y utilizar la información geográfica oficial del país. Dicha integración garantizó los esfuerzos técnicos para la generación de esta información, que se convierte en el insumo para el direccionamiento de políticas en inversión por parte de instituciones públicas. En este respecto, la Constitución Política de 1991 marca pautas dirigidas a conciliar las políticas de desarrollo económico, con las ambientales. Por mandato de la Ley 99 de 1993, las Corporaciones Autónomas Regionales están obligadas a establecer y operar sistemas de información ambiental y recibir del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, el apoyo para desarrollar las funciones relativas al ordenamiento, manejo y uso de los recursos naturales en su respectiva jurisdicción (IGAC, 2014b).

La disponibilidad de diversas fuentes de información, provenientes de entidades e instituciones relacionadas con la gestión de recursos naturales constituye una fortaleza en la toma de decisiones al momento de administrar eficazmente estos recursos. Se hace necesario adoptar una tecnología para optimizar el acceso y uso de la información geográfica, que tiene una especial relevancia como apoyo a la toma de decisiones a nivel regional.

La tecnología es utilizada para el análisis espacial en la planificación ambiental, de forma que se pueda administrar eficientemente los recursos naturales de la jurisdicción de Corpoguajira, en beneficio de la población. Es así como los Sistemas de Información Geográfica, SIG, son ampliamente utilizados como herramientas de análisis en los estudios ambientales y el análisis de la dinámica espacio-temporal del uso de la tierra, lo que facilita el proceso de toma de decisiones para garantizar una adecuada planificación territorial (Lao Ramos & Peláez Hernández, 2018; Olaya Víctor, 2016).

El presente artículo se organizó en cuatro secciones de la siguiente forma. En la sección de Antecedentes, se describe la relevancia y necesidad de proyectos SIG. En la sección de Metodología, se describe el proceso para la construcción del aplicativo web SIG Corpoguajira, el flujo de trabajo utilizado con la metodología de desarrollo de software del IGAC. Por último, en la sección de Resultados, se presenta la utilidad del SIG en los procesos misionales de la entidad ambiental.

Antecedentes

Con el avance de las Infraestructuras de Datos Espaciales, IDE, se promueve el uso de la información geográfica (ICDE, 2017) como soporte a la toma de decisiones a escala nacional, regional y local. Por ende, las entidades del estado han venido implementando mecanismos para dar a conocer, divulgar y compartir la información geográfica, a través de los Sistemas de Información Geográfica.

Desde hace algunos años, el Centro de Investigación y Desarrollo en Información Geográfica, CIAF, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, ha venido desarrollando, transfiriendo y adoptando tecnologías para realizar proyectos orientados a la estructuración e implementación de SIG para diferentes municipios, departamentos, instituciones y/o



corporaciones autónomas regionales. Entre estos proyectos se encuentran: Análisis y diseño del Sistema de Información Geográfica Corporativo del Municipio de Chía, SIGEO Chía, que contempla información geográfica y alfanumérica de las diferentes secretarías que comprende la alcaldía de este municipio. Así mismo la Corporación Autónoma Regional del Quindío con la participación de la Gobernación del Quindío y el IGAC, crearon el Nodo de información geográfica del Quindío y, más recientemente, el SIG Quindío en su fase III, en el cual se realizó la migración completa de la aplicación a nuevas tecnologías de desarrollo. Se desarrolló el SIG Catatumbo para el ordenamiento territorial de los municipios de la región del Catatumbo, aportando a la gestión del territorio mediante la información geográfica dispuesta en el sistema. Estos proyectos fueron diseñados para proporcionar los elementos teórico-prácticos de los sistemas de información geográfica, desde una perspectiva tecnológica y de gestión de información. Con ello se busca que los usuarios externos, funcionarios públicos y comunidad en general, estén en capacidad de analizar la información y sacar provecho de ella.

Para la autoridad ambiental encargada de administrar los recursos naturales renovables y el ambiente, que propende por el desarrollo sostenible en el departamento de La Guajira, Corpoguajira (Corpoguajira, 2014), se realizó el SIG Corpoguajira, con el objetivo de gestionar información relacionada con permisos y trámites ambientales en su jurisdicción. También se buscó la espacialización de dicha información a través de mapas temáticos e indicadores ambientales en el visor geográfico del mencionado SIG.

En la elaboración del SIG Corpoguajira se realizó el análisis, conceptualización, diseño, desarrollo e implementación de funcionalidades, básicas y avanzadas, para la visualización y consulta de información geográfica que cumple con los requerimientos mínimos para ser dispuesta en el sistema de información. Esto con el propósito de mejorar los servicios a la ciudadanía.

Metodología

La metodología de Desarrollo de Software, MDS, usada para el SIG Corpoguajira, se derivó del método Rational Unified Process, RUP, que incorpora procedimientos, guías y normas para garantizar un servicio web de calidad, así como satisfacer los requerimientos de Corpoguajira. El RUP es una alternativa tradicional para solucionar un problema de manera organizada (Durango Vanegas & Zapata Jaramillo, 2015). Según Durango y Jaramillo (2015), la metodología de desarrollo de software tiene tres características esenciales: está dirigido por los Casos de Uso, está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Las actividades necesarias que permitieron transformar los requisitos de entrada planteados por Corpoguajira, en la especificación del SIG (Blanco-Llano Javier, 2011), están definidas en el Manual de Procedimientos para el Diseño y Desarrollo-D&D-, de Sistemas de Información Geográfica (IGAC, 2014a). Este documento hace parte del Sistema de Gestión Integrado, SGI, del IGAC, y cumple con las disposiciones legales vigentes.

Etapas para la construcción del SIG Copoguajira

El ciclo de vida del SIG Corpoguajira correspondió a la MDS del IGAC (IGAC, 2018). La descripción y el orden en que las etapas se desarrollaron, se resume como sigue:



1. En la etapa de Planificación, se elaboraron entre las partes, Corpoguajira e IGAC, el alcance del proyecto, que se consolidó en el Plan de Gestión.
2. En la etapa de Análisis, se realizó la documentación de requerimientos funcionales y no funcionales del SIG. También, se realizó la recopilación, revisión y verificación de la información primaria y secundaria² a tener en cuenta en el análisis espacial.
3. La etapa de Diseño consistió en la elaboración del modelo conceptual, lógico y físico de la base de datos, así como el modelamiento del sistema, elaboración del catálogo de símbolos y del catálogo de objetos. También, se realizaron las actividades de estructuración y adecuación de información geográfica a cargar en la base de datos del SIG.
4. La etapa de Desarrollo, consistió en la construcción de las funcionalidades (de navegación y visualización, consultas, operaciones espaciales, agregar capas geograficas a través de servicios web) para el visor geográfico establecidas en el alcance del Plan de Gestión, y se realizó el cargue de la información geográfica a la base de datos de SIG. Se ejecutaron las pruebas de las funcionalidades y los ajustes necesarios en cada caso. Para esta etapa, se tuvieron en cuenta los resultados de las validaciones y aprobaciones de los documentos generados de las etapas de Análisis y Diseño.
5. La etapa de Implementación consistió en la instalación y puesta en marcha de las funcionalidades del visor geográfico desarrolladas, validadas y aprobadas en la plataforma tecnológica dispuesta por Corpoguajira. Además, se realizó la ejecución de actividades de entrenamiento para garantizar una adecuada apropiación del visor geográfico y su correspondiente utilización una vez entregado a Corpoguajira.

Las actividades de Seguimiento y Control del proyecto se realizaron durante todo el ciclo de vida, siguiendo lo establecido en el Plan de Gestión aprobado en la etapa de Planificación, y a lo establecido en el Manual de Procedimientos D&D de SIG.

Por último, las actividades de Soporte comprendieron la disposición de personal técnico del IGAC para atender las solicitudes (soporte técnico remoto) de Corpoguajira, para la estabilización de las funcionalidades desarrolladas en el SIG implementado.

Recurso humano

Para el desarrollo del SIG Corpoguajira, el CIAF, del IGAC, contó con un equipo interdisciplinario con experiencia en el diseño y desarrollo de aplicaciones Web. El equipo tenía conocimiento tanto del componente espacial, como de temas de políticas y estándares de información geográfica. Los roles involucrados en la metodología del desarrollo del SIG fueron: Coordinador del proyecto, Analista funcional o profesional temático, experto en Base de Datos, Desarrollador, Analista de pruebas, y diseñador web.

² Información primaria es la que se levanta directamente con las personas que integran el proyecto y secundaria, es la que proviene de un productor externo.



Resultados

El SIG Corpogujaira contiene información geográfica básica y temática, agrupada y compuesta por más de cien capas, las cuales pueden ser consultadas y aplicadas por las diferentes dependencias de Corpogujaira, para la puesta en marcha de proyectos relacionados con el control y seguimiento ambiental. El SIG cuenta con un visor geográfico básico con herramientas de navegación, consulta y de aplicación, además de tres módulos administradores de la información temática propia de la autoridad ambiental, de los usuarios internos y de los servicios web geográficos, que usan el SIG desde el visor geográfico. En la Figura 1 se muestran las interfaces de despliegue del SIG, que contiene las funcionalidades requeridas por la corporación ambiental.



Figura 1. Ventanas de despliegue del SIG: a) Ícono de acceso al SIG desde la página web institucional; b) Interfaz inicial; c) Visor Geográfico; d) Acceso para usuario interno; e) Administración temática ambiental; f). Administración usuarios internos y servicios web geográficos.
Fuente: SIG Corpogujaira, CIAF-IGAC, 2015.



La aplicación satisface de forma eficiente y responde con calidad las necesidades de Corpoguajira. En primer lugar, de acuerdo con la norma ISO 9000, cumple con lo establecido en el Sistema de Gestión de Calidad del IGAC para el diseño y desarrollo de software, con lo que satisface los requisitos de la autoridad ambiental. En segundo lugar, el SIG Corpoguajira es muy útil dada su capacidad de analizar los datos geográficos que definen el problema a tratar, y que se busca resolver con la planificación ambiental. En tercer lugar, realiza diferentes tareas y utiliza distintas funcionalidades, las más empleadas son: búsqueda selectiva de información relacionada con trámites ambientales y presentación de mapas temáticos e indicadores ambientales. A través de la funcionalidad, Adicionar WMS, se consumen servicios de información geográfica dispuesta por otras entidades estatales a través de la web, mediante la representación gráfica de los datos, para hacer superposición de capas y componer, a partir de ellas, una nueva escena de la que se puede obtener mayor información sobre el mapa base del visor geográfico. Por último, para la autoridad ambiental, el uso de los servicios web permite mejorar la productividad con la información disponible para todos, siendo un aporte considerable como forma de disminuir tiempos de respuesta en el otorgamiento de permisos y licencias ambientales en su jurisdicción.

Conclusiones

El departamento de La Guajira, por medio del SIG Corpoguajira, cuenta con una herramienta de amplio alcance para incorporarla en los procesos de gestión de los recursos naturales, al interior de la entidad, racionalizando y optimizando el uso de recursos; y que permitirá, con el tiempo, la consolidación de una infraestructura de datos espaciales a nivel regional, para articular los diferentes recursos de carácter geográfico y tecnológico.

La vinculación adecuada y efectiva entre la tecnología y las necesidades de la comunidad se muestra con el Sistema de Información Geográfica de Corpoguajira. A través de la gestión y uso de la herramienta, se permite una mayor eficiencia en la gestión de la información espacial, lo que facilita una acertada toma de decisiones en materia de gestión ambiental, al identificar las problemáticas de una forma georreferenciada, con información actualizada y oportuna. Esto permite el desarrollo, ejecución y seguimiento a los trámites ambientales en el tiempo.

Es así como se demuestra la utilidad de tener la información geográfica ambiental en ambiente SIG. Esta, al ser visualizada en un contexto espacial, generará valor agregado a los procesos misionales en la administración de los recursos naturales, con el uso de tecnologías actuales al alcance de todos, además de ser partícipes en la modernización de los mismos. Gracias a la evolución de la tecnología SIG, los datos espaciales se han venido aprovechando en mayor medida.



Bibliografía

- Blanco-Llano Javier, R.-H. A. (2011). Review, Verification and Validation in a Software Development Process. *Ingeniería Industrial*, XXXII(1), 28–36.
- Corpoguajira. (2014). Corporación Autónoma Regional de La Guajira. Retrieved September 30, 2018, from <http://corpoguajira.gov.co/wp/mision-y-vision/>
- Durango Vanegas, C., & Zapata Jaramillo, C. (2015). Una representación basada en Semat y RUP para el Método de Desarrollo SIG del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. *Ing. USBMed*, 6(1), 14. <https://doi.org/10.21500/20275846.1721>
- ICDE. (2017). Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. Retrieved September 30, 2018, from <http://www.icde.org.co/quienes-somos/objetivos>
- IGAC. (2014a). Manual de Procedimientos Diseño y Desarrollo de Sistemas de Información Geográfica. Bogotá.
- IGAC. (2014b). Plan de Gestión SIG Corpoguajira Fase I. Bogotá.
- IGAC. (2018). Metodología de Desarrollo de Software. Retrieved September 30, 2018, from <http://geoservice.igac.gov.co/mds/>
- Lao Ramos, B., & Peláez Hernández, D. (2018). Remote Sensing and Geographic Information System in the Decision Making Process for Land Management. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 27(1), 54–65.
- Olaya Víctor. (2016). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. In www.creativecommons.org. (p. 164).