
SISTEMA DE INFORMACIÓN MÓVIL PARA TURISMO RECEPTIVO

S. I. HERRERA¹, P. J. N. RUIZ², E. LEDESMA³ e S. ROCABADO⁴

Seção Temática F:

Visão sistêmica do desenvolvimento turístico local e regional

http://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/esp1_8cbs/artigos_8cbs_2012.html

RESUMO

El presente trabajo constituye un informe parcial de una investigación acerca de la movilidad en los sistemas de información. La motivación surge a partir de la necesidad de contar con sistemas que brinden información, en forma ubicua y móvil, sobre los sitios y circuitos turísticos de la ciudad de Santiago del Estero, Argentina. Los sistemas móviles son sistemas sensibles al contexto en los cuales la ubicación del usuario es la principal variable. A partir de ella, los sistemas brindan diversos servicios al usuario, teniendo en cuenta sus perfiles de interés y preferencias. Sin embargo, para lograr ubicuidad se apoyan en el uso de dispositivos móviles que poseen recursos limitados en cuanto a capacidad de procesamiento, memoria, tamaño de pantalla; incompatibilidad entre SO y aplicaciones, entre otros aspectos. En este artículo se presenta el resultado de una investigación aplicada sobre la eficiencia de arquitecturas de diseño de sistemas de m-turismo, considerando la infraestructura tecnológica disponible en la ciudad. Involucra el desarrollo de prototipos de sistemas móviles con arquitecturas alternativas que permiten la consulta y localización de puntos de interés turísticos.

Palavras-chave: sistema de información móvil, aplicaciones móviles, computación móvil, m-turismo, turismo receptivo.

1 Introdução

Nos encontramos en una era de grandes cambios, los cuales, a diferencia de épocas anteriores tienen la particularidad de producirse a gran velocidad. Como muestra sólo basta con observar la enorme difusión a escala mundial tanto de Internet como de la telefonía móvil. La informática y las

¹ Suzan I. Herrera, dpto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero, sherrera@unse.edu.ar, Fundación Argentina para el Talento y el Ingenio.

² Pablo J. Najar Ruiz, dpto. de Informática, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero najarpablo@yahoo.com.ar.

³ Eugenio Ledesma, Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica Nacional

⁴ Sergio Rocabado, dpto. de Computación, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Salta. srocbad@cidia.unsa.edu.ar

telecomunicaciones irrumpieron en el mundo modificando rápidamente las formas de producir, trabajar, comprar e incluso recrearse; la denominada globalización o mundialización toma fuerza y aparecen en la escena mundial las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs). Estamos transitando los que algunos denominan la era de la información y del conocimiento o era de las comunicaciones donde el estar conectados está convirtiéndose en un actividad fundamental para el ser humano.

El turismo, en su conjunto, no es ajeno a este contexto de grandes y rápidas transformaciones, muestra de ello es que en apenas medio siglo ha experimentado un crecimiento inusitado que la ha llevado a ser una de las actividades socioeconómicas más importantes de la actualidad. La clave está en pensar cómo hacer un turismo distinto que sea atractivo para los mercados estratégicamente más importantes, es decir, implementar el turismo receptivo. Los sistemas móviles son uno de los pilares fundamentales en el fomento del turismo en muchos lugares del mundo, en particular, los sistemas sensibles al contexto, en los cuales, la ubicación del usuario, es la principal variable. A partir de ésta, los sistemas brindan diversos servicios al usuario, teniendo en cuenta su contexto social y sus preferencias.

Sin embargo, para lograr ubicuidad, estos sistemas de información se apoyan en el uso de dispositivos móviles que poseen recursos limitados en cuanto a capacidad de procesamiento, memoria, duración de la batería, entre otros aspectos. Por ello, el desarrollo de los sistemas móviles involucra cuestiones propias e importantes al momento de utilizarlos, como ser: el diseño de interacción, posicionamiento, representación del espacio, formas de censado, tratamiento del contexto, arquitecturas de diseño y herramientas de implementación. Todas estas cuestiones constituyen las variables que impactan directamente en la eficiencia de la aplicación que se desarrolla. No es fácil obtener una aplicación usable cuando la pantalla, teclado, memoria, velocidad y conexión son limitados.

Aquí se presentan resultados de la investigación referida a la relación arquitectura de diseño de sistema móviles vs. la eficiencia la eficiencia de la aplicación obtenida. El objetivo principal consiste en determinar cuál arquitectura es la que permite lograr mayor usabilidad e eficiencia en las aplicaciones, considerando un entorno móvil específico en un momento y zona dados. Se trata de una investigación aplicada, experimental, que involucra el desarrollo de prototipos que responden a las arquitecturas alternativas.

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación Optimización de la calidad de los Sistemas Móviles mediante la implementación de nuevas arquitecturas, realidad aumentada, técnicas de visualización y redes móviles Ad-Hoc. El equipo de investigación está conformado por docentes y alumnos avanzados del Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas y de la Facultad de Humanidades de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE), del Departamento de Sistemas de la Facultad de Tecnologías y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca (UNCA) y del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Salta (UNSA); todas universidades Argentinas.

Si bien los resultados de la investigación se aplican principalmente al campo de la educación basada en móviles [1, 3], aquí se presenta la investigación aplicada al turismo, dada importancia de este campo y la relación con la aplicación de la investigación sobre cultura llevada a cabo por la Fundación Argentina por el Talento y el Ingenio.

El artículo se organiza de la siguiente manera. En el apartado 2 se abordan conceptos referidos al turismo y a la computación móvil. En el apartado 3 se describen los prototipos desarrollados siguiendo las arquitecturas híbrida y web; también se describen las pruebas a realizar. Finalmente, en el apartado 4 se presentan las conclusiones de la presente propuesta.

2 MARCOS REFERENCIALES

2.1 Turismo receptivo

Si bien existen diversas concepciones de turismo, en el marco de este trabajo se considera la definición de la Organización Mundial de Turismo [9]:

El turismo es el conjunto de actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros motivos, no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado.

La utilización de este amplio concepto permite identificar tanto el turismo entre países como el turismo dentro del propio país.

Además, existen diversas clasificaciones del turismo según diferentes factores y autores. Pero siguiendo la organización precedente, el turismo se clasifica en:

- Turismo interno: es el turismo de los visitantes residentes, en el territorio económico del país de referencia.
- Turismo receptor: es el turismo de los visitantes no residentes, en el territorio económico del país de referencia.
- Turismo emisor: es el turismo de los visitantes residentes, fuera del territorio económico del país de referencia.
- Turismo interior: es el turismo de los visitantes, tanto residentes como no residentes, en el territorio económico del país de referencia.
- Turismo nacional: es el turismo de los visitantes residentes, dentro y fuera del territorio económico del país de referencia.
- Las empresas que integran la industria de viajes, a efectos de una mejor identificación del campo de los negocios turísticos, clasifican al turismo en:
- Turismo receptivo: aquel turismo que llega al destino donde la empresa está afincada, y presta sus

servicios, independientemente del punto de origen del visitante, el cual puede provenir tanto del exterior, como de cualquier otro punto localizado en el propio territorio nacional.

- Turismo emisor: Por turismo emisor se debe entender el que tiene su origen en el lugar donde está establecida la empresa o situado en sus alrededores, y que tiene como destino cualquier punto del territorio nacional o del extranjero.

En el marco de esta investigación se aborda el turismo receptor, considerando como tal al turismo que llega a la provincia del Santiago del Estero (en particular a la ciudad de Santiago del Estero), independientemente de su origen. Es en este caso donde los sistemas de información móviles contribuirán a la optimización de esta actividad económica.

2.2 Turismo en Santiago del Estero

Santiago del Estero es la ciudad capital de la provincia argentina que lleva el mismo nombre. Esta provincia está ubicada en la región Noroeste de Argentina. La provincia posee alrededor de 900.000 habitantes, mientras que la ciudad posee aproximadamente 270.000.

En este trabajo se tratará solamente el turismo receptor en la ciudad de Santiago del Estero. En ella están diseñados circuitos turísticos que pueden ser agrupados en: clásicos de la ciudad, cultural histórico, tradicional folklórico, artesanal, religioso, agrícola, arqueológico y ecoturismo. A continuación se describen sintéticamente.

Circuitos clásicos de la ciudad:

- Circuito peatonal: la Municipalidad propone distintas alternativas traducidas en paseos que recorren las principales calles del centro de la ciudad.
- Circuito de la Fundación: más de cuatro siglos de dinámica institucional y religiosa. Recorrido: Plaza Libertad, Cabildo, Catedral Basílica, Mercado Armonía, plaza San Martín, Capilla de Belén, casa de Gobierno, Paseo Alvear, Palacio de Tribunales.
- Circuito de las Catalinas: paseo por uno de los barrios más antiguos de la ciudad y escenario de acontecimientos que derivaron en la proclamación de la Autonomía Provincial. Recorrido: Plaza Libertad, Iglesia Santo Domingo, Parque Aguirre.
- Circuito del Misionero: vista al pasado conociendo los testimonios de las primeras culturas indígenas que habitaron el territorio santiagueño, además de numerosas salas paleontológicas, etnográficas y arqueológicas. Recorrido: Plaza Libertad, Teatro 25 de Mayo, Legislatura, Iglesia San Francisco, Museo de Arte Sacro, Celda Capilla.
- Circuito panorámico en vehículo: Nueva Terminal, Casa de Gobierno, Tribunales, Municipalidad, Policía, parque Aguirre, Jardín Zoológico, Costanera.

Circuitos cultural históricos:

- Museo de Ciencias Antropológicas y Naturales.
- Museo Histórico Dr. Orestes Di Lullo.
- Museo de Bellas Artes.
- La Casa de Andrés Chazarreta.
- Museo de Arte Sacro.

Circuitos tradicional folklóricos:

- Festival Nacional de la Chacarera (Enero)
- Festival provincial de la Tradición (Enero)
- Festival de la Salamanca (Febrero)
- Festival Nacional del Artesano (Febrero)
- Festival del Rosquete (Febrero)
- Semana de Santiago (Julio)
- El Malambo Mas Grande del Mundo (Julio)
- La Marcha de los bombos (Julio)
- Fiesta de la Abuela Carabajal (Agosto)
- Fiesta Nacional del Canasto (Septiembre)
- Fiesta Nacional del Bombo (Noviembre)
- Fiesta provincial del Trigo (Diciembre)

Circuitos artesanales:

- Feria Artesanal de Upianita.
- Patio del Indio Froilán

Circuitos religiosos:

- Catedral Basílica.
- Nuestra Señora del Carmen.
- Convento de San Francisco.
- Convento de Santo Domingo.

- Iglesia de la Merced.
- Capilla de la Montonera.
- Parroquia San José.

Los siguientes circuitos involucran lugares provinciales pero fuera de la ciudad. Se puede iniciarlos en ésta:

- Circuito agrícola:
 - Estancia San Isidro (Dpto. Banda)
- Circuitos arqueológicos :
 - Para Yacu (Villa Ojo de agua - Dpto. Ojo de Agua)
 - Inti Huasi (Villa Ojo de agua - Dpto. Ojo de Agua)
 - Sumampa Viejo (Sumampa Viejo - Dpto. Quebrachos)
- Circuitos de ecoturismo:
 - Parque nacional (Copo - Dpto. Copo)
 - Villa La Punta (Dpto. Choya)
 - Sierras de Ambargasta (Dpto. Ojo de Agua)
 - Sierras de Sumampa (Dpto. Quebrachos)
 - Sierras de Guasayán (Dpto. Guasayán)

2.3 Turismo 3.0

Mientras en América Latina recién se comienza a hablar del Turismo 2.0, la web 3.0 quiere hacer su aparición, prometiendo revolucionar la manera de navegar en internet y, claro, modificando el Turismo 2.0 para convertirlo en la siguiente generación: Turismo 3.0.

Las principales características que definen a la nueva internet, la web 3.0 son: más amigable, más accesible, más móvil, más interactiva.

Esta nueva internet tendrá aplicación en el Turismo permitiendo, entre otras cosas, integrar varios resultados de búsqueda de información turística con aplicaciones y herramientas, mapas, sitios de interés, buscadores de hoteles, restaurantes, etc., de una manera mucho más intuitiva y coloquial.

Para el turismo 3.0 habrá una herramienta clave: el dispositivo móvil; en el que convergen las nuevas tecnologías y la web 2.0. La razón por la que el móvil tiene tanto valor en la era 2.0 y lo tendrá en la 3.0 es que hay más móviles que computadoras y las personas pasan muchas más horas con sus móviles que con sus computadoras. De hecho, los móviles rara vez se apagan y pocas veces se desconectan de la red.

Las principales características de la Web 3.0 son:

- Web como modelo de Base de datos distribuida y semántica.
- Uso extendido de las tecnologías evolucionadas AJAX y Servicios Web, además de otras como 3D.
- Integración y especialización de contenidos en un portal Web.
- Innovación en tecnologías de interfaz usuario (capa de presentación).

Los Servicios Web son la tecnología para integrar contenidos de heterogéneos dentro de un mismo portal Web.

2.4 Computación móvil: cuestiones a considerar en el desarrollo de sistemas de información móviles

Computación Móvil es un término genérico que describe la habilidad para usar tecnología sin ataduras, es decir, no conectada físicamente o que pertenece a entornos remotos o móviles, no estáticos [6, 7]. Si bien existen muchas cuestiones que actualmente se investigan para optimizar la performance de este tipo de tecnologías, a continuación se presentan aspectos que se deben considerar en el momento de desarrollar aplicaciones móviles con alto grado de usabilidad: metáforas de interacción, arquitecturas de diseño, forma de posicionamiento, representación visual del espacio, tipo de red de conexión.

Los servicios que ofrece la computación móvil se desarrollan y ofrecen desde diferentes enfoques, según su finalidad. Por ello, se generan metáforas que definen el grado y tipo de interacción del usuario y la forma de recorrer el espacio. Estas metáforas se determinan de acuerdo a las historias interactivas y a las ubicaciones físicas de objetos y usuarios. Estas metáforas pueden ser: búsqueda del tesoro, rompecabezas, dominó, palabras cruzadas o scrabble, recolectando información. Se diferencian entre sí de acuerdo al tipo de historia, relación entre las piezas, tipo de inicio y fin, modo de recorrido, nivel de movilidad y nivel de interacción con el contenido de la historia [2, 4].

En cuanto a la arquitectura, un sistema móvil generalmente se basa en una aplicación cliente que se conecta a un servidor de aplicaciones que se encuentra en Internet [8]. Este servidor, a su vez, utiliza los servicios de un proveedor de ubicación (GIS) y de la información provista por diversos puntos de interés.

Existen dos formas de posicionamiento para indicar el lugar en que se encuentra ubicado un elemento relevante para el sistema y ambas deben ser analizadas: posicionamiento geométrico (son interpretaciones de posiciones relativas de la tierra) y posicionamiento simbólico (expresa

posiciones en términos de elementos conocidos del dominio, los cuales no necesariamente poseen relaciones geográficas entre sí).

Para posicionar a un usuario en una aplicación móvil, se necesita además una representación visual del espacio relevante para el usuario: un plano con las calles, un plano del edificio, etc. Esto se brinda mediante: imágenes (JPG, GIF) o por modelos de representación (raster o vector).

La posición del usuario es obtenida utilizando una de las siguientes técnicas de censado: GPS (usa triangulación entre satélites para generar una posición geoméricamente), sistema de antenas (servicio que ofrecen las compañías de teléfono, determina una ubicación aproximada), tags (códigos 2D, no da una posición real, solo se necesita un teléfono con cámara y la conexión).

Para el posicionamiento indoor es más apropiado el bluetooth o sistema de sensores. A diferencia de las anteriores que se usan en escenarios outdoor.

Los teléfonos móviles o celulares utilizan, típicamente, tecnologías especialmente desarrolladas para ese tipo de dispositivos las cuales se han ido clasificando en diferentes generaciones. En Argentina, actualmente, está vigente la 3^o Generación (3G), caracterizada por la convergencia de voz, datos y acceso inalámbrico a Internet a mayor velocidad; es apta para aplicaciones multimedia (envío y recepción de imágenes estáticas y video, servicios de ubicación geográfica, televisión en tiempo real, juegos, etc.). En países más avanzados como Japón, se utilizan dispositivos de 4^a Generación y se experimenta con la 5^a.

Dado que en este trabajo se presenta una experimentación sobre la eficiencia de arquitecturas alternativas de diseño de aplicaciones móviles, a continuación se las describe sintéticamente:

- **Arquitectura Web:** la aplicación reside completamente en el servidor web y es accedido a través del browser del teléfono. Puede ser accedida por la mayoría de los dispositivos. Idénticas a las páginas Web que uno consulta a diario que son para browser de escritorios solo que se las adapta a dispositivos móviles. Se dificulta la interacción con los periféricos del dispositivo, por ello se debe utilizar otras tecnologías como por ejemplo el uso de códigos QR para la determinación del contexto de localización.
- **Arquitectura Cliente-Servidor:** parte de la aplicación en el cliente y parte en el servidor. La aplicación cliente consulta la aplicación servidor a través del uso de Web Services. Se tiene en cuenta características del SO y características del dispositivo donde se instalará. Permite interactuar con los periféricos del dispositivo (cámaras, bluetooth, GPS) que permitirán determinar

los datos de contexto en el que se encuentra el móvil.

- **Arquitectura Cliente:** la aplicación reside completamente en el cliente, la información o las bases de datos residen en el dispositivo. En este caso es fundamental determinar las características del SO y características del dispositivo donde se va a implementar. Permite interactuar con los periféricos del dispositivo (cámaras, bluetooth, gps) que permitirán determinar los datos de contexto en el que se encuentra el móvil

3 EXPERIMENTACIÓN SOBRE ARQUITECTURAS DE DISEÑO PARA SISTEMAS M-TOURISM

3.1 Planteo del problema

El problema surge a partir de observaciones del entorno donde se radica esta investigación, advirtiendo la necesidad de desarrollar aplicaciones móviles usables para los turistas que visitan, en su mayoría periodos cortos de tiempos, la ciudad de Santiago del Estero. A partir de esto, la atención se concentra en las características de los sistemas móviles que permitirían un desarrollo e implantación exitosa de sistemas móviles de e-turismo en esta ciudad. Se considera el éxito en función de la eficiencia, así como se consideran aplicaciones móviles las que se ejecutan en los teléfonos inteligentes o Smartphone.

Lograr aplicaciones móviles eficientes y usables constituye un verdadero desafío. La limitación se debe principalmente a los escasos recursos del dispositivo donde se ejecuta la aplicación, el Smartphone. Es difícil lograr aplicaciones veloces cuando los procesadores no son potentes y la capacidad de la memoria principal es baja. Es difícil lograr aplicaciones interactivas cuando el tamaño de la pantalla y del teclado es pequeño o cuando el uso agota rápidamente la batería del dispositivo. Es difícil lograr aplicaciones sensibles al contexto interactivas cuando la conexión a Internet no es estable (cae) o es lenta. A esto se le complementa la dificultad de desarrollar aplicaciones compatibles con dispositivos que usan sistemas operativos diversos.

En 2009 había al menos siete sistemas operativos diferentes en uso en todo el mundo. Entre los más conocidos están: Symbian de Nokia, BlackBerry OS, Apple's iPhone OS, Windows Phone de Microsoft. Sin embargo, el sistema operativo que más se usa actualmente es el Android de Google. En el mes de Febrero del año 2011 Microsoft y Nokia anunciaron su alianza estratégica mediante la cual los Smartphone de Nokia usarán el SO de Windows: Windows Phone. Sin embargo, la tendencia del mercado de Smartphone a usar Android es cada vez más acentuada. La adquisición de Motorola Mobile por parte de Google, en este mes de Agosto, 2011, muestra una vez más la manera cómo Google está dominando el mercado.

En esta investigación se considera que la principal variable que influye sobre la eficiencia de una aplicación móvil es la arquitectura que utiliza el desarrollador en la etapa de diseño. Si bien esta arquitectura depende del entorno móvil que caracteriza una determinada época y lugar (tipo de conexión del país, sistema operativo, velocidad del procesador, capacidad de la memoria, duración de la batería), esta investigación se limita al estudio de las arquitecturas alternativas descritas en el apartado 2.4.

Se parte de que Android es el sistema operativo que domina el mercado y se toma como marco empírico el turismo de la ciudad de Santiago del Estero, descrito en 2.2.

3.2 Desarrollo de los prototipos

desarrollaron dos prototipos correspondientes a las arquitecturas cliente-servidor y web (servidor). Debido a que una aplicación de m-turismo necesita siempre “conectividad” para ser exitosa, no se incluye la arquitectura cliente.

El prototipo consiste en la consulta de puntos de interés de la ciudad de Santiago del Estero. La aplicación utiliza códigos QR para identificar el punto de interés que requiere el usuario. Los prototipos devuelven información de cada punto, en la cual se incluye una descripción y figuras o fotografías de cada punto.

A continuación se especifican las herramientas de desarrollo que se utilizaron en cada caso.

1) Arquitectura Híbrida (cliente-servidor)

- Aplicación cliente (corre en el dispositivo):
 - S.O.: Andorid v4.0.3 (Ice Cream Sandwich).
 - IDE: Eclipse for Java Developers.
 - Lenguaje de Programación: Java.
 - Base de Datos local: SQL Lite (incluida en la plataforma Android).
 - Librerías/Api/SDK:
 - ✓ Android SDK - API 15 (Kit de desarrollo de software).
 - ✓ HttpClient/ JSONObject (org.apache.http/ org.json.JSONObject) para la conexión a servicios Web de tipo Restfull.
 - ✓ KSOAP2 para la conexión a servicios Web de tipo Soap.
 - ✓ Google Static Maps API v2.0 para la representación del espacio donde se detalla la ubicación del dispositivo móvil.



Figura 10: Aplicación m-turismo con arquitectura híbrida o cliente-servidor

- ✓ ZXing para el procesamiento multi-formato de imagen de código de barras 1D/2D para clientes Android.
- ✓ Aplicación de Terceros en Smartphone: Barcode Scanner v4.2
- Aplicación en el servidor:
 - S.O.: Windows 2003 server.
 - Servidor WEB: IIS 6.0.
 - IDE: Visual Studio .NET.
 - Base de Datos local: SQL Server Express 2005/2008.
 - Aplicación WFC (Capa de servicios soap y rest)
 - Aplicación de Terceros en Smartphone: Barcode Scanner v4.2

En las figuras 1 y 2 se muestran las pantallas de la aplicación m-turismo de Santiago del Estero desarrollado con arquitectura híbrida o cliente-servidor:

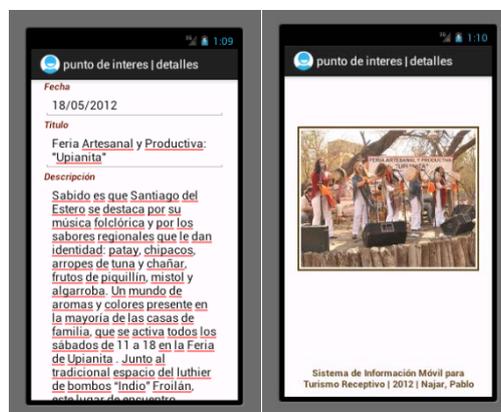


Figura 2. Aplicación m-turismo con arquitectura híbrida o cliente-servidor

2) Arquitectura web

- S.O.: Windows 2003 server.
- Servidor WEB: IIS 6.0.
- IDE: Visual Studio .NET.
- Lenguaje de Programación: ASP.NET MVC 3.5 (C# / Visual Basic .NET).



Figura 3: Aplicación m-turismo con arquitectura Web.

En la etapa de desarrollo de los prototipos se utilizó el Andorid Virtual Device, incluido en el Android SDK, para testear el funcionamiento. Luego fueron testeados en un dispositivo móvil real: smartphone Samsung Galaxy SII.

3.3 Prueba de los protótipos

Para medir la eficiencia de cada arquitectura se testarán las mismas mediante cada prototipo. Se tomarán registros de los siguientes aspectos:

- Tiempo de respuesta
- Consumo de batería
- Consumo de memoria interna
- Performance del Procesador

Para tomar los datos del dispositivo se utilizará la aplicación AnTuTu Benchmark. Ambos prototipos se probarán en el dispositivo Samsung Galaxy SII.

Para los casos de pruebas se diseñaron 3 puntos de interés:

- Punto de interés con información descriptiva del mismo.
- Punto de interés con información descriptiva del mismo y un solo elemento multimedia (imagen) que se visualizará en el dispositivo.

- Punto de interés con información descriptiva del mismo y 3 elementos multimedia que se visualizará en el dispositivo.

Se generarán los códigos QR correspondientes a cada punto de interés para que puedan ser identificados por el aplicativo Barcode Scanner.

4 CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Actualmente se encuentran en etapa de prueba los prototipos del sistema de m-turismo diseñados bajo las arquitecturas alternativas.

Una vez finalizada esta etapa, se seleccionará la arquitectura más eficiente, bajo la cual se diseñará el sistema completo. Luego, se desarrollará el sistema de m-turismo para la ciudad de Termas de Río Hondo, provincia de Santiago del Estero.

Cabe aclarar que este estudio de eficiencia de arquitecturas es útil para el desarrollo de cualquier sistema móvil que considere puntos de interés. Es decir, este diseño puede ser aplicado a otros ámbitos como ser: educación, salud, gobierno, juegos.

Referências bibliográficas

Bannan, B., Peters, E., Martinez, P. Mobile, Inquiry-based learning and geological observation: An exploratory study. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(3), 13-29. 2010.

Blythe, M., Reid, J., Wright, P., Geelhoed, E. Interdisciplinary criticism: analysis de experience of Riot! A location-sensitive digital narrative. *Behaviour and Information Technology*, 25, 2, 127-139, 2006.

Gwee, S., Chee, Y. S., Tan, E. M. The Role of Gender in Mobile Game-Based Learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 3(4), 19-37. 2011.

Hansen, F., Kortbek, K., Gronbaek, K., Spierling, U., Szilas, N. Mobile Urban Drama: Setting the Stage with Location Based Technologies. *ICIDS 2008, LNCS 5334*, pp. 20–31, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2008.

Hansen, F., Kortbek, K., Gronbaek, K.. Mobile Urban Drama for Multimedia-Based Out-of-School Learning. *ACM*. 978-1-4503-0424-5, 2010.

Lawrence, E.; Pernici, B.; Krogstie, J. Mobile information systems. *IFIP TC8 Working Conference on Mobile Information Systems (MOBIS)*. Ed. Springer. September 2004, Oslo, Norway.

Pernici, B. Mobile Information Systems. Infrastructure and Design for Adaptivity and Flexibility. Ed. Springer-Verlag, Germany, 2006.

Reza B'Far. Mobile Computing Principles. Cambridge University Press, 2005.

World Tourism Organization (UNWTO). [Http://www.world-tourism.org/estadisticas/basic_references/index-sp.html].