

# **Capítulo 1: Descripción del problema**

## 1.1 Definición del problema

### 1.1.1 Introducción y definición del problema

Se dice que nos encontramos en la ‘era del conocimiento’, aunque sería más específico mencionar que vivimos una ‘era de información’, como consecuencia se ha hecho importante tener la información adecuada en cualquier momento. Es así como los dispositivos móviles se han vuelto parte esencial en alcanzar este objetivo y sobre todo se han tornado bastante populares. Los celulares, las computadoras de bolsillo *Pocket Pc's* y las *Palm's (smart devices)* encabezan la lista de dispositivos móviles más populares en el mercado.

Con el fenómeno de globalización ganando terreno día con día, es de esperarse que se tenga la necesidad de viajar, de desplazarse y de encontrarse en ambientes los cuales no nos son familiares. La manera tradicional de ubicarse en algún punto geográfico es mediante algún mapa o pidiendo informes a los habitantes locales. ¿Pero porqué no explotar esas tecnologías antes mencionadas? ¿Porqué no cargar con nosotros esa información que necesitamos? ¿O simplemente tener acceso a la información cuando se deseé? [Harder,1998]

Es aquí, donde los dispositivos móviles solucionan esta necesidad de cargar con la información, en cualquier momento, cuando se necesite y de forma accesible. Existen múltiples aplicaciones que se han desarrollado para cubrir esta necesidad pero son de ámbito comercial (ArcPad [ArcPad,2005], Street and Trips 2005 [Streets and

Trips,2005]), por lo que es necesaria una aplicación robusta gratuita que permita dichas acciones.

Supongamos que se va a cruzar de un extremo a otro de la ciudad, y se encuentra que la vía principal por la cual nos desplazábamos está cerrada, y lamentablemente es la única ruta que conocemos para llegar a nuestro destino, en ese momento, tomamos nuestro celular y realizamos una solicitud al servicio de datos geográficos de Puebla para obtener los mapas que necesitamos en nuestro mismo dispositivo móvil y en cuestión de segundos se encuentran en nuestro poder. Son muchas las ventajas que un sistema con estas características puede ofrecer al usuario y sobre todo se vislumbra un campo muy amplio para generar otro tipo de aplicaciones relacionadas.

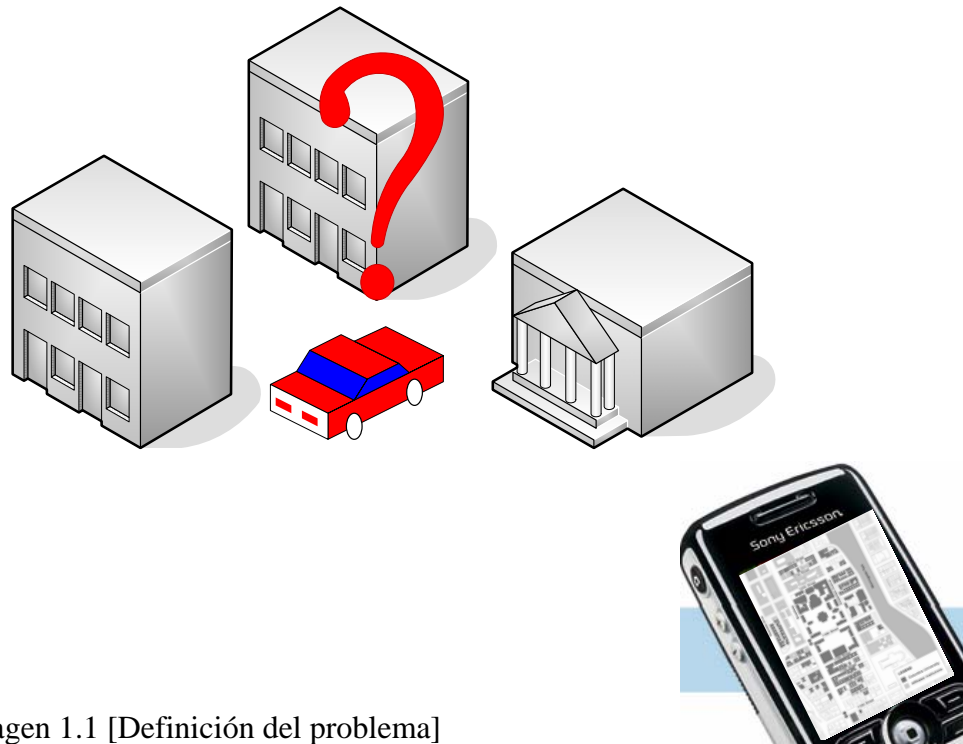


Imagen 1.1 [Definición del problema]

Por otro lado, las tecnologías implementadas en los dispositivos móviles se encuentran en etapas de desarrollo, creando cada vez mejores máquinas virtuales que puedan administrar de mejor manera cada uno de los diferentes recursos con los que cuentan toda esta gama de dispositivos móviles.

### 1.1.2 Objetivo general

De acuerdo a lo anterior se plantea como objetivo general, el lograr desplegar información geográfica urbana en dispositivos móviles, específicamente dispositivos basados en *Windows mobile* y *Java J2Me* (durante esta tesis se trabajará con *Pockets PC's* y celulares *Sony Ericsson*). Mediante la creación de una aplicación cliente que pueda ser integrada a ellos; y una aplicación *host* que tendrá modelada toda la información geográfica a intercambiarse con el cliente. Aunque no se trabajará con el protocolo de transmisión o la velocidad de la misma (problema que sale de los alcances del proyecto planteado).

Para ello serán utilizadas las tecnologías que mejor se adapten a cada uno de los dispositivos utilizados, con el fin de obtener un rendimiento mayor, al utilizar tecnologías que no sean nativas de estos aparatos.

### 1.1.3 Objetivos específicos

- Integrar la tecnología .NET de Microsoft para PDA's, junto con la tecnología J2Me de Sun Microsystems para celulares, en este esquema de comunicación entre el servidor y los dispositivos móviles.
- Crear una aplicación *host*, con Visual Studio .Net 2003, que permita la comunicación con la base de datos y los dispositivos móviles. Lo anterior no implica la implementación de un servicio Web, sino una aplicación de pre-procesamiento de los datos.

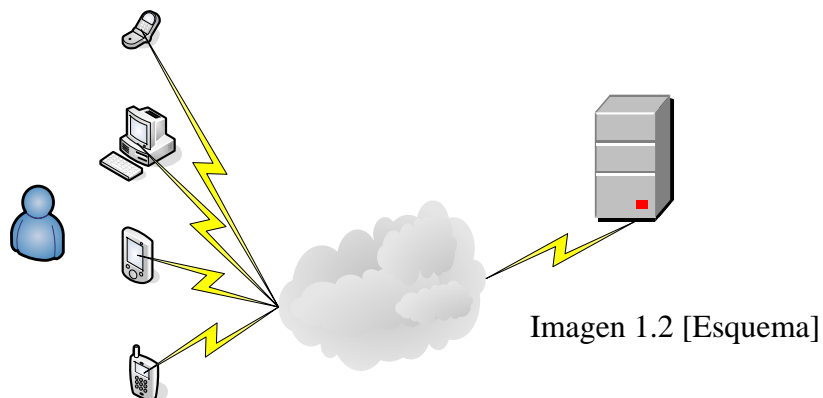


Imagen 1.2 [Esquema]

- Modelar una base de datos geográfica con MS SQL, que contenga los datos geoespaciales.
- Crear una aplicación cliente en J2Me, principalmente Sony-Ericsson para desplegar datos geográficos (visualizador).
- Crear de una aplicación cliente con Visual Studio .Net 2003, para Windows Mobile, que despliegue los datos geográficos (visualizador).

#### 1.1.4 Alcances y limitaciones

##### Alcances

- El principal alcance es la presentación de un modelo de compresión de datos GML.
- Integración de múltiples tecnologías.
- Visualización de cualquier mapa con polilíneas y polígonos.
- La aplicación será gratuita.
- Visualización correcta de datos geográficos, independientemente del dispositivo.
- Escalabilidad del modelo a adaptaciones.

##### Limitaciones

- Poca documentación existente respecto a especificaciones de datos geospaciales para dispositivos móviles.
- Poca información geográfica disponible para hacer gran cantidad de pruebas, la mayoría requiere ser comprada.
- Capacidad de cada dispositivo.
- Heterogeneidad de sistemas.

### 1.1.5 Hardware y Software a utilizar

#### Hardware

- Computadora Sony Vaio 2.8 Mhz , Pentium IV, con 768 Mbs de ram.
- Computadora Sony Vaio 1.6 Mhz , Centrino, con 1 GB de ram.
- Pocket Pc HP, con Windows Mobile.
- Conexión con móviles.
- Teléfono Sony Ericsson.

#### Software a utilizar

J2Me 2.0 de Sun Microsystems.

Utilizado para el desarrollo de la aplicación cliente para celulares.

J2Me Wireless Toolkit 2.1

Entorno de programación para dispositivos móviles, para la realización de la aplicación cliente.

Microsoft SQL Server de Microsoft Corp.

Motor de la base de datos, para el modelado de la información geográfica en el servidor.

Emulador de celulares (Ericsson, Motorola, Sony), dependiendo del fabricante.

Sistema que simulará el ambiente del dispositivo portable, dependerá del fabricante y el modelo.

#### Microsoft Visio

Utilizado para documentación de casos de uso de las diferentes aplicaciones utilizadas en el programa.

#### NetBeans 1.0

IDE de Java para el desarrollo de aplicaciones junto con los módulos para dispositivos móviles, es posible implementar también soluciones para dispositivos móviles.

#### Visual Studio .Net 2003 de Microsoft Corp.

Utilizado para el desarrollo de la aplicación cliente para Pocket PC.

## **1.2 Descripción detallada de la arquitectura**

Como solución a la problemática anteriormente descrita, será necesario seguir una línea de acción para alcanzar el objetivo propuesto, es así como a continuación se describirá paso a paso la arquitectura del sistema y el análisis que se planteó como base para ello.

Los sistemas que incluyen dispositivos móviles deben estar planeados de forma tal que la cantidad de recursos que se tomen de los mismos se ajusten a lo que cuentan. Lamentablemente la cantidad de recursos con la que cuenta cada uno de los dispositivos



móviles varía tanto entre los del mismo tipo, dígame celulares, y otros como *Pocketphones*, *Pocket pc's* o *Palm's*.

Dentro de la tesis se ha delimitado con que dispositivos en particular se trabajará, pero es necesario detallar como se encontrará la lógica aplicativa, el modelado de los datos y las vistas.

El modelado de los datos se encontrará en una base de datos centralizada y se realizará utilizando el esquema propuesto por OpenGIS, que corresponde a un estándar formulado por las compañías más grandes en el campo de la investigación dentro de bases de datos espaciales, aunque simplemente corresponde a una especificación propuesta para el manejo de bases de datos espaciales. La principal finalidad de utilizar dicho estándar es que es posible extender sus funcionalidades en posteriores fases.

El esquema que se pretende utilizar para almacenar en la base de datos es un extractor de información de GML's ( *Geographic Markup Language* ) utilizando otro estándar como base para el intercambio de información geográfica entre módulos.

El intercambio de la base de datos al exterior se realizará con otra capa de interacción que servirá para la extracción de la información geográfica de la misma y la estructura en otro archivo GML que será el formato de intercambio entre cualquier otra aplicación.

La siguiente capa de interacción es la conversión del GML a un formato experimental llamado Compact GML o cGML como será llamado posteriormente. Este formato permite en dispositivos con mayores recursos un intercambio de información con las mismas características de GML pero utilizando menos ancho de banda y espacio en el dispositivo. Para algunos dispositivos móviles con clientes más gruesos será posible trabajarlo directamente con estos documentos, en cambio, para otros como los tratados aquí será necesario realizar una conversión de cGML a una imagen para disminuir los recursos que le son solicitados a la aplicación (tanto en el traslado como en la visualización).

Un esquema que presentará la arquitectura del sistema se encuentra en la siguiente ilustración:

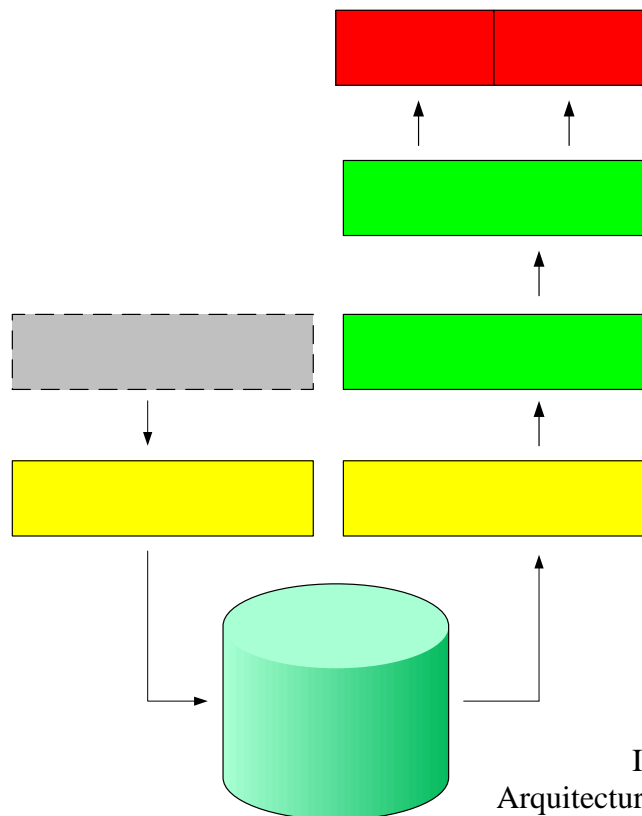


Imagen 1.3  
Arquitectura del sistema general

El intercambio de información entre módulos se hará con base a especificaciones como las de GML. El único intercambio de información que no se realizará con un formato estándar (GML) es el de compact GML al convertidor a imágenes. Tal intercambio se realizará cuando se desea transferir la información geográfica al convertidor de imágenes, desplegando la visualización del documento compact GML en un *canvas*.

### **1.3 Estado del arte**

El mayor problema de los sistemas espaciales geográficos siempre ha sido el modelado de la información, con la aparición del Internet y el intercambio entre diferentes dispositivos tuvo que evolucionar a un formato que permitiera el intercambio entre aplicaciones, ser descriptivo, además del surgimiento de una nueva necesidad: la velocidad de transferencia [Bravo,2000] [Bruce,2003].

El intento más extendido en uso para modelar la información, fuera de los formatos propietarios, corresponde al de OpenGIS. Ésta desarrolló el formato estándar de transferencia de información geográfica llamado GML. Tal formato corresponde a un subconjunto de XML implementado para modelar datos geográficos, aunque también existen formatos propietarios como son los de ESRI ( shapefiles ) o mapInfo.

La búsqueda de un formato que permita la autodescripción y ocupe una menor cantidad de recursos es algo que aún sigue en desarrollo y con la aparición de dispositivos más poderosos promueve su investigación. Como se presentará a continuación existen también varios intentos de reducir la cantidad de recursos que solicita el documento GML.

#### **1.4 Trabajos similares**

En el grupo de sistemas geoespaciales de la Universidad de las Américas, Puebla; existen trabajos relacionados con GML, almacenamiento en bases de datos y presentación en dispositivos móviles (exclusivamente PDA's) [Montiel,2003] utilizando como tecnología de desarrollo a J2EE cuando no existía una versión compacta para el desarrollo de celulares. También se realizaron trabajos sobre GML 2.0 y 3.0 que modelaron la información geográfica utilizando el módulo espacial de Oracle y MySQL [Cepeda,2003].

Todos ellos fueron de gran ayuda para plantear varios objetivos en el presente trabajo, debido a que trazaron una primera guía en la investigación e implementación de los que presentará con base en otras tecnologías de implementación.

## **1.5 Descripción del documento**

El presente documento pretende guiarlo a través de las actividades realizadas durante la construcción de esta solución, cada módulo especificado en la arquitectura fue tratado independientemente para que su análisis y comprensión sea más sencillo.

En base a la arquitectura propuesta con anterioridad, en cada capítulo restante apreciará el manejo de la información geográfica desde el modelado hasta la representación gráfica en los diferentes dispositivos móviles tratados.

Además encontrará también el marco teórico y la implementación junto con la descripción detallada del componente (Base de datos, insertor y extractor de la base de datos, convertidor a cGML, visualizador y clientes), en caso de requerir información adicional como el código de las diferentes aplicaciones o referencias podrá consultar el capítulo de referencias y anexos que se encuentran al final del documento.