



Avance funcional y tecnológico del SIG_Quindío en 10 años

*Functional and technological advancement
in GIS_Quindío in 10 years*

Lina Margarita Lora Matiz

Resumen

Este artículo muestra cómo ha sido la evolución tecnológica del Sistema de Información Geográfica del departamento del Quindío, SIG-QUINDÍO, a lo largo de sus 10 años de vida, así como el avance y actualización de información geográfica contenida en él. También se describe el uso del sistema y el impacto que ha generado en la región. Se describirá la construcción de la fase III del sistema. Se expondrá cada una de las etapas de construcción, su nueva arquitectura. Finalmente se presentan unas conclusiones respecto al sistema en general.

Palabras Clave: Sistemas de información geográfica, ordenamiento territorial, programas y proyectos ambientales, cultura, educación, salud, turismo.



Abstract

This article shows how the technological evolution of the geographic information system of the department of Quindío in its 10 years of life, as well as the progress and update of geographic information contained in it, also describes the use of the system and the impact it has had generated in the region. The construction of phase III of the system will be described, exposing each one of the construction stages, its new architecture and finally some conclusions of the system in general.

Keywords: *Geographic information systems, territorial ordering, environmental programs and projects, culture, education, health, tourism.*



Introducción

El departamento del Quindío es uno de los pioneros en tener en línea para la comunidad, las entidades públicas y privadas, un Sistema de Información Geográfica, SIG, que permita tener acceso a información actualizada tanto geográfica como alfanumérica.

En el año 2009, a partir de una iniciativa de la Gobernación del Quindío, la Corporación autónoma Regional del Quindío y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi aúnan esfuerzos y se toma la decisión de generar conocimiento y cultura en el ámbito geográfico y espacial. Es así como se ponen en la tarea de construir información geográfica actualizada, estandarizada y de forma digital, con las entidades productoras de dicha información. Estas, en su momento, manejaban información geográfica análoga. En ese contexto se crea el SIG_Quindío como una herramienta tecnológica, en su primera fase, para la publicación de la información y el acceso desde la Web.

El objetivo principal del Sistema de Información Geográfica SIG_Quindío es el mantener información geográfica actualizada del departamento del Quindío, respecto a diferentes temáticas tales como: indicadores socioeconómicos, educación, salud, cultura y turismo; cartografía básica, catastro, ordenamiento territorial, información ambiental, entre otras. Esto con el fin de poder realizar proyectos y programas ambientales, planes de ordenamiento territorial municipal y/o departamental; ayudar a la ejecución de procesos misionales de las diferentes entidades que hacen parte del territorio, así como mostrar el resultado de la gestión del territorio de forma geográfica, a través de mapas temáticos e indicadores; y, finalmente, mostrar el desarrollo económico, humano y social del Departamento a lo largo de los 10 años de operación del SIG_QUINDÍO.

Evolución de información geográfica y alfanumérica

El SIG_Quindío en sus 10 años de existencia se ha desarrollado en tres fases. En cada fase fue crucial el levantamiento de información geográfica actualizada de las diferentes temáticas que se disponen en la tabla de contenido del visor geográfico. A continuación se muestra, por fases, el avance de disposición de información geográfica del SIG.

FASE I

- Infraestructura Vial
- Puntos geográficos de instituciones Educativas
- Puntos geográficos de instituciones de Salud
- Puntos geográficos de centros de Cultura y Turismo
- Información Ambiental
- Cartografía Básica
- Indicadores socioeconómicos





FASE II

Esta fase consistió en la actualización de la información cartográfica de la Fase I y, adicionalmente, se dispuso información de:

- Capas Prediales de los 12 Municipios.
- Capas de Ordenamiento territorial para los Municipios de Armenia y Circasia.
- Puntos geográficos de establecimientos comerciales.
- Puntos geográficos de trámites ambientales realizados.
- Capas de información de riesgos, amenazas, emergencias ambientales.

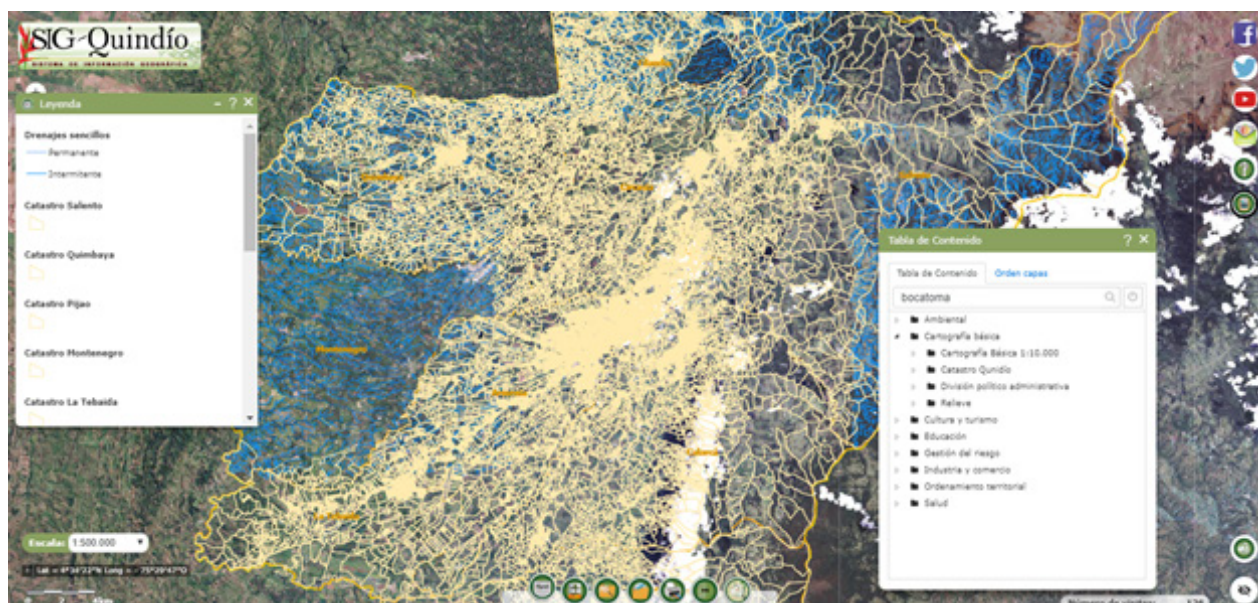


Figura 1. Capas prediales municipios
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a información alfanumérica, se incluyó información para representar con detalle los puntos geográficos acerca de:

- Servicios y capacidad instalada de Hospedajes urbano y rural.
- Infraestructura y capacidad instalada de las instituciones educativas.
- Infraestructura y capacidad instalada de los hospitales, centros de salud y clínicas del departamento.
- Información detalle de los establecimientos comerciales.
- Información de cultivos y especies agropecuarias.
- Información detalle de la calidad del aire y calidad del agua.
- Ficha Normativa de los predios del Departamento.
- Indicadores socioeconómicos.
- Indicadores de infancia y adolescencia.
- Registro 1 y 2 de la información predial.

FASE III

Consistió en la actualización de la información de la Fase I y fase II. Además, se dispuso información de:

- Información ambiental de la Cuenca Rio la Vieja

La figura 2, 3, 4 y 5 representan la tabla de contenido actual tal como fueron creadas las temáticas dentro de la misma, así como unos ejemplos de información geográfica activa en el visor geográfico.

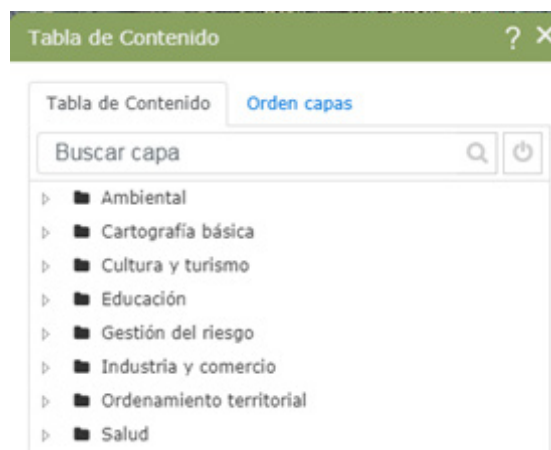


Figura 2. Tabla de Contenido Visor geográfico
Fuente: Elaboración propia

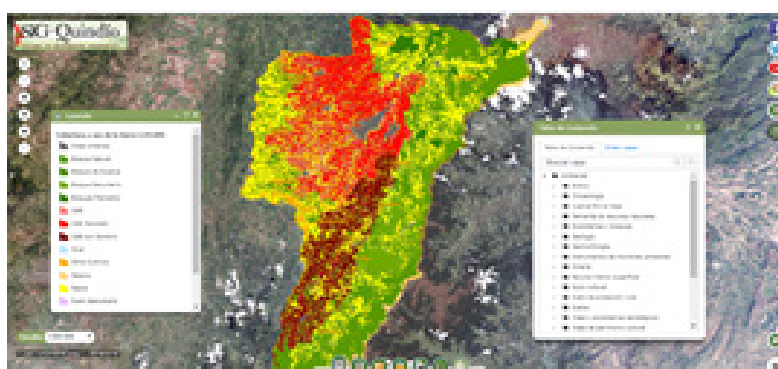


Figura 3. Cobertura y uso de la tierra 1:25.000
Fuente: Elaboración propia

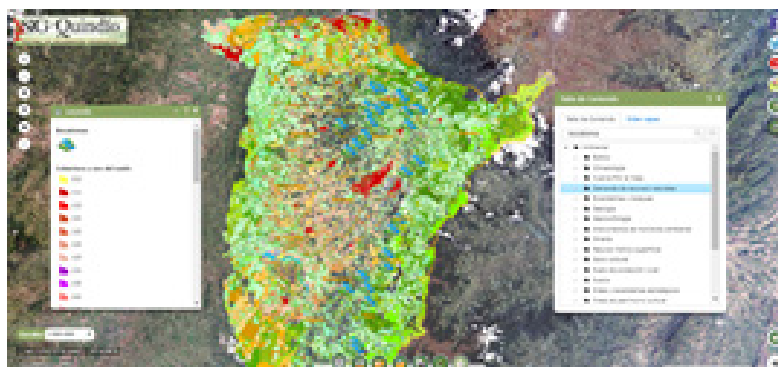


Figura 4. Cobertura y uso del suelo
Fuente: Elaboración propia

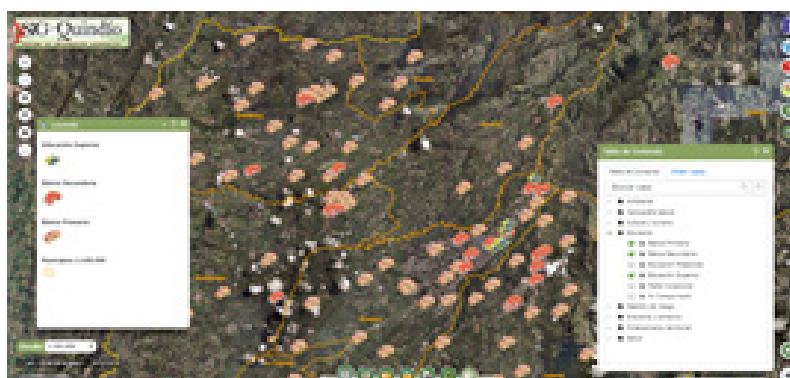


Figura 5. Puntos de establecimiento de educación
Fuente: Elaboración propia



Actualización de funcionalidades

Una de los elementos más importantes del SIG_Quindío es la capacidad que tiene el sistema, por sus funcionalidades, para realizar consulta y manipulación de la información geográfica y alfanumérica contenida en él, dando continuidad del sistema. En seguida se muestra un detalle del avance a nivel funcional.

FASE I

Lo principal en esta fase, aparte de disponer la información geográfica, que fue entregada y estandarizada por cada una de las entidades productoras de información geográfica en el Departamento, fue desarrollar un visor geográfico e incluir funcionalidades básicas de navegación y visualización de dicha información como lo son:

- Acercar vista del mapa.
- Alejar vista del mapa.
- Panear.
- Vista total.
- Barra de escala y coordenadas.
- Tabla de contenido.
- Visibilidad de capa.
- Activar capa.
- Leyenda.
- Ubicar mediante coordenadas.
- Medir distancia.
- Identificar.
- Selección espacial.
- Consulta por atributos.
- Consulta por coincidencias.
- Calcular Área.
- Consulta de información específica por Municipio.
- Búsqueda en cultura y turismo.
- Búsqueda en ambiental y ordenamiento territorial.
- Búsqueda en educación.

FASE II

Mientras que se hacía uso del SIG_Quindío en su fase I, surgió la necesidad de incluir nuevas funcionalidades y consultas específicas dentro del sistema. Esto dio paso a la inclusión en el Sistema de más secretarías por parte de la Gobernación, así como la migración del sistema a nuevas tecnologías. Como resultado del avance en fase II se construyeron las siguientes herramientas adicionales:

- Vista previa.
- Vista posterior.
- Vista total.
- Mapa de localización.
- Visualizar metadatos.
- Ayuda por herramienta.
- Ayuda del Sistema.
- Ubicar mediante coordenadas.
- Exportar salida gráfica (.pdf,.png).
- Herramienta Dibujar (Punto, Línea, Polígono)
- Adicionar archivos geográficos (Shapefile, WMS).
- Lupa.
- Intersección con elemento geométrico (Consulta espacial).

- Buffer.
- Guardar Vista.
- Consulta Simple.
- Consulta Avanzada.
- Consulta Avanzada Alfanumérica.
- Consulta Ambiental (mapas temáticos e indicadores).
- Consulta Salud (mapas temáticos e indicadores).
- Consulta Cultura y Turismo.
- Consulta Socioeconómica (mapas temáticos e indicadores).
- Consulta Agropecuaria (mapas temáticos e indicadores).
- Consulta Educación (mapas temáticos e indicadores).
- Consulta Catastral.
- Consulta Industria y Comercio.
- Consulta Ordenamiento Territorial.
- Primera infancia y adolescencia.

Y se construyó el módulo alfanumérico para la gestión de este tipo de datos relacionados a los elementos geográficos, para la construcción de los mapas temáticos e indicadores dentro del visor geográfico.

La figura 6 muestra la página de inicio desde el cual se accedía a los 4 módulos que tenía el sistema en su segunda fase.



Figura 6. Página inicial SIG_Quindío fase II
Fuente: Elaboración propia



FASE III

Finalmente, y debido a los avances tecnológicos y componentes utilizados en el Sistema, que ya no estaban soportados, se realizó una migración del visor geográfico con todas sus funcionalidades a lenguaje HTLM5 y Javascript y se incluyeron las siguientes funcionalidades:

- Punto de geolocalización (Dispositivos móviles).
- Consulta Catastral o predial (20 dígitos, 30 dígitos y matrícula inmobiliaria).
- Para la Tabla de contenido, se actualizó en funcionalidad permitiendo Apagar todas las capas, Buscar capa, Ordenar capas.
- Lupa o cortina de comparación temporal de información geográfica.

Se actualizó de forma gráfica el módulo alfanumérico y la mapoteca del sistema. Finalmente, se construyó el módulo de administración de servicios web geográficos, el cual permite construir de forma dinámica la tabla de contenido del visor geográfico, y así consumir servicios de otras entidades que mantengan el mismo estándar de publicación de información geográfica (Rest).

La figura 7 muestra la página de inicio del sistema en la actualidad.



Figura 7. Página inicial SIG_Quindío fase III
Fuente: Elaboración propia

En las figuras del 8 al 13, la pantalla inicial del visor geográfico antes y ahora, el acceso inicial al módulo alfanumérico, ejecución de tareas con alguna funcionalidad.

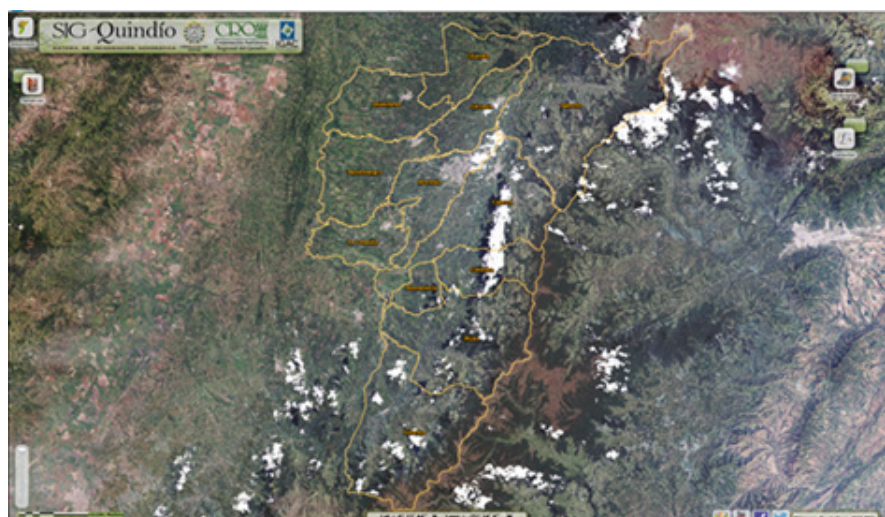


Figura 8. Visor geográfico Fase II
Fuente: Elaboración propia



Figura 9. Visor geográfico Fase III
Fuente: Elaboración propia



Figura 10. Módulo alfanumérico
Fuente: Elaboración propia

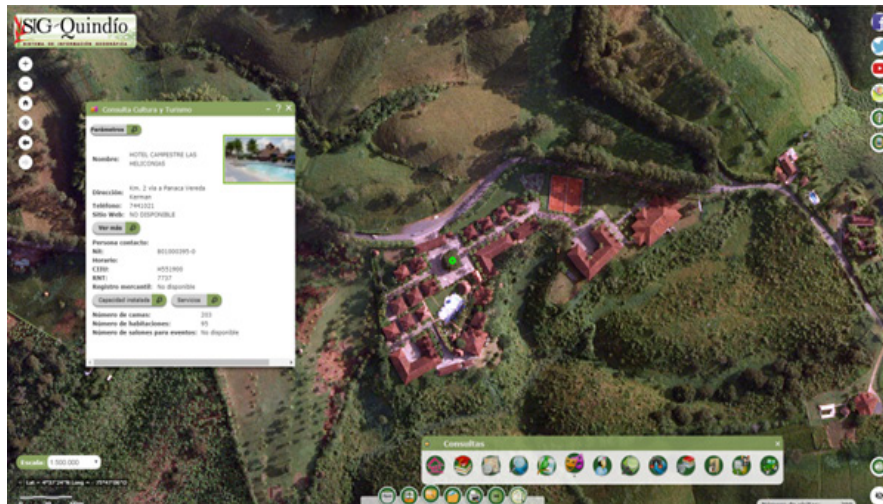


Figura 11. Consulta Cultura y Turismo
Fuente: Elaboración propia

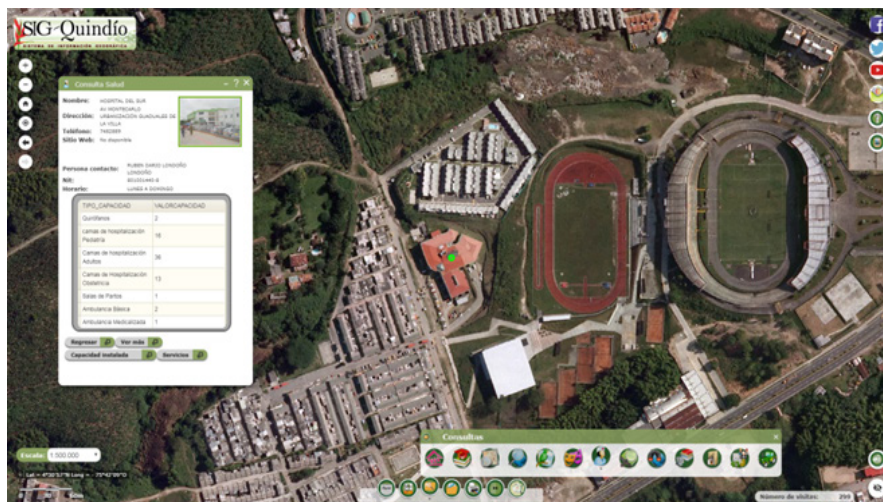


Figura 12. Consulta Salud
Fuente: Elaboración propia

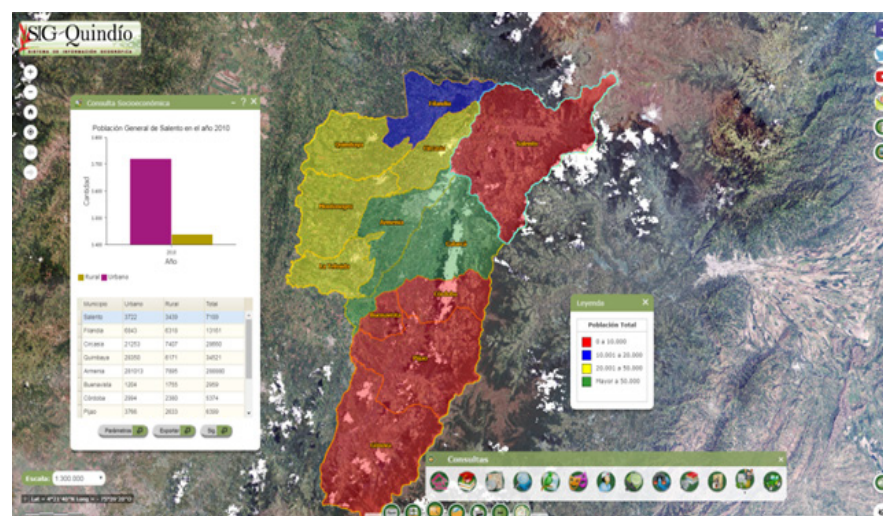


Figura 13. Consulta población
Fuente: Elaboración propia



Arquitectura del SIG

En la ejecución de las tres fases desarrolladas del proyecto SIG_Quindío, se compilaron requerimientos y se generó un diseño de arquitectura que en cada uno de sus momentos cumpliera con las necesidades, no solo de usuario sino también con las tecnológicas. Es de anotar que el SIG_Quindío siempre ha estado a la vanguardia de la tecnología. Con los esfuerzos humanos y económicos de las tres entidades, se ha logrado mantener el sistema actualizado tanto a nivel de datos como a nivel de infraestructura tecnológica. Es así como el SIG_Quindío mantiene en sus tres fases una arquitectura de tres capas (presentación, lógica de negocio y persistencia), en las que se incluyen componentes de hardware y software.

En las figuras 14, 15 y 16, se representa el diagrama de despliegue de cada una de las fases del proyecto.

Entre los componentes de Software utilizados para el desarrollo del SIG_Quindío a lo largo de los 10 años se destacan los siguientes.

Microsoft Silverlight – ArcGis for Silverlight

Es una estructura para aplicaciones web que agrega nuevas funciones multimedia como la reproducción de vídeos, gráficos vectoriales, animaciones e interactividad.

El SIG_Quindío en su fase II fue desarrollado utilizando la interfaz de programación de aplicaciones, API for Silverlight, el cual permitió desarrollar cada una de sus funcionalidades, incluyendo comportamientos visualmente más amigables para usuario final.

Este componente, a partir del año 2016, no fue soportado desde navegadores (Firefox, Chrome), diferentes a internet Explorer. En ese momento se toma la decisión, por parte de las entidades involucradas y dueñas del Sistema, de realizar la migración del visor geográfico a nuevas tecnologías soportadas por todos los navegadores.

ArcGis for Javascript

Consiste en un API diseñada para maximizar la productividad y el desarrollo de aplicaciones web para mapas, en donde se combina tecnología Web y capacidades geoespaciales. El SIG_Quindío fase III fue desarrollado utilizando esta interfaz de programación de aplicaciones, lo que permitió realizar la migración del visor geográfico y todas sus operaciones a través de Widgets (pequeñas aplicaciones de fácil acceso a una funcionalidad), para finalmente desarrollar un sistema con mejor rendimiento y rápido acceso a consultas tanto geográficas como alfanuméricas.

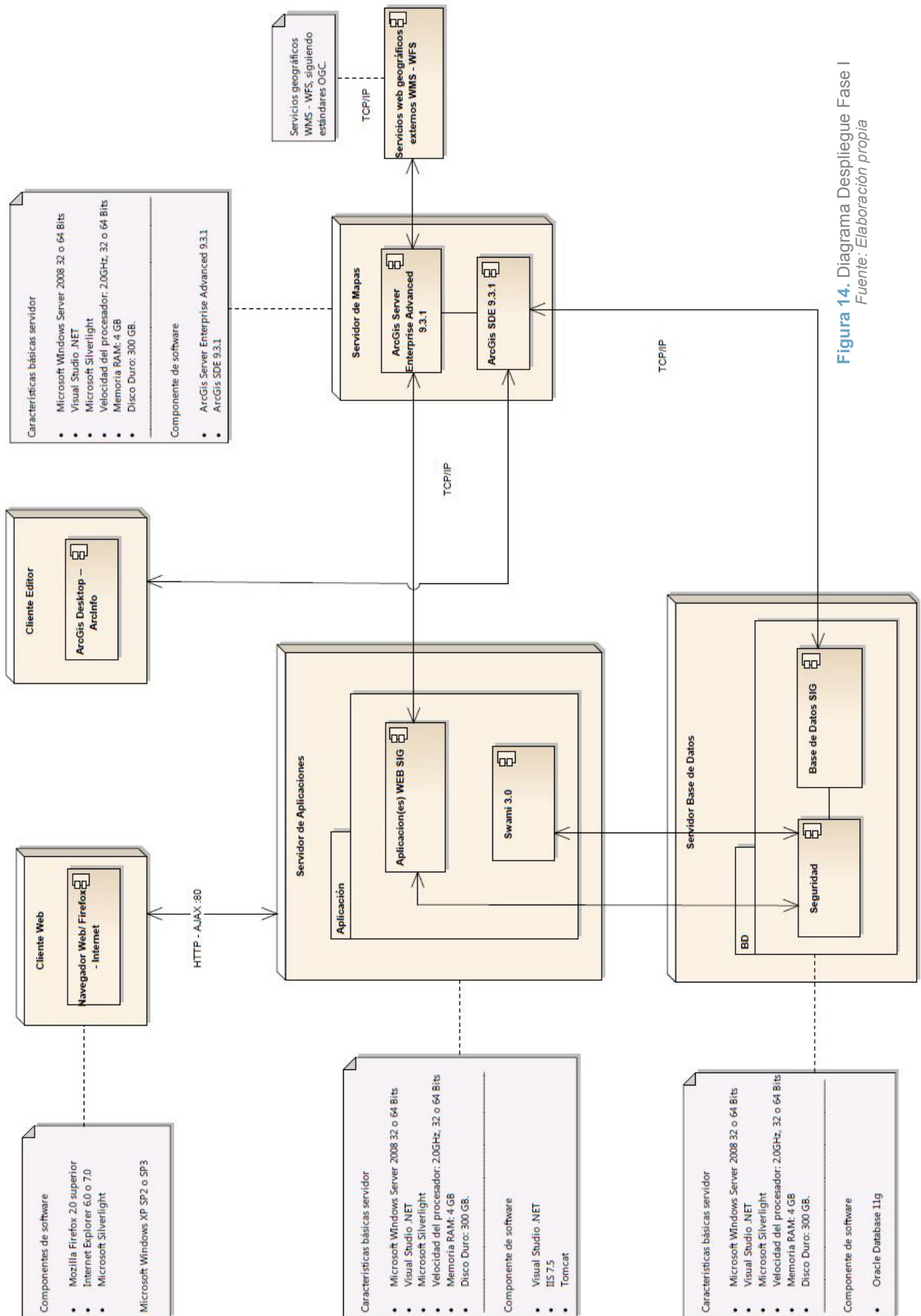


Figura 14. Diagrama Despliegue Fase I
Fuente: Elaboración propia

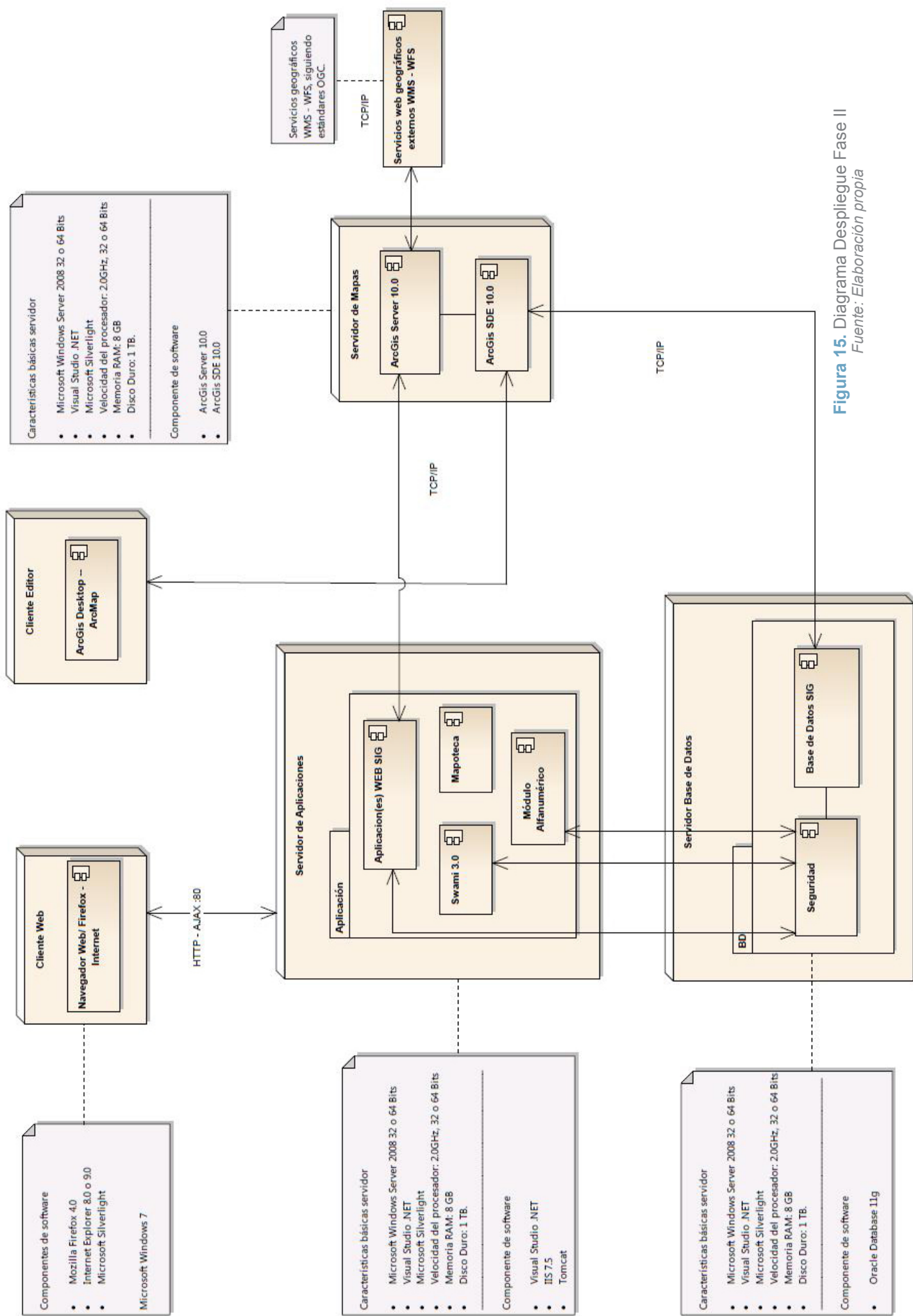


Figura 15. Diagrama Despliegue Fase II
Fuente: Elaboración propia

Modelo de distribución y despliegue general SIG_Quindío fase III

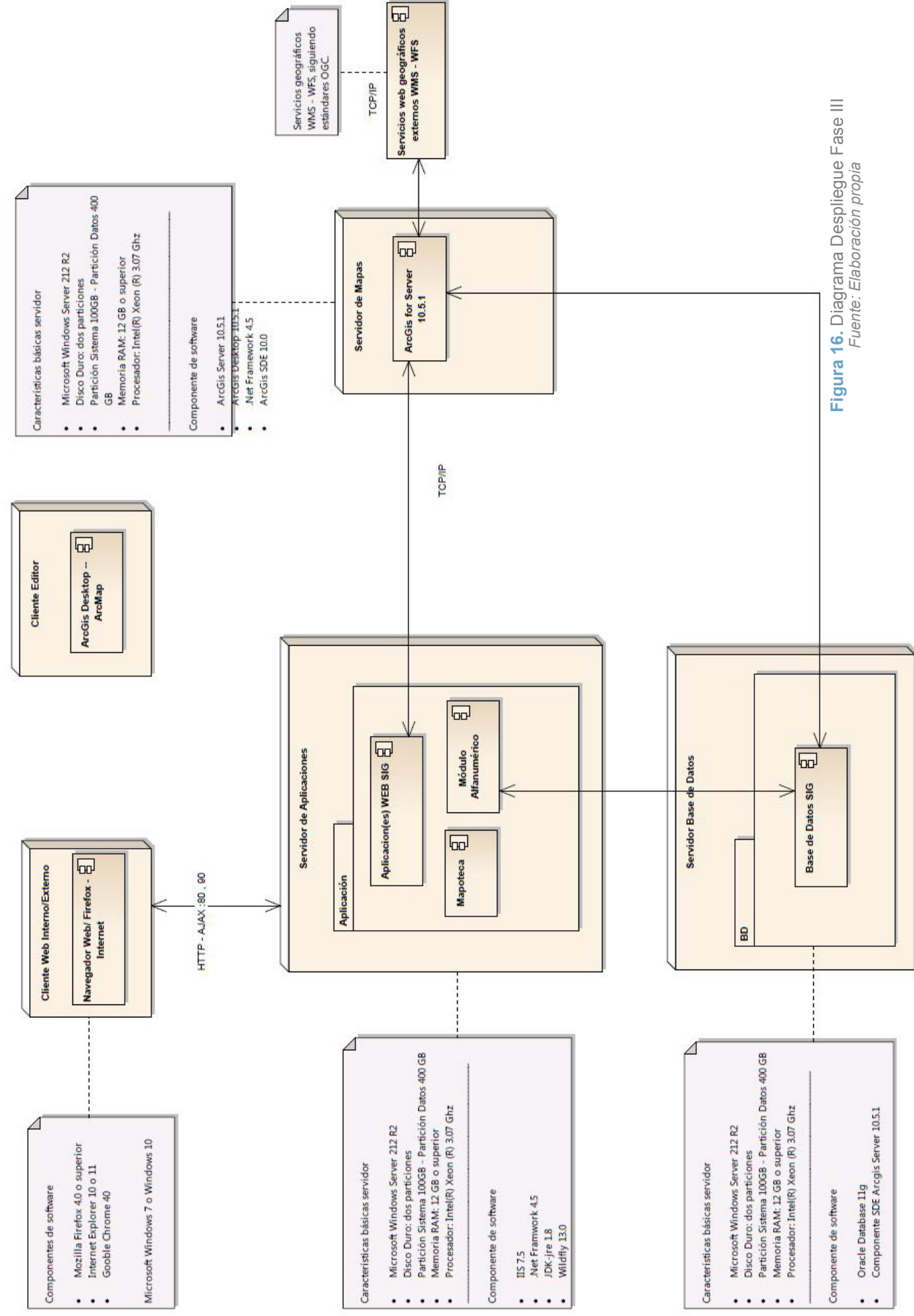


Figura 16. Diagrama Despliegue Fase III
Fuente: Elaboración propia



ArcGis Server

Es un software que pone la información geográfica a disposición de otras personas dentro y fuera de una organización con una conexión a Internet.

Esto se consigue mediante servicios Web geográficos que permiten a un equipo, con un servidor potente, recibir y procesar solicitudes de información enviadas por otros dispositivos.

De acuerdo a la actualización realizada para el SIG_Quindío, el ArcGIS Server se utilizó en tres versiones: la 9.3, la 10.0 y la 10.5. Esta última permitió que el SIG_Quindío fuera utilizado no solo a través de estaciones de trabajo de sobremesa, sino también poder acceder desde dispositivos móviles como lo son tabletas, smartphones, computadores portátiles, y cualquier otro dispositivo que se pueda conectar a internet, y así poder consumir los servicios web publicados para el sistema.

ArcGis SDE

Es un subsistema del ArcGis Server que tiene como objetivo permitir el uso de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales para datos espaciales, con el fin de realizar tareas como la edición, el almacenamiento y el acceso de múltiples usuarios de bases de datos geoespaciales de forma rápida y confiable.

En el SIG_Quindío, este componente se ha utilizado para realizar el vínculo entre ArcGis y el motor de base de datos relacional Oracle 11g. Es así como al realizar la conexión de base de datos desde este componente, la información geográfica se almacena en Oracle, manteniendo la estructura temática de la geodatabase nativa de ArcGis. También se utiliza dicho componente para poder acceder y publicar información geográfica relacionada con información alfanumérica, a través de vistas espaciales que luego son publicadas como servicio web geográfico desde ArcGis Server para ser consumido desde el visor geográfico.

Base de datos Oracle 11g

Es un sistema de gestión de base de datos de tipo objeto-relacional. Entre sus características principales está el de mejorar los niveles de servicio al cliente, reducir el tiempo de baja, y hacer un uso más efectivo de los recursos de tecnologías de la información IT, mientras aumenta el desempeño, la escalabilidad y la seguridad de sus aplicaciones.

Al Inicio de la construcción del SIG_Quindío, cuando se realizó la primera compilación de requerimientos, se identificó la necesidad de mantener la información segura, actualizada y confiable. Fue allí donde se propuso el uso del manejador de base de datos Oracle en la última versión de ese momento, con el fin de proyectar usabilidad y escalabilidad del sistema en varios años.





Impacto regional del SIG_Quindío

De acuerdo con la transferencia de conocimiento realizada en la región, la gestión de información geográfica en las entidades gubernamentales e institucionales de los Municipios del Quindío, y el uso del SIG_Quindío como herramienta tecnológica geoespacial, los impactos que se ha dado a conocer por parte sus los usuarios son los siguientes:

- En la Corporación Autónoma Regional del Quindío, el sistema ha servido como apoyo a los estudios técnicos y trámites ambientales realizados al interior de la entidad. Esto con el fin de hacer planeación ambiental y así poder hacer control, buen uso y conservación de los recursos naturales del Departamento.
- En las alcaldías de cada uno de los municipios, el SIG_Quindío ha sido una herramienta de apoyo para procesos tales como las certificaciones de vocación y uso del suelo de los predios urbanos y rurales. Esto con el fin de realizar aprovechamiento y buen uso del suelo en el Departamento, para actividades de cultura y turismo, educación, salud, agricultura, cultivos, construcción.
- Para el Departamento, así como para los Municipios, el SIG_Quindío es un apoyo para la elaboración de los planes básicos de ordenamiento territorial, PBOT; esquemas de ordenamiento territorial, EOT; y planes de ordenamiento territorial, POT Municipal y/o Departamental.
- Para los usuarios externos a entidades públicas y privadas del Departamento, el SIG_Quindío sirve como una herramienta para la localización de la persona, permitiendo realizar consultas de instituciones de educación, de salud, hoteles, establecimientos comerciales, en fin, un sin número de información que se encuentra en el sistema y de gran importancia para la gente

Conclusiones

El SIG_Quindío se convierte en el portal geográfico de consulta más importante del Departamento del Quindío, generando conocimiento, impacto y valor agregado en la ejecución de actividades diarias y cumplimiento de procesos misionales, tanto en las entidades gubernamentales como entidades privadas que hacen uso del sistema.

El SIG_Quindío es sin lugar a duda el sistema territorial a nivel nacional con mayor funcionalidad desarrollado en el centro de investigación del IGAC, el CIAF, donde se realiza la gestión de información geográfica desde la perspectiva colaborativa de los diferentes entes estratégicos que lo componen, permitiendo así el uso y apropiación de conocimiento y cultura geográfica de la región.

El SIG_Quindío está a la vanguardia tecnológica en desarrollo de sistemas de información geográfica en el País, esto materializa la escalabilidad y continuidad del sistema en línea por mucho tiempo más, lo que permite a todas las organizaciones que tienen como objetivo la planificación y actualización del territorio seguir uniendo esfuerzos para tener el sistema actualizado desde varias temáticas como: la información geográfica confiable y de calidad, funcionalidades de procesamiento y análisis espacial, hardware y software que den mantenimiento y soporte al sistema y cultura geográfica en el Departamento del Quindío.



Referencias Bibliográficas

SIG_Quindío fase III <http://132.255.20.184/sigquindioiii/>

ESRI. The ArcGIS API for Silverlight. <https://developers.arcgis.com/silverlight/guide/arcgis-api-overview.htm>

ESRI. The ArcGIS API for Javascript. <https://developers.arcgis.com/javascript/>

ESRI. The ArcGIS SDE for Oracle 11g. <https://desktop.arcgis.com/es/system-requirements/latest/database-requirements-oracle.htm>

ESRI. The ArcGIS Server. <http://enterprise.arcgis.com/es/server/latest/get-started/windows/what-is-arcgis-for-server-.htm>

IGAC TV Capítulo 8 SIG. <https://youtu.be/BESQJQ9NjCM>