



Una formación de calidad
en ingeniería para el futuro

Centro de Convenciones Cartagena de Indias
15 al 18 de Septiembre de 2015

PLATAFORMA PARA LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN COLECTIVA DE CIUDAD “URBAN EYES”

**Zeida María Solarte, Lyda Peña, Diego Fernando Almario, Christian Loiza, Andrés Tobar,
David Portocarrero, César Caviedes**

**Universidad Autónoma de Occidente
Cali, Colombia**

Resumen

El incremento de la población urbana en casi todo el planeta, debido a una amplia diversidad de factores, ha traído consigo una gran cantidad de retos a las administraciones públicas y privadas de las ciudades, en términos de gestión eficiente de los recursos y del mantenimiento de una calidad de vida apropiada para los ciudadanos.

Por otro lado, los grandes avances tecnológicos relacionados con la electrónica, las telecomunicaciones y la informática, han propiciado la aparición de nuevos campos como la computación ubicua y el internet de las cosas, los cuales al ser usados en pro de solventar los problemas de las ciudades, dan origen a nuevos conceptos como el de “Ciudades Inteligentes”.

Uno de los aspectos relevantes en el desarrollo de las ciudades inteligentes es la integración de los ciudadanos en el proyecto de construcción de ciudad, reconociendo que es la misma ciudadanía quien tiene mayor acceso a la información y que por su dispersión geográfica pueden contribuir a la recolección de grandes volúmenes de información que permitan reconocer problemas existentes o potenciales en diferentes ámbitos.

Siendo conscientes de la realidad descrita, el proyecto de investigación Urbaneyes, desarrollado en la Universidad Autónoma de Occidente, busca diseñar e implementar una plataforma para la recolección y gestión de información de variables físicas sensadas en diferentes puntos de la ciudad (ejemplo: temperatura, nivel de ruido, radiación solar, etc.) y de información de ciudad recolectada de manera colectiva por los ciudadanos (ejemplo: movilidad, robos, accidentes, daños, etc.), facilitando el desarrollo de aplicaciones que requieran del procesamiento y análisis de esta información para el despliegue de servicios en la ciudad de Santiago de Cali.

Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con dos aliados estratégicos, por una parte, la oficina de Telemática de la Alcaldía de la ciudad de Cali, quienes permitirán el acceso a la información y a sistemas que se encuentran disponibles en la ciudad y la ONG de Ciudadanos Activos, quienes a través de su portal han generado una red social de ciudadanos dispuestos a compartir información en la búsqueda del mejoramiento de la ciudad.

Palabras claves: ciudad inteligente; internet de las cosas; tecnologías de la información y la comunicación

Abstract

The increase in the urban population in almost the whole planet, due to a wide variety of factors, has brought with it many challenges to public and private city administrations, in terms of efficient management of resources and maintenance an appropriate quality of life for its citizens.

Moreover, technological breakthroughs related to the electronic, telecommunications and information technologies, have led to the emergence of new fields such as ubiquitous computing and the Internet of things, which when they are used towards to solving the cities problems, they give rise to new concepts such as "Smart Cities".

One of the most important aspects in the development of smart cities is the integration of citizens in the project of city construction, recognizing that the access to information that have the citizens and their geographical dispersión can contribute to collect a lot of information that permite identify existing or potential problems on different areas.

Being aware of the reality described, the research project Urbaneyes, developed at the Universidad Autónoma de Occidente, design and implement a platform for the collection and management of information that could be of physical variable sensed in different sites of the city like temperature, noise level, solar radiation, etc; or information reported by citizens like traffic, theft or accidents. This platform facilitates the development of software that require the data processing and analysis to improvement of services in Santiago de Cali.

This project has two strategic allies. the telematics office of city hall, who provide access to information systems of the city, and one NGO called Ciudadanos Activos, which has development a social network of people willing to share information looking for improve the city.

Keywords: smart city; internet of things; information and communication technologies

1. Introducción

El incremento de la población en las ciudades y los requerimientos que esto conlleva, han hecho que las administraciones públicas y privadas se replanteen el modelo de gestión con el que han venido trabajando, enfocándose en buscar nuevos modelos que les permita aumentar la eficiencia en los recursos y elevar la calidad de vida de los ciudadanos; esto, unido al gran avance tecnológico en campos como la Computación Ubicua y el Internet de las cosas, han promovido el surgimiento del concepto de Ciudades Inteligentes, como un espacio interconectado de construcción colectiva y participativa.

A nivel mundial se han desarrollado múltiples proyectos de Ciudades Inteligentes, algunas creadas desde cero con este objetivo, como Sogndø en Corea y otras como Boston, Ámsterdam, Rio de Janeiro y Barcelona que están adaptando su tecnologías y redes para lograr la interconexión que las llevará a cumplir el objetivo de ser reales ciudades inteligentes.

En Colombia el tema está empezando a cobrar interés y entidades como CINTEL y el BID han adelantado estudios que determinan las capacidades de las diferentes ciudades para adoptar y adaptar tecnología en la búsqueda de convertirse en ciudades inteligentes. De otra parte, el gobierno nacional ha planteado como uno de sus objetivos en el plan estratégico de TIC el fomento del gobierno en línea y la conectividad de los ciudadanos, cimentando las bases para el desarrollo de propuestas en esta área.

Siendo conscientes de la realidad descrita, la Universidad Autónoma de Occidente, en asocio con la Alcaldía de Cali y la ONG Ciudadanos Activos, se ha propuesto el desarrollo del proyecto de investigación Urbaneyes, cuyo principal objetivo es diseñar e implementar una plataforma para la gestión de información colectiva de variables físicas y de ciudad, facilitando el desarrollo de aplicaciones que requieran la recolección de grandes volúmenes de información, su procesamiento y análisis para el despliegue de eventos emergentes en la ciudad de Santiago de Cali.

2. Pregunta de Investigación

La ciudad de Cali es una metrópoli con una gran dinámica económica y social, con una infraestructura digital en crecimiento representada por un ecosistema digital con las condiciones iniciales para acometer un proyecto de ciudad inteligente (Reyes, 2013). En función de esto, la ciudad en su Plan de desarrollo 2012-2015 ha propuesto insertar al municipio en la sociedad digital contemporánea, mediante iniciativas innovadoras en gobierno electrónico, redes y sitios ciudadanos e infraestructura y servicios para la conectividad, en articulación con el programa Vive Digital del Ministerio de TIC y con Colciencias, así como con otras iniciativas que se adelanten en el territorio. No obstante y a pesar de grandes avances que han permitido hacer partícipes a los ciudadanos de la construcción de este ecosistema aún prevalecen

problemas relacionados con la existencia de información disgregada no consolidada y muchos menos procesada.

Dicha situación hace que no sea posible tomar decisiones oportunas por parte de los organismos del estado frente a eventos, ni realizar una planeación de sus acciones en función de información coherentemente procesada. Igualmente el ciudadano del común no tiene a su disposición un sistema que le permita una relación con su ciudad de la cual pueda ser actor y a su vez beneficiarse de su aporte con información actualizada y compartida por toda la comunidad. En ese sentido surge la siguiente pregunta a resolver:

¿Cómo recopilar información pertinente a la ciudad de Cali de manera colectiva y en línea para ponerla al servicio de la ciudadanía de manera coherente y procesada para su mejor utilización?

3. Justificación

Las ciudades hoy por hoy son verdaderos entes vivientes a través de los cuales fluye cotidianamente la vida de cada vez más ciudadanos, se han convertido en verdaderos polos sociales y económicos con vida propia y con una gran entramado interno que regula u obstaculiza según sea el caso su operación. Hace un siglo, el número de ciudades que superaban el millón de habitantes en todo el mundo no llegaban a una veintena (Palmisano, 2009), hoy en día son alrededor de 450 y su número seguirá aumentando en el futuro. Se estima que para el año 2050 el 75% de la población vivirá en grandes ciudades. Esta situación ha venido generando grandes desafíos para la ingeniería los cuales se manifiestan principalmente en situaciones relacionadas con: servicios de salud y educación, la contaminación del aire y del agua, la movilidad, la energía, el crimen y el uso indiscriminado de las materias primas.

Las ciudades que venían siendo consideradas espacios de interacción social naturales de la humanidad, acompañadas o dotadas de una infraestructura necesaria y básica han incorporado elementos y conceptos modernos en las formas de relacionarse, comunicarse y socializar su cotidianidad de tal forma que han sido permeadas por conceptos relacionados con la globalización, revolución tecnológica, economía del conocimiento y tecnología del conocimiento cuyo eje transversal son las TIC.

Bajo este panorama surgen entonces las denominadas ciudades inteligentes como un nuevo concepto, un espacio territorial, político y cultural interconectado a través de diferentes tecnologías de la información y comunicación (hardware y software) donde los ciudadanos interactúan con el estado, con las empresas prestadoras de servicios, con las organizaciones y entre ellos mismos, todo ello mediado por las TIC y sus diversos componentes físicos, lógicos, de infraestructura y de interacción social.

El *IBM Global Business Services* (Dirks, et al, 2009) en su informe "Ciudades inteligentes – Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad" indica algunos aspectos en los que debe centrarse todo modelo de ciudad inteligente:

- La infraestructura tecnológica: redes de información como mecanismo de comunicación, plataformas inteligentes, infraestructuras eco-eficientes, etc.
- La estrategia energética: uso de energías renovables, sistemas de almacenamiento y aprovechamiento de energía, etc.
- La gestión y protección de los recursos: ordenación del territorio y de los recursos basada en criterios de sostenibilidad, cooperación entre administraciones, etc.
- La provisión de servicios: desarrollo de nuevos modelos colaborativos que permitan integrar lo público y lo privado, modelos de servicios mancomunados, etc.
- El Gobierno: accesibilidad de los datos, transparencia en la gestión, aplicación de políticas sostenibles, etc.
- Este mismo informe presenta los niveles de interacción que existen entre todos los aspectos mencionados, mediante la gráfica mostrada en la Figura 1.

Debe notarse la alta interrelación existente entre los sistemas y por tanto la importancia que tendrá para el desarrollo de las ciudades inteligentes el lograr canales de comunicación adecuados entre ellos. De igual manera el estudio presenta algunos escenarios, sus posibilidades y su estado actual de donde se desea destacar uno de los aspectos principales que se pretende atacar con este proyecto, “La información” y especialmente su veracidad, transparencia, oportunidad, construcción y disponibilidad en el marco de una ciudad inteligente.

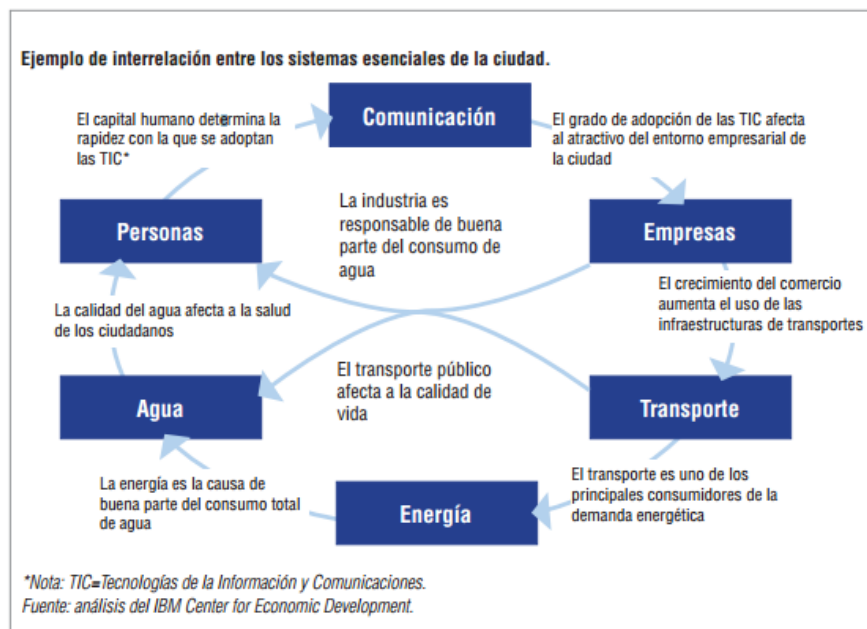


Figura 1 Ejemplo de Interrelación entre sistemas esenciales de la ciudad
Fuente: análisis del IBM Center for Economic Development

Teniendo clara la trascendencia de la información en el marco de la ciudad inteligente es importante entonces contar con herramientas que permitan la recopilación masiva y oportuna de información por parte de actores objetivos e interesados en su propio bienestar y el de su comunidad, haciendo visible información oculta y emergente gracias a su procesamiento y despliegue. Se propone esta plataforma como un mecanismo que permita servir de apoyo en la construcción de

una ciudad informada en los aspectos que sean de su interés y como soporte para la toma de decisiones de los organismos del estado pertinentes.

4. Objetivos

El proyecto plantea como objetivo general el desarrollar una plataforma que permita la recopilación, procesamiento y despliegue en tiempo real de información relevante de ciudad para el servicio de la comunidad.

Para el logro del objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los tipos de variables que usualmente son monitoreadas en ciudades inteligentes y determinar su pertinencia para el contexto de Cali.
- Diseñar una arquitectura de software que permita la recopilación, procesamiento y despliegue de información de manera colaborativa y en tiempo real sobre situaciones relevantes de las variables de interés previamente establecidas.
- Desarrollar el componente que soporte la recopilación en tiempo real, de la información generada por entes institucionales, ciudadanos y/o dispositivos de sensado.
- Desarrollar los algoritmos necesarios para la extracción y procesamiento de información emergente.
- Desarrollar los mecanismos de despliegue de la información.
- Validar la plataforma generada a través del desarrollo de un prototipo y de un estudio de caso.

5. Definición del sistema

Para suplir las necesidades descritas anteriormente se plantea el desarrollo de una plataforma que reciba información de diversas fuentes, la procese y permita su visualización a través de gráficas de fácil comprensión para el ciudadano común y de reportes completos a los cuales tendrá acceso la administración de la ciudad. En la Figura 2 se muestra un diagrama en bloques de la plataforma.

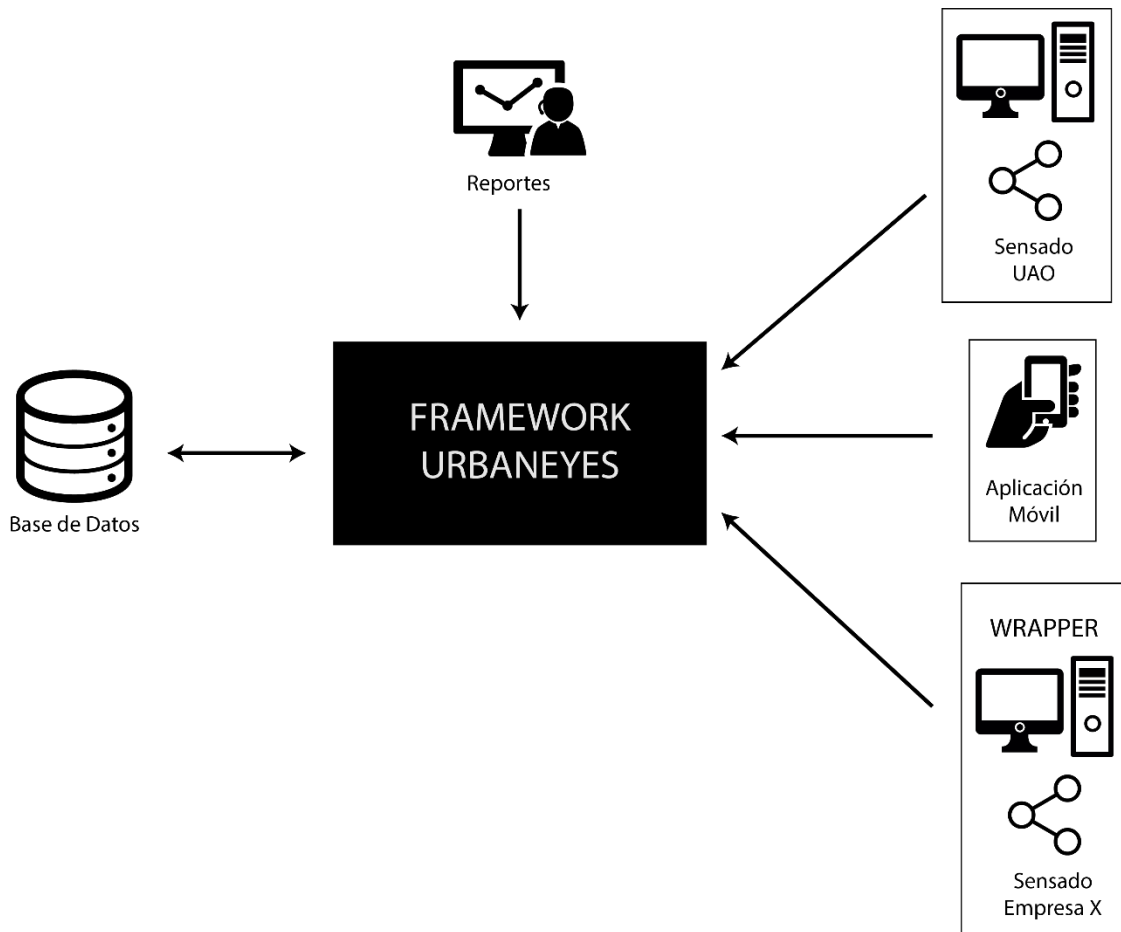


Figura 2. Diagrama en bloques Plataforma Urbaneyes

La información que se recibe como entrada al sistema se puede clasificar de la siguiente manera:

Información sensada: Los datos se generan por medio de sistemas automatizados de sensado los cuales capturan información del entorno y luego la envían a la plataforma. Este tipo de información está relacionada con características medioambientales de la ciudad como temperatura, humedad, calidad del aire, entre otros.

Información reportada: Se refiere a la información proveniente de los mismos usuarios que hacen uso de la plataforma, regularmente son datos de tipo socio-urbanístico. Esta información permite analizar como es el desarrollo y comportamiento de la ciudad y los ciudadanos y se ingresa al sistema a través de aplicaciones móviles o web.

La información obtenida de las entradas es enviada a un módulo central el cual la procesa y almacena para su posterior despliegue. Este módulo central ofrece servicios a los demás módulos para permitir el envío de la información tanto sensada como reportada.

El despliegue y acceso a la información varía dependiendo del tipo de usuario, por ello se han definido dos tipos de usuarios que se detallan a continuación:

Usuarios Administrativos: tienen derechos de administración sobre toda la información ingresada al sistema, de tal forma que pueden habilitar o deshabilitar tanto el ingreso como el reporte de la misma. El reporte desplegado a este tipo de usuario es detallado, permitiendo ver el comportamiento de variables individuales o en conjunto, para facilitar el análisis de la información y su uso en diferentes aplicaciones. Estos usuarios pertenecerían a las entidades públicas y privadas relacionadas con la administración de la ciudad.

Usuarios Normales o Ciudadanos: son aquellos que realizan los reportes socio-urbanísticos de la ciudad, no tienen privilegios de configuración del sistema y solo pueden ver reportes de la ciudad de forma básica y gráfica. Este tipo de usuarios hacen uso de la aplicación móvil asociada al sistema.

6. Avances e Implementación

La arquitectura base de la plataforma es una arquitectura basada en servicios SOA. La idea es que el modulo central ofrezca servicios a los demás módulos, permitiendo la interoperabilidad y la independencia entre ellos. De esta manera, cualquier tipo de sistema que genera datos de ciudad podría interconectarse con la plataforma a través de la implementación de clientes de los servicios desplegados.

La implementación de la plataforma se realizó de manera incremental. En una primera fase se desarrolló un prototipo de prueba de concepto, en el cual se recibía información de una variable sensada (temperatura) y de un tipo de información reportada (robos). Se desarrolló una aplicación móvil para el reporte de los robos por parte de los ciudadanos y para la visualización, por medio de gráficos, de la información asociada a esta variable y a la variable temperatura.

La segunda fase del proyecto, la cual se encuentra en ejecución actualmente, consiste en la extensión del prototipo para el envío de una amplia gama de información tanto sensada como reportada y la generación de los reportes tanto gráficos como detallados de la misma. La información sensada podrá provenir de cualquier sistema que genere información de ciudad, a través de la implementación de interfaces hacia los servicios de la plataforma (*wrappers*)

En esta fase se desarrollará una aplicación web que permitirá a los entes administrativos de la ciudad (Alcaldía de Cali) la configuración y gestión de la información relacionada con la plataforma.

7. Bibliografía

- Reyes, R. (2013). Ecosistema Cali Vive Digital. Memorias Andicom 2013, Cartagena.
- Palmisano S. J., (2009, Mayo) The Huffington Post. Consultado en enero de 2015 en www.huffingtonpost.com/sam-palmisano/shining-cities-on-smart_b_206702.html.
- Dirks S, Keeling M, (2009) Ciudades más inteligentes. Hacia un nuevo modelo de eficiencia y sostenibilidad. IBM Corporation, New York.

Sobre los Autores

- **Zeida María Solarte:** Ingeniera Electrónica, Especialista en Redes y Servicios Telemáticos, Magister en Ingeniería, Área Telemática de la Universidad del Cauca. Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de Occidente. zsolarte@uao.edu.co
- **Lyda Peña:** Ingeniera de Sistemas, Magister en Ciencias Computacionales, Doctora en Ingeniería Informática de la Universidad de Salamanca. Profesor Asociado de la Universidad Autónoma de Occidente. lpenna@uao.edu.co
- **Diego Fernando Almario:** Ingeniero Electricista, Magister en Automática de la Universidad del Valle. Profesor Asistente de la Universidad Autónoma de Occidente. dfalmario@uao.edu.co
- **Christian Loaiza:** Ingeniero Multimedia, Investigador Auxiliar de la Universidad Autónoma de Occidente. chr.loaiza@gmail.com
- **Andrés Tobar:** Estudiante de último semestre de Ingeniería Multimedia de la Universidad Autónoma de Occidente. aftobarv@gmail.com
- **David Portocarrero:** Estudiante de último semestre de Ingeniería Multimedia de la Universidad Autónoma de Occidente. ing.portocarrero@gmail.com
- **César Caviedes:** Estudiante de último semestre de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Autónoma de Occidente. cesar.0969@outlook.com

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2015 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)