



FACTORES Y DIMENSIONES PARA EL DESARROLLO DE SMART CITIES Y LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRANSPORTE URBANO EN GUAYAQUIL

Tamayo Miranda, Marco Julio

Ingeniero en Sistemas, Magister en Sistemas de Información Gerencial
Docente del Instituto Tecnológico superior Juan Bautista Aguirre
marcosofttamayo@gmail.com

Ida Ivete Campi Mayorga

Economista, Master en Administración de Empresas
Rectora Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre
Docente de la Universidad Regional Autónoma de Los Andes
idacampimayorga@hotmail.com

John Emmanuel Tobar Litardo

Ingeniero Comercial y Empresarial, Magister en Sistemas de Información Gerencial
Coordinador de carrera, docente de las carreras Tecnología en Contabilidad,
Técnico en Contabilidad Bancaria del Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre
jetobar1@hotmail.com

Romina Lizeth Aroca Fajardo

Licenciada en Lengua y Lingüística mención Inglés
Coordinadora de Bienestar Estudiantil, Docente del Instituto
Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre
ralf86@hotmail.es

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Tamayo Miranda, Marco Julio, Ida Ivete Campi Mayorga, John Emmanuel Tobar Litardo y Romina Lizeth Aroca Fajardo (2018): "Factores y dimensiones para el desarrollo de Smart Cities y las nuevas tecnologías en el transporte urbano en Guayaquil", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (febrero 2018). En línea:

[//www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/nuevas-tecnologias-transporte.html](http://www.eumed.net/2/rev/caribe/2018/02/nuevas-tecnologias-transporte.html)

Resumen

En el último siglo el constante crecimiento demográfico de las ciudades ha provocado un aumento en las necesidades básicas de los ciudadanos, necesidades como el transporte público, que se desarrolla en una problemática que altera el medio ambiente, consumo de recursos, altos costos y salud. Por lo tanto la innovación en este tipo de medio de transporte y por medio de la tecnología, ha desarrollado herramientas que mejoran la eficiencia y confort en el servicio masivo de transporte, tales como, tipo de energía, comunicación, señalización, disminución de la emisión de gases efecto invernadero y demás factores, ha dado lugar a que el concepto de Smart Cities esté tomando mayor relevancia hoy en día, por medio del uso de las nuevas tecnologías se puede mitigar las diversas problemáticas que se generan en las ciudades actuales, el desarrollo de este trabajo está enfocado en analizar los modelos de transporte masivo y los factores y dimensiones que afectan en la adaptación del mismo, además de identificar el modelo que tenga la mayor factibilidad para que la implementación sea viable en la región.

Palabras claves: Smart cities, Transporte masivo, Nuevas tecnologías, Gestión de recursos, Internet de las cosas.

Abstract

In the last century the constant population growth of cities has caused an increase in the basic needs of citizens, needs such as public transport, which develops into a problem that alters the environment, consumption of resources, high costs and Health. Therefore, innovation in this type of transport means and through technology, has developed tools that improve efficiency and comfort in the mass transportation service, such as, type of energy, communication, signaling, emission reduction of greenhouse gases and other factors, has led to the concept of Smart Cities becoming more relevant today, through the use of new technologies can mitigate the various problems that are generated in today's cities, the development of this work is focused on analyzing the mass transport models and the factors and dimensions that affect the adaptation of it, as well as identifying the model that has the greatest feasibility for its implementation to be viable in the region.

Keywords: Smart cities, Mass transport, New technologies, Resource management, Internet of things.

1. INTRODUCCIÓN

Las Ciudades inteligentes o Smart City como generalmente se las conoce, son aquellas que aplican los últimos avances de la tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con el objetivo de proveerla de un marco desarrollado sistemáticamente para la gestión de todos los recursos y que garantice un desarrollo sostenible y un progresivo incremento de la calidad de vida de todos los ciudadanos. En las últimas décadas el constante crecimiento de las ciudades aumento las necesidades y la innovación en servicios que demanda la colectividad, tales como el transporte urbano. La utilización de nuevas fuentes de energía renovable, la comunicación fortalecida por las nuevas interconexiones como las redes sociales, la señalización inteligente y la progresiva disminución de la emisión de gases efecto invernadero son los factores más relevantes que interesa una comunidad urbana. Sin embargo, ha dado lugar a que el concepto de Smart City, este esquema se está considerando como factor relevante, por medio del uso de las nuevas tecnologías se pueden mitigar las diversas problemáticas que se generan en ciudades grandes con gran número de población, para poder convertirse en Smart City, en aprovechamiento de recursos de manera inteligente y desarrollándose de forma sostenible (Fernández, 2015).

En la actualidad el nuevo concepto de Smart City está en constante cambio la forma y calidad de vida día a día, existe una evolución constante en las ciudades con el enfoque de convertirse en ciudades inteligentes, por medio, de la actualización de los sistemas de gestión de recursos (ver figura 1), siendo más ecológicas y sostenibles, todo esto, haciendo uso como pilar fundamental los últimos avances de la tecnologías de la comunicación y un concepto que ya para nadie es ajeno conocido como el internet de las cosas. Las nuevas tecnologías de la información y las telecomunicaciones marcan el rumbo en el control del desarrollo de las Smart City, por medio de la implementación de sensores, haciendo uso de la conectividad y software inteligentes de control, capaces de gestionar y optimizar recursos, se desarrollan múltiples y novedosos sistemas, que se encuentran en implementación en la actualidad para mejorar la gestión de recursos, están permitiendo gestionar de forma óptima los recursos de las ciudades llevándolas hacia la evolución de desarrollo sostenible y la mejora continua de la calidad de vida de todos los ciudadanos (Ontiveros, Vizcaíno, & López, 2016).



Figura 1: Áreas Smart en la administración pública

Elaborado por: Los Autores con fuente de (Ontiveros, Vizcaíno, & López, 2016)

Hoy en día las ciudades se ven en la necesidad de adaptarse a medios pocos convencionales que aportan a mitigar problemas logísticos en las grandes ciudades, se están convirtiendo en ciudades inteligentes, para poder garantizar el desarrollo sostenible y bienestar de los ciudadanos, dentro de este marco de las Smart City se deben dar la innovación de modelos de transporte más sostenibles y eficientes y no contaminantes, la optimización de las estructuras transformándolos en edificios inteligentes, la implementación de aplicaciones para mejorar la gestión de aguas o valorización y transformación energética de residuos, son algunos de los cambios que se deben ir produciendo en todas las ciudades de la mano con el desarrollo de la tecnología. Este nuevo concepto de Smart City ha generado nuevas oportunidades de participación para compañías a nivel mundial, estas compañías se encuentran desarrollando proyectos por todo el planeta en ámbitos como las redes inteligentes el desarrollo de los vehículos impulsados por energías alternativas no contaminantes, el aprovechamiento de los residuos para generar nueva energía o mejorar los niveles de la eficiencia energética (González, 2015).

Las ciudades modernas se han vuelto un conjunto de innumerables redes neuronales en lo que a transporte urbano, muchas iniciativas tecnológicas se encuentran en aprobación con gran éxito en las Smart City en Europa y en USA.,

como el vehículo autónomo eléctrico que tiene la particularidad de encogerse reduciendo el espacio en los estacionamiento y disminuyendo la contaminación, también se han desarrollado diversos vehículos eléctricos, aplicados al transporte público, este nuevo medio de transporte masivo urbano es una forma inteligente de movilidad personal de una forma cómoda y barata accesible a la colectividad, la tecnología ubicua se puede incluir tanto en los vehículos como en los edificios convirtiendo la infraestructura en edificios inteligentes que pueden responder en cualquier entorno de gestión como los estacionamientos que pueden hacer uso de estructuras inteligentes (Mitchell).

El tráfico urbano es hoy complicado en la mayoría de las áreas metropolitanas de los países la congestión vehicular y el caos en el transporte público es un problema en las ciudades metropolitanas, el incumplimiento en los horarios el incremento de tiempo de duración de los recorridos el aumento de la emisiones de gases de efecto invernadero la contaminación el ruido son los distintos puntos que se trata de resolver mediante la implementación de nuevos sistemas de transportes inteligentes que se enmarcan en el concepto de las Smart City todo esto en vías de mejorar de forma evidente el nivel de bienestar de la población, pero además se busca bajar los niveles altos de pérdidas económicas.

Transformar el transporte en las ciudades es primordial para ir disminuyendo el impacto medio ambiental con menores emisiones por la utilización de combustibles alternativos más populares como el vehículo eléctrico o los híbridos sin embargo el gas natural está por alcanzar un sitio muy importante al ser una de las fuentes de energía renovable más ecológicas y amigables con el ambiente y económicas (Barti, 2016). Por lo tanto, La gestión en ciudades requiere un cambio también en las herramientas de gestión de recursos, la valorización de los recursos es muy importante en la economía circular que se debe fomentar dentro de estas ciudades en las que se obtiene nuevos materiales y que recupera energía.

En las Smart City dentro de hogares en el ámbito doméstico las redes y los contadores inteligentes, conocidos como el internet de las cosas, permitirán a los consumidores tener un papel más activo en las tomas de decisiones, existen proyectos en los cuales no será necesario ir de compras tan solo electrodomésticos como el refrigerador enviarán la lista de productos que sean necesarios y se enviarán automáticamente y se recargará el pago a la cuenta, los edificios que consumen el 40% total de energía, también avanzan hacia estructuras más eficientes y distritos de consumo haciendo el consumo de energía nulo (García, 2017).

La sociedad está en proceso de evolución, pronto las ciudades implementarán diversas innovaciones y muchas más, la tecnología cambia las ciudades, hacia ciudades más eficientes y respetuosas con el medio ambiente, que fomente el desarrollo tecnológico en todas las áreas de gestión de las urbes modernas que ofrecen ambientes de desarrollo sostenible y avanzar hacia él, un futuro que está a la vuelta de la esquina.

Este estudio intenta responder a la pregunta ¿Qué características deben tener las ciudades para considerarse enmarcadas dentro del concepto de Smart City, las dimensiones que deben desarrollarse en busca de este fin y en especial en el ámbito del transporte movilidad inteligente y que mejora pueda aplicarse?. En la primera parte se desarrollan en el marco teórico algunas definiciones de diferentes autores relacionados con las Smart City, más adelante en este artículo se describe el desarrollo y funcionamiento de las Smart City y los principales dimensiones de

desarrollo, además de identificar los modelos en lo que transporte urbano se refiere y que se encuentran en desarrollo en otras ciudades como México DF, Medellín y Guayaquil y la última innovación Rusa en transporte urbano por hilos se refiere ideado por la empresa Skyway. Después con la metodología aplicada en esta investigación. Para después exponer los resultados de la misma y generar por últimos las conclusiones de la investigación realizada

2. FUNDAMENTACIÓN TEÒRICA

Cada vez con más frecuencia el desarrollo de ciudades contemporáneas se encaminan con fuertes pasos en el avance tecnológico, estas ciudades no solo son estructura físicas, también se encuentran constituidas por una red de cyber conexiones que se comunican entre sí compartiendo datos e información, cuya misión es la de gestionar y optimizar recursos en las ciudades y de identificar y prevenir eventos negativos que resultan del acontecer diario en las ciudades y todo esto orientado hacia el desarrollo sostenible de las mismas (Sikora-Fernandez, 2017).

El concepto de Smart Cities en un período de más de 20 años, ha evolucionado no solo en el tipo de tecnología y aplicaciones que existen, sino que también cambió en la iniciativa de implementación según Boyd (2015); determina la descripción de la evolución en cuanto al compromiso de las ciudades en relación con el cambio tres fases (ver tabla 1).

Tabla 1: Fases de la descripción de la evolución del compromiso de las ciudades Smart

FASES	CARACTERÍSTICAS
Smart Cities 1.0	Esta se caracteriza por proyectos ofrecidos por los proveedores de tecnología a los gestores municipales que no estaban completamente preparados para entender todas las implicaciones de las soluciones tecnológicas en la ciudad o en la calidad de vida de los ciudadanos.
Smart Cities 2.0	Está marcada por la iniciativa de la municipalidad –alcaldes y administradores innovadores– que percibe el potencial de la tecnología y logra definir proyectos con miras a encontrar soluciones tecnológicas que permitan mejorar la calidad de vida en la ciudad. Esta la fase actual, en la que los alcaldes quieren que sus ciudades sean inteligentes y necesitan ayuda (conocimiento, apoyo técnico, financiero, entre otros) para poner en práctica esta transformación.
Smart Cities 3.0	El elemento diferenciador es que los ciudadanos actúan como participantes activos del proceso, ayudando a diseñar la próxima generación de Ciudades Inteligentes, y más sostenibles. Entre los ejemplos, Cohen cita a la ciudad de Vancouver, en Canadá, que involucró a 30.000 ciudadanos en la co-creación del plan de acción Vancouver Greenest City 2020, y la ciudad de Viena, en Austria, que incluyó a los ciudadanos como inversionistas en plantas de generación de energía solar.

Elaborado por: Los Autores con fuente de (Boyd, 2015)

En los últimos años han aparecido nuevos conceptos a partir de la necesidad de las ciudades por ahorrar recursos y generar desarrollo sostenible uno de estos es el de crecimiento inteligente (Smart growth) que es un método de planificación de redes de transporte, para evitar el aumento en los costos que resultan del crecimiento expansionista de las ciudades (Parysek & Mierzejewska, 2016).

El paradigma de Smart City en inicios se refería a las evolución de tecnologías de la información que se aplican en las dimensiones de las ciudades inteligentes para llegar a cumplir dos objetivos principales que son alcanzar un desarrollo sostenible de las ciudades que gestionan de manera eficaz todos los recursos y elevar el nivel de la calidad de vida de los habitantes. En la actualidad gracias a los sensores se puede crear imágenes virtuales de las ciudades y por medio de software inteligentes poder generar una visión virtual de la misma y simular diversos aspectos y poder gestionar todos los posibles escenarios gracias a la sociedad de la información por el uso de Internet e infraestructuras TIC (Komninos, 2015).

El análisis a la literatura correspondiente al concepto de smart city, se retoma la discusión relativa a la verdadera participación de las tecnologías innovadoras en el vivir urbano. Desde las últimas dos décadas, las autoridades políticas a nivel nacional y local, en diferentes regiones del planeta, vienen replanteando las directrices para el uso de tecnologías de información y comunicación (TIC) en el fortalecimiento de las Smart City, con el fin de estimar el crecimiento de los sectores urbanos no obstante, todavía faltan indicadores y criterios estandarizados que permitan establecer las diferencias entre una ciudad inteligente y de otra menos inteligente (Tranos, 2013).

El concepto de Smart city involucra todo proceso de digitalización de las actividades económicas y sociales que se producen en las ciudades y la gestión urbana, los primeros pasos se dieron con las llamadas «ciudades digitales» hasta llegar a las «smart cities» se ha producido una constante replanteo de estrategias, proceso y objetivos. Hoy en día resulta muy atractivo económicamente para las empresas particulares y un desafío monumental para los gobiernos urbanos el ir implementado proyectos de desarrollo sostenible que mejoren en gran manera la vida de los ciudadanos (Arnal, 2012).

En conclusión una Smart City es aquella que automatiza toda la gestión urbana y social por medio de las herramientas de la tecnología de la información a fin de mantener un desarrollo sostenible y lograr una mejor calidad de vida para los ciudadanos y todo esto debe darse en armonía con el medio ambiente.

Las Dimensiones de las Smart City.

A pesar que no existe un concepto comúnmente aceptado sobre las Smart City, los investigadores si coinciden en cuanto a las dimensiones que están enmarcadas dentro de este concepto (Lombardi et al., 2012). Las Smart City es una ciudad que rinde adecuadamente y con perspectivas futuras en las siguientes características: Smart Economy mejora la administración de las diversas inversiones en que realiza en la ciudades, Smart People capacita a las personas sobre las nuevas tendencias en la ciudad, Smart Governance , Smart Mobility, Smart Environment Implementan áreas de esparcimiento, ocio y cultura ; Smart Living; que tienen que ver con el desarrollo de soluciones inteligentes la vivienda, conocido como internet de las cosas (Caragliu et al., 2016).

Se establece a una ciudad como Smart City si posee los siguientes elementos:

En la Economía “Smart Economy”, es un ámbito muy importante que las ciudades inteligentes deben poner especial atención, tiene que ver con una productividad muy elevada y el acceso flexible hacia el mercado laboral por medio de proyectos innovadores y flexibles a los cambios en esto tiene mucho que ver las industrias inteligentes vinculadas

con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) implementado parques industriales y sectores de negocios.

El Transporte y la comunicación (Smart Mobility). Debido al gran desarrollo de las TIC, las ciudades cuentan con una gran red de conexiones de alta velocidad, por medio de la cual se encuentran conectados de alguna forma todos los recursos que se gestionan en las ciudades y es primordial que tanto la comunicación digital y el transporte urbano deben funcionar de la mano de las tecnologías más avanzadas, desde el empleo de uso de sistemas inteligentes de señalización, uso de vehículos autónomos, transportes urbanos los cuales implementan nuevas energías no contaminantes con el fin de disminuir la emisión de los gases de efecto invernadero y que fomente la racionalizar el aprovechamiento de la infraestructura ya existentes.

Medioambiente (Smart Environment). Las ciudades inteligentes deben mantener armonía entre el desarrollo sostenible y el medio ambiente en la cual optimiza el consumo de energía, con el uso de fuentes de energía renovables como la energía solar, eólica, eléctrica gas natural, etc. Algunas empresas a nivel global ya se encuentran en desarrollo de actividades en la recolección de desechos y transformación de estos en materias primas y nuevas fuentes de energía energías renovables, también se encuentran en desarrollo de acciones para reducir emisiones de gases de efecto invernadero nocivas para el medio ambiente. Los proyectos desarrollados a favor del medio ambiente, requieren de un conocimiento especializado y concientización medioambiental para cuidar el planeta sin afectar el desarrollo de la humanidad.

Las Personas (Smart People). Durante el desarrollo de una ciudad inteligente hay una civilización que debe aprender sobre los proyectos y las mejoras desarrolladas en ciudades, deben ser concientizados por ciudadanos que, con la correcta guía y apoyo técnico adecuado, pueden aprender sobre las acciones que pueden realizar en fin de disminuir el consumo excesivo de energía, cuidar el medio ambiente haciendo uso de energías alternativas, se debe fomentar por medio de los gobernantes el adiestramiento de los ciudadanos, una ciudad inteligente necesita personas inteligentes conscientes de la necesidad de vivir en armonía con la naturaleza y fomentar el desarrollo sostenible y de esta manera mejorar la calidad de vida.

La calidad de vida (Smart Living). El continuo mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos es un aspecto fundamental ya que todo este entorno de ciudad inteligente persigue este primordial objetivo y en la actualidad se están implementado proyectos para cumplir con este objetivo, tales como la implementación de accesibilidades para personas con capacidades especiales, áreas urbanas que prioriza las áreas verdes como parques en los cuales se da acceso a conectividad para el esparcimiento y el ocio todo esto en un entorno respetuoso y amigable, con amplio acceso a servicios públicos un elevado nivel de seguridad sin dejar de lado la oferta cultural.

Administración y Gestión inteligente (Smart Governance).

Las ciudades inteligentes necesitan de una administración inteligente de los recursos por medio de la creación de un adecuado sistema de gestión y administración de la ciudad en todas las dimensiones desde los niveles superiores hasta el más mínimo detalle para tener una valoración real de los diversos escenarios que puedan generarse y poder

tomar soluciones oportunas y eficaces ante cualquier eventualidad. Se debe tener siempre a mano las tecnologías más innovadoras en el funcionamiento de la ciudad, utilización de sistemas de software inteligentes para la administración pública, debe ser capaz de crear conocimientos por medio de tableros de control y dichos datos se puedan utilizar en la práctica (Sikora-Fernandez, 2017).

Las seis dimensiones anteriormente mencionadas en conjunto constituyen los factores para el desarrollo de las Smart City cada uno de ellos involucran a las tecnologías de la información y la comunicación para tener una gestión más eficaz de los recursos de una ciudad, además, estas se unen con teorías tradicionales y neoclásicas del desarrollo de áreas urbanas (Lombardi et al., 2012). Las Dimensiones anteriormente citadas se basan en aspectos como la competitividad entre ciudades, regiones, capital económico, capital social, nuevos proyectos auto sustentable nueva gestión pública y gobernabilidad y que adicional a estos aspectos el uso de las tecnologías avanzadas para darles la característica de ser Smart o “inteligentes” y consolidar las Smart City.

En la siguiente figura se describe las dimensiones que conforman la Smart City y a que invitos se compete cada una de ellas.

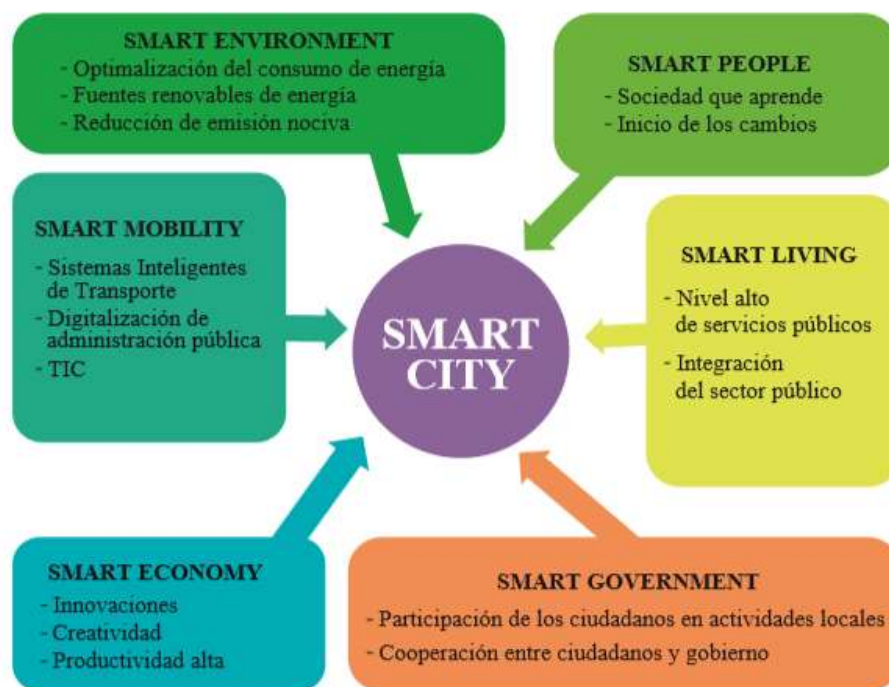


Figura 2: Las dimensiones de la ciudad inteligente

Elaborado por: Sikora Fernández sobre la base de www.smart-city.eu.

Análisis de modelos de transporte urbano.

El modelo de transporte en México carece de una política nacional de movilidad urbana sustentable. Existen sistemas de transporte público desconectados, incómodos, ineficientes, contaminantes, inseguros, así como el desarrollo de un modelo urbano que favorece el uso del automóvil particular, han provocado un incremento en los

niveles de congestión vehicular en las urbes con el aumento en los tiempos de traslado de un lugar a otro de la ciudad, además de mayor contaminación y pérdidas económicas cuantiosas. Según menciona un estudio del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), “tan sólo en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México se estima una pérdida de 3.3 millones de pesos hora hombre que equivalen a 33 mil millones de pesos anuales” (IMCO, 2012).

Por otra parte el modelo de Transporte de Medellín es un modelo para toda Latinoamérica. El modelo que emplea este moderno sistema de transporte es parecido al que se emplea en la ciudad de Quito con el nombre de sistema de teleférico, que también se pretende implementar en la ciudad de Guayaquil sobre el río Guayas, esta solución de transporte implementada en la ciudad de Medellín representa un avance en la gestión de transporte y seguridad vial, Este sistema fue evaluado por expertos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).



Figura 3: Sistema de transporte por hilos
Elaborado por: Los Autores con fuente de (Robinson, 2015)

Por otra parte la ciudad de Guayaquil se ha propuesto un nuevo modelo de transporte parecido al implementado en la ciudad de Medellín estará situado a 30 metros de altura y a una velocidad de desplazamiento de 17 kilómetros por hora se movilizarán las cabinas que por el momento constarán de dos rutas del nuevo sistema de transporte Aero suspendido denominado Aerovía, el Cabildo de Guayaquil espera que esté operado dentro de dos años. Este sistema constará con las paradas y el modelo de las cabinas, que estarán provistas de internet, cámaras de seguridad y servicios de comunicación.

La compañía ecuatoriana Arias & Villagómez y la francesa Systra realizaron los estudios. Según esos estudios, el cabildo tendrá que invertir \$ 125,68 millones. En la sección más costosa se invertirá \$ 83,45 millones la ruta saldrá del sur de Durán y llegará al Parque Centenario, y tendrá cuatro estaciones con otra ruta, desde el intercambiador de la Puntilla hasta el Malecón Simón Bolívar con un costo de \$ 42,23 millones. (El Universo, 2015)

En la Figura 4 se visualiza una simulación de los vagones del moderno sistema de transporte Aerovía que se pretende impulsar en la ciudad de Guayaquil.



Figura 4: Foto simulación de aerotransporte que se implementaría sobre el Río Guayas
Elaborado por: Los Autores con fuente de (El Universo, 2017)

Se están en constante optimización los últimos detalles para que se empiece a poner en marcha un moderno sistema de transportes urbanos diseñado por la empresa Skyway de Rusia conocido también como transportes por hilos. Este moderno sistema se ha realizado homologando lo mejor de lo que se ha hecho antes, aprendiendo de errores cometidos por terceros, está en creación de un sistema de transporte más seguro, económico y confiable entre todos los que han existido jamás (Skyway, 2017). Este moderno sistema tiene tres modelos de transporte uno de alta velocidad capaz de alcanzar los 500 km por hora diseñado para trasladar pasajeros de una ciudad a otra con un rendimiento de 500 pasajeros / hora con una pendiente máxima del 20%.



Figura 5: Skyway
Elaborado por: Los Autores con fuente de (Skyway, 2017)

Modelo de transporte entre ciudades. Fuente: Skyway sobre la base de www.skyway.es

Un segundo modelo que es para uso urbano capaz de alcanzar una velocidad de hasta 150 Km. Por hora dentro de las ciudades con un rendimiento de 25000 pasajeros/hora con una pendiente máxima del 45%.



Figura 6: Modelo de transporte urbano desarrollado para ciudades inteligentes.

Elaborado por: Los Autores con fuente de Skyway sobre la base de www.skyway.es

Y un tercer modelo diseñado para el transporte de carga con una velocidad de hasta 150 km por hora suspendido y de 500 km por hora montado y con una capacidad de carga de más de 200 m/n toneladas año con una pendiente máxima del 60%.

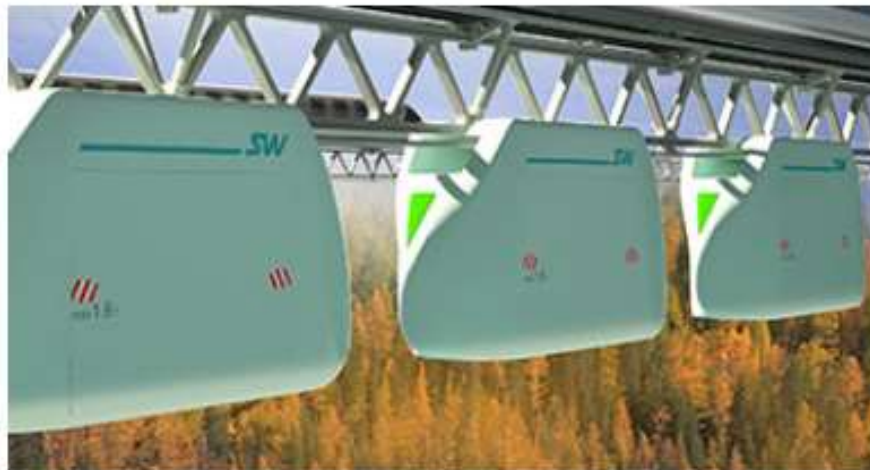


Figura 7: Modelo de transporte de carga entre ciudades

Elaborado por: Los Autores con fuente de Skyway sobre la base de www.skyway.es

Glosario de términos

Ciudad Inteligente

La ciudad pensada para las personas que a través del trabajo colaborativo, herramientas de innovación y tecnologías implementa soluciones integrales y sustentables para entregar mejores servicios para el transporte.

Ciudadano

Es el origen de la ciudad inteligente, por lo tanto, el eje del cambio. Deja el rol de usuario receptor y se transforma en un actor propositivo y participativo. Cumple un rol de gran relevancia en la generación de demandas, el consumo de servicios y en el diseño y creación de innovadoras soluciones.

Calidad de vida

Es un concepto que hace alusión a varios niveles de generalización pasando por sociedad, comunidad, hasta el aspecto físico y mental, por lo tanto, el significado de calidad de vida es complejo y contando con definiciones desde sociología, ciencias políticas, medicina, estudios del desarrollo, etc.

Desarrollo Sostenible

Se define «el desarrollo sostenible como la satisfacción de «las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». (Informe titulado «Nuestro futuro común» de 1987, Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo), el desarrollo sostenible ha emergido como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo. Consta de tres pilares, el desarrollo sostenible trata de lograr, de manera equilibrada, el desarrollo económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

Espacio común

El concepto hace referencia a la idea de espacios que no están sujetos a ningún orden pre-establecido, son espacios que se crean por necesidad o acción en un momento en el que actúan dos o más personas. Es el espacio de desarrollo y de acceso universal al procomún.

Gobernanza

Se refiere al término para designar la eficacia, la calidad y la buena orientación de la intervención del Estado y se representa en las mediciones, con indicadores como el índice de fortaleza de los derechos legales, índice de percepción de la corrupción, etc.

Smart Building

Los edificios inteligentes son aquellos cuyas instalaciones y sistemas (de climatización, iluminación, electricidad, seguridad, telecomunicaciones, multimedia, informáticas, control de acceso, etc.) permiten una gestión y control integrada y automatizada con el fin de aumentar la eficiencia energética, la seguridad, la usabilidad y la accesibilidad. Estos edificios usan al mismo tiempo la electricidad, la electrónica y la informática, y permiten obtener simultáneamente un ahorro de energía, una gestión técnica eficaz, una buena comunicación con el exterior y un alto nivel de seguridad, consiguiendo además aumentar el nivel de confort del ciudadano.

Smart Sensors

Estos sensores dotan a la ciudad de una nueva inteligencia, coordinando e interconectando todos los elementos de una forma más eficiente proporcionando además información en tiempo real. Pueden recoger datos de diferentes tipos y proporcionar soluciones a los usuarios o gestores de la ciudad. Tienen efectos positivos a nivel ambiental, económico y social al solucionar problemas como la gestión de residuos urbanos, el consumo excesivo de agua en el riego o el gasto innecesario de electricidad en el alumbrado público.

Smart Grids

La situación actual requiere de la evolución de la red eléctrica convencional hacia redes inteligentes interconectadas o smart grids, las cuales tienen la capacidad de intercambiar bidireccionalmente energía e información. Las Smart grids disponen de elementos de información y control en los centros de operaciones (Service center) que permiten conocer la situación de la red y solucionar problemas técnicos con mayor rapidez. A través de las nuevas tecnologías, se puede advertir cualquier incidencia en el mismo momento en que se produce, gracias a que algunos elementos de las Smart grids envían datos en tiempo real sobre su estado. Además, desde el centro de operaciones se pueden gestionar estas incidencias o incluso solventarlas, con la implementación de sistemas autónomos a lo largo de la red, lo que incluso permite que se corrijan solas, al poder programarse previamente para ello.

Smart Citizen

Los ciudadanos son, sin duda, los protagonistas de una Smart City, ya que sin su participación activa no es posible poder llevar a cabo todas estas iniciativas. Pero para que puedan ser considerados Smart citizens, tendrán que llevar a cabo acciones de participación con la ciudad, ahorrar energía, reciclar residuos, utilizar las nuevas tecnologías y la movilidad eléctrica o implicarse en la toma de decisiones del futuro de la ciudad.

Smart city

Municipio que opta por la implementación de tecnología sostenible, dispositivos electrónicos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Movilidad inteligente

Mientras las ciudades crecen y se expanden, también lo harán los sistemas de transporte urbano; esto aumentará la congestión del tráfico, lo que amenazará la seguridad, generando pérdida de tiempo, combustible y finalmente impactando el entorno.

Smart mobility

El término "smart mobility" o movilidad inteligente hace referencia a una serie de iniciativas, políticas y acciones cuyo objetivo prioritario es favorecer la movilidad en las ciudades de modo que ésta no suponga una traba al quehacer diario en las urbes ni a su desarrollo.

TICS

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos móviles, televisores, reproductores portátiles de audio, etc.

Vehículo autónomo

También conocido como robótico, o informalmente como sin conductor o auto conducido, es un vehículo capaz de imitar las capacidades humanas de manejo y control. Como vehículo autónomo, es capaz de percibir el medio que le rodea y navegar en consecuencia. El conductor podrá elegir el destino, pero no se le requiere para activar ninguna operación mecánica del vehículo.

3. METODOLOGÍA

Se realizó un análisis de conceptos de diferentes autores para determinar la conceptualización de la etiqueta que se les da a las ciudades inteligentes "Smart City", además de identificar las respectivas dimensiones: Smart Economy o manejar las finanzas e inversiones con sistemas inteligentes, Smart People con seminarios y capacitaciones a la población, Smart Governance se debe tener un gobierno inteligente consiente del desarrollo de la ciudad y necesidades, Smart Mobility (movilidad inteligente), Smart Environment que tiene que ver con lugares de esparcimiento y cultura ; Smart Living(internet de las cosas.) De esta forma alcanzar un nivel más alto de comprensión de los diferentes ámbitos que involucra para que una ciudad pueda tener un desarrollo sostenible enmarcado bajo esta moderna visión de estas ciudades.

El presente trabajo de investigación utiliza la metodología comparativa que contrasta la realidad de los proyectos efectuados en Europa como en México en cuanto a la solución de transportes urbanos. El continuo desarrollo y crecimiento de las ciudades sumado al incremento de la población a aumentado los problemas de la movilidad dentro de las mismas, se hace necesario la innovación e implementación de nuevos sistemas de transporte que ayuden a descongestionar las arterias de las urbes modernas.

El incremento del estándar de vida de los ciudadanos permite el crecimiento del parque automotor de las ciudades generando otros problemas, el congestionamiento vehicular, el aumento de emisiones de CO₂ hacia la atmosfera y el aumento de más persona que demandan de un buen servicio de transporte urbano.

Es una realidad en Latinoamérica la polución y la contaminación que causan el congestionamiento vehicular en ciudades como en México en donde el crecimiento poblacional unido a un modelo de transporte que incrementa el parque automotor particular (IMCO, 2012).

Se analizó los casos del Transporte en Medellín que fue un pionero en la región al implementar el sistema de transporte por hilos que mejoran en gran forma el nivel de satisfacción de usuarios.

También se revisó el proyecto que se pretende implementar en la ciudad de Guayaquil el cual tiene mucho parecidos al implementado en la ciudad de Medellín. Pero además con la connotación de que sería un impulso al turismo de la ciudad.

Y por último se analizó el nuevo proyecto de transporte futurista que viene implementando la empresa rusa Skyway el cual cuenta con todos los últimos avances Tecnológicos en lo que a conectividad, seguridad y confort se refiere. (Skyway, 2017)

Al finalizar este estudio se desea establecer que proyecto de transporte urbano será más viable para ser ejecutado en la ciudad de Guayaquil.

4. RESULTADO

Luego de haber realizado el estudio de la conceptualización de lo que son las Smart City y las diferentes dimensiones (Lombardi et al., 2012), en las que se deben emplear las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación para lograr un desarrollo sostenibles de las mismas, existen los lineamientos necesarios para identificar qué proyectos y en que dimensión de las Ciudades Inteligentes puede ser más viable y eficaz para lograr una administración eficaz de recursos ya sean energéticos de infraestructuras o en la movilidad inteligente que es precisamente este caso de estudio.

Se determinó que en Latinoamérica compartimos las mismas dificultades en cuanto a transporte y comunicación se refiere. De los tres casos citados es el caso de la ciudad de Medellín la pionera en utilizar soluciones de transporte por medio de hilos y la situación social económica es similar a la que se encuentra en la ciudad de Guayaquil, además coincidir en ser ciudades con un gran número de habitantes, Medellín soluciono el problema de transporte urbano por medio de la implementación de este modelo de transporte.

Al analizar el nuevo proyecto que se encuentra en plena gestión la muy ilustre municipalidad de Guayaquil se puede decir el proyecto de la aerovía es un muy buen avance pero tiene falencias en la cantidad máxima de pasajeros que puede transportar por viaje, y también el coste muy elevado.

Al revisar las últimas innovaciones en el transporte urbano que se encuentra en desarrollo de fomentación la empresa Rusa Skyway, con el modelo de transportes por hilos el cual tiene una proyección de que en los próximos años estará en más del 50% del mundo al ser una solución rápida, económica, amigable con el medio ambiente al utilizar recursos de energías renovables, además eficaz para mitigar el problema del transporte en estas ciudades inteligentes

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El estudio presenta la dependencia que existen en la actualidad entre los ciudadanos y medios masivos, tales como vehículos de transporte público discontinuados, mantenimientos costosos, contaminantes e ineficientes, un elemento básico que se analizó en esta investigación es el transporte urbano y los factores que involucran en la implementación de un medio que suprima dichos factores, convirtiendo a futuro una ciudad con un caos en el transporte como Guayaquil a una ciudad Smart.

Los enfoques de planificación y gestión tradicionales no presentan innovación ni son suficientemente ágiles y eficientes desde un enfoque emprendedor. Para hacer frente a la problemática que desarrolla el crecimiento demográfico, las expectativas sociales y la tecnología, se requieren capacidades técnicas nuevas, procesos de participación y consulta incluyentes y una mayor colaboración dentro y fuera de la política y de los límites administrativos públicos.

Es imperativo considerar que parte de la transformación es necesario romper paradigmas que estancan el avance tecnológico y las aptitudes de los ciudadanos para aceptar el cambio, estos deben ubicar en primera instancia las necesidades de la sociedad ante que las particulares. En beneficio de un futuro que se les ofrecerá a nuevas generaciones.

La implementación de las TIC y los beneficios de un mundo hiperconectado ofrece oportunidades infinitas. Las administraciones públicas cuando adoptan dichas tecnologías contribuyen a la modernización, transformándose en operadoras que proporcionan bienestar a la sociedad. La apertura de procesos, servicios y datos públicos facilita la colaboración, el compromiso y la participación ciudadana, fomentando la reutilización de soluciones existentes, la creación de servicios públicos y la toma de decisiones de forma transparente

Se concluyó que el mejor proyecto de Smart Mobility es el proyecto que viene generando la empresa Skyway, por ser un sistema vanguardista que además de colaborar con el desarrollo de Guayaquil como Smart City, también generará miles de puestos de trabajo directos e indirectos y una vez que se haya concluido con la obra será un pilar para desarrollo turístico de este sector.

5.2 RECOMENDACIONES

Primero antes de implementar programas de innovación en el vivir urbano es necesario situar la vida urbana antes de lugar urbano, y el lugar urbano antes que la tecnología. Y que esta sustente la sostenibilidad, escalabilidad, flexibilidad y resiliencia durante un amplio periodo.

La infraestructura nueva o rehabilitada debe presentarse con el suficiente espacio y accesibilidad para las necesidades presentes y futuras capaces de soportar la infraestructura tecnológica con características de construcción más flexibles y funcionales posible, específicamente en la relación con el acceso, infraestructura y configuración de espacios interiores para facilitar futuros cambios del uso.

El desarrollo tecnológico debe asegurar la disponibilidad de conectividad y que esta sea expandible para atender cualquier crecimiento. Y estos demostrarán el valor de todos los aspectos razonables para garantizar que la

información de los sistemas tecnológicos queden disponibles en forma abierta sin gastos adicionales, dependiendo del marco regulatorio vigente.

Los sistemas de información deberán contar con los mejores estándares disponibles de interoperabilidad. Estos nuevos desarrollos presentarán la viabilidad y factibilidad en la provisión de infraestructura civil digital con datos alineados a la innovación que aporten a reducir consumos de energía deben ser abiertos.

Los planes de transporte que apoyen nuevos desarrollos urbanísticos amigables con el medio ambiente y capaces de solucionar problemas de congestión y autosuficientes tiene que demostrar que están adaptados al mundo digital (modelos de negocio digital y otras tecnologías sociales).

6. BIBLIOGRAFÍA

- Komninos, N. (2015, Septiembre 8). *Smart city ontologies: Improving the effectiveness of smart city applications*. Retrieved from Journal of Smart Cities: <http://ojs.whioce.com/index.php/jsc/article/view/01.001./51>
- Parysek, J., & Mierzejewska, L. (2016, Mayo 13). *BULLETIN OF GEOGRAPHY. SOCIO-ECONOMIC SERIES*. Retrieved from <http://apcz.umk.pl/czasopisma/index.php/BGSS/article/view/bog-2016-0037/9536>
- 2017, S. (2017). *Skyway*.
- al., G. e. (2016, Febrero 10). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Retrieved from http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- Arnal, J. C. (2012). «Smart cities»: Oportunidad económica y desafío urbano. *Revista Economica*, 80 - 83.
- Barti, R. (2016). El vehículo eléctrico y la reducción del ruido ambiente en ciudades. *EuroRegión*.
- Boyd, C. (2015). The three generations of smart cities. *Fast Company*.
- Caragliu et al., 2. (2016, Febrero 10). *Smart cities Ranking of European medium-sized cities*. Retrieved from http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf
- El Universo. (2017). Retrieved from <https://www.eluniverso.com/guayaquil/2017/08/04/nota/6313837/municipio-suscribe-prestamo-agencia-francesa-aerovia>
- El Universo, 2. (2015, Mayo 25). Municipio de Guayaquil presenta detalles del transporte Aerovía. *Municipio de Guayaquil presenta detalles del transporte Aerovía*.
- Fernández, J. (2015). Ciudades Inteligentes, LA MITIFICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO RESPUESTA A LOS RETOS DE LAS CIUDADES CONTEMPORÁNEAS. *Revista Economia Industrial*.
- García, C. (2017). MIDGAR: Interoperabilidad de objetos en el marco de Internet de las Cosas mediante el uso de Ingeniería Dirigida por Modelos. *University of Oviedo*.
- González, G. &. (2015). Proyectos de Transporte e Infraestructura y su Contribución a la Movilidad Sostenible y la Gobernabilidad Local: El Caso de Cali, Colombia. *Universidad del Valle*.
- IMCO, 2. (2012). *Indice de Competitividd Estatal 2012*. Retrieved from http://imco.org.mx/indice_de_competitividad_estatal_2012/
- Lombardi et al., 2. (2012). Modelling the smart city performance. *Journal Innovation: The European Journal of Social Science Research* , 137 - 149.

- LOS SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE Y SUS EFECTOS . (n.d.). *REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES* , 170.
- Mitchell, W. J. (n.d.). Ciudades Inteligentes. *Revista sobre la sociedad del conocimiento*.
- Ontiveros, E., Vizcaíno, D., & López, V. (2016). Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles. *Banco Interamericano de Desarrollo (BID)*.
- Robinson, S. (2015). Retrieved from <http://www.elcolombiano.com/antioquia/movilidad/transporte-de-medellin-modelo-para-toda-latinoamerica-JD7234281>
- Sikora-Fernandez, D. (2017). Factores de desarrollo de las ciudades inteligentes. *Revista Universitaria de Geografía*, 135-152.
- Skyway. (2017). skyway. Retrieved from www.skyway.es
- Tranos, G. 2. (2013). *Advances in Smart Cities: Smarter People, Governance, and Solutions*. Arpan Kumar Kar, M P Gupta, P. Vigneswara Ilavarasan, Yogesh K. Dwivedi.