



## **CAPÍTULO 7**

### **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Este capítulo presenta un resumen del proyecto junto con una serie de iniciativas para extender y mejorar el trabajo realizado. Al final de este capítulo se muestra la conclusión a la que se llegó a partir de este proyecto de tesis.

#### **7.1 PRUEBAS**

La dinámica de las pruebas realizadas a GISonline fue la siguiente primero se realizaron pruebas sobre cada uno de los componentes del modelo de manera individual y se verificó el funcionamiento de cada uno de los paquetes. Las pruebas realizadas sobre el paquete de consultas a ArcSDE permitieron observar que las fuentes de los datos son muy heterogéneas y a menudo les faltaba información. A partir de esto se hizo un modelado muy general de los esquemas GML para los datos obtenidos de la base.

Las pruebas realizadas en consola sobre el paquete de generación de GMLv2.1.2 fueron sobre cada una de las clases primero y después sobre el paquete en general siguiendo los meta esquemas de GML y los esquemas de aplicación generados para GISonline. Una vez que se generó por completo el documento GML, se hicieron pruebas de validación (con el software XML Spy) contra los esquemas creados. Con estas pruebas se pudo comprobar que se generaba la transformación (a partir del paquete de consultas a ArcSDE), de cualquier capa contenida en la BD y que los documentos GMLv2.1.2 generados están bien formados y son válidos.

Al paquete de transformación a SVG a partir de GMLv2.1.2 también se le realizaron pruebas al comparar la capa dibujada contra esa misma capa visualizada en el software de ArcInfo y ArcExplorer de ESRI, generando resultados satisfactorios. Una vez integrada toda la aplicación se hicieron también pruebas. Aquí se generaron errores de falta de memoria al aplicarse la transformación a GML con capas mayores a los 12 megas. También hubo errores aislados en relación al borrado de archivos temporales, ya que en algunas ocasiones no borraba el archivo GML generado. En



general el desempeño del sistema GISonline fue bueno a excepción de los detalles mencionados anteriormente. A continuación se mencionarán los resultados obtenidos.

## **7.2 RESULTADOS**

Con el desarrollo de GISonline se lograron los siguientes resultados:

- Se realizaron clases para la conexión y consulta a la cartografía contenida en la base de datos Oracle en el servidor Centia por medio de ArcSDE.
- Se realizaron esquemas para modelar la información de la geobase en GMLv2.1.2.
- Se realizaron clases muy flexibles y escalables para la generación de GMLv2.1.2.
- Se incorporaron y modificaron clases desarrolladas dentro del laboratorio.
- Se utilizaron paquetes de dominio público y comercial para la manipulación de XML y consultas a la BD.
- Se incorporó cartografía nueva con el uso de herramientas comerciales.
- Se utilizó un marco de trabajo de dominio público para la implementación del patrón Modelo-Vista-Controlador.
- Se implementó una aplicación altamente escalable y accesible que soporta una arquitectura sustentable.
- La implementación fue realizada tomando como base estándares y especificaciones propuestas por el OpenGis Consortium y el W3C.
- Los paquetes desarrollados en esta tesis favorecen también, de manera amplia la reutilización y escalamiento.
- Cada uno de los paquetes desarrollados están debidamente documentados, con excepción del paquete para la visualización en el cual está trabajando Benjamín Rodríguez para su proyecto de tesis.

## **7.3 TRABAJO A FUTURO**

El desarrollo de este proyecto involucró diversas áreas y a continuación se mencionan algunas posibles líneas de investigación y desarrollo. En el contexto de GML:



- Definir nuevos esquemas para la generación de GML. Por ejemplo un esquema para definir las carreteras de México (para poder hacer esto influye sobremanera la calidad y estructura de la información contenida en las fuentes de datos).
- Otra posibilidad es la de definir esquemas en GML para modelar la información y a partir de dichos esquemas modelar la estructura de la información en las fuentes de datos.
- Explorar la nueva especificación GMLv.3 y modelar la información a partir de sus meta esquemas.
- Explorar nuevas tecnologías o combinación entre ellas para mejorar el desempeño en la manipulación y generación de GML.
- Agregar el soporte de *xlinks* a las clases desarrolladas para la generación de GMLv2.1.2.

En el contexto de la cartografía:

- Mejorar la calidad de la información de la cartografía que se tiene actualmente, editarla para que se le pueda sacar más provecho.

En el contexto del acceso a las fuentes de datos:

- Explorar a detalle la herramienta comercial ArSDE, su API y todas sus bondades, ya que es una herramienta muy potente pero también algo compleja.
- Añadir nuevas funcionalidades a las clases de conexión y consultas a la BD por medio de ArcSDE.
- Consulta entre varias capas.

En el contexto de la visualización con SVG:

- Generación de SVG en memoria.
- Visualización e interacción con múltiples capas.
- Interfaces gráficas con SVG.

En el concepto de los servicios:

- Implementación de un Web Feature Service.
- Integrar y compartir información distribuida en múltiples BD de manera automática, por medio de GML.



## **7.4 CONCLUSIÓN**

El desarrollo de GISonline cumplió con los objetivos señalados, es una aplicación altamente accesible, que de manera sencilla se le pueden integrar nuevas funcionalidades, además de que tiene posibilidad de interactuar con algunos otros componentes realizados como la tesis que está realizando Guillermo Espinoza por citar algún ejemplo. Sin embargo falta implementar más consultas para agregar más funcionalidad al sistema, algoritmos que minimicen la utilización de recursos durante los procesos en línea, esto para ayudar de una mejor manera a la toma de decisiones.

Actualmente en el contexto de los sistemas de información geográfica, el uso de estándares juega un papel primordial. Esto trae ventajas para toda la comunidad GIS pues facilita el compartir información, la creación de sistemas más robustos que apoyen todavía más a la toma de decisiones y a un desarrollo más acelerado de tecnología.

Debido a la complejidad de los SIG, el desarrollo de sistemas que soporten una complejidad creciente y de librerías o paquetes que favorezcan la reutilización es primordial. El escalamiento es de suma importancia ya que cada vez los desarrollos son más complejos y no siempre se dispone del tiempo necesario para realizar dichos desarrollos. Se debe alentar a los estudiantes a que programen software de calidad bien documentado y que favorezca el desarrollo de nuevos proyectos en base a planes bien estructurados. A los profesores también se les debe alentar a que en conjunto con sus tesis se establezcan estándares de codificación, documentación y validación del software para favorecer aún más la reutilización del software desarrollado en los laboratorios de investigación y lo más importante planificar los proyectos de tesis como componentes para el desarrollo de sistemas más complejos. Esto permitirá la integración de proyectos arrojando resultados más interesantes.