



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Escuela Técnica  
Superior de Ingeniería  
de Caminos, Canales y  
Puertos



## Smart City: Diagnóstico de la Ciudad de Guayaquil (Ecuador)

<b>Autor / Author:</b> Oscar Osvaldo Salavarría Peña	<b>Fecha / Date:</b> Febrero 2018
<b>Título / Title:</b> SMART CITY: DIAGNOSTICO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL (ECUADOR) SMART CITY: DIAGNOSIS OF THE CITY GUAYAQUIL (ECUADOR)	
<b>Director del trabajo/Supervisor:</b> Dr. Joaquín Catalá Alis	<b>No. Páginas/Page:</b> 158
<b>Departamento- Master / Department-master</b> ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN INGENIERÍA CIVIL	
<b>Universidad / University:</b> Universitat Politècnica De València	
<b>Palabras clave / Keywords:</b> Smart Cities, Ciudades Inteligentes, Index, Indicadores, Diagnostico, Guayaquil	

## ***Dedicatoria***

Dedico el presente estudio académico a mi familia, quienes me han apoyado en mi formación profesional, como en todas las etapas de mi vida.

## ***Agradecimiento***

Mis más sinceros e imperecederos agradecimientos al director de la presente tesis Ing. Joaquín Catalá, PhD que con sus conocimientos y experiencias aportó sustancialmente a la realización y exitosa terminación de esta.

Al Arq. Oswaldo Salavarría P. por sus sugerencias y visión crítica del tema en estudio.

*Oscar Salavarría P*

<b>Título del Trabajo fin de Máster:</b>	<b>Smart City: Diagnóstico de la Ciudad de Guayaquil (Ecuador)</b>
<b>Autor:</b>	Oscar Osvaldo Salavarría Peña
<b>Resumen Ejecutivo</b>	
<b>1. Planteamiento del problema a resolver</b>	Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el año 2050 el 70% de la población vivirán en ciudades, esta situación sin duda generará un gran impacto a los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes a nivel mundial, el Ecuador y particularmente la ciudad de Guayaquil no es ajena a esta realidad y como respuesta a esta problemática surge el concepto de "Smart City". Por tal motivo, es imperativo diagnosticar a la ciudad más grande del Ecuador para poder proponer un cambio en el modelo de gestión de la ciudad y mitigar dicho impacto.
<b>2. Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer las variables sobre Smart City por medio del estudio de renombrados autores inmersos en el tema.</li> <li>- Identificar los programas urbanos sobre Smart city que se aplican actualmente en el Municipio de Guayaquil mediante indagación a funcionarios de esta institución.</li> <li>- Seleccionar los parámetros o indicadores de mayor relevancia que se podrían aplicar en la ciudad de Guayaquil para lo cual se hará uso del método Delphi</li> <li>- Diagnosticar el estado actual de la ciudad de Guayaquil a través de los indicadores seleccionados en el método Delphi.</li> <li>- Diagnosticar la percepción de los profesionales de las áreas de la arquitectura e ingeniería civil acerca de la smart city, además de recabar sugerencias para mejorar el desempeño de la ciudad, todo esto por medio de encuestas online.</li> </ul>
<b>3. Estructura Organizativa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Aspectos Generales</li> <li>2.- Construcción del objeto del estudio</li> <li>3.- Desarrollo de la investigación</li> <li>4.- Resultado de la investigación</li> <li>5.-Reflexiones finales</li> </ol>
<b>4. Método</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecer el estado del arte sobre Smart city.</li> </ul> <p>Búsqueda de artículos, libros y publicaciones a nivel internacional, para lo cual se utilizó Web of science, Scopus, Polibuscadores, entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los programas urbanos sobre Smart city aplicados a Guayaquil.</li> </ul> <p>Entrevista al personal del municipio encargado.</p> <p>Revisión y análisis de la página web oficial del Municipio de Guayaquil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de indicadores para aplicar en Guayaquil.</li> </ul> <p>Proponer una cantidad de indicadores los cuales podrían ser aplicados a Guayaquil y mediante el método Delphi determinar cuáles emplear en la ciudad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosticar el estado actual de la ciudad de Guayaquil en el ámbito de Smart city.</li> </ul> <p>Una vez seleccionados los indicadores, buscar información publicada por fuentes oficiales de los mismo, esto ayudará a determinar el estado actual de la ciudad el cual se realizará a través de una matriz DAFO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosticar la percepción y conocer las sugerencias de los profesionales del área de la construcción, acerca del tema.</li> </ul> <p>Diseño de una encuesta y aplicación, la misma que se realizara a los profesionales de la construcción que residen y trabajan en la ciudad de Guayaquil</p>

<b>Título del Trabajo fin de Master:</b>	<b>Smart City: Diagnóstico de la Ciudad de Guayaquil (Ecuador)</b>
<b>Autor:</b>	Oscar Osvaldo Salavarría Peña
<b>Resumen Ejecutivo</b>	
<b>5. Cumplimiento de los objetivos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer las variables sobre Smart City por medio del estudio de renombrados autores inmersos en el tema. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Como resultado de la búsqueda bibliométrica resultaron 40 documentos, los cuales fueron utilizados para la elaboración del marco teórico</li> </ul> </li> <li>2. Identificar los programas urbanos sobre Smart city que se aplican actualmente en el Municipio de Guayaquil mediante indagación a funcionarios de esta institución. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediante a las diferentes indagaciones realizadas se procedió a indicar todos los proyectos aplicados en la ciudad, además se procedió a catalogarlos en función de la teoría estudiado (este detalle se puede ver en la tabla 15)</li> </ul> </li> <li>3. Seleccionar los parámetros o indicadores de mayor relevancia que se podrían aplicar en la ciudad de Guayaquil para lo cual se hará uso del método Delphi <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gracias a la ayuda de destacados profesionales Guayaquileños, se seleccionó 76 indicadores, de un conjunto de 302 utilizados en las diferentes metodologías internacionales de evaluación y diagnóstico para las Smart cities, en el anexo número II se puede ver toda la información referida al tema</li> </ul> </li> <li>4. Diagnosticar el estado actual de la ciudad de Guayaquil a través de los indicadores seleccionados en el método Delphi. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación y análisis de los 76 indicadores, divididos en los diferentes ámbitos de la ciudad, en el capítulo 4.2 se puede apreciar toda la información recabada</li> </ul> </li> <li>5. Diagnosticar la percepción de los profesionales de las áreas de la arquitectura e ingeniería civil acerca de la smart city, además de recabar sugerencias para mejorar el desempeño de la ciudad, todo esto por medio de encuestas online. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gracias a los resultados de las 68 encuestas realizadas se conoció el estado de conocimiento del tema entre los profesionales, además de las principales acciones que a su criterio podrían mejorar el desempeño de la ciudad, toda la información está en el capítulo 4.3</li> </ul> </li> </ol>
<b>6. Contribuciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El trabajo de investigación aporta con una extensa y completa teoría con respecto a las smart city, lo cual es un factor fundamental para posibles investigaciones futuras.</li> <li>- Aporta una metodología de evaluación para futuros estudios de la ciudad de Guayaquil con respecto al tema.</li> <li>- Aporta un análisis teórico de la situación actual en materia de ciudades inteligentes en la cual se desenvuelve la ciudad de Guayaquil, estudios que no han sido realizados hasta ahora.</li> <li>- Los resultados obtenidos de encuestas realizadas a los profesionales de la construcción de Guayaquil permiten conocer cuál es el criterio de los encuestados, acerca del tema estudiado y las posibles áreas de intervención en la ciudad para alcanzar un Smart city, visualizando puntos de partida de posibles procesos de mejoras de la ciudad.</li> </ul>
<b>7. Recomendaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de un marco conceptual a nivel nacional acerca del tema</li> <li>- Elaboración de un plan general el cual permitirá comenzar el largo proceso de cambio de Guayaquil a una smart city</li> <li>- Implementar métodos o sistemas de análisis utilizados internacionalmente, el cual permitirá comparar el desempeño de la ciudad con otras y consigo misma.</li> <li>- Aplicación del decálogo dado por la EU de para la transformación de las ciudades convencionales a Smart city</li> </ul>
<b>8. Limitaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escasa disponibilidad de información del municipio estudiado</li> <li>- Restricción en la selección de la muestra debido al encontrarme lejos de mi sitio de residencia permanente</li> <li>- Baja participación en el proceso de encuestas.</li> <li>- Dificultad en la localización de expertos en el tema.</li> </ul>

# Índice

<b>CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES</b>	<b>1</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN	1
1.2.- ANTECEDENTES	3
1.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.4.- JUSTIFICACIÓN	5
1.5.- ALCANCE DEL TRABAJO ACADEMICO	6
1.6.- LIMITACIONES DEL PRESENTE TRABAJO	7
1.7.- OBJETIVOS	8
1.7.1.- Objetivo General	8
1.7.2.- Objetivo específicos	8
1.8.- METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN	9
<b>CAPITULO 2. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO</b>	<b>11</b>
2.1.- MARCO HISTÓRICO	11
2.1.1 HISTORIA URBANA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	12
2.1.2.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	24
2.2.- MARCO TEÓRICO	28
2.2.1.- ORIGEN DEL CONCEPTO DE “SMART CITY”	28
2.2.2.- DEFINICIÓN DEL CONCEPTO SMART CITY	31
2.2.3.- ELEMENTOS QUE INCIDEN Y DEFINEN A LAS SMART CITY	38
2.2.3.1.- Smart Economy / Economía Inteligente	39
2.2.3.2.- Smart People / Ciudadanía Inteligente	40
2.2.3.3.- Smart Governance / Gobierno Inteligente	41
2.2.3.4.- Smart Mobility / Movilidad Inteligente	42
2.2.3.5.- Smart Enviroment / Medioambiente Inteligente	42
2.2.3.6.- Smart Living / Calidad de vida inteligente	44
2.2.4.- SMART CITY – SISTEMAS DE INDICADORES	46
<b>CAPITULO 3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>51</b>
3.1.- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS	51
3.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.2.1.- MÉTODO DELPHI	54

3.2.2.- SONDEO DE OPINIÓN _____	55
3.2.2.1.- Tipo de Encuestas _____	56
3.2.2.2.- Tamaño de la muestra _____	56
3.2.3.- DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES A APLICAR _____	58
3.2.3.1.- ISO 37120.- Sustainable development of communities – indicators for city services and quality of life _____	59
3.2.3.2.- Ranking de smart cities del mundo de Boyd Cohen _____	60
3.2.3.3.- Índice de cities in motion del IESE _____	61
3.2.3.4.- Smart Cities Ranking of European médium-sized cities _____	62
3.2.4.- APLICACIÓN DEL METODO DELPHI _____	63
3.2.4.1.- Selección de expertos _____	64
3.2.4.2.- Clasificación de los indicadores _____	64
3.2.4.3.- Ronda de preguntas _____	67
3.2.5.- MÉTODO A UTILIZAR EN LA ENCUESTA DE OPINIÓN _____	69
3.2.5.1.- Calculo de la muestra _____	70
3.2.5.2.- Elaboración de fichas _____	71
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN _____</b>	<b>76</b>
<b>4.1.- PROYECTOS APLICADOS ACTUALMENTE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL _____</b>	<b>76</b>
<b>4.2.- INDICADRES APLICADOS A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL _____</b>	<b>84</b>
4.2.1.- ECONOMÍA INTELIGENTE _____	84
4.2.2.- CIUDADANÍA INTELIGENTE _____	85
4.2.3.- GOBIERNO INTELIGENTE _____	86
4.2.4.- MOVILIDAD INTELIGENTE _____	87
4.2.5.- CALIDAD DE VIDA INTELIGENTE _____	88
4.2.6.- MEDIO AMBIENTE INTELIGENTE _____	89
<b>4.3 PERCEPCIÓN DE LOS PROFESIONALES SOBRE LAS SMART CITY _____</b>	<b>91</b>
4.3.1.- DATOS POBLACIONALES _____	91
4.3.1.1.- Genero. _____	91
4.3.1.2.- Rango de edades _____	92
4.3.1.3.- Actividades o funciones que desempeñan los profesionales _____	92
4.3.1.4.- Profesión _____	93
4.3.2.- CONOCIMIENTO DEL TÉRMINO SMART _____	94
4.3.3.- ACTUACIONES DE MAYOR INTERÉS ANTE LOS DISTINTOS AMBITOS DE LA SMART CITY _____	97
4.3.3.1.- Economía Inteligente. _____	97
4.3.3.2.- Ciudadanía Inteligente. _____	97
4.3.3.3.- Gobierno Inteligente _____	98
4.3.3.4.- Movilidad Inteligente _____	99

4.3.3.5.- Calidad de vida Inteligente _____	99
4.3.3.6.- Medio Ambiente Inteligente _____	100
4.3.4.- LAS BARRERAS EN PROCESO DE CAMBIO _____	101
<b>4.4.- CONCLUSIONES _____</b>	<b>102</b>
<b><i>CAPITULO 5. REFLEXIONES FINALES _____</i></b>	<b><i>106</i></b>
5.1 Aportaciones de la tesis _____	108
5.2 Futuras investigaciones _____	109
<b><i>BIBLIOGRAFÍA _____</i></b>	<b><i>110</i></b>
<b><i>ANEXOS _____</i></b>	<b><i>112</i></b>

# ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 PRINCIPALES PALABRAS CLAVE UTILIZADAS EN LA DEFINICIÓN DE UNA CIUDAD INTELIGENTE .....	35
TABLA 2 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART ECONOMY .....	40
TABLA 3 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART PEOPLE .....	41
TABLA 4 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART GOVERNANCE.....	41
TABLA 5 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART MOBILITY.....	42
TABLA 6 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART ENVIROMENT .....	43
TABLA 7 INICIATIVAS MÁS REPRESENTATIVAS EN SMART LIVING .....	44
TABLA 8 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DEL MÉTODO DELPHI .....	55
TABLA 9 MÉTODOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS .....	58
TABLA 10 CANTIDAD DE INDICADORES ELIMINADOS DE LAS DIFERENTES NORMAS.....	65
TABLA 11 CANTIDAD DE INDICADORES POR ÁREA DE TRABAJO .....	66
TABLA 12 CANTIDAD DE INDICADORES POR NORMA .....	67
TABLA 13 CATEGORIZACIÓN PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES.....	68
TABLA 14 CANTIDAD DE PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN EN GUAYAQUIL.....	70
TABLA 15 CATEGORIZACIÓN DE LOS PROYECTOS APLICADOS EN EL MUNICIPIO DE GUAYAQUIL .....	83
TABLA 16 CODIFICACIÓN PROPUESTA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS INDICADORES .....	84
TABLA 17 CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA ECONOMÍA INTELIGENTE .....	84
TABLA 18 DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE ECONOMÍA INTELIGENTE.....	85
TABLA 19 CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA CIUDADANÍA INTELIGENTE .....	85
TABLA 20 DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE CIUDADANÍA INTELIGENTE.....	86
TABLA 21 CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA GOBIERNO INTELIGENTE .....	86
TABLA 22 DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE GOBIERNO INTELIGENTE .....	87
TABLA 23 CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA MOVILIDAD INTELIGENTE .....	87
TABLA 24 DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE MOVILIDAD INTELIGENTE .....	88
TABLA 25 CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA CALIDAD DE VIDA INTELIGENTE .....	88
TABLA 26 DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE CALIDAD DE VIDA INTELIGENTE.....	89
TABLA 27CANTIDAD DE DATOS ENCONTRADOS PARA MEDIO AMBIENTE INTELIGENTE .....	89
TABLA 28DIAGNOSTICO DE GUAYAQUIL EN EL PILAR DE MEDIO AMBIENTE INTELIGENTE .....	90
TABLA 29 CANTIDAD DE RESPUESTAS POR GÉNERO .....	91
TABLA 30 CANTIDAD DE RESPUESTAS POR RANGO DE EDADES .....	92
TABLA 31 LUGAR DE TRABAJO DE LOS ENCUESTADOS.....	92
TABLA 32 CANTIDAD DE ENCUESTADOS POR PROFESIÓN.....	93
TABLA 33 CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO SMART .....	94

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 METODOLOGÍA PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	9
ILUSTRACIÓN 2 DOCUMENTOS SOBRE CIUDADES INTELIGENTES.....	31
ILUSTRACIÓN 3 CRECIMIENTO ACUMULADO DEL NÚMERO DE DOCUMENTOS SOBRE CIUDADES INTELIGENTES.....	31
ILUSTRACIÓN 4 STAKEHOLDERS QUE INTERVIENEN EN LAS SMART CITY.....	36
ILUSTRACIÓN 5 SMART CITIES-RANKING OF EUROPEAN MEDIUM-SIZED CITIES.....	39
ILUSTRACIÓN 6 CARACTERÍSTICAS DE LAS SMART CITIES.....	44
ILUSTRACIÓN 7 ECOSISTEMA DE LAS MÉTRICAS DE CIUDAD.....	47
ILUSTRACIÓN 8 NUMERO DE INDICADORES DE LAS METODOLOGÍAS ANALIZADAS.....	49
ILUSTRACIÓN 9 RUEDA DE LAS SMART CITY.....	60
ILUSTRACIÓN 10 ESQUEMA PARA EJECUCIÓN DEL MÉTODO DELPHI.....	63
ILUSTRACIÓN 11 METODOLOGÍA PARA EL ARREGLO DE INDICADORES PREVIO AL MÉTODO DELPHI.....	64
ILUSTRACIÓN 12 RELACIONES ENTRE NÚMERO DE INDICADORES Y DOMINIOS DE UN GRUPO DE METODOLOGÍAS.....	68
ILUSTRACIÓN 13 CANTIDAD DE INDICADORES ELEGIDOS.....	69
ILUSTRACIÓN 14 CRITERIO DE BÚSQUEDA PARA LOS PROYECTOS SMART DESARROLLADOS EN GUAYAQUIL.....	76
ILUSTRACIÓN 15 CANTIDAD DE RESPUESTAS POR GÉNERO.....	91
ILUSTRACIÓN 16 RANGO DE EDADES DE LOS ENCUESTADOS.....	92
ILUSTRACIÓN 17 LLUGAR DE TRABAJO DE LOS ENCUESTADOS.....	92
ILUSTRACIÓN 18 TIPO DE TRABAJOS DE LOS GUAYASENSES.....	93
ILUSTRACIÓN 19 TIPO DE PROFESIÓN.....	93
ILUSTRACIÓN 20 CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO SMART.....	94
ILUSTRACIÓN 21 CONOCIMIENTO DEL CONCEPTO SMART POR CATEGORÍA.....	94
ILUSTRACIÓN 22 ELEMENTOS A LOS QUE SE LE ATRIBUYE EL CONCEPTO DE SMART CITY.....	95
ILUSTRACIÓN 23 ELEMENTOS A LOS QUE DEBE DE SERVIR LA TRANSFORMACIÓN HACIA UNA SMART CITY.....	95
ILUSTRACIÓN 24 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE ECONOMÍA INTELIGENTE.....	97
ILUSTRACIÓN 25 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE CIUDADANÍA INTELIGENTE.....	98
ILUSTRACIÓN 26 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE GOBIERNO INTELIGENTE.....	98
ILUSTRACIÓN 27 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE MOVILIDAD INTELIGENTE.....	99
ILUSTRACIÓN 28 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE CALIDAD DE VIDA INTELIGENTE.....	100
ILUSTRACIÓN 29 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA LA CIUDAD ENMARCADAS EN EJE DE MEDIO AMBIENTE INTELIGENTE.....	101
ILUSTRACIÓN 30 ACTUACIONES RECOMENDADAS PARA SUPERAR LAS BARRERAS DE CAMBIO HACIA UNA CIUDAD INTELIGENTE.....	101
ILUSTRACIÓN 31 DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DAFO.....	104
ILUSTRACIÓN 32 DAFO DE LA SITUACIÓN EN SMART CITY EN GUAYAQUIL.....	105

## RESUMEN

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el 54.6% que equivale a 3.600 millones de personas viven en ciudades, sitios donde se producen más de las 3/4 partes del producto interno bruto, además, el Organismo Internacional de las Naciones Unidas pronostica que para el año 2050 el 70% de la población ósea más de 6.000 millones de personas vivirán en ciudades, esta situación sin duda generará un gran impacto a los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes a nivel mundial, el Ecuador y particularmente la ciudad de Guayaquil no es ajena a esta realidad. Por tal motivo, es imperativo un cambio en el modelo de gestión de las ciudades, especialmente en América latina para mitigar dicho impacto, una respuesta a esta problemática surgió bajo el concepto de “Smart City”, la que definimos como:

“Ciudad inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente...” (Grupo Técnico de Normalización 178 de AENOR AEN/CTN 178/SC2/GT1 N 003)

Una ciudad que esté conectada y tenga un uso intensivo de las TIC´s no es el fin de la transformación de una urbe, sino un medio para mejorar la calidad de los servicios prestados por la administración pública y consecuentemente mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, por tanto, la ciudad de Guayaquil y el Ecuador en general debe de incursionar en el tema de Smart city y alcanzar el objetivo de bienestar común.

En la ciudad de Guayaquil, actualmente, se dan iniciativas que si bien no están enmarcadas como smart de forma global cumplen exiguos requisitos para ser catalogada como tal, más aun no existen estudios acerca del tema a pesar de la clara importancia a nivel mundial de las ciudades inteligentes, por tal motivo, he desarrollado el presente trabajo académico, el cual es un esfuerzo en aportar y generar una línea base para ser implantada en la ciudad de Guayaquil lo que servirá de apoyo a nuevos estudios, políticas y estrategias a nivel municipal.

Para el presente estudio se definieron 76 indicadores que son utilizados a nivel mundial en diferentes ranking y estudios para medir las ciudades inteligentes, estos indicadores fueron elegidos a través del método Delphi, en la obtención de datos participaron destacados profesionales que viven y realizan actividades profesionales en la ciudad de Guayaquil, dichos indicadores fueron clasificados en 6 ejes: economía, gobierno, ciudadanía, movilidad, medio ambiente y calidad de vida los cuales los cuales están subdivididos en áreas de trabajo, esto se realizó en concordancia con la teoría estudiada, adicionalmente se realizó encuestas a los profesionales inmersos en la rama de la construcción que laboran en la ciudad, el objetivo es conocer la percepción acerca del tema, con todos los datos obtenidos se diagnosticó la situación actual de la ciudad que dio como resultado un análisis DAFO de Guayaquil, el cual se resume en lo siguiente:

“Si bien la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo, de enero de 2014 (“Mapping Smart Cities in the EU”), se considera que una ciudad es inteligente si tiene al menos una iniciativa que aborde una o más de las siguientes características: Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living. En vista de los resultados obtenidos se ha llegado a la conclusión de que Guayaquil no es una ciudad inteligente, pero puede estar en camino de convertirse en una, ya que la urbe cuenta con proyectos claramente clasificados como smart, los cuales deben de ser agrupados en un plan general el mismo que debe ser elaborado”

Es importante señalar que los indicadores seleccionados no son un modelo único para la evaluación de la ciudad sino más bien se debe plantear la posibilidad de optar un modelo de evaluación internacional el cual puede ser comparado con otras ciudades lo que permitiría retroalimentación y la emulación de buenas prácticas utilizadas en ciudades sudamericanas catalogadas como smart.

**Palabras claves:** Ciudades Inteligentes, Indicadores, Guayaquil

## ABSTRACT

According to data from the United Nations (UN), 54.6% which is equivalent to 3,600 million people, live in cities, where more than  $\frac{3}{4}$  of gross domestic product is produced. Furthermore, the International Organization of United Nations forecast that by year 2050, seventy percent of the population, which represents more than 6,000 million of people will live in cities. This situation without doubt will generate a great impact on the natural resources and the quality of life of the inhabitants worldwide. Ecuador and particularly the city of Guayaquil is not far from this reality. For this reason, a change in the management model of cities is imperative, especially in Latin America to mitigate such impact. As an answer to this matter arose under the concept of “Smart City”; which is defined as: “The holistic vision of a city that applies Information and communication technology (ICT) to improve the quality of life and ensures sustainable economic, social and environmental development in permanent improvement...” (Grupo Técnico de Normalización 178 de AENOR AEN/CTN 178/SC2/GT1 N 003) Proper translation.

A city that is connected and has an intensive use of ICTs is not the end of the transformation of a city, but a means to improve the quality of the services provided by the public administration and consequently improve the quality of life of the city. Citizenship, therefore, the city of Guayaquil and Ecuador in general must venture into the theme of Smart city and achieve the goal of common welfare.

In the city of Guayaquil, at present, there are initiatives that, while not framed as smart in a global way, meet very few requirements to be cataloged as such, but there are still no studies on the subject, despite the clear worldwide importance of the smart cities. For this reason, I have developed this academic work, which is an effort to contribute and generate a baseline to be implemented in the city of Guayaquil. Additionally, it would also support new studies, policies and strategies at the municipal level.

For the present study 76 indexes were defined that are used worldwide, as well in different rankings and in studies in order to be able to measure smart cities. These indexes were chosen through the Delphi method. When it comes to data

collection, prominent professionals who live and perform professional activities in the city of Guayaquil participated. These indexes were classified into six axes: economy, government, citizenship, mobility, environment and quality of life which are subdivided into work areas. This project was done in accordance with the theory studied; additionally surveys were made to professionals immersed in the branch of construction who works in Guayaquil City. Furthermore, this project was complete with the objective to know the perception about the subject.

By performing a SWOT analysis of Guayaquil City I was able to analyze the actual situation of the city. The outcome of such analysis shows the following: The General Directorate for internal policies of the European Parliament, considers that a city is smart if it has at least one initiative that addresses one or more of the following features: Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living”.

(Retrieve from" Mapping Smart Cities in the EU", January 2014). Taking into consideration all the results obtained in the SWOT analysis performed I concluded that Guayaquil is not a “Smart City”. By not been a “smart city” it does not mean that it cannot be in the way to become one. The city counts with projects clearly classified as smart, but, such projects must be grouped in a general plan that must be elaborate.

It is essential to indicate that the previously selected indexes are not the only model that could have been used to evaluate the city, but rather an option. As well is necessary to notate that there additional studies that had been performed and it must be used to evaluate in an international scale. By utilizing the model of international evaluations it would allow a comparison with other cities Latin American known as “Smart”, this will open the possibility of feedbacks and emulation of good practices.

**Keywords:** Smart City, index, Guayaquil

# CAPITULO 1: ASPECTOS GENERALES

## 1.1.- INTRODUCCIÓN

Inicialmente conceptualizamos lo que es una ciudad: Una ciudad es un conjunto de núcleos urbanos que tiene áreas patrimoniales, sitios de producción, comercialización, recreación, etc., son entornos variados en donde residen aglomeraciones de población con características amalgamadas socio-económicas, políticas, culturales, etc., a las ciudades se las distinguen por su extensión territorial, pueden ser pequeñas, medianas o grandes, por el tipo de actividad que la población realiza; productivas, de servicio, de recreación, etc. Durante el proceso histórico del urbanismo los proyectistas de ciudades han dado diferentes denominaciones sobre las ciudades destacando sus características, las han denominado; ciudad Jardín, ciudad industrial, ciudad hermosa, ciudad satélite, ciudad puerto, ciudad reluciente, ciudad vertical, etc., en los últimos tiempos, surgen otras definiciones; ciudad inclusiva, ciudad equitativa, ciudad ecológica, ciudad sustentable, etc., empero, toda definición no es característico al conjunto de la ciudad sino a una parte de ella, por lo que la definición no es absoluta. El concepto sobre ciudad siempre varía de acuerdo con el avance de la humanidad, la ciencia, la tecnología, en base a esta última, desde hace algún tiempo conocemos un nuevo concepto: Ciudad inteligente o "Smart City".

Efectivamente, desde hace un tiempo, a nivel urbano, se viene proponiendo un tema que se basa en la tecnología y su inmensurable progreso, esta propuesta de ciudad se lo denomina "Smart City". Este concepto de ciudad se la viene poniendo en práctica, especialmente en Europa, en América estas ciudades se la ponen en práctica en países desarrollados, mientras en la mayoría de los países de América Central y Sur su implementación es lenta, progresiva o simplemente no se aplica esta modalidad de ciudad.

Se debe anotar que todas las ciudades se desarrollan a nivel urbano, consecuentemente, la población urbana se incrementa de forma descontrolada, según datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) 54.6% o 3.600 millones de personas viven en ciudades, sitios donde se producen más de las 3/4 partes del producto interno bruto, además, la ONU pronostica que para el

2050 el 70% de la población ósea más 6.000 millones vivirá en ciudades. De esta realidad mundial, el Ecuador y particularmente la ciudad de Guayaquil no es ajena, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) en sus últimos datos oficiales del censo poblacional realizado en el 2.010 la población de la ciudad de Guayaquil es de 2'362.158 habitantes, en la actualidad se considera que la urbe se aproxima a los tres millones de habitantes, lo que la convierte en la ciudad más grande del país.

El constante aumento de población y la ampliación del área urbana de la ciudad de Guayaquil obliga asumir nuevos retos en los procesos de planificación, gobernanza y administración de la ciudad, quienes la administren deben de afrontar la problemática con visión de futuro ya que las “ciudades normales o tradicionales” deben de ir a la par con el avance tecnológico, para ello es necesario diagnosticar la ciudad de Guayaquil que es la más grande del Ecuador tanto en extensión territorial como por el número de habitantes, un diagnostico proporciona datos para el desarrollo social, económico y cultural, pero también para afrontar una serie de problemas en el ámbito de la sostenibilidad, calidad de vida y problemas ambientales y hacer frente a estos problemas, por ello, es necesario impulsar una “gestión inteligente” de la ciudad, a través del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), las cuales permiten mejorar las prestación de servicios y toma de decisiones en la ciudad. Por tal motivo, para realizar el análisis de la situación actual de la ciudad de Guayaquil en el ámbito de las Smart City se investigará cuáles son las diferentes normas o sistemas de medición existentes y se hará un análisis de los indicadores que se proponen en cada una de ellas, se aplicará el método Delphi el cual consiste en entrevistar a un panel de expertos vía internet para determinar cuáles son los indicadores más importantes que se deben de implementar en la ciudad, una vez definidos los indicadores considerados más importantes se procederá a aplicarlos en el estudio, estos indicadores ayudaran a monitorizar el desarrollo de la ciudad facilitando la realización de informes, a su vez suministran una forma de medir la gestión y desempeño de los servicios de la ciudad.

## 1.2.- ANTECEDENTES

La ciudad de Guayaquil se encuentra ubicada en América del sur, en la Costa del Océano Pacífico, República del Ecuador, desde su origen la ciudad fue un centro económico debido a la actividad originada por el puerto marítimo lo que le permite ser centro de innovación económica, socio-cultural, turístico, urbanístico, político Etc. Nutrida por el progresivo aumento de la población y principalmente por los procesos de migración internos y externos, personas foráneas que buscan en la ciudad de Guayaquil mejores condiciones de vida a través de oportunidades laborales o implementación de un negocio. Guayaquil también recibe población que se moviliza desde cantones cercanos como Duran, Daule, Samborondón, etc., personas que trabajan en la ciudad y/o realizan actividades comerciales, a esta población se la denomina “Flotante”, por lo que Guayaquil es la urbe con mayor número de población flotante que las demás ciudades del país, esto genera un gran impacto en lo urbano ya que la ciudad no ha sido planificada, desarrollándose de forma desordenada a causa de los continuos proceso de tomas de tierras informales, la informalidad es la característica en lo urbano de la ciudad lo que ha originado un crecimiento acelerado el cual provoca desafíos para los administradores Municipal ya que deben afrontar los reclamos ciudadanos para que se mejoren o se implementen servicios públicos tales como: transporte urbano, la calidad del medio ambiente, el aumento de los espacios públicos, etc.

Desde hace trece años, aproximadamente, la actual administración Municipalidad de Guayaquil, con fin de mejorar la situación de la ciudad ha realizado la contratación de consultoría como “Smart+ Connected Community” y la implementación de diferentes proyectos sociales enfocados en beneficiar a los ciudadanos como: “Aprendamos una oportunidad para superarnos”, “Mas libros”, “Mas tecnología”, “Jóvenes ejemplares”, “Bachiller Digital”, “Mi primer trabajo formal” y la creación de “Fundación Transporte Masivo Urbano de Guayaquil” y la “Corporación para la Seguridad Ciudadana de Guayaquil”. En apariencia, los actuales administradores municipales no tienen claro o no existe una definición oficial de los elementos mínimos que debe de tener la ciudad para considerarla inteligente o Smart City por ser un término relativamente nuevo, además de ser un tema muy amplio que abarca varias problemáticas en lo

urbano y cada área de estudio tiene una definición propia (medio ambiente, tecnología, accesibilidad, relación con las personas, construcción etc.) es por ello que manifiesto no se tiene claro si las iniciativas implementadas en Guayaquil están dentro del ámbito Smart, por lo tanto, es necesario evaluar los objetivos alcanzados y para poder hacerlo es obligatorio contar con indicadores que definan cuales son, en la actualidad no existe una herramienta de diagnóstico para evaluar a la Ciudad de Guayaquil por eso se propone la implementación de un conjunto de indicadores, con los cuales se podrán compara la situación actual y final de la ciudad.

### **1.3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En Guayaquil desde hace unos 18 años la presente administración Municipal viene aplicando ciertas propuestas para mejorar la funcionalidad urbana y consecuentemente la calidad de vida de los ciudadanos, pero se desconoce si éstas están enmarcadas dentro de las iniciativas Smart, por tal motivo, en el presente estudio previa la titulación se plantea revisar las distintas teorías sobre Smart Cities, las más relevantes, que sirva para implementar un sistema de análisis en la situación actual de la ciudad de Guayaquil y continuar evaluando esta metodología en un futuro, todo ello con la finalidad de mejorar la ciudad en el ámbito de Smart City. Adicionalmente, se plantea indagar el grado de conocimiento de profesionales acerca del tema Smart City, la información se obtendrá por medio de encuestas vía Internet en donde se les preguntará varios tópicos, como por ejemplo: ¿Qué tipo de iniciativa quisiera que se aplique en la ciudad para mejorar su desarrollo urbano?, las encuestas y los resultado se harán llegar a la administración municipal con el objetivo que se tome como guía los criterios de profesionales inmerso en lo urbano que podría aliviar los problemas que en la actualidad aquejas a los ciudadanos.

## **1.4.- JUSTIFICACIÓN**

Las personas, empresarios, profesores, actores sociales, políticos, empresas, industrias, organizaciones, colectivos sociales, construyen sus vidas, sus funcionamientos en base a planificación, lo mismo sucede con las ciudades, toda ciudad requiere o demanda de planificación para que las actividades que se realizan en ella cumplan sus funciones de forma eficaz y eficiente, las ciudades que no tienen planificación no se desarrollan de acuerdo a la época y al avance de la ciencia y tecnologías lo cual afecta seriamente el desenvolvimiento y calidad de vida de sus residentes, las ciudades sin planificación urbana se desarrollan bajo preceptos normativos los cuales son soluciones “parches” que alivian problemas, sociales y urbanos, apremiante en zonas urbanas concretas, es decir, son enmiendas a inconvenientes urbano del momento, la planeación urbana es un proceso complejo, pero necesaria para proyectar a una ciudad hacia el futuro.

Es de imperiosa necesidad que Guayaquil tome un nuevo rumbo en su desarrollo urbano con fin de satisfacer las necesidades de modernidad, aplicando enfoques innovadores basados en las TIC's para mejorar la eficiencia de todos los aspectos de su funcionamiento; por ejemplo, los servicios públicos, la seguridad, los edificios y el transporte masivo de personas, etc. lo que garantizara una mejor calidad de vida para sus habitantes, de no iniciar lo que impera en ciudades modernas, esto es, la implementación de tecnologías la ciudad enfrentaría un colapso no solo urbano sino también en lo social disminuyendo considerablemente la calidad de vida de sus residentes.

Una ciudad demanda de afrontar desafíos permanentes, casi siempre, originados por la magnitud territorial como por el número de habitantes, el aumento de la población inciden en la contaminación (como los problemas ambientales, gases de efecto invernadero, etc.), empero, hay que tener presente que existen otros limitantes, como es, el presupuesto público del Municipio que causa crisis en la atención a las infinitas necesidades de la urbe, estos y otros desafíos conciernen a toda ciudad grande, ya que hay que atender los servicios de energía, saneamiento y agua, vivienda, recolección de residuos sólidos, transporte público etc., para satisfacer las necesidades de la colectividad, para ello, es necesario de planificaciones con el objetivo transformar a la ciudad en

inteligente, por consiguiente, el estudio teórico se basará en identificar como se encuentra la ciudad en temas de modernidad para proponer alternativas que lleven a Guayaquil hacia la ciudad inteligente, además, de establecer las necesidades que ella demanda. Por tanto, el presente estudio es el punto de partida para que la ciudad de Guayaquil se fortalezca y de los pasos iniciales para que se convierta en una CIUDAD INTELIGENTE que alcance INTEGRIDAD URBANA, GOBERNABILIDAD PARTICIPATIVA, DEMOCRÁTICA Y CON SOSTENIBILIDAD.

### **1.5.- ALCANCE DEL TRABAJO ACADEMICO**

El Maestrante pretende a través de la investigación de las distintas corrientes que se plantean sobre Ciudades Inteligentes diagnosticar la situación actual ciudad de Guayaquil siempre apoyado por los autores internacionales importantes, cuya finalidad es brindar una tesis que permita al ente municipal mejorar los servicios a la colectividad con calidad, función eficaz en el marco de la sostenibilidad y calidad de vida.

Para complementar el trabajo de investigación se realizará encuestas vía Internet a un número de profesionales de las diferentes ramas de la construcción que residen y tienen sus labores profesionales en Guayaquil, para determinar el grado de conocimiento que se tiene de las Smart City y establecer los parámetros de esta propuesta, las iniciativas que se deberían de aplicar y de ser posible dar a conocer al Municipio de la ciudad los resultados del estudio realizado. Además, de realizar la determinación de los indicadores en base al método Delphi para establecer el tipo y forma de medirlos, los cuales serán aplicados en el presente estudio, también, es importante conocer los programas que está implementando el cabildo con respecto a las iniciativas Smart City.

El presente estudio con sus conclusiones será una propuesta técnica formal, que tendrá un alcance urbano referido a Ciudades Inteligentes, el resultado permitirá delinear los elementos básicos que pudieren ser aplicado en Guayaquil para mejorar el funcionamiento de las distintas actividades que el ser humano desarrolla en la ciudad.

## 1.6.- LIMITACIONES DEL PRESENTE TRABAJO

Todo trabajo académico tiene limitaciones, en mi caso, son las siguientes; a.- Lugar. b.- Universo de estudio. c.- Tiempo, y. d.- Académicas.

a. Lugar. - Al encontrarme lejos de mi sitio de residencia permanente, tengo una serie de inconvenientes para realizar las encuestas, las que será superadas en base y/o ayuda de la tecnología de la comunicación, esta me permite acorta distancia y porque me ayuda a disminuir el tiempo y espacio, de tal forma que las encuestas se realizaran por medio del internet.

b. Universo de estudio. - Al haber elegido la Ciudad de Guayaquil como Universo de estudio cuya extensión territorial y número de habitantes son grandes, es de vital importancia que se disminuya la muestra de forma significativa por lo cual se seleccionará una muestra menor y no el universo global de estudio.

c. Tiempo. - Todo ciclo educativo tiene su tiempo de culminación, hay que cumplir la programación del alto centro de estudio y entrega de trabajo de Tesis en el tiempo establecido, sin embargo, todo estudio es evolutivo y nos someteremos a los cambios si los hubiere, siempre dando importancia en la calidad de trabajo de investigación ya que sería un aporte para la ciudad en la cual resido para satisfacer necesidades prioritarias de la población en su conjunto.

d. Académicas. – Al existir numerosos métodos de evaluación o diagnóstico para las ciudades que aspiren a ser una “Smart Cities” no es sensato estudiar todos, el siguiente trabajo analiza y compara los sistemas de más alto prestigio que se podría utilizar para la ciudad de Guayaquil con fines académico.

## **1.7.- OBJETIVOS**

### **1.7.1.- Objetivo General**

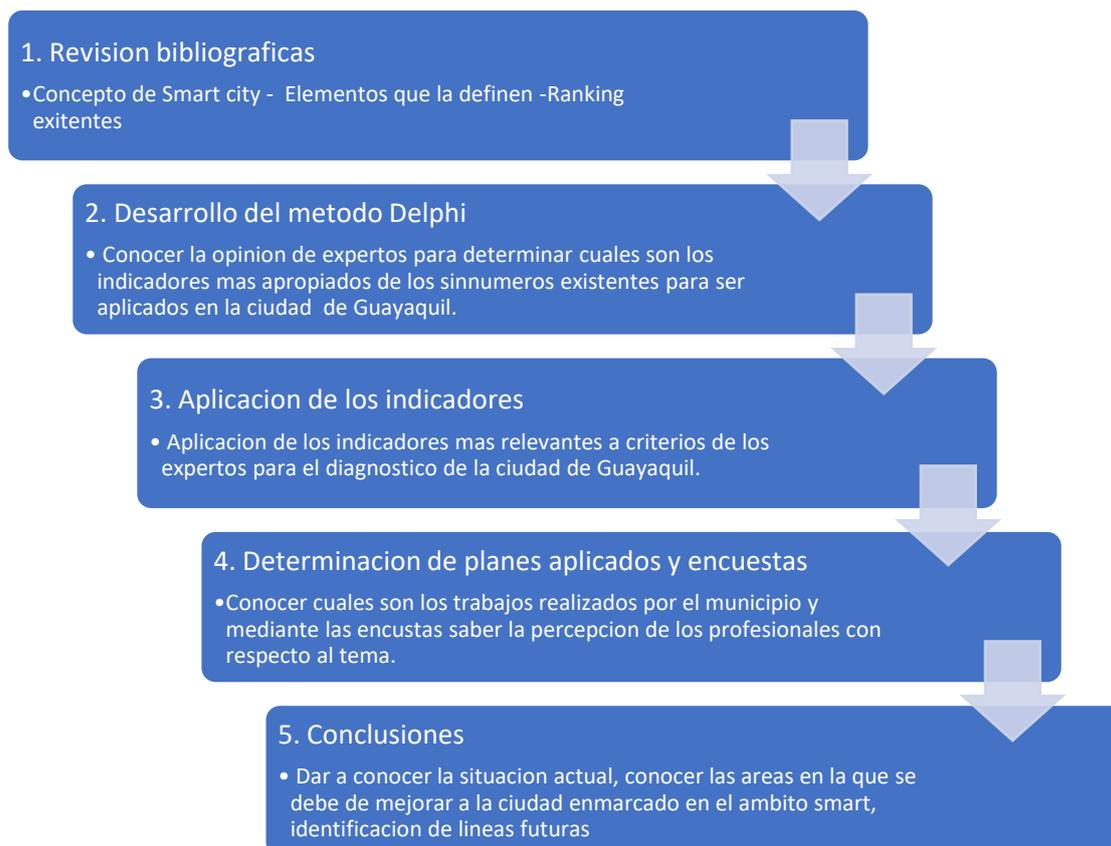
Realizar un diagnóstico sobre la situación actual de la ciudad de Guayaquil en el ámbito de las “Smart City”

### **1.7.2.- Objetivo específicos**

- Establecer las variables sobre Smart City por medio del estudio de renombrados autores inmersos en el tema.
- Identificar los programas urbanos sobre Smart city que se aplican actualmente en el Municipio de Guayaquil mediante indagación a funcionarios de esta institución.
- Seleccionar los parámetros o indicadores de mayor relevancia que se podrían aplicar en la ciudad de Guayaquil para lo cual se hará uso del método Delphi
- Diagnosticar el estado actual de la ciudad de Guayaquil a través de los indicadores seleccionados en el método Delphi.
- Diagnosticar la percepción de los profesionales de las áreas de la arquitectura e ingeniería civil acerca de la smart city, además de recabar sugerencias para mejorar el desempeño de la ciudad, todo esto por medio de encuestas online.

## 1.8.- METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

Para realizar el presente trabajo de titulación se utilizará la siguiente metodología la cual consta de 5 etapas.



*Ilustración 1 Metodología para el trabajo de investigación - Fuente: Elaboración propia*

1. Revisión Bibliográfica. - Se procederá a revisar la mayor cantidad de literatura internacional (de origen empresarial y académica) existente acerca de las Smart City para conocer conceptos, los parámetros que la definen y formas de evaluarlas.
2. Desarrollo del método Delphi. – Con la ayuda de expertos en lo urbano se determinará la opinión de los profesionales acerca de los indicadores más adecuados a aplicar en la ciudad y la forma de medirlos, los cuales serán elegidos de los existentes.

3. Aplicación de los indicadores de diagnóstico. - Para diagnosticar la ciudad de Guayaquil y entender cuál es su situación actual se pretende aplicar los indicadores seleccionados por expertos, para la recolección y levantamiento de información se procederá a utilizar todas las bases de datos públicas de los diferentes organismos gubernamentales y no-gubernamentales, involucrados con la información, de esta forma existirá una línea base y las autoridades podrán tomar acciones para comenzar la transformación hacia una Smart City.
  
4. Determinación de planes aplicados y encuestas. – Mediante el análisis de los medios de comunicación oficiales del municipio, además de contactar a la persona a cargo de los planes municipales determinar si existe algún plan Smart en ejecución, y de no ser así determinar si las iniciativas emprendidas se enmarcan en alguno de los criterios de ciudades inteligentes. Además de realizar una encuesta a profesionales en la construcción para determinar las acciones que se deben de aplicar en beneficio de la ciudadanía, de esta forma saber hacia dónde deben de ser enfocadas las iniciativas a ejecutar.
  
5. Conclusiones. – Al obtener la valoración de la urbe por medio de los indicadores, se conocerá la situación actual en la que se desenvuelve la ciudad, con ayuda de los profesionales y/o expertos del tema se podrá definir qué tipo de ciudad Smart se quiere obtener, esto con el fin de dar a conocer al municipio que ámbitos Smart se debe impulsar para llegar transformar la ciudad en el nuevo concepto de ciudad que demanda la colectividad.

## **CAPITULO 2. CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO**

En este capítulo se realiza un análisis de la información en el aspecto histórico de la ciudad de Guayaquil y un análisis teórico de Smart City de distinguidos investigadores, se relaciona lo que dispone la ciudad de Guayaquil en este aspecto para conocer qué está pasando en esta ciudad y el desempeño de la presente administración Municipal en la prestación de los servicios públicos y la atención de las necesidades de los Guayaquileños. Se analizará la estructura de áreas funcionales (Dinamización Económica y Empleo, Calidad de Vida, Movilidad e Infraestructuras y Gobierno e Instituciones) diferenciándose las series de indicadores y partir de una primera clasificación en función del objeto de medición, el ámbito o perímetro de actuación de los usuarios.

Para poder determinar la situación actual de la ciudad de Guayaquil será importante conocer la información que poseen los diferentes organismos gubernamentales y en especial el Municipio sobre la ciudad, los ciudadanos y desempeño de los servicios que presta el ente regulador, adicionalmente indagar y desarrollar el marco teórico para definir las hipótesis.

### **2.1.- MARCO HISTÓRICO**

En el siguiente Marco histórico detallaremos cronológicamente el desarrollo urbano de la ciudad de Guayaquil que permite tener una dimensión de cómo se ha ido “urbanizando” la ciudad, los profesionales; arquitectos e Ingenieros Civiles no somos ajenos a las permutas, los tiempos cambian consecuentemente el Urbanismo, Arquitectura, Ingeniería, tecnología, empero, la última (Tecnología) siempre se está transformando en estrecha relación con las ciencias, lo cual permite “combinaciones perfectas”, para concretar una Ciudad Inteligente cuyo beneficiarios es la especie humana.

## 2.1.1 HISTORIA URBANA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

La fundación española de la ciudad de Guayaquil se da en 1.535 en las faldas del cerro Santa Ana, en la ribera del río Guayas, desde su asentamiento Guayaquil se constituyó en una ciudad puerto en donde llegaban embarcaciones con personas y productos agrícolas provenientes tanto del interior de la región como del exterior, otra actividad que predominó fue la reparación de navíos y posterior su construcción debido a la abundante existencia de árboles propicia para tal tarea. Lentamente fue creciendo la población de Guayaquil; Para el año de 1.571 Guayaquil contaba con 320 personas; para 1.605 eran 1.100; hacia 1.620 eran 2.000; para 1.678 sumaban 6.000 habitantes; para 1.820, época de las luchas por la independencia americana la población de Guayaquil era de 20.000 habitantes, aproximadamente.

En 1.830 se inicia la era Republicana, Guayaquil continúa activa y progresa comercialmente debido a dos factores; 1.- Dinamismo de la actividad agroexportadora producto de su vinculación comercial con Inglaterra y Francia, y. 2.- La habilidad y destreza que adquieren los artesanos en los astilleros. Una vez constituida la nación de Ecuador, se da la primera Constitución aprobada el 11 de Septiembre de 1.830 por el Congreso Constituyente que expide leyes y divide al país en tres Departamentos; Azuay, Guayas y Quito, éstos se administran territorialmente, las administraciones de las ciudades se las denominan “Cabildos” y son las que dictan ordenanzas, las primeras, fue la que tenía que ver con la división de las tierras, denominados; Fundos, Potreros o Haciendas, que eran grandes extensiones de tierras absorbidas por reducidos propietarios, para el caso de Guayaquil fue dividido al norte Haciendas; La atarazana, Mapasingue, Prosperina, Potrero Compañía, Potrero Nuevo, Aragonó de Arriba, Aragonó de Abajo, etc., al sur haciendas; La Saiba, El Guasmo, etc.

En 1.860 Guayaquil tenía una población de 15.367 habitantes y se desarrollaba, a nivel urbano, sobre dos ejes; el malecón y la avenida 9 de octubre, calles en donde se asentaron las actividades administrativas, financiera y comercial, el perímetro urbano iba desde el cerro Santa Ana al Norte, la avenida Olmedo al Sur en donde se asentaban los barrios Villamil, Estero y el Astillero. Al Este el Río Guaya y al Oeste la avenida Quito.

En 1.880, Guayaquil tenía 35.000 habitantes y alrededor de 200 hectáreas de extensión, para esa época la ciudad estaba dividida en Parroquias Urbanas, inicialmente fueron tres; Sagrario, Concepción y San alejo. Por este año, surge un sistema de transporte colectivo que reemplaza al inicial sistema de carga halado por animales y posteriormente al pequeño ferrocarril cuyos fines eran recreativos. La nueva transportación permitía desplazamientos de personas a grandes distancias.

En 1.890 la actividad Agroexportadora es creciente debido a la importación de su principal producto el Cacao, Para este año, la población de Guayaquil contaba con 44.792 habitantes y tenía como límite urbano; al Norte los bordes de los Cerros Santa Ana y el Carmen, al Sur colindaba con la Hacienda la Saiba, zona de manglares y esteros, al Este el Río Guayas en donde existían viviendas-balsas y los denominados "Muelles" y al oeste la calle Quito. Para esta época, la ciudad cuenta con cinco Parroquias Urbanas: Concepción, Rocafuerte, Bolívar, San Alejo y Ayacucho.

Para fines de la década de los años 20 del siglo XX la población de Guayaquil llega a casi 120.000 habitantes y creció en extensión territorial de 460 a 590 hectáreas, que significaba 200 habitantes por hectárea, adquiriendo características particulares de crecimiento urbano debido a: 1.- Elevado crecimiento poblacional, b.- Guayaquil adquiere predominio sobre otras ciudades puertos en el país, c.- Notable desarrollo del comercio, en especial los pequeños comerciantes autónomos, y. d.- El surgimiento de una incipiente producción en base a las máquinas a vapor. En 1.916 fue creado el barrio Obrero conocido también como las Villas del Seguro, fue unas de las primera urbanización construida en hormigón armado, en 1.920 se construye la primera urbanización cuyas características era de grandes espacios tanto al interior de la vivienda como en el exterior, el Barrio del Centenario, sitio en donde se asentó la clase alta de la sociedad Guayaquileña, en 1.928 se asentó el barrio Cuba que se caracterizaba por los astilleros rodeados de viviendas en donde habitaba gente pobre, estas urbanizaciones marcaron el límite de la ciudad en la parte Sur hasta la década de los 50.

En la década de los años 1.930, concretamente para el año de 1.934 la tasa de crecimiento poblacional en Guayaquil llega a 5,22 y su población era de 135.190

habitantes, número creciente con el transcurrir del tiempo, con el crecimiento de la población aumenta la demanda de habitaciones, se dan dos alternativas para tener hogares 1.- la formación de los tugurios en el área urbana central, se subdividieron las casas indiscriminadamente hasta tal punto de provocar hacinamiento, y. 2.- instalar precarias viviendas sobre el manglar, siendo la primera zona en donde se asientan, el Barrio Garay, sitio conocido en la época como Isla San José. Podríamos decir, es en la década de los 30 que se inicia el largo proceso “Urbano informal” dando inicio a la conformación del sector urbano conocido como “Suburbio Oeste de Guayaquil”, también conocido como Parroquia Febres Cordero.

En el periodo de la década de los 40, Guayaquil cuenta con 200.000 habitantes (1.944) se da una nueva producción agrícola el Banano que tiene gran acogida en el mercado internacional, por tal motivo, se desarrolla una política de fomento agropecuario de parte del gobierno de la época cuyo objetivo era la modernización del agro del Litoral, el nuevo producto de importación mejora las condiciones socio-económica de la población, a nivel urbano, se da nuevas configuración espacial en Guayaquil, se construye el Barrio Orellana por una Institución Gubernamental. El suburbio Oeste continúa avanzando, se asientan en los manglares familias pobres, paulatinamente avanza hacia el Oeste de la ciudad, la toma de los pantanos es lenta, las dimensiones de los lotes la determinan o es opcional de cada poblador, los anchos de las calles son amplias, los posesionarios de los terrenos no dejan espacios para uso colectivo.

En 1.950 la población Guayaquileña llega a 258.966 habitantes. La Junta de Beneficencia urbaniza algunos sectores que había adquirido en el año de 1.896, nace el Aeropuerto de Guayaquil que se lo bautiza con el nombre de Simón Bolívar, se edifican las urbanizaciones Urdesa y Miraflores en el Km. 4,5 de vía a Daule, esto hacia el Norte de la urbe, se procede a lotizar terrenos en la Vía a Daule cuyo objetivo era desarrollar la industria, siendo las primeras en asentarse las fábricas; Seven Up, Balda, Fabrica de clavos Guayas, lo que transforma al sector concentrador de fuerza laboral, se asientan trabajadores en torno a las industrias, sector conocido con el nombre de Mapasingue la primera cooperativa de vivienda toma el mismo nombre, más al Norte se asienta el sector de Pascuales (1.950) Al Oeste de la ciudad, en el suburbio, continúa la ocupación

de los manglares, se asientan los sectores La Chala, Puerto Liza (1.950) Cristo del Consuelo en el año de 1.953, etc. Continuaba el mismo procedimiento inarmónico de ocupación del suelo, es decir, los poseionarios fijaban las dimensiones del solar en donde construían sus precarias viviendas. En este periodo, los partidos políticos tradicionales inician la organización poblacional a través de los comités barriales, se hacen presentes dirigentes de partidos políticos y surgen los denominados dirigentes barriales que son quienes dirigen los comités.

A mediados de la década de 1.950, el banano producto de exportación genera divisas ocasionando una bonanza económica y estabilidad política. En Guayaquil se ejecutaron una variedad de obras públicas sociales y de infraestructura vial como: La ampliación del aeropuerto, ejecución de importantes vías, el terminal marítimo, la construcción de los puentes en los ríos Babahoyo y Daule, se construyeron varias urbanizaciones de viviendas ejecutadas por la caja de pensiones y el naciente Banco Ecuatoriano de la Vivienda, estas instituciones del estado construyen las urbanizaciones: El Paraíso, Los Ceibos en el año de 1.955; La ciudadela Bolivariana y Barrio Orellana en el año de 1.956, la ciudadela 9 de Octubre en el año de 1.959, La gran bonanza e inversión en lo urbano tanto estatal y privadas dio lugar a inmigraciones de personas del Campo que se convirtieron en fuerza de trabajo para la ciudad de Guayaquil.

En el año de 1.960, Guayaquil contaba con una población de 510.804 habitantes, en esta época se construye la ciudadela Atarazana al Norte de la ciudad, se asienta el sector urbano con el nombre de San Pedro o Ferroviaria contiguo al puente 5 de junio. En el Suburbio, en el año de 1.965 se asienta el sector conocido como Cisne 1. Los Comités se constituyen en centros de acciones y reclamos, especialmente por relleno, los partidos políticos captaban simpatizantes, con ello, la población suburbana se convirtió en clientes política. En los nuevos asentamientos la distribución de los solares recaía sobre los "Dirigentes" iniciándose la uniformidad en las dimensiones de los lotes, es decir, todo sector que se "urbanizaba" tenía dimensiones de lotes iguales con lo que se daba uniformidad a todo el sector, además, los dirigentes se constituyen en "Planificador Urbano" ya que es él quien determina el ancho de las calles y reservar espacios para los servicios de educación y de salud. Una vez asentada

la población los comités barriales tenían como finalidad: 1.- Hacer frente a los desalojos, 2.- conseguir relleno y construcción de unidades educativas y de salud de parte del gobierno municipal, 3.- legalización de la tenencia de las tierras. Un resultado importante de la organización popular fue que en el año de 1.967 se crea el Departamento Desarrollo de la Comunidad y se inicia el proceso de legalización de tierras.

En la década de 1.970 la ciudad de Guayaquil tiene 823.219 habitantes (1.974) se crea nueva expectativa por un nuevo producto de exportación, el petróleo, en el año de 1.972 se concreta su explotación y comercialización, la nueva fuente de ingresos monetario, originó un crecimiento económico sin precedente. Sin embargo, el negocio petrolero antes de mejorar las condiciones de pobreza de la mayoría de la población benefició a un sector de las clases dominantes quienes incitaron a la fuerza armada asumir el poder del estado a través de golpes violentos y de esta forma tomar el control total de la actividad petrolera.

El movimiento de los sin casas desarrolla nuevas formas de lucha para acceder a la posesión de la tierra, el cooperativismo fue la nueva alternativa para garantizar el derecho a la tierra y defender su posesión. Inicialmente se constituían las pre-cooperativas y luego en Cooperativas de viviendas. Para frenar el avance de los pobladores el Estado reforma el Capítulo V del código penal, en el artículo 575 determina prisión 2 a 5 años para dirigentes que “invadan la tierra”.

A pesar de la intimidación y represión la población económicamente pobre continúa asentándose en el Suburbio Oeste de Guayaquil; se toma el sector del Cisne 2 en el año de 1.970. El Municipio en el año de 1.972 considera que es imposible contener el avance de la toma del manglar en el suburbio, Propone un Plan denominado “Plan Piloto” auspiciado por la A.I.D. que tenía como finalidad controlar y dar ordenamiento urbano al Suburbio, el plan no prosperó, por el contrario, se generó un problema de insalubridad bien grave en la zona, debido a que se rellenaron las calles y al interior de los lotes con BASURA que la empresa municipal recogía en toda la ciudad. En 1.974 se propone un nuevo Plan que se lo denominó “Plan integral del Suburbio Oeste” se rellenó con material pétreo superando el problema ambiental, además, se creó el Cementerio del Suburbio, un macro lote fue cedido al Ejército, campamento que

se lo conoce con el nombre de “Batallón del Suburbio”, también, se destinó áreas para la práctica deportiva en especial el fútbol, se concluyeron escuelas y centros de salud.

En el sector central de la ciudad el Municipio propone el plan Quito-Machala que luego es retomado por la Jefatura Provincial de Salud, el plan tenía como objetivo mejorar las áreas urbanas deteriorado o tugurizadas alegando razones de inhabitabilidad e insalubridad, con riesgo de incendio. Esto obligó a la población que habitaba estos sitios a desplazarse hacia los sectores periféricos de asentamiento popular en donde hicieron su lugar de residencia.

Para el año de 1.973 el suburbio Oeste estaba casi ocupado territorialmente, por tal motivo, las familias necesitadas de viviendas toman posesión de los terrenos del sector conocido como Guasmo Norte al Sur de la ciudad, En el año de 1.974 se asientan los sectores de Mapasingue y la Prosperina, al Norte.

El 13 de octubre del 1.975 el Concejo Cantonal discutió y aprobó en dos sesiones la Ordenanza Preventiva-Esquema Urbano de Guayaquil, que era un instrumento preventivo que regulaba y fijaba normas para su aplicación en el esquema urbano y zonificaba según las características el uso del suelo, Esta Ordenanza es el único intento de dar ordenamiento a la ciudad, más su aplicación fue parcial ya que sólo se atrevieron a fijar normas para todos los aspectos que tiene que ver con su zonificación.

En el año de 1.976 se dan los asentamientos en los sectores conocidos como Guasmo Central y Sur y en el año de 1.978 se asienta el Guasmo Oeste conocido también como Fertisa y el sector de las Malvinas. La toma de tierras en estos sectores tiene características particulares; En los Guasmos, la mayoría de los asentamientos son dirigidos por traficantes de tierras auspiciados por los partidos políticos, al Norte, especialmente en el sector de Mapasingue, son dirigidos por movimientos políticos de izquierda, este particular determinó que el avance de posesión de los terrenos fue lento por la constate represión por medio de los desalojos. A nivel urbano, el sector del Guasmo Norte fue planificado urbanamente por estudiantes y profesores de la facultad de arquitectura de la universidad de Guayaquil, En esta zona hay uniformidad de áreas de los lotes, se reservaron espacios para todas las actividades que el ser humano requiere

para su desenvolvimiento, otras zonas populares, tanto al Norte como al Sur, los asentamientos no fueron planificados por tanto no tienen principios básicos que demanda el urbanismo, debido, que el objetivo de los “Dirigentes” eran aprovechar el suelo para destinarlo a la construcción de las viviendas por los beneficios tanto económicos como políticos que brindaban a la dirigencia, se crearon zonas con altas densidades y con graves problemas sociales.

En esta década de 1.970 se crea la Junta Nacional de Vivienda y se inician urbanizaciones para la clase media, se construyen; La Alborada con el programa Sauces que sobrepasa la docena de etapas, La Garzota, Los Samanes, Guayacanes, Brisa del Río. También el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social construye grandes conjuntos habitacionales; Esteros, Praderas, con dos etapas cada una, Guangala. Ciudadela del Maestro, Bloques de vivienda el Parque Forestal, ciudadela Huancavilca, de los Periodistas, ciudadela Villamil, programa Valdivia. La promoción inmobiliaria privada construye y comercializa proyectos habitacionales de áreas residenciales; Colina de los Ceibos, Puerto Azul, Nueva Kennedy, Bellavista. En este mismo periodo (1.975) se desarrollaron programas denominados Parques Industriales que se ubicaron en la Vía Daule, ahí existen los Parques industriales; Huancavilca, San Cristóbal, Mapasingue, Lomas de Prosperina entre otros.

Se debe destacar en este tiempo; los principales dirigentes pierden autoridad al interior de los sectores en donde imponían su control, debido a que la tenencia de la tierra se aseguraba y no se atendía otros requerimientos como eran los equipamientos sociales, el despertar de la población se debió a que notaron que los intereses de sus “Dirigentes” eran en beneficio de él y no comunal. Por tal motivo, surge otra dirigencia barrial los “Dirigentes intermedios” éstos tienen como finalidad, luchar por mejoras al interior de su sector, realizar actividades culturales, deportivas etc., nacen los Comité pro-mejoras, de mujeres, los clubes; deportivos, culturales, asociaciones de diversas índoles. Dirigencia que se sostiene hasta el presente y sobre ellos recae la responsabilidad de mejorar los barrios en el aspecto físico y demandar atención a sus necesidades sociales, hay que destacar que las mujeres cumplen un papel protagónico en las actividades diligenciales por lo que son apetecidas por partidos políticos para realizar proselitismo en todo proceso electoral.

Para la década de los 80, Guayaquil cuenta con 1'199.344 habitantes, este período se caracteriza por graves crisis económicas que azota al país cuyas manifestaciones son; Caída del precio del petróleo en el mercado internacional, la crisis produce; 1.- Abandono de construcción de vivienda de parte del sector formal. 2.- escasa construcción de obras de infraestructura y de equipamientos sociales de parte el Estado y el Municipio. 3.- Guayaquil se desborda urbanamente en sus periferias.

En el año de 1.981 aparecen nuevos sectores urbanos periféricos, se asienta el sector San Eduardo, conocido con el nombre de Botadero de Basura. En el mismo año y más al Norte se asienta el sector los Vergeles. En 1.982 se entregan obras de planes de viviendas rezagadas en el sector de la Floresta, al Sur, Martha Roldos, al Norte. En 1.984 se licita la construcción de la vía Perimetral y en 1.986 se inaugura dicha vía. Para este año se ocupaba territorialmente los terrenos en el sector conocido como Guasmo Oeste también conocido como "Los Esteros Populares" Ya en el de 1.983 se inician los asentamientos en el área de la Isla Trinitaria, en el año de 1.986 la toma fue masiva en la Isla por la facilidad de acceso que daba la vía Perimetral, la misma, que conectaba varios puentes y su recorrido llega hasta Pascuales. Se asentaron en este año (1.983) al Norte de la ciudad los sectores Francisco Jácome, Gallegos Lara, Kilometro 9 vía Daule. Para el año de 1.985 se asienta el sector las Orquídeas, al siguiente año (1.986) toma posesión las zonas de la Alegría y Bastión Popular. Las características urbanas de estos sectores populares son sin planificación lo que da una sensación de una zona inarmónica, los lotes tienen medidas reducidas (7,00 m. X 15.00 m.) se crean callejones, por tal motivo, el tránsito vehicular es caótico, trazado se debe al aprovechamiento máximo del suelo para uso de la vivienda.

A inicio de la década de los 90 la población de Guayaquil era de 1'899.741 habitantes, El partido político Social Cristiano gana la alcaldía de Guayaquil, la administración municipal que era desordenada, incoherente generadas por varios administradores (alcaldes) pasa a un control administrativo omnímodo. En la periferias de la ciudad continúan los asientos informales, conocidos traficantes de Tierras como: Paco Oñate en el Guasmo Oeste, Carlos Castro Guasmo Sur, Toral Zalamea las Malvinas quienes habían apoyado electoralmente al nuevo

administrador Municipal tienen al apoyo de éste y su partido político, en tal razón, las tomas de tierras al Norte de la ciudad se dan con más rapidez, Carlos Castro inicia los asentamiento en Bastión Popular, sector que se los divide en bloques, para controlar de forma eficaz a los pobladores, en la actualidad cuenta con más de una docenas de ellos.

El 29 de octubre de 1.990 el arquitecto Rafael Castro Abad propone la creación de un Municipio Metropolitano con el propósito de mejorar su administración a través de la división de la ciudad en Distritos. Los planteamientos fueron conocidos por la opinión pública con elogios, más el alcalde de la época se hizo el desentendido y la propuesta paso al olvido.

Carlos Castro, motivador de los asientos urbanos informales tiene una muerte trágica en unos de esos sectores, tomando la dirección de las tomas su hija Zenaida, quien en los años de 1.991 y siguientes, crea el sector conocido como la Flor de Bastión, que igualmente es dividido en Bloques. La característica a nivel urbano es similar a los anteriores asentamientos.

Al final de la década de los noventa el país tiene graves problemas económicos, algunos Bancos se declaran en quiebra incautando los depósitos de sus clientes generando gran conmoción social y un auto exilio (Migración) de gran cantidad de ecuatorianos, la crisis económica se generaliza, el sector inmobiliario también es afectado.

Década del 2.000 los habitantes de Guayaquil son 2'054.665, la situación política y económica es inestable, Un año antes quebró el sistema bancario, usurpando los ahorros de miles de familias que habían depositado sus dineros, fue tan grave la crisis que son derrocados tres presidentes en cortos periodos.

En el año del 2.001, el cabildo porteño, pone en práctica un “Plan de proyectos Estratégico de Desarrollo Urbano para Guayaquil” propuesto por la Dirección del Plan de Desarrollo Urbano Cantonal, que tenía como fin concretar el proyecto de la “Regeneración Urbana” que potencializa el mejoramiento y construcción de infraestructura, Construcción de modernos Malecones en las riveras del río Guayas y el Estero Salado, edifica pasos elevados tanto para vehículos como para peatones, Construye el puente el Velero para descongestionar el tránsito vehicular del puente 5 de Junio, mejora los aspectos físicos e implementa

mobiliarios y áreas de esparcimiento en parques y parterres, “moderniza” el transporte público con el sistema denominado “Metro Vía” con tres ramales, impulsa la dotación de agua potable y alcantarillado, en barrios de clase media y sectores populares con muchos años de asentamiento, implementa obras de infraestructura e impulsa el programa más salud con consultorios móviles, en educación mejora varios establecimientos y dona equipamiento informático.

Entre los años del 2.000 al 2.004 “Dirigentes Social Cristianos” se tomen vastos sectores al Norte y Noroeste de la ciudad, ocupan los sectores conocidos como Cooperativa Pancho Jácome, Paraíso de la Flor, Flor de Bastión, el Fortín, el Limonar, Juan Pablo II, Lomas de la Florida, Guerrero del Fortín.

Para el año de 2.005, mejora las condiciones económicas debido a dos factores; 1.- el valor del barril del petróleo aumenta sustancialmente. Y, 2.- Las remesas económicas que llegan del exterior de parte de los migrantes, en base a esto, el sector inmobiliario toma nueva fuerza y urbaniza grandes sectores en la vía Terminal Terrestre Pascuales: Metrópolis 1 y 2 y otros programas de viviendas en cantones cercanos, Daule, Samborondon, en menor proporción Duran.

Se inician la toma de tierras en los sectores conocidos como entrada de la 8; Nueva Prosperina, Horizontes del Guerrero, Sergio Toral y un vasto sector conocido como Monte de Sinaí, todos estos sectores populares tienen un solo acceso vial, en estos sitios se da otra forma de comercializar de los terrenos; Los “dirigentes” adquieren terrenos a propietarios de grandes extensiones de suelo considerados rurales, los dueños no tienen otra alternativa que vender a ser “Invadidos”, el convenio es cancelar lo pactado una vez que el “Dirigente” venda a familias pobres el terreno “lotizado”. Con este método ilícito se asientan los sectores populares: Tiwinza, Nueva Jerusalén, Monte Sinaí, Voluntad de Dios, Valerio Estacio, Sergio Toral II, etc.

En el año 2.007 fue inaugurada la primera etapa del proyecto Puerto Santa Ana impulsado por el Municipio y Ciudad del Rio del Grupo Nobis que ofrecían sitios para viviendas, hoteles, oficinas para familias estratos sociales alta.

En el año del 2.010 Inicia una Nueva década, se realiza un nuevo Censo poblacional en donde se establece que Guayaquil tiene 2'350.115 habitantes que equivale al 15% de la población Nacional. A nivel mundial, surge una nueva crisis

económica generada por la quiebra de grandes bancos, en lo nacional, la situación socio-económica es estable, sin embargo, existe incertidumbre.

En Guayaquil, en diciembre del 2.010 el gobierno central decreta al sector de Monte de Sinaí, Zona de Seguridad, con dicho decreto el gobierno pretende controlar las denominadas “Invasiones” declara la guerra a los “traficantes de tierra” no permite nuevos asentamientos, para ello, militariza el sector, desaloja a quienes se asentaron en los últimos tiempos que comprenden parte de las Cooperativas Sergio Toral II, Janet Toral, Voluntad de Dios, Consuelo.

El Gobierno propone y construye dos planes de vivienda denominados; Socio Viviendas y Ciudad Victoria, el último consta de varios programas de viviendas, sin embargo, dichos programas habitacionales no son suficiente para la creciente demanda de alojamiento de las familias jóvenes y adulta que viven en esta ciudad, en socio vivienda “el proyecto ha sido diseñado para atender a 12.621 familias durante el periodo 2.012 - 2.016...” “...en la actualidad habitan 2.273 familias y 544 en 17 departamento multifamiliares” y en ciudad Victoria “8.000 viviendas dúplex estuvieron lista a finales del 2.014 de las cuales 3.600 viviendas fueron utilizadas para reubicar a las familias del área de reserva y de seguridad”(MIDUVI) en estos programas del gobierno se ofrecieron posesionar a familias que viven bordeando el Estero Salado y que estaban advertido de su reubicación, las familias víctimas de los traficantes de tierra que se encontraban habitando los sitios en donde se dan los desalojos, la familia común que quieren solucionar su escasez de vivienda y efectúan los trámites para su adjudicación, a las familias simpatizante del actual gobierno y por último, a quienes en tiempo de campaña les ofrecieron viviendas.

El día 29 de septiembre del 2.012 el Concejo Cantonal de Guayaquil aprobó en segundo debate la Ordenanza que regula el Sistema de Participación Ciudadana, con la aprobación de esta Ordenanza se da cumplimiento a lo dispuesto en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización, COOTAD.

Para el año 2.013 el Municipio en alianza con el sector privado ejecuta varios proyectos de viviendas en la denominada vía Terminal-Pascuales; Mucho lote 2 los programas de viviendas “tendrá 9 etapas con una cobertura de 9.408

unidades de viviendas” El Municipio hace la infraestructura y promotoras inmobiliarias invierten en la urbanización de los terrenos y construcción de viviendas.

En junio del 2.013 se crea mediante decreto ejecutivo el comité institucional de prevención de asentamiento humano irregular con el fin de proponer políticas públicas, coordinar la ejecución institucional y evaluar sus resultados.

En el año de 2.015, el cabildo porteño entrega lotes con servicios a miles de familias que residen en Guayaquil, programa denominado “Mi lote”, los adjudicatarios son de estratos sociales bajos quienes deben construir sus viviendas, cosa que no sucede debido a que esta población no tiene ingresos económicos para destinar a la construcción, en el presente, son muy pocas familias que han construido, junto a este programa se construye el programa habitacional “Casa Bonita” por promotoras inmobiliarias, las villas están en promoción, venta y construcción para estratos sociales medios quienes tienen acceso a estos programas y aspiran ser adjudicados.

En el año del 2.017, el desarrollo urbano de la ciudad continúa, para el sector formal, al oeste en sectores paralelo a la vía que conduce a la costa, a uno y otro lado de la vía se construyen programas habitacionales dirigidos a la clase social media-alta y alta, existiendo las siguientes urbanizaciones; Puerto Azul, la primera urbanización, Terra Nostra, Vía al Sol, Valle Alto, Arcadias, Los Ángeles, Ciudad Satélite y otras en proceso de construcción. Los estratos medios están atendidos por promotoras inmobiliarias que tienen distintos programas habitacionales en diferente parte de la ciudad y que son respaldadas por el Municipio de Guayaquil. Para el año 2.018 el actual gobierno central que se posesionó hace seis meses impulso un programa de vivienda que la denomina “Casas para todos” dicho programa pretende construir 375.000 viviendas en los cuatro años de gobierno. El Municipio de Guayaquil, en el presente, no tienen más programas habitacionales. Mientras la población pobre continúa asentándose en terrenos baldíos en sectores marginales de la vía a Daule y Monte de Sinaí, a pesar de la represión de parte del gobierno.

## 2.1.2.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Según proyecciones poblacionales del INEC al 2017 Guayaquil tiene 2'644.891 habitantes<sup>1</sup> (sin contabilizar la población flotante) lo que le convierte en el cantón más poblado del país, siendo el lugar urbano propicio para la creación de riqueza económica y desarrollo social y cultural, empero, el aumento constante en la población produce un elevado consumo de recurso los cuales en su mayoría no son renovables, por ello, a medida que aumenta la población, el proceso de urbanización de la ciudad aumenta sustancialmente los problemas que la aquejan a la población, algunos de los cuales incluyen:

- Contaminación de Aire.
- Aumento de la congestión vehicular.
- Deficiencia en la capacidad de tratamiento de aguas residuales.
- Creación de barrios Marginales o proceso de invasiones.
- Inseguridad.
- Mayor consumo de Agua y energía.
- Deficiencia en la eliminación de residuos sólidos.

A continuación, se describe la situación actual en que se desenvuelve la ciudad de Guayaquil, sus problemáticas urbanas vigente y la enorme repercusión para sus habitantes.

Iniciamos anotando, que Guayaquil es una ciudad informal porque en su proceso de "Urbanización" prevalece la inobservancia a la ciencia del urbanismo, es una ciudad donde gran porcentaje del área urbana han sido "Urbanizadas" por agentes sociales sin preparación académica de Arquitectura y el Urbanismo, personas que desconociendo los principios básico de una planificación urbana han perturbado seriamente la armonía de una ciudad, trastocando, en unos casos, áreas para el buen funcionamiento de las actividades que realizan sus residentes, omitiendo áreas, en otros casos, elementos básicos que demanda una urbe para su normal desarrollo, como son; las cuadras, calles, dimensiones de lotes, aceras, retiros, diseños de viviendas, es decir, en Guayaquil la

---

<sup>1</sup> <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>

distribución del suelo sigue una ilógica e inicua racionalidad. La “informalidad” se origina por la desatención de los gobiernos de turno de no satisfacer una necesidad básica de la población, como es la vivienda, obligando a familias pobres a buscar formas de acceder a un espacio de terreno para satisfacer su requerimiento de alojamiento, una vez asentados “informalmente” en una zona específica, los pobladores se dan cuenta que no sólo es la vivienda la que deben satisfacer sino que son más necesidades, tales como; áreas para uso comunal, servicios básicos de infraestructura y de equipamiento social, satisfaciendo estos requerimientos con otras “prácticas informales”, ejemplos, el uso de letrinas para el depósito de desechos biológicos, “Casas Comunes” para sus reuniones, uso de calles para la recreación, etc., la desatención de los requerimientos de infraestructura como de servicios sociales, se debe, precisamente, por ser considerarlos asentamientos “Informales”, cuando los problemas urbanos no son atendidos por las instituciones estatales, la población busca solucionarlo en base de la auto-gestión y organización, las “soluciones” son específicas y parciales y no en conjunto de su entorno menos de la ciudad, en consecuencia, todo asentamiento informal para satisfacer sus necesidades urbanas provocan alteraciones sociales ya que la única alternativa para ser atendidos y aliviar las necesidades urbanas, con el paso del tiempo, los sectores de asentamientos espontáneos van cambiando la constitución física de los barrios superando las malas condiciones de habitabilidad e insalubridad, como también, mejora el entorno de sus residencias.

A continuación, enumeramos algunos aspectos de la realidad urbana de la ciudad de Guayaquil:

1.- El problema ambiental es crítico en Guayaquil, uno de ellos es la contaminación del Estero Salado (con sus manglares) que se conecta en unos casos con el río Guayas (unión de los ríos Daule y Babahoyo) y otros con el mar. Desde hace unos 50 años se puede constatar que ha existido una continua contaminación de los afluentes de aguas que cruzan la ciudad, en todos ellos se ha destruido toda vida marina que existía en estos. Una de las razones se debe a los asentamientos informales que al posicionarse a sus orillas y al carecer de alcantarillado se deshacen de sus desperdicios biológicos y sólidos lanzándolos al río o estero, en el caso de las industrias realizan sus descargas con poco o

ningún tipo de tratamiento, además, la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guayaquil (Emapag-Ep) ha admitido fallas en el tratamiento de aguas residuales de tal forma que en el informe realizado en el proyecto “Huellas de Ciudades” se indica que las descargas en el río Guayas aun no cumplen con los parámetros exigidos por normas ambientales lo cual fue admitido por el gerente de Emapag. (El Telegrafo, 2016)<sup>2</sup>

2.- En ciertas avenidas de la urbe que conectan a sectores urbanos donde viven la clase social media y baja de la ciudad de Guayaquil, en las esquinas, en aceras, solares abandonados, en áreas apartada, etc., se ven micros basurales, es lo mismo decir, acumulación de basura, son lugares que no dejan de tener montones de desperdicios que afecta o incide en el ambiente y en el aspecto urbano y social:

- En lo ambiental. - existencia permanente de focos infecciosos
- En lo Urbano. - afecta en los aspectos, tanto, visual como el ornato, una ciudad que no tiene limpieza da sensación de abandono, de descuido en el aseo.
- En lo Social. - los montones de basura perturba el diario vivir de las personas y familias que residen cerca a los sitios de acumulación de basura.

Entre las principales causas de las existencias de estos basurales se pueden consignar: ausencia de recolección de residuos en algunas zonas debido a la imposibilidad de acceso vehicular, insuficientes frecuencias de los carros recolectores de basura, depositar basura sin control de parte de ciudadanos desaprensivos, falta de cultura para el reciclaje, etc.

Según el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo, “el 47,24% de hogares guayaquileños clasifican sus residuos. Del 52,76% que no clasifican, el 41,64% no lo hace por no contar con contenedores específicos o centros de acopio para reciclables, el 28,50% porque no le interesa, el 14,82% por que no conoce los beneficios el 14,82% y el 9,21% por qué no confía en el sistema de recolección de basura” (Instituto Nacional de Estadísticas y Censo , 2017)<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> El Telegrafo: <http://tinyurl.com/z3lcco9>

<sup>3</sup> <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>

3.- Respecto a emisiones de CO<sub>2</sub> en la urbe, el 39% de la contaminación del aire de la ciudad es a causa del gran parque automotor, 25% de la disposición de desechos, 16% del consumo de energía eléctrica, 14% del sector industrial y 6% del comercial e institucional.<sup>4</sup> (El Telegrafo, 2016) esto ocasiona un grave problema a la ciudad ya que la concentración de gases tóxicos afectan a la salud de sus habitantes.

4.- Desde hace un tiempo atrás a la ciudad de Guayaquil se la viene amurallando, muchos barrios, ciudadelas, urbanizaciones, etc., los residentes de estos sectores han optado por cerrar con verja metálica las calles vehiculares y peatonales como medida de “seguridad” para resguardar la integridad física de sus residentes, medida que quebranta Normas municipal y viola la Constitución porque infringe “El derecho a transitar libremente.....” estipulado en el artículo # 66, numeral # 14. De ahí que en Guayaquil en donde la inseguridad social rebasa o sobrepasa la naturalidad racional urbana la ciudadanía busca protegerse de la delincuencia y toxicómanos y no permite que la circulación peatonal y vehicular fluya con normalidad.

En Definitiva, la administración municipal de Guayaquil debe afrontar estos problemas que se enmarcan en la organización social, estructura urbana, impacto ambiental, etc., son constantes y cambiantes retos a los que debe dar solución, impuestos por la creciente urbanización de nuevas áreas tanto formales como informales. La ciudad debe tener cambios en el actual modelo de gobernanza para mejorar la relación con su entorno, mantener la calidad y costes de los servicios prestado, dando respuesta a las nuevas necesidades de funcionamiento que surgen en la ciudad.

---

<sup>4</sup> El Telegrafo: <http://tinyurl.com/z3lcco>

## **2.2.- MARCO TEÓRICO**

El permanente avance tecnológico permite en todo los ámbitos del quehacer humano se modernicen, los adelantos también se dan en los procesos del urbanos, los proyectistas de ciudades se apoyan en la tecnología para proyectar urbes modernas, siempre aplicando, empleando y/o aprovechando nuevos, modernos e innovadores métodos, procesos y técnicas, en la actualidad muchos urbanistas aplican estos conocimientos para diseñar o proyectar nuevas ciudades denominándolas SMART CITY cuya características sustancial es el empleo de la tecnología para el bienestar de la ciudadanía, en países desarrollados su aplicación es muy avanzada, mientras en Latinoamérica, las ciudades de a poco van implementado este concepto, los gobiernos locales implementan ciertas tecnología (cámaras, sensores en semáforos, buses eléctricos, etc.) al servicio de la población, en un tiempo no lejano, las SMART CITY serán comunes en ciudades de Latinoamérica.

### **2.2.1.- ORIGEN DEL CONCEPTO DE “SMART CITY”**

En el siglo pasado nace un conjunto de tecnologías cuyo uso y aplicación se plasman en varias áreas del bienestar de las personas, en las ciudades sus usos permitía una transformación de las misma, este conjunto de ideas e innovaciones tecnológicas se fortaleció en el siglo XXI y es denominada como “Smart City” o “Ciudades Inteligentes” (traducción y adaptación del término al español) cuyo concepto surge para mitigar problemas en núcleos urbanos en expansión, de tal manera, que se pone la tecnología a servicio de los ciudadanos.

El origen de las Smart City se remonta a finales de los años cuarenta del siglo XX con el desarrollo de la informática y cibernética, que se refiere al control de sistemas organizados mediante sensores y dispositivos, dicho concepto fue popularizado por el matemático estadounidense Norbert Wiener, que sostenía que su aplicación podía ir de sistemas pequeños a unos más grande y complejos, es así como en los años 60 se aplicó esta lógica a los programas de renovación urbana de las ciudades de Pittsburgh, Nueva York y los Ángeles. Los primeros ensayos o iniciativas en su aplicación llevo a un desastre debido a la complejidad de los datos ya que cada una de las ciudades tienen un sistema complejo y multidisciplinario e independiente ocasionando que sea imposible aplicar los nuevos programas para todas las funciones que intervienen y estaban en

actividad en las urbes mencionadas, el primer intento de aplicación de los programas de modelos de ordenador para simulación urbana quedó en el olvido temporalmente.

Ya para los años 90 del siglo pasado el impacto de las nuevas tecnologías de información y comunicación en la gestión y el desarrollo de la denominada “Ciudad de la información” despertó un interés por los distintos investigadores del ámbito urbano alrededor del mundo, uno de los pioneros, el urbanista británico Peter Hall investigó cómo los modernos sistemas de telecomunicaciones afectaban al desarrollo socioeconómico y a la configuración de las metrópolis, mientras, el sociólogo español Manuel Castells analizaba cómo la revolución tecnológica estaba cambiando la naturaleza del espacio, lugar y distancia en las ciudades capitalistas. El urbanista estadounidense Mitchell Moss que describió cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación reforzaban el dominio de los centros financieros internacionales y cómo habían impulsado el proceso de globalización, todos estos estudios de eminentes personalidades demostraban que el uso de las computadoras jugaban un papel importante para entender los problemas urbanos, los investigadores anteriormente nombrados y otros nuevos buscan constantemente posibles soluciones a las ciudades, los modernos planteamientos en este aspecto cambian el paradigma de las ciudades, naciendo el término de “Ciudad Computable” referido por Batty. Él pregonaba o vaticinaba un futuro en que las computadoras serían indispensables en todos los aspectos de la ciudad y su planeación.

Para el año 2003 del presente siglo XXI el profesor del MIT William Mitchell introdujo el término de “Ciudad Inteligente” el cual podía ser alcanzado gracias al empuje de las nuevas innovaciones tecnológicas, de esta forma, alcanzar un nuevo nivel de inteligencia urbana. Mitchell opinaba que las ciudades inteligentes se las podía comparar con un ser vivo compuesto por cerebro (potentes ordenadores), nervios (redes de telecomunicación digital), órganos sensoriales (sensores e indicadores) y el conocimiento (software). Con esta visión la empresa IBM lanzó el término “Smart City” en una conferencia titulada “A smarter planet: the next leadership agenda” dictada por el CEO Sam Palmisano el 6 de noviembre del 2008, la cual tuvo un gran impacto en los medios de comunicación lo que provocó que el mérito del lanzamiento mediático del término sea

adjudicado a esta empresa. Palmisano argumentó que el mundo y consecuentemente las ciudades deben de ser inteligentes para ser sostenible y económicamente eficiente, lanzando así la campaña publicitaria “Smart Planet” y registrando el término “Smart Cities”.

No solo la empresa IBM trabajaba en este concepto sino también la empresa Cisco, que desde el 2001 venía trabajando en el diseño de una ciudad nueva llamada “Songdo” ubicada en Corea del Sur, ciudad en la cual se implementó todo tipo de tecnologías urbanas, por tanto, la empresa Siemens en el 2011 creó una división o departamento dedicado a desarrollar el urbanismo “Smart”, para esta fecha los medios de comunicación internacionales Time, The Guardian, The Times, Financial Times, etc. dedicaron numerosos reportajes a este concepto lo que provocó notoriedad en el contexto mundial y abrió nuevas propuestas con este tema urbano a grandes compañías tecnológicas que fijaron su interés.

A pesar, que en sus inicios el concepto fue aplicado “para tratar los problemas de sostenibilidad que surgían en las ciudades y que se centraban fundamentalmente en la eficiencia energética y en la reducción de las emisiones de carbono” (Achaerandio, Gallotti, Curto, Bigliani, & Maldonado, 2011)<sup>5</sup> con el transcurso del tiempo se fue vinculando las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) las cuales podrían traer beneficios al desarrollo de las ciudades cambiando así el objetivo central hacia una visión holística centrada en mejorar la calidad de vida de la ciudadanos a partir del uso de las TIC’s.

En fin, desde inicios del siglo XXI muchas ciudades, a nivel mundial, iniciaron su transformación hacia el modelo de Smart City, cada vez, con el transcurso del tiempo su aplicación va en aumento, todo esto gracias a las ideas de notables investigadores de introducir la tecnología en el desarrollo de las ciudades y con interés del sector público en invertir para mejorar la eficacia y eficiencia de las ciudades explotando los beneficios tecnológicos y el marketing.

---

<sup>5</sup> Achaerandio et. Al. (2011) Análisis de las ciudades Inteligentes en España. IDC Analyze the Future. White Paper

## 2.2.2.- DEFINICIÓN DEL CONCEPTO SMART CITY

Uno de los objetivos de la presente tesis de investigación es la definición del término “Smart City” es preciso y necesario señalar que he recopilado múltiples conceptos en mi ávida búsqueda investigativa de renombrados académicos, los cuales, me permiten tener un consenso o los elementos mínimos que se deben considerar o tener presente para conceptualizar a una ciudad como inteligente, esto debido a que “Smart City” es un concepto relativamente nuevo que se ha impulsado en los últimos 25 años

En el Artículo “The First Two Decades of Smart-City Research: A Bibliometric Analysis” indica que el buscador Google Scholar`s entre 1.992 y 2.015 ha encontrado 25.770 documento en el que se incluye el termino Smart City, y la producción anual de publicaciones se ha incrementado 600 veces en 24 años, pasando de 16 artículos en el año 1.992 a 9.494 artículos en el 2.015, por lo que existe en la actualidad desmedida documentación teórica en la cual se puede encontrar el término “Smart City”.

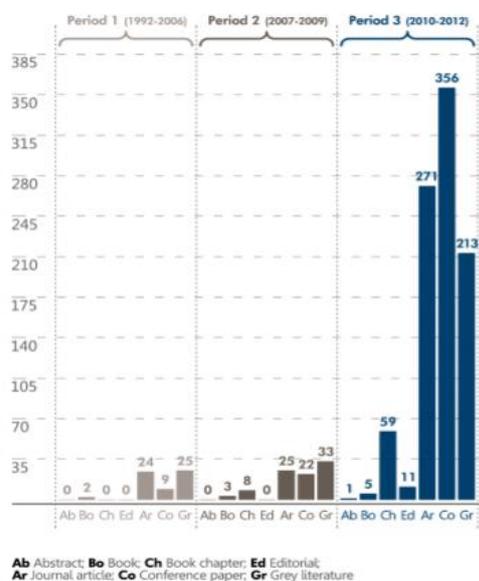


Ilustración 2 Documentos sobre ciudades inteligentes

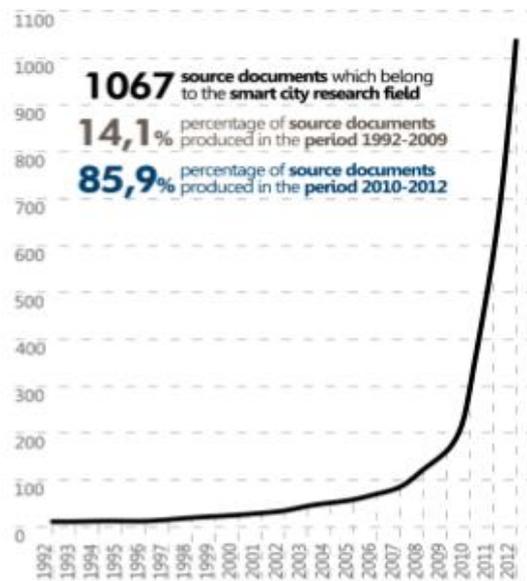


Ilustración 3 Crecimiento acumulado del número de documentos sobre ciudades inteligentes

El dato que llama la atención sobre las “Smart City” está dado por la norma UNE 178201:2016 “Ciudades Inteligentes. Definición, atributos y requisitos” que revela la identificación o existencias de 116 definiciones en la literatura existente en lo que respecta a “Smart City”, este dato demuestra la diversidad, divergencia, falta de cohesión e intercambio intelectual del concepto. Por lo tanto, es

imposible encontrar una interpretación o definición común que sea aceptada en la colectividad, puesto a que los múltiples autores en las diferentes áreas de estudio tienen su propia definición en función de sus criterios personales, experiencias, estudios, etc., (tecnología, sostenibilidad, economía, interacción con las personas, construcción, etc.)

Lo cierto es, que el concepto de Smart City surge de dos tendencias características de la nueva sociedad; el proceso de urbanización y la revolución digital. Sin embargo, mencionaré algunas definiciones o enfoques con el fin de demostrar la diversidad de matices posibles con las que se aborda el tema, mi objetivo es encontrar puntos comunes de definición que me permitan, también definir lo que es una Smart City o ciudad inteligente para aportar al presente trabajo académico:

1. “Una ciudad que monitorea e integra las condiciones de todas sus infraestructuras básicas (carreteras, puentes, túneles, rieles, metro, aeropuertos, puertos, agua, energía, incluso los edificios más importantes) para optimizar y mejorar sus recursos, planificar sus actividades de mantenimiento preventivo, supervisar los aspectos de seguridad y maximizar los servicios a los ciudadanos.”<sup>6</sup> (Hall, 2000)
2. “Una ciudad que controla e integra las condiciones de todas sus infraestructuras críticas como carreteras, puentes, túneles, rieles, metros, aeropuertos, puertos marítimos, las comunicaciones, el agua, la energía, incluso edificios, que pueden optimizar sus recursos, planificar sus actividades de mantenimiento preventivo y el monitor aspectos de seguridad y aumentar al máximo los servicios ciudadanos”<sup>7</sup> (Giffinger, y otros, 2007)

---

<sup>6</sup> Hall, Robert E. (2000) 2nd International Life Extension Technology Workshop “The vision of a smart city”

<sup>7</sup> Universidad Tecnológica de Viena; Universidad de Lubiana; Universidad tecnológica de Delft. Smart Cities: Ranking of European médium-sized cities. Viena: Universidad Tecnológica de Viena, 2007. [www.smart-cities.eu/download/smart\\_cities\\_final\\_report.pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf)

3. “Un complejo sistema de sistemas interconectados (Transporte, Sanidad, Educación, Seguridad, Energía y Utilidades...), En la medida en que se comprenda y optimice la interacción entre dichos sistemas, las ciudades serán más eficientes y cómodas para sus habitantes”<sup>8</sup> (IBM, 2009)
4. “La Ciudad inteligente permite afrontar los complejos retos del desarrollo urbano, en primer lugar, de infraestructuras (que son el núcleo de las Smart City) pero también la conexión e integración de todos los sistemas de la ciudad. Esto es lo que convierte a la ciudad en inteligente”<sup>9</sup> (Nam & Pardo, 2011)
5. “Es aquella ciudad que usa las tecnologías de la información y las comunicaciones para hacer que tanto su infraestructura crítica, como sus componentes y servicios públicos ofrecidos sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos”<sup>10</sup> (Fundacion Telefonica, 2011)
6. “Es un lugar en el que las redes y servicios tradicionales operan de forma eficiente gracias al uso de tecnología digital y las telecomunicaciones para el beneficio de los ciudadanos y empresas”<sup>11</sup> (Comision Europea, 2014)
7. “Una Smart City es un lugar donde la tecnología cobra vida”<sup>12</sup> (Sany, 2015)

---

<sup>8</sup> IBM The Smarter City. 2009 [www.ibm.com/thesmartercity](http://www.ibm.com/thesmartercity)

<sup>9</sup> Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions.

<sup>10</sup> Fundacion Telefonica - Smart Cities: un primer paso hacia el internet de las cosas [www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/01-TelefonicaSMART\\_CITIES-2011.pdf](http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/01-TelefonicaSMART_CITIES-2011.pdf)

<sup>11</sup> Agenda Digital Europea (Comisión Europea 2014)

<sup>12</sup> Entrevista concedida al portal TMForumInform en el evento Smart City InFocus (11 al 13 de septiembre de 2015, Yinchuan, China) <http://inform.tmforum.org/>

8. “Sistema de sistemas donde están apareciendo grandes oportunidades para la optimización a todos los niveles, desde las aplicaciones y dispositivos de los ciudadanos, hasta los edificios, e incluso, hasta regiones urbanas completas”<sup>13</sup> (Massachusetts, s.f.)

Un concepto más completo de los anotados y revisado se da a conocer el del Grupo Técnico de Normalización 178 de AENOR (AEN/CTN 178/SC2/GT1 N 003) en el que indica:

9. “Ciudad inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.” (AENOR)

Al analizar todas estas definiciones nos podemos dar cuenta que su concepto se basa en cuatro ideas fundamentales.

1. La comunicación entre los actores de cambio.
2. La preocupación por temas ambientales y restricción energética
3. El uso compartido bienes y servicios
4. La integración de las tecnologías de la información y comunicación para potenciar el funcionamiento de la red

En las nueve definiciones que se ha seleccionado, el concepto ha evolucionado a través del tiempo y es variado y diverso ya que depende del área de estudio del autor, por ejemplo, las empresas o comunidades de negocios destacan el uso excesivo de las tecnologías en el ambiente urbano para así generar un provecho para sí mismas; la académica destaca un enfoque holístico entre las

---

<sup>13</sup> MIT. Smart Cities. [www.cities.media.mit.edu/about/cities](http://www.cities.media.mit.edu/about/cities)

redes de actores implicados y la capacidad de infraestructura tecnológica para innovar.

La misma norma UNE 178201:2016 ha identificado 726 ocurrencias de 50 términos que se han considerado clave para la definición de una Smart City. Mostrándose a continuación los 10 términos más importantes.

<b>Palabra Clave</b>	<b>Veces que aparece</b>	<b>Porcentaje de aparición en las definiciones</b>
<b>Calidad de Vida</b>	44	37,9%
<b>Tecnología</b>	42	36,2%
<b>Personas</b>	36	31,0%
<b>Gobierno y Administración</b>	35	30,2%
<b>Sistemas</b>	34	29,3%
<b>Economía</b>	34	29,3%
<b>Sostenibilidad</b>	28	24,1%
<b>TIC</b>	27	23,3%
<b>Recursos</b>	27	23,3%
<b>Salud, Seguridad y Protección</b>	26	22,4%

*Tabla 1 Principales palabras clave utilizadas en la definición de una Ciudad Inteligente - Autor: UNE 178201*

La diversidad de conceptos ocasiona confusión ya que no queda claro si al hablar de “Smart City” se refiere a un sistema de gestión o a una estrategia de gobernanza, además, me planteo la interrogante; ¿La tecnología es un fin o un medio para alcanzarla? por lo que Robert G. Hollands fue uno de los investigadores pioneros en criticar la multiplicidad de definiciones “El hecho de que el concepto carezca de una definición precisa ha promovido un uso indistinto y su asociación a otros conceptos igualmente vacíos en esencia: inteligente, creativa, digital conectada, cultural; ya que carecen de definición que los aglutine y desde su perspectiva no son intercambiables” (Hollands, 2008).

A continuación, se anotan los argumentos centrales de Hollands en contra del concepto sobre smart city.

- El concepto carece de definición precisa
- El concepto se usa con fines de Marketing
- El concepto esconde numerosos supuestos
- El concepto implica varias contradicciones ideológicas

De la misma forma Renata Dameri critica la diversidad de conceptos señalando que “el advenimiento de la ciudad inteligente ha despertado gran efervescencia y llega a todos los lugares, esto no solo aumenta el interés público a alturas considerables, sino también siembra cierta confusión. De hecho, una revisión analítica de la literatura revela varios obstáculos teóricos que deben ser saltados antes de que se pueda trazar una hoja de ruta tan inteligente como la ciudad en la que aspiramos vivir” (Dameri , 2014).

Pero todas estas definiciones producen un solapamiento parcial o total entre los diferentes conceptos de ciudades como lo señalan (Nam & Pardo, 2011).

- Ciudad del Conocimiento
- Ciudad Conectada
- Ciudad Sustentable
- Ciudad Digital
- Ciudad Eficiente
- Eco-ciudad
- Ciudad del Talento

Se puede decir, que todos los conceptos que engloban a las Smart Cities, tienen multiplicidad de definiciones cuyo su objetivo final y común es incentivar el uso de la tecnología en desarrollo social, económico, urbano y ambiental para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y proveer mejoras a las actividades que se desarrollan en ellas, siempre con la ayuda de los múltiples actores o “stakeholders” tanto privados como públicos, a través del uso intensivo de las tecnologías en todos sus ámbitos para así confrontar los complejos retos del desarrollo urbano y mejorar la calidad urbana de las ciudades haciéndolas sustentables y sostenibles, es decir, promueve el desarrollo urbano planificado.

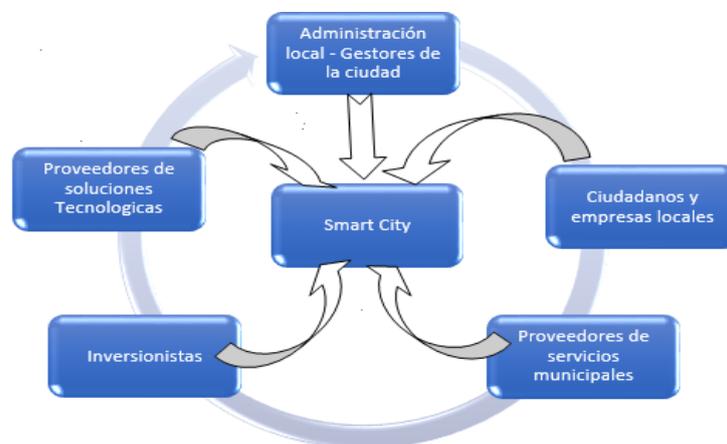


Ilustración 4 Stakeholders que intervienen en las Smart City - Autor: Elaboración propia

Al analizar los stakeholders queda claro que las ciudades inteligentes no pueden existir sin la interacción de cuatro actores claves.

- Institución pública
- Academia
- Empresa
- Sociedad Civil

Sin dichos actores claves es imposible generar un ecosistema adecuado para las ciudades inteligentes.

En conclusión; sin ánimos de querer igualar, menos superar a destacados investigadores y científicos que han proporcionado definiciones del concepto sobre las Smart City o ciudades inteligentes, puedo conceptualizar a las Smart City como un espacio urbano en donde las actividades que realiza la especie humana se modernizan con la implementación de tecnologías, cuyo objetivo es mejorar su calidad de vida de los habitantes de una ciudad, siempre considerando aspectos económico, social, cultural, etc., el uso de la informática y cibernética y en general de la tecnología permite a toda ciudad su desarrollo urbano con sostenibilidad social, económica, medioambiental, etc.

### 2.2.3.- ELEMENTOS QUE INCIDEN Y DEFINEN A LAS SMART CITY

A partir de las definiciones anteriores queda claro que el concepto de Smart City gira en torno a tres dimensiones: las personas, los servicios públicos y la economía, de los cuales se puede distinguir 4 parámetros abstractos a considerar y que deben estar en las ciudades para ser consideradas como Smart.

- ***Debe ser creada para los ciudadanos:*** Es decir, usar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y así poder dar acceso efectivo y eficiente a servicios y actividades públicas.

- ***Debe ser sostenible:*** usa las TIC's para optimizar recursos y reducir costos de los bienes públicos.

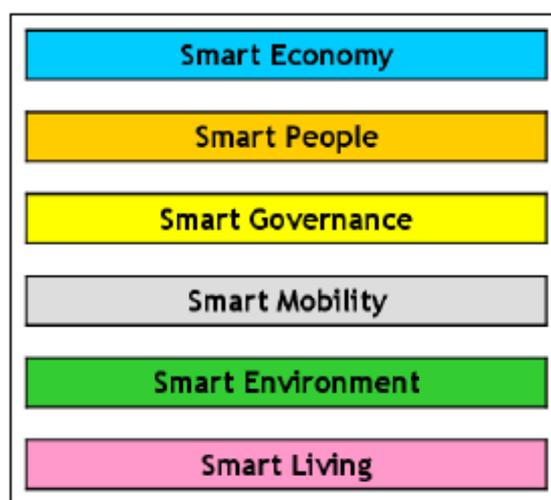
- ***Es inclusiva y transparente:*** Tienen datos abiertos que permiten dar seguimiento a los diferentes ámbitos de la ciudad, además, de tener canales de comunicación directos con los habitantes, y.

- ***Generar riquezas:*** Esto quiere decir, que la ciudad debe ofrecer infraestructuras necesarias con innovación, competitividad, etc., para todas las actividades generen empleos y consecuentemente riquezas.

Distintas iniciativas intentan identificar las dimensiones de las Smart City, por ejemplo: "United Cities and Local Governments" considera que existen 6 áreas que definen a las ciudades inteligentes: economía, movilidad, medio ambiente, ciudadanía, calidad de vida y gestión. El proyecto "City Keys" propone 5 categorías: personas, planeta, prosperidad, gobernanza y propagación, podríamos seguir nombrando diferentes modelos con distintos pilares o ejes en los que se pretende clasificar a las Smart City. Las dimensiones más aceptadas, consideradas y difundidas a nivel mundial por la mayoría de los autores, además de ser utilizada por la norma "UNE 178201:2016" y por Boyd Cohen en su publicación "Smart Cities Wheel" es el concepto formulado por (Giffinger, y otros, 2007) en "Smart Cities Ranking of European médium-sized cities".

Giffinger define a las Smart City como un conjunto de seis “inteligencias” o variables que facilitan un método para ordenar y categorizar los proyectos urbanos a realizar.

Una vez analizadas distintas visiones sobre Smart City, me inclino por las 6 características anteriormente anotadas servirán de base en el presente trabajo académico debido a que las considero una de las más estables y permiten tener una visión global de todos los aspectos que intervienen en la ciudad.



*Ilustración 5 Smart Cities-Ranking of European medium-sized cities – Autor: Giffinger et all*

A continuación, veamos y definamos cada uno de estos conceptos:

### **2.2.3.1.- Smart Economy / Economía Inteligente**

Se refiere a las oportunidades de desarrollo económico y sustentable de las ciudades basado en el conocimiento y la innovación a través de la utilización de las Tecnologías de la Información (TI) y de recursos sostenibles para estimular una economía más competitiva generando riqueza y empleos de calidad, a través de conceptos como: e-business, e-turismo, e-commerce, Open Data<sup>14</sup>, se despliegan nuevos modelos y oportunidades de negocios con su respectiva promoción, internacionalización, competitividad e incremento de la productividad, estimulando la capacidad creativa y creadora de la persona para

---

<sup>14</sup> Open Data o Datos abierto es una filosofía y practica que consiste en que determinados tipos de datos estén disponibles de forma libre para todo el mundo

facilitar los servicios integrados de la ciudad, es decir, es la base principal del desarrollo urbano de una Smart City.

Las Smart Cities generan atractivo a los empresarios e inversionistas debido a que le garantiza un entorno urbano donde las infraestructuras son eficientes, el consumo energético es menor, la burocracia es más eficiente, todo ello genera un incremento de utilidad para agentes sociales interesados en competir en las ciudades.

<b><i>Iniciativas más Representativas</i></b>	
<b><i>Objetivo</i></b>	<b><i>Iniciativas</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atraer empresas innovadoras.</li> <li>- Desarrollo de una economía baja en carbono.</li> <li>- Desarrollo de una economía basada en la innovación.</li> <li>- Modelos de financiación basado en la colaboración público-privado.</li> <li>- Generación de marca de la ciudad vinculada a la innovación.</li> </ul>	Incentivo de proyectos I+D+i que utilizan a la ciudad como escaparate.
	Disposición del público del Open Data.
	Generación de nuevas ideas tanto de servicios públicos como de negocios.
	Creación de espacios para emprendedores, incubadoras de empresas, networking, co-working
	Asociación temporal online de empresas y clientes para la obtención de soluciones creativas.

*Tabla 2 Iniciativas más representativas en Smart economy- Fuente: Elaboración propia*

### **2.2.3.2.- Smart People / Ciudadanía Inteligente**

Se refiere a desarrollar las capacidades de los ciudadanos para transformar lo urbano y la sociedad en Smart, ya que los ciudadanos son el eje principal de todas las iniciativas Smart, por lo tanto, es importante que las personas estén bien informados y capacitados ya que son los que utilizan las tecnologías para relacionarse entre ellos y con la ciudad, estas iniciativas centra sus aspectos en: potenciar el talento humano, la participación del ciudadano y el capital social por medio del desarrollo de: e-habilidades, acceso a la educación y aprendizaje continuo, creatividad y acceso a la información convirtiéndose en una sociedad inclusiva, siempre expectante a disminuir la brecha tecnológica.

<b>Iniciativas más Representativas</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Iniciativas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alto nivel de calificación de los ciudadanos</li> <li>- Participación ciudadana</li> <li>- Reducción de la brecha digital</li> <li>- Atraer empresas innovadoras</li> </ul>	Desarrollo de aplicación basado en la participación ciudadana
	Establecimiento de canales de comunicación con los ciudadanos
	Disposición al público del Open Data
	Formación continua de la ciudadanía en las TIC's
	Eliminar barreras para las iniciativas que generen innovación y conocimiento

*Tabla 3 Iniciativas más representativas en Smart people- Fuente: Elaboración propia*

### **2.2.3.3.- Smart Governance / Gobierno Inteligente**

Se refiere a desarrollar un gobierno local abierto y transparente a través de políticas que incorporen las TIC's al servicio de la ciudadanía vinculándolos a organismos públicos y privados para crear una gobernanza en conjunto, de tal forma, que la ciudad funcione más eficiente y eficazmente, para esto se plantea la implementación de: e-administración, e-participación, Open Data y la creación de servicios en forma de aplicaciones, mediante la implementación de estas iniciativas se busca facilitar por parte de los gobiernos seccionales o locales la gestión que generen ahorros en el gasto de tiempo y recursos económicos a los ciudadanos.

<b>Iniciativas más Representativas</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Iniciativas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participación ciudadana.</li> <li>- Cohesión social y territorial.</li> <li>- Comunicación entre ciudadano y administración local.</li> <li>- Mejora de servicios públicos y sociales.</li> <li>- Transparencia.</li> </ul>	Disposición del Open Data.
	Participación en redes sociales.
	Digitalización de la administración pública.
	Establecimiento de canales de comunicación.
	Web municipal orientada a la estrategia Smart.

*Tabla 4 Iniciativas más representativas en Smart governance- Fuente: Elaboración propia*

#### 2.2.3.4.- Smart Mobility / Movilidad Inteligente

Hace referencia a la gestión inteligente e integrada del transporte y personas, al uso y priorización de energías limpias y no motorizadas, al transporte público sostenible, interconectado y seguro a través del uso de las TIC's, mediante la gestión inteligente los ciudadanos pueden acceder a la información relevante en tiempo real para mejorar la eficiencia en su trayecto a sus destinos y así ahorrar tiempo disminuyendo las emisiones de CO2 y reduciendo costos, mejorando la movilidad y productividad de la ciudad, además, se incentiva a que los usuarios proporcionen datos en tiempo real o ayuden a contribuir a la planificación a largo plazo para que los gestores de la red viales mejoren sus servicios, creando así, una retroalimentación entre ciudadano y representantes del transporte.

Iniciativas más Representativas	
Objetivo	Iniciativas
<ul style="list-style-type: none"><li>- Fluidez en los desplazamientos.</li><li>- Reducción de uso del vehículo particular.</li><li>- Reducción de las emisiones y ruidos.</li><li>- Movilidad Sostenible.</li></ul>	Planes de Movilidad Urbana.
	Integración multimodal de transporte.
	Información en tiempo real al viajero.
	Sensores de presencia.
	Integración multimodal en pago.
	Implantación de sistema de coches compartidos
	Integración de la bicicleta al sistema de transporte público.

Tabla 5 Iniciativas más representativas en Smart mobility- Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.3.5.- Smart Environment / Medioambiente Inteligente

Trata la protección del medio ambiente, la optimización y uso sostenible de los recursos naturales y energéticos incentivando la reducción de la contaminación a través de la gestión ambiental eficaz y sostenible de los recursos naturales, el uso de energías renovables e inteligentes, planificación urbana ecológica y la edificación sostenible todo esto sincronizado con el desarrollo económico de la ciudad.

<b>Iniciativas más Representativas</b>		
<b>Vector</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Iniciativas</b>
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción de CO2 entre otros.</li> <li>- Reducción de contaminantes.</li> <li>- Reducción de Ruido.</li> </ul>	Eficiencia energética en edificios.
		Eficiencia energética en infraestructura y servicios municipales.
		Reducción del transporte privado, mayor utilización del transporte público.
		Impulso a la utilización de vehículo eléctrico.
		Utilización de energía renovables.
		Despliegue de redes inteligentes.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reducción del consumo.</li> <li>- Índice de calidad adecuado para su uso.</li> </ul>	Mejora de riegos de parques y jardines.
		Despliegue de redes inteligentes
		Mejorar/cambiar los hábitos de consumo
		Aprovechamiento de agua regenerada.
Suelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperar y prevenir la contaminación del suelo.</li> <li>- Racionalizar el uso del suelo.</li> </ul>	Control de las industrias en el espacio urbano.
		Planificación urbana según criterios de sostenibilidad ambiental.
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incremento del porcentaje de reciclado.</li> <li>- Implantar la economía circular.</li> <li>- Reducción de volumen y peso.</li> </ul>	Mejorar/ cambiar los hábitos de ciudadanos.
		Campañas de información y concienciación.
Paisaje Urbano	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recuperación y mantenimiento de los espacios verdes.</li> <li>- Diseño y manejo adecuado del mobiliario urbano.</li> </ul>	Desarrollo de normativas y leyes específicas.
		Planificación urbana según criterios de sostenibilidad ambiental.
		Participación ciudadana.

*Tabla 6 Iniciativas más representativas en Smart environment- Fuente: Elaboración propia*

### 2.2.3.6.- Smart Living / Calidad de vida inteligente

Hace referencia a la gestión inteligente de los servicios que elevan la calidad y el nivel de vida de los ciudadanos aumentando los niveles de cohesión social a través del uso de las TIC´s implementando mejoras en la salud, la seguridad, los servicios sociales, la cultura, el turismo, etc., implementando servicios como e-accesibilidad, e-servicio, e-salud todo ello para crear una ciudad más sostenible y humana.

Iniciativas más Representativas	
Objetivo	Iniciativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciudad limpia.</li> <li>- Cohesión social.</li> <li>- Atractiva turísticamente.</li> <li>- Accesibilidad universal.</li> <li>- Servicios municipales de calidad como sanidad, seguridad, educación.</li> <li>- Infraestructura de ocio y cultura.</li> </ul>	Sistemas de alarmas y avisos usando smartphones
	Accesibilidad del espacio físico mediante soluciones tecnológicas
	Monitorización y recogida de información para la prevención de crímenes
	Prestación y acceso de los ciudadanos a los servicios municipales mediante soluciones tecnológicas
	Prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades utilizando las TIC's

Tabla 7 Iniciativas más representativas en Smart living- Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6 Características de las Smart cities - Autor: Libro en blanco Smart University

Estos seis ejes o pilares ayudan a ordenar y categorizar las iniciativas o proyectos en el ámbito Smart, además, de dar una visión global de todos los aspectos que intervienen en las urbes modernas y consecuentemente en la sociedad del futuro, estos ejes están basados en tres fuerzas facilitadora transversales cooperando de manera ordenada y organizada las cuales son: las personas, los recursos y las tecnologías de la información y comunicación, como se puede observar en todas las iniciativas se resalta el uso, la implementación y la inclusión de estas tres fuerzas facilitadoras para el desarrollo de las diferentes inteligencia.

Las seis características de las ciudades inteligentes están centradas en mejorar la calidad de vida del ciudadano, elemento principal, por no decir el único en las ciudades, es por eso que (Masrsal-Llacuna & Lopez-Ibañez, 2014) respaldan la participación de la ciudadanía en los procesos de planificación urbana, coordinado metodologías de sensorización para la recolección de datos y realizar así una gestión más eficiente y participativa que desemboque en una reducción de gastos y mejora de servicios.

## 2.2.4.- SMART CITY – SISTEMAS DE INDICADORES

Establecidos varios conceptos y los elementos que inciden y definen a las Smart City, es de vital importancia definir los indicadores para medir el nivel de inteligencia de una ciudad, de esta forma, establecer comparaciones o crear rankings de ciudades, los cuales servirán para cuantificar y evaluar la gestión de los gobiernos locales de las ciudades y establecer planes de acciones.

Por medio del análisis bibliográfico que se ha realizado, hasta aquí, vemos que existe un gran número de sistemas de evaluación y de medidores (a su vez indicadores) internacionales para las Smart City, ya que cada entidad académica o privada propone unos indicadores diferentes.

A continuación, anoto algunas instituciones, organismos internacionales, entidades y empresas privadas.

A.- Organismos internacionales. – Eurostat, International Telecommunication Union (ITU), World Bank, Organización de las Naciones Unidas (ONU), Union Internationale des Transports Publics (UITP), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

B.- Empresas y entidades privadas: Siemens, Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), Comisión de ciudades y del conocimiento, International Business Machines (IBM)

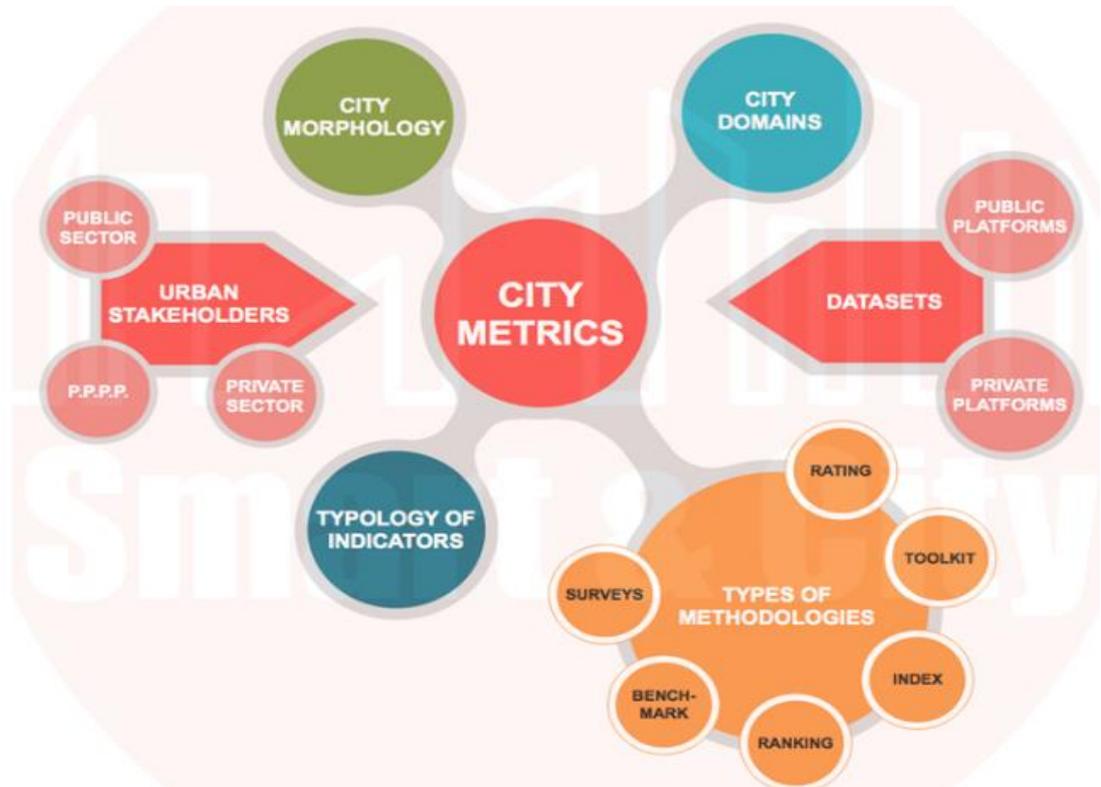
C.- Universidades: Stanford, Boyd Cohen, Vienna, Massachusetts Institute of Technology, Lombardi, Anthopoulos, Yonsey

D.- Entre otros.

En los últimos años, se han incrementado los grupos de trabajos dedicado a evaluar y comprar el rendimiento de estrategias smart, son cuatro tipos los tipos de metodologías existentes a nivel internacional.

- Indicadores (Index): Es un conjunto de datos objetivos de un campo en específico de la ciudad a través de mediciones constantes en el tiempo.
- Comparaciones (Benchmarking): Son comparaciones de un conjunto de indicadores entre ciudades para contrastar un tema.

- Clasificación (Ranking): Es un listado ordenado, no comparado en el tiempo, de ciudades que muestran el estado sobre un tema en base a unos indicadores dados.
- Valoración (Rating): Es una calificación de ciudades en base a una puntuación subjetiva de un tema.



*Ilustración 7 Ecosistema de las métricas de ciudad - Autor: García Javier et. all.*

En los objetivos de este trabajo de titulación se contempla definir un conjunto de indicadores para el diagnóstico de las Smart City, por tal motivo, se da a conocer algunos de los sistemas de medición de las ciudades a nivel internacional.

Universidad Tecnológica de Viena. – Elaborado por Giffinger et all. Crea European Smart Cities en el cual a partir de 90 indicadores evalúa 90 ciudades europeas de tamaño medio.

Comité de Industrias y Energías del Parlamento Europeo. – Encarga a través de Manville et all. La elaboración de “Mapping Smart Citties in the UE” en el cual mediante 8 indicadores cualitativos analiza 240 ciudades de Europa.

ARCADIS. – Ha elaborado un índice sintético llamado “Sustainable Cities Index 2015” elaborado en base a 20 indicadores divididos en tres demandas. People (social), Planet (medio ambiental), Profit (económico)

AtKearney- Elaboran desde el 2008 el informe “Global Cities Index” en el cual por medio de 40 indicadores examina el rendimiento y evalúa el potencial de 125 ciudades a nivel mundial.

IESE. – Desde el 2012 viene elaborando anualmente “Cities in Motion” en el cual evalúa a 148 ciudades, a nivel mundial, en función de 10 dimensiones usando de 66 indicadores.

Fast Company. – Esta web corporativa publica “The Smartest Cities” diseñado por Boyd Cohen (2012), metodología de evaluación basada en 6 pilares y 62 indicadores diseñados a partir de una exhaustiva investigación de ciudades inteligentes alrededor del mundo.

Universidad Politécnica de Madrid. – Impulsa el proyecto “Assesing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region” en el cual identifican las iniciativas de 23 ciudades en la cuenca mediterránea las cuales son analizados y valoradas

Holzer, Shark, Zheng y Manoharan auspiciado por UPAN entre otros – Desarrolla “The Digital Governance in Municipalities Woldwide Survey” evalúa las webs de los municipios estableciendo una clasificación en función de la valoración obtenida.

2thinknow. – Desarrolla el “Innovation City Index” en el cual interpreta 162 indicadores para un total de 445 ciudades de todo el mundo en base a tres factores disponibilidad de mercados conectados, la infraestructura humana y las infraestructuras culturales.

International Organization for Standardization (ISO). - Desarrollo cien requisitos o guías para ayudar a las ciudades a mejorar su resiliencia, indicados en el documento “Sustainable development in communities indicators for city services and quality of life”

SIEMENS. – Desarrolla “Green City Index” mide 30 indicadores ordenado en ocho o nueve categorías según la región en el cual analizan 123 ciudades en todo el mundo.

PwC. – Crea “Cities of Opportunity” en el cual aplican un 59 indicadores agrupado en 10 criterios analizando 30 ciudades a nivel mundial.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). - ha establecido 58 indicadores económicos principales además de índices como “Better Life index, Happy Planet Index, etc.

Mercer. - Desarrolla “Location Evaluation and Quality of Living reports” analiza 39 factores correspondiente a 10 categorías en 135 ciudades de todo el mundo.

Technische Universitat Wien. - Desarrollo el Proyecto European Smart Cities un modelo de 74 indicadores para medir el grado de inteligencia de las ciudades con el cual se ha evaluado 77 ciudades europeas.

The Climate Group. – Crea “Agile Cities” enfocada en la sostenibilidad urbana evalúa 50 ciudades de todo el mundo

Con lo anotado anteriormente, se puede observar que existen diferentes tipos de evaluaciones y estudios comparativos de ciudades con variables diferentes a nivel internacional, son llevadas a cabo tanto por instituciones académicas como por empresas, en la mayoría comparando ciudades “relevantes” ya sea por su tamaño o actividad económica. En el artículo “Revisión de las Metodologías de Indicadores Urbanos” presentado en el III Congreso de ciudades inteligentes se da a conocer distintas cantidades de indicadores en las diferentes metodologías existentes, resaltando la heterogeneidad de los mismos.

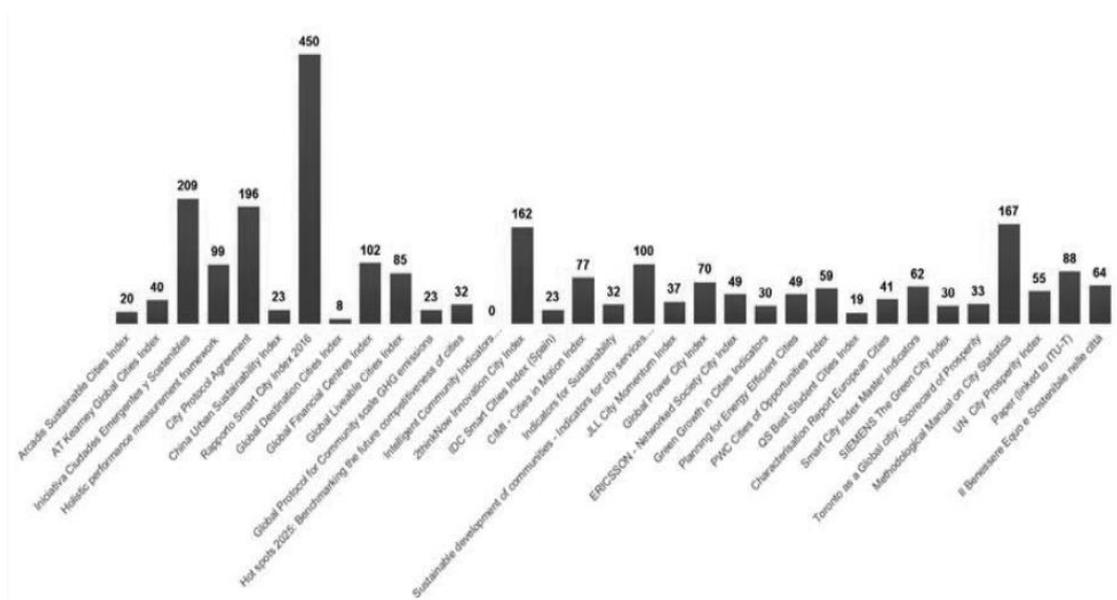


Ilustración 8 Numero de indicadores de las metodologías analizadas - Autor: García Javier et. all.

El presente trabajo de titulación contará con un diagnóstico relevante de su universo de estudio, que es, la ciudad de Guayaquil de la República del Ecuador la cual será realizada en base a su realidad actual, siempre apoyada en los diferentes autores estudiados, los cuales darán a conocer los distintos tipos de indicadores existentes y mediante la elección con ayuda de los expertos de los indicadores más apropiados para el contexto de la ciudad, diagnosticarla en base a parámetros internacionales ampliamente aceptados.

## **CAPITULO 3. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1.- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

- **HIPOTESIS # 1**

La administración Municipio de Guayaquil no posee de un plan u hoja de ruta que le permita transformar la ciudad en una Smart City.

VARIABLE DEPENDIENTE: Administración Municipal de Guayaquil

INDICADORES:

- Tipo administrativo del Municipio.
- Trazado de la ciudad
- Agentes profesionales que inciden en la planificación urbana.
- Identificación de planes urbanos del Municipio.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Es Guayaquil una Smart City.

INDICADORES:

- Planes de desarrollo urbano.
- Evaluación de la gestión municipal
- Forma de evaluar la gestión y desempeño de ciudad

- **HIPOTESIS # 2**

Las políticas urbanas del municipio de la ciudad de Guayaquil no están enmarcadas en ninguna de las iniciativas smart, por tanto, el municipio debe cambiar su visión y misión con mira a transformar la urbe en una Smart City.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Políticas urbanas Municipales.

INDICADORES:

- Asistencia de organismos colegiados
- Participación de Urbanistas, arquitectos, sociólogos
- Programación en la planificación
- Prioridades de áreas urbanas
- Mejorar la gestión administrativa

VARIABLES DEPENDIENTE: Transformar la urbe a una Smart City

INDICADORES:

- Tipo de tecnologías que se están aplicando en la ciudad.
  - Atender los requerimientos de la población es sus necesidades urbanas.
- 
- HIPOTESIS # 3

Los profesionales de la construcción asocian el concepto de Smart city al uso de las tecnologías y no a las mejoras en la calidad de vida y de los servicios públicos de la ciudad.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Desconocimiento del término smart city.

INDICADORES

- Participación en organizaciones gremiales
- Uso de la tecnología
- Digitalización de servicios municipales
- Educación continua
- Actividades grupales

VARIABLE DEPENDIENTE: Smart City

INDICADORES

- Conoce que es una Smart City
- Principales elementos a los que se atribuye el concepto de smart city
- Principales partícipes que mejoran su desempeño con la transformación de la ciudad a una smart city.
- Como superar las barreras de cambio

- HIPOTESIS # 4

El bajo nivel de participación y conocimiento de los profesionales de la construcción que reside en la ciudad no aporta teorías u opiniones en lo urbano para alcanzar una Smart City.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Bajo nivel de participación y conocimiento de los profesionales

INDICADORES

- Participación en organizaciones gremiales
- Acciones para conocer de los problemas urbanos
- Actividades grupales

VARIABLE DEPENDIENTE: teoría y opiniones para alcanzar una smart City

INDICADORES

- Criterios para impulsar la economía
- Opiniones para mejorar en la gestión municipal
- Acciones para menguar la contaminación ambiental
- Cuáles son las demandas ciudadanas que a su criterio mejoran el desempeño de la ciudad
- Como mejorar la calidad de vida de los habitantes
- Recomendaciones para mejorar las capacidades de los ciudadanos

## **3.2.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Previo el inicio a la acción de recolección de datos se debe tomar ciertas consideraciones sobre la teoría, técnica o método para alcanzar los datos, los cuales se ponen a consideración a continuación.

- A. Se realizará una explicación de la teoría utilizada para el proceso investigativo el cual incluye los conceptos del método Delphi, tipos de encuestas, tamaño de la muestra a utilizar entre otros conceptos necesario para el desarrollo de la misma.
- B. En base a los indicadores de las hipótesis se elaborará una ficha con preguntas cerradas las mismas que serán ordenadas convenientemente y cuyos contenidos cubrirán aspectos; Económicos, políticos, funcional, infraestructuras, tecnológico, etc., del Universo de estudio

### **3.2.1.- MÉTODO DELPHI**

El método Delphi o Delfos consiste en recolectar información esencialmente cuantitativa a partir del consenso de un grupo de expertos en un tema en específico cuyas respuestas sirven para orientar el desarrollo del tema hacia un determinado punto.

Su aplicación se basa en la elaboración de un cuestionario que debe ser contestado por cada experto una vez analizado los resultados globales se vuelve a enviar otro cuestionario repitiéndose las veces que sea necesario con el objetivo final de elaborar conclusiones a partir del análisis estadístico de los datos, este método se basa en el anonimato de los participantes, la repetitividad y la retroalimentación controlada y las respuestas del grupo en forma estadística. Los expertos al estar involucrados directamente con el tema específico aseguran la fiabilidad de los resultados, además, que tendrán interés en conocer los resultados de la investigación.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
El consenso alcanzado es muy fiable.	Los criterios pueden ser subjetivos.
El anonimato elimina los conflictos por liderazgo o diferencia de opinión.	El proceso puede prolongarse demasiado.
Se puede realizar a distancia.	Debido a su complejidad es importante aplicarlo en temas de importancia.
Muy útil para conocer el funcionamiento o criterio de variables sin análisis previo.	

*Tabla 8 Ventajas y desventajas de la utilización del método Delphi - Fuente: Elaboración propia*

Los resultados obtenidos se pueden usar para análisis de riesgo, toma de decisiones, creación de nuevos productos entre otros

### **3.2.2.- SONDEO DE OPINIÓN**

Los sondeos de opinión son un método de recopilar información o datos por medio de un cuestionario a cerca de un tema en concreto, realizado a sectores representativos de la población a la que está dirigida el estudio, todo esto con el fin de conocer la opinión, ideas, características en relación con hechos específicos. Según sus objetivos se clasifican en:

- Encuestas Descriptivas: Describen la situación actual en la que se encuentra la población en estudio
- Encuestas Analíticas: Además de describir la situación actual explican el porqué de determinada situación

. y según su método, las preguntas realizadas se clasifican en:

- De respuesta abierta: Básicamente consiste en darle mayor libertad al entrevistado y responda el mismo a la pregunta formulada, facilitando la obtención de respuestas más profundas.
- De respuesta cerrada: En ellas, los encuestados debe de elegir de una serie de opciones de respuesta a la pregunta formulada, siendo una forma más fácil de cuantificar las respuestas obtenidas.

### **3.2.2.1.- Tipo de Encuestas**

Existe diferentes tipos de encuestas

Encuestas Online. - Consiste en enviar la encuesta por algún medio electrónico ya sea correo o páginas web, son las más utilizadas en la actualidad, la tasa de respuesta es baja, pero proporcionan un método rápido y efectivo de realizar un análisis.

Encuestas por correo Postal. – Son encuestas enviadas por correo postal en la cual se espera sea respondida mediante sobre franqueado en destino, su tasa de respuesta es baja.

Encuestas con entrevista personal. – Consiste en realizar el cuestionario cara a cara, son las más efectivas ya que se puede ayudar al encuestado si surge alguna duda, su tasa de rechazo es muy baja.

Encuesta telefónica. - Aplicadas cuando el cuestionario es corto y se desea obtener resultados inmediatos los costes no son elevados y proporciona la sensación de cierto anonimato por parte del encuestado su tasa de rechazo es bajo

### **3.2.2.2.- Tamaño de la muestra**

Para realizar el estudio de campo es de vital importancia determinar el tamaño de la muestra, la cual, estará en función de 3 factores importantes que determinan la calidad de la información a recolectar por medio de encuestas.

- El nivel de confianza deseado
- El margen de error que el investigador está dispuesto a tolerar
- La variabilidad de la población a consultar o encuestar.

Para determinar el tamaño de la muestra a encuestar en el presente trabajo investigativo se procederá a utilizar las formulas indicados en el libro “Estadística para Administración y Economía”, Capítulo 9, página 318. Autores Lind, D. Marshall, W. Mason, R.

$$n = \frac{(zs)^2 N}{NE + (zs)^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

z = valor normal estándar que corresponde al tamaño de la muestra

s = estimación de la desviación estándar de la población.

E = máximo error permitido.

Para este caso de estudio:  $z = 1.65$ \*  $E = 0.05$   $s = 0.5$

\*El valor z se obtiene de la tabla de distribución estándar normalizada; se ha escogido un nivel de confianza de 90%

Para la variable S, se considera una máxima incertidumbre, es decir, no se posee ni existen información actualizada sobre este tipo de investigación, por lo tanto, los valores son:  $p = q = 0.5 = s$

El máximo grado de error máximo permitido para una investigación es de hasta el 10%, ya que una variación superior reduce la validez de la información recolectada.

### 3.2.3.- DETERMINACIÓN DE LOS INDICADORES A APLICAR

En el presente trabajo académico de titulación se presentará una herramienta de evaluación y/o diagnóstico para la ciudad de Guayaquil, por tal motivo, es importante determinar cuáles son los indicadores necesarios a aplicar en la ciudad, ya que los diferentes métodos de análisis no reflejan un conjunto de indicadores acordes a la situación socioeconómica de una ciudad específica, por tal motivo, se procedió a seleccionar los métodos de evaluación para las ciudades inteligentes que han ocasionado gran impacto y aceptación a nivel internacional, además, estos métodos son de gran influencia en la redacción del presente trabajo.

<b>Método de Evaluación</b>	<b>Cantidad de indicadores</b>
ISO 37120:2014 Sustainable development of communities – indicators for city services and quality of life	100
Índice de Cities in Motion del IESE	66
Smart Cities Wheel, de Boyd Cohen	62
Smart Cities Ranking of European médium-sized cities <b>(Giffinger, y otros, 2007)</b>	74
<b>Total</b>	<b>302</b>

*Tabla 9 Métodos de evaluación seleccionados - Autor: Elaboración propia*

Los indicadores que se muestran en la tabla # 9 permitirá centrar en el análisis minucioso de 4 métodos de evaluación con los cuales se procederá a la recolección de datos para luego analizarlos y sistematizarlos, a continuación, se realiza una breve descripción de los métodos seleccionados que se van a utilizar en las encuestas a expertos.

### **3.2.3.1.- ISO 37120.- Sustainable development of communities – indicators for city services and quality of life**

La International Organization for Standardization creó la norma ISO 37120 con el fin de contribuir a unificar conceptos y generar estándares en cuanto a la prestación de servicios, la norma fue creada debido a la existencia de múltiples formas de evaluar a las ciudades, esta norma proporciona un enfoque uniforme respecto a lo que se mide y como se lo debe hacer creando una estandarización compatible con las diversas ciudades a nivel mundial, además, su aplicación no facilita un juicio de valor, un umbral o un valor numérico objetivo para los indicadores sino que se pueden usar para seguir y monitorizar los avances en el funcionamiento de la ciudad

La ISO determina 17 áreas o dimensiones en las cuales se evalúan las ciudades estas son: Economía, Educación, Energía, Medio ambiente, Finanzas, Respuesta antes incendios y emergencia, Gobierno, Salud, Esparcimiento, Seguridad, Acogida, Residuos sólidos, Telecomunicaciones e innovación, Transporte, Planificación urbana, Aguas residuales y Agua y saneamiento con un total de 100 indicadores siendo 46 principales o esenciales para dirigir y evaluar la gestión de la ciudad y 54 de apoyo, los indicadores principales y de apoyo están clasificados según los diferentes sectores, actividades que se realizan y los y servicios que presta la ciudad sin que esta clasificación jerarquía, adicionalmente, indica cómo deben ser medidos los indicadores.

Esta norma internacional puede ser aplicada a cualquier ciudad, municipio o administración local que pretenda medir el desempeño de los servicios urbanos y de todas las prestaciones de servicios en general, así como la calidad de vida de los ciudadanos, promueve la compilación anual de datos y de informes sobre todos los indicadores.

En el anexo I se ponen en manifiesto todos los indicadores según la norma.

### 3.2.3.2.- Ranking de smart cities del mundo de Boyd Cohen

El PhD Boyd Cohen ha desarrollado la “Smart City Wheel” o “Rueda de las Ciudades Inteligentes” publicada por primera vez en el año 2013 en la web corporativa “Fast Company” esta rueda es un marco holístico e integral en la cual señala los indicadores que definen el estado de una Smart City. Está basado en 6 pilares (Medioambiente, Movilidad, Gobierno, Economía, Sociedad, y Calidad de vida), 3 subcomponentes con un total de 62 indicadores (16 son exactamente iguales a la norma ISO 37120), los datos obtenidos de las ciudades son transformados a una escala comparable mediante la fórmula matemática llamada z-score la cual permite cotejar datos en diferentes unidades. Cada uno de los 6 pilares recibe una puntuación de 0 (peor valorado) a 15 (mejor valorado) de esta forma, la máxima puntuación de una ciudad de este ranking es de 90 puntos. Cada uno de los 62 indicadores están indicados en el anexo I



Ilustración 9 Rueda de las Smart City - Autor: Boyd Cohen

Esta metodología es usada a nivel internacional para crear una base de datos de ciudades de todos los tamaños para que las mismas puedan compararse entre sí, pero debido a las dificultades que tienen las ciudades para contestar el cuestionario de 120 solicitudes solo 11 han enviado respuestas. Este método permite involucrar a representantes de cada ciudad y tiende a sesgar los resultados ya que la base de las iniciativas Smart es la utilización de los datos abiertos y publicados.

### **3.2.3.3.- Índice de cities in motion del IESE**

El índice IESE “Cities in Motion” elaborado por Berrone y Ricart. Con el auspicio de Telefónica, Schneider Electric, IBM, entre otros, publica un ranking desde el 2012 del nivel de inteligencia de las ciudades a nivel mundial en total son evaluadas 181 urbes, las cuales en 10 aspectos o dimensiones claves son examinadas: Capital humano, Cohesión social, Economía, Gestión Pública, Gobernanza, Medio Ambiente, Movilidad y transporte, Planificación Urbana, Proyección Internacional y Tecnología, dando un total de 66 indicadores evaluados (ver Anexo I). De igual forma se puso de manifiesto la dificultad de localizar datos de las ciudades y al no encontrarlos se realizó una extrapolación, en el caso, en los que un indicador no se obtenía datos en el periodo analizado se utilizaron técnicas estadísticas de clústeres.

La evaluación se realiza mediante la clasificación de las ciudades (grandes ciudades en el contexto del país) en función de la tendencia ya que el informe se viene elaborando desde el 2012 es decir analiza el número de posiciones ganadas o perdidas entre el 2012 y 2017. El índice “Cities in Motion” establece su ranking en función de la prosperidad de las ciudades y estas no son evaluadas como “Ciudades Inteligentes” porque son de carácter estratégico y se enfoca en la innovación urbana, pero estas 10 dimensiones coinciden con los factores que se espera encontrar en una “Smart City”. Como conclusión del índice sintético se tiene que.

- No existe un modelo de éxito único.
- No basta con ser bueno en una sola dimensión, es decir que para obtener un buen posicionamiento es necesario tener calificaciones aceptables en todas las dimensiones.
- Es importante tener en cuenta el conjunto y romper los silos ya que todas las dimensiones están relacionadas siendo importante infundir una visión en conjunto.
- La ciudad Perfecta no existe
- Los cambios son lentos para la mayoría de las ciudades.
- Las ciudades no operan de forma aislada.

### **3.2.3.4.- Smart Cities Ranking of European médium-sized cities**

Es elaborado en 2007 por Rudolf Giffinger y otros investigadores del Centre of Regional Science de la Universidad de Viena, del Departamento de Geografía de la Universidad de Ljubljana y del Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies de la Universidad de Tecnología de Delft<sup>1</sup> para el proyecto European Smart Cities, bajo el patrocinio de Asset One Immobilienentwicklungs AG.

Esta metodología evalúa 90 ciudades en 21 países europeos de tamaño medio los cuales fueron elegidos de un universo de 1.600 ciudades, enfatizando la importancia de elegir ciudades con disponibilidad y calidad de datos publicados, es por esto por lo que el criterio de selección para las ciudades fueron los siguientes.

- Población de entre 300.000 y 1´000.000 habitantes
- Ciudades con disponibilidad de datos en Urban Audit
- La ciudad debe de contar con al menos una universidad
- Ciudades cuya área de influencia es menor a 1´500.000 habitantes

La evaluación se realiza en base a los 6 pilares fundamentales: smart economy, smart people, smart governance, smart mobility, smart enviroment, smart living se identifican 27 factores y 74 indicadores para definir los 6 pilares de las ciudades inteligentes.

El ranking es un referente del tema a nivel internacional ya que sus indicadores y factores son muy completos, aunque excesivamente cuantitativo, en el anexo I se dan a conocer dichos parámetros.

Si bien estas metodologías de análisis son usadas comúnmente en entornos gubernamentales, académicos e institucionales, se han identificado carencias en su estandarización, consistencia y comparación entre las diversas ciudades especialmente a nivel internacional, sin embargo, la mayoría no toman en cuenta la realidad de los países de Latinoamérica lo que limita la capacidad de compartir buenas prácticas, aprender entre unas ciudades u otras o la capacidad para observar tendencias de evolución en el tiempo.

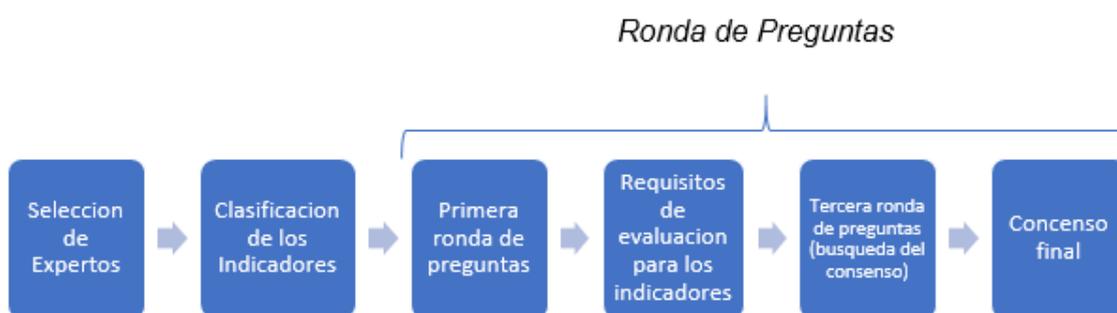
Por tal motivo se propone la utilización del método Delphi para conocer cuáles de la basta cantidad de indicadores se deben de aplicar en el contexto en el que se desenvuelve la ciudad de Guayaquil

### 3.2.4.- APLICACIÓN DEL METODO DELPHI

El presente trabajo de titulación “Smart City, Diagnostico de la ciudad de Guayaquil” es un tema nuevo para esta ciudad, por tanto, no existen estudios que permitan visualizar la situación en la que se desenvuelve la ciudad, además, que la bibliografía ha sufrido cambios vertiginosos en la última década, por estos motivos se ha llegado a la conclusión que para conocer las perspectivas actuales y futuras de la ciudad este método de análisis es el más fiable, ya que son los expertos en el área los que vivencian el fenómeno de las Smart city y son capaces de señalar cual es el camino a seguir.

En función de los métodos de evaluación presentados anteriormente, es necesario conocer cuáles de los 302 indicadores existentes aplicar o medir en la ciudad, ya que la aplicación de todos los indicadores sería un trabajo complicado y extenso que no aportaría valor a la ciudad.

Una vez definido el método y la técnica validada para el objeto del estudio de nuestro tema se procede con el siguiente esquema.



*Ilustración 10 Esquema para ejecución del método Delphi - Fuente: Elaboración propia*

### 3.2.4.1.- Selección de expertos

Para determinar cuáles indicadores deben de ser medidos en la ciudad de Guayaquil se procedió a seleccionar a expertos y/o profesionales que conocen sobre el tema de estudio, los cuales son profesionales de las diferentes áreas académicas y desarrollan trabajos en distintos sectores privados y públicos en la ciudad. Seleccionándose a 3 tipos de expertos

Profesionales. - Ingenieros civiles y arquitectos que han participado en proyectos de mejoras para la ciudad, además, tiene conocimientos y experiencia en el tema

Representantes municipales. - Ingenieros Civiles o arquitectos que desempeñan labores en el M.I Municipio de Guayaquil.

Docentes. - Académicos con formación nacional e internacional, con un amplio conocimiento del tema.

Es así como se ha reunido un grupo multidisciplinario conformado por:

- 2 sociólogo - Arquitecto
- 2 ingeniero contratistas
- 2 representantes municipales
- 2 docentes universitarios
- 2 arquitectos urbanistas

### 3.2.4.2.- Clasificación de los indicadores

Como paso previo al envío del cuestionario de preguntas al panel de expertos se procedió a organizar y categorizar los datos seleccionados de acuerdo con los indicadores las hipótesis para lo cual se aplicará el siguiente procedimiento o metodología.



Ilustración 11 Metodología para el arreglo de indicadores previo al método Delphi - Fuente: Elaboración propia

Se crean 6 ejes de actuación globales: Economía Inteligente, Ciudadanía Inteligente, Gobierno inteligente, Movilidad inteligente, Medio ambiente inteligente, Calidad de vida inteligente estos a su vez están divididos en diferentes áreas de trabajo dependiendo de eje de actuación. La categorización ha sido concebida en base a la teoría estudiada anteriormente, además, algunos criterios de agrupación coinciden con los aplicados en las normas seleccionadas, siendo a criterio del autor el formato más adecuado para enmarcar los 302 indicadores que se encuentran en las 4 metodologías seleccionadas.

Al crear la clasificación se encuentra indicadores repetidos, similares y otros que no aplican a la realidad social y económica de la ciudad en estudio, por tal motivo se ha procedido a eliminarlos de la lista, sin que dicha eliminación se realice de una metodología en específico, es así como se tiene.

Indicadores repetidos	27
Indicadores con sistemas de medición similares	29
Indicadores que no se puede aplicar en la ciudad	13
<b>Total</b>	<b>69</b>

*Tabla 10 Cantidad de indicadores eliminados de las diferentes normas – Autor: Elaboración propia*

En total se eliminaron 69 indicadores de las diferentes normas lo que representa un 22,3% del total, a continuación, se indican las áreas de trabajo y cantidad de indicadores en cada uno de los pilares, la tabla con la descripción completa de los indicadores se encuentra en el anexo II.

<b><u>Pilar/Dimensión</u></b>	<b><u>Área de trabajo</u></b>	<b><u>Cantidad de Indicadores</u></b>
Economía Inteligente	Finanzas	5
	Mercado Laboral	11
	Emprendimiento e imagen económica	8
	Productividad	4
	Investigación y desarrollo	4
	Proyección Internacional	5
	Educación	15
	Cultura y Recreación	5

Ciudad Inteligente	Inmigrantes	3
	Inclusión	3
	Conectividad	6
Gobierno Inteligente	Servicios Públicos y sociales	3
	Gestión Pública	7
	Gobierno transparente	4
	Sensores	3
	Gobierno Abierto	4
	Derechos civiles	2
	Participación en toma de decisiones	8
Movilidad Inteligente	Transporte Publico	6
	Trafico	4
	Accesibilidad	3
	Seguridad	3
	Infraestructura	4
	Transporte limpio	9
Calidad de Vida Inteligente	Vivienda	9
	Cultura	4
	Salud	10
	Seguridad	8
	Instalaciones Educativas	3
	Proyección Internacional	5
	Planificación Urbana	4
	Respuesta ante incendios y emergencias	6
Medio Ambiente Inteligente	Contaminación	15
	Uso eficiente de agua	12
	Uso eficiente de electricidad	7
	Edificaciones inteligentes	6
	Protección ambiental	5
	Residuos	10

Tabla 11 Cantidad de indicadores por área de trabajo - Fuente: Elaboración propia

### 3.2.4.3.- Ronda de preguntas

Se elaboro una primera ronde de pregunta a 10 expertos de la ciudad de Guayaquil con fecha 1 de diciembre del 2017, en esta ronda se pide a los encuestados que califiquen en base a opiniones y conocimiento de cada uno de ellos la importancia de los indicadores previamente clasificados.

El contacto para la selección de los expertos como para la realización y validación de los indicadores fue realizado por correo electrónico. Para él envío del cuestionario se elaboró un archivo Excel, que se adjuntó al mensaje de correo, cada correo fue enviado de forma separada para asegurar el anonimato de los participantes, las respuestas se recibieron por el mismo medio agilizando el intercambio de información.

En la primera ronda se enviaron 233 indicadores de las 4 metodologías de evaluación para las ciudades inteligentes, recibiendo respuesta de 8 expertos de los 10 a quienes se les envió la encuesta.

<b>Norma</b>	<b>Cantidad de indicadores</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>ISO 37120</b>	94	40%
<b>Cities in motion</b>	50	21%
<b>Ranking Europeo</b>	54	23%
<b>Smart Cities Wheel</b>	35	15%
<b>Total</b>	233	100%

*Tabla 12 Cantidad de Indicadores por norma - Fuente: Elaboración propia*

La respuesta dada por los expertos a los 233 indicadores agrupados en sus respectivas categorías, se procedió a analizarlas, para ello, se realizó un estudio estadístico a sus respuestas, los resultados llevo a la elaboración de un segundo cuestionario en él se muestra los mejores puntuados y los posibles indicadores que se deberían aplicar en la ciudad, además se consultó. ¿Cuál es la cantidad de indicadores que se debería de elegir y la forma de evaluar? Esta pregunta se hizo ya que no es fácil determinar la cantidad correcta de indicadores que se deben de utilizar para evaluar a las ciudades, ya que es un concepto muy complejo, y como se aprecia en la siguiente imagen los diferentes tipos de metodologías de análisis poseen cantidades de indicadores diferentes en cada dominio o subdominio de la ciudad.

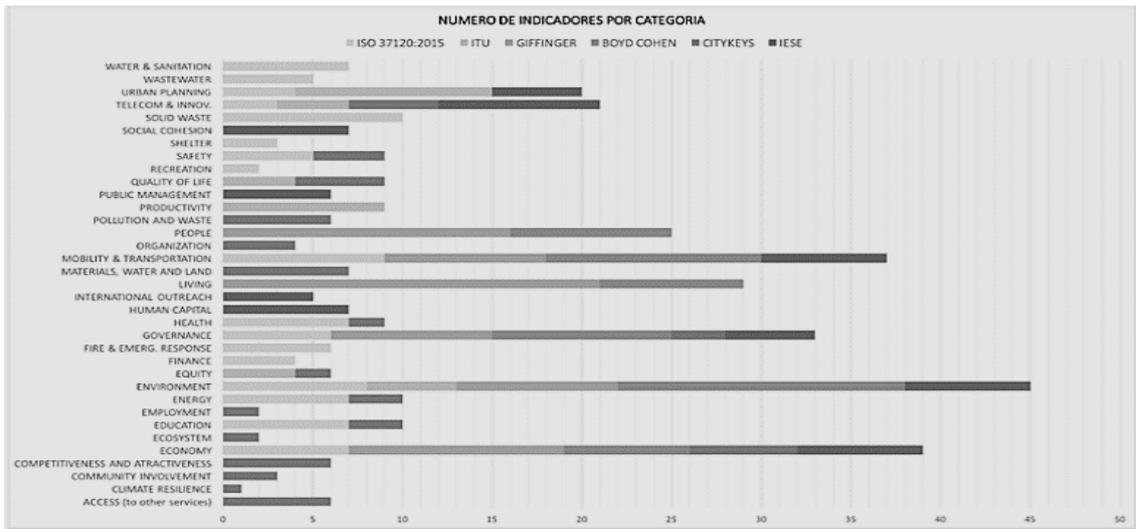


Ilustración 12 Relaciones entre número de indicadores y dominios de un grupo de metodologías - Fuente: III congreso de ciudades inteligente

Como se puede observar no existe un consenso de la cantidad de indicadores que deben ser aplicados en cada dominio y si bien originalmente se determinaron 233 indicadores potenciales extraídos de las 4 metodologías seleccionadas, este número es muy alto y poco manejable, por lo tanto, gracias a la ayuda de los expertos se llegó a los siguientes consensos.

- Se seleccionará la cantidad promedio de indicadores de las normas elegidas
- Los requisitos para la medición de cada indicador serán iguales a los de la norma de la cual procede.
- La forma de evaluación será “Indicadores (Index)” es decir, el conjunto de datos objetivos que deberán medirse constantemente en el tiempo. De tal forma que la calificación se realizara siguiendo el siguiente lineamiento

Categorización propuesta para la evaluación de los indicadores	
Dato Disponible Actualizado	Municipal o Gubernamental abierto y publicado periódicamente.
Dato no publicado / No oficial	Dato no publicado en abierto y/o en fuentes oficiales, dato antiguo, no actualizado.
Dato aproximado / impreciso	Dato existente pero no ajustado a la definición o dato calculado con criterios diferentes.
Dato no disponible a nivel municipal	Datos disponibles agrupados a nivel provincial o nacional, no hay desglose específico del municipio.

Tabla 13 Categorización propuesta para la evaluación de los indicadores - Fuente: Elaboración propia

En la tercera ronda se dan a conocer los indicadores finalmente seleccionados, lo que permite realizar una retroalimentación para los expertos, llegando o concluyendo, de esta forma a un consenso.

<i><b>Eje o pilar</b></i>	<i><b>Cantidad de Indicadores</b></i>	<i><b>Porcentaje</b></i>
Economía Inteligente	13	17%
Ciudadanía Inteligente	10	13%
Gobierno inteligente	9	12%
Movilidad Inteligente	9	12%
Calidad de vida Inteligente	17	22%
Medio Ambiente Inteligente	18	24%
Total	76	100%

*Ilustración 13 Cantidad de Indicadores elegidos - Fuente: Elaboración propia*

El detalle de estos 76 indicadores se muestra en el anexo II, los mismo que serán aplicados en el presente estudio de la ciudad de Guayaquil y determinar su situación actual de su desarrollo urbano en el marco de las Smart city.

### **3.2.5.- MÉTODO A UTILIZAR EN LA ENCUESTA DE OPINIÓN**

De forma complementaria a la aplicación del método Delphi y para enriquecer el trabajo investigativo se llevó a cabo encuestas de opinión a los profesionales de la construcción que tiene su labor en la ciudad de Guayaquil. El objetivo de la encuesta es conocer el punto de vista respecto a la situación actual en materia de implementación y desarrollo de ciudades inteligente, las actuaciones que consideran de mayor interés para la ciudad y las barreras que no permiten un proceso de cambio, de esta forma, se puede determinar una hoja de ruta hacia donde se deben dirigir los esfuerzos de los administradores de la municipalidad para transforma la ciudad.

De la teoría descrita en el capítulo anterior con respecto al tipo de encuesta existentes, se ha decidido para el presente trabajo de titulación la utilización de las encuestas vía internet, debido a:

- La amplia cobertura.
- El ahorro de tiempo.
- Los bajos costos.
- La rapidez de obtención y análisis de la información.

Se eligió esta forma de comunicación debido a que se ajusta a las necesidades puntuales del autor, ya que la comunicación virtual mediante herramientas virtuales facilita el intercambio de información, la misma que se desarrolla rápidamente y se ha convertido en un factor determinante en la globalización de nuestra sociedad.

Como parte de la validación de datos de las encuestas se garantizará.

- El anonimato de los participantes. - Para disminuir la baja tasa de respuestas.
- Control de la sección de informantes. - La encuesta será dirigida a profesionales de la construcción que desenvuelven sus actividades profesionales en la ciudad de Guayaquil, procurando que la muestra sea heterogénea y represente a la total de la población.

### 3.2.5.1.- Cálculo de la muestra

Para determinar la cantidad de encuestas a realizar es necesario definir el universo de estudio.

Como se ha indicado en los objetivos de la presente tesis, las encuestas están dirigidas a profesionales de la construcción que tienen su actividad en la ciudad de Guayaquil, mediante encuestas se conocerá la percepción con respecto a las Smart City, es así como se procedió a indagar la cantidad de profesionales existente en la ciudad.

<u>Profesionales</u>	<u>Cantidad</u>
Arquitectos	2.941
Ingenieros civiles	2.905
total	5.846

*Tabla 14 Cantidad de profesionales de la construcción en Guayaquil - Autor: Elaboración propia a partir de datos del INEC 2010*

Para determinar cuál es la muestra representativa para dicho universo se aplicó la ecuación presentada en el capítulo 2.3.2 resolviendo la ecuación se obtiene que:

$$n = \frac{(zs)^2 N}{NE^2 + (zs)^2} = \frac{(1.65 * 0.5)^2 * 5846}{5846 * 0.1^2 + (1.65 * 0.5)^2} = 67 \text{ profesionales}$$

Es decir, dado el universo de estudio actual, basta encuestar a 67 profesionales en el área de la construcción para conocer la percepción del tema con un 90% de confiabilidad y 10% de error.

### 3.2.5.2.- Elaboración de fichas

Para realizar las encuestas, se utilizó 1 formato para el registro de datos, el cual consta de 2 secciones

Sección # 1: Datos generales del encuestado. - Consta de un total de 4 preguntas, de las cuales 3 son preguntas cerradas cuyo objetivo es caracterizar la población a encuestar, en este caso, solo existe una posibilidad de respuesta y por último una pregunta abierta.

1.- Genero. - Especifica el sexo del profesional encuestado.

Femenino	
Masculino	

2.- Edad. - Se colocará el rango de edad, la que debe proporcionar el entrevistado.

24-35	
36-50	
51-mas	

3.- Sitio de Trabajo. – El encuestado debe señalar o indicar el sitio de trabajo donde desempeña sus labores profesionales actualmente.

Directivo y/o empleado municipal	
Directivo y/o empleado estatal	
Directivo y/o empleado privado	
Liber ejercicio profesional	
Docente	

4.- Especialidad profesional: Respuesta abierta

Se colocará la formación profesional obtenida por el entrevistado

Sección # 2: Conocimiento y opiniones sobre las Smart city. – El objetivo es de conocer los conocimientos del encuestados acerca de: las áreas de interés ciudadano en las cuales se deben desarrollar la ciudad y dar ideas para agilizar el proceso de cambio de la ciudad, son preguntas cerradas con la posibilidad de dar varias respuestas excepto la primera que solo puede existir una respuesta a la pregunta realizada.

Nota aclaratoria. Seleccione una o varias respuestas (las que considere más importantes)

1.- ¿Conoce el termino Smart City? - Indica el conocimiento del encuestado acerca del tema estudiado

Si	
Lo he escuchado, pero desconozco el significado	
No	

2.- ¿Cuáles son los principales elementos que usted atribuye como concepto de una Smart city o ciudad inteligente? - Con esta pregunta se pretende establecer si las percepciones de los profesionales sobre una smart city es igual los conceptos dados por autores acreditados y anotados en el presente trabajo.

Tecnología	
Conectividad Wifi	
Sostenibilidad urbana	
Medio Ambiente	
Mejoras Ciudadanas	
Ciudad domótica (conjunto de técnicas para automatizar cualquier tipo de servicios)	
Otra. ¿Cuál?	

3.- La transformación de una urbe hacia una smart city o ciudad inteligente (Guayaquil) sirve de ayuda para mejorar – Se pregunta en cuál de las 6 inteligencias definidas se deben de centrar los principales esfuerzos de cambio.

La calidad de vida de los ciudadanos	
La transparencia en la gestión municipal	
La movilidad y el tráfico	
Cuidar el medio ambiente	
Impulsar la economía local	
Desarrollar las capacidades de los ciudadanos	
Otra. ¿Cuál?	

4.- ¿Que recomendaría para que ciudad de Guayaquil impulse la economía y genere empleo? – Enmarcado en la variable de “Economía Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Bajar impuestos	
Generar empresas y/o empleo	
Apoyo a emprendedores y pymes	
Menos papeleo para mejorar la productividad	
Formación tecnológica	
Impulsar el turismo	
Otra. ¿Cuál?	

5.- ¿Qué acciones recomendaría para desarrollar las capacidades de los ciudadanos de Guayaquil? - Enmarcado en la variable de “Ciudadanía Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Mejorar la enseñanza	
Educación continua	
Aumento del presupuesto en cultura, ocio y recreación, etc.	
Inclusión social	
Wifi internet gratis	
Otra. ¿Cuál?	

6.- ¿Qué recomendaría para asegurar una gestión eficiente del municipio de Guayaquil? – Enmarcado en la variable de “Gobierno Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Mejorar la gestión pública	
Transparencia	
Digitalización de los servicios municipales	
Acceso a la información	
Participación ciudadana	
Otra. ¿Cuál?	

7.- ¿Que recomendaría para que la ciudad de Guayaquil mejore la movilidad humana? – Enmarcado en la variable de “Movilidad Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Fomentar el uso del transporte público	
Reducción de vehículos privados	
Mejorar el transporte público	
Mejorar la infraestructura vial	
Fomentar el uso de vehículos eléctricos, ecológicos, bajo consumo. Etc.	
Fomentar el uso de la bicicleta	
Otra. ¿Cuál?	

8.- ¿Qué cambios urbanos recomendaría para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Guayaquil? – Enmarcado en la variable de “Calidad de vida Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Creación de un centro de mando y control	
Enseñanza municipal gratuita	
Servicios de sanidad y salud	
Aumento de la seguridad (video vigilancia)	
Plan de ordenamiento territorial	
Rapidez de los servicios de emergencia	
Otra. ¿Cuál?	

9.- ¿Qué recomendaría para hacer de la ciudad de Guayaquil más respetuosa con el medio ambiente? – Enmarcado en la variable de “Medio Ambiente Inteligente” se pregunta qué acciones son necesarias implementar en la ciudad.

Disminuir la contaminación	
Concienciar a la ciudadanía	
Impulsar las edificaciones sostenibles y/o verdes	
Implementación de energías renovables y limpias	
Aumento de zonas verdes	
Impulsar proyectos de reciclaje	
Otra. ¿Cuál?	

10.- En su opinión ¿Qué propuestas agilizarían el proceso de transformación de la ciudad de Guayaquil hacia una Smart City o ciudad inteligente? – Se busca conocer en criterio del encuestado cual es la mejor forma de superar la resiliencia al cambio.

Campañas de divulgación masiva	
Información pública. Publicar los avances de los proyectos	
Divulgación en los centros educativos: colegios, universidades, cuerpos colegiales, etc.	
Capacitación sobre los servicios y funciones de las Smart city	
Otorgar reconocimientos por proyectos orientados en Smart city	
Reuniones de trabajo con los diferentes agentes sociales inmersos en lo urbano, involucrar a universidades, gremios de profesionales, ONG, etc.	
Otra. ¿Cuál?	

El formato utilizado y enviado para la realización de la encuesta se encuentra en el anexo III.

Como se puede apreciar desde la pregunta 4 a la 10 están relacionadas con las áreas de trabajo definidas para cada una de las 6 dimensiones de las smart city, de esta forma se conoce que áreas son más importantes a criterio de los profesionales de la ciudad y por ende la medición de los indicadores determinados en el método Delphi debe de ser más exhaustiva.

## CAPÍTULO 4. RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se da a conocer los resultados de la investigación realizada, se analizará cada respuesta, dando énfasis a temas principales de la información obtenida por medio de las técnicas empleadas.

Se describe en primer lugar, los resultados obtenidos sobre el análisis de las políticas y planes aplicados en la ciudad de Guayaquil, luego las respuestas obtenidos del panel de expertos para diagnosticar la ciudad, finalmente se da a conocer la opinión de los profesionales con respecto al tema de estudio.

### 4.1.- PROYECTOS APLICADOS ACTUALMENTE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

Para conocer la situación actual de la ciudad de Guayaquil y determinar si puede ser considerada como una smart city o no, es necesario conocer los planes de desarrollo urbano que se aplican actualmente en el municipio, una vez conocido se podrá entender cómo se da el funcionamiento de las distintas actividades que se dan en la urbe y una vez conocida y entendida se puede establecer un punto de partida, que sirva como referencia para una transformación progresiva de la ciudad.

Con esta finalidad, se realizó una entrevista vía web a la persona encargada del municipio para conocer los planes que se están aplicando actualmente en la urbe, para completar la información que proporcione el funcionario municipal se realizó una búsqueda exhaustiva en la página web municipal y en los distintos Departamentos con que cuenta el Gobierno Autónomo Descentralizado para conocer e identificar las iniciativas Smart u otros planes se están impulsando a nivel local, para lo cual se estableció el siguiente criterio de búsqueda



Ilustración 14 Criterio de búsqueda para los proyectos Smart desarrollados en Guayaquil - Fuente: Elaboración propia

Gracias a la indagación realizada se ha descubierto que en el 2009 se contrató una consultoría para hacer de Guayaquil una “Smart + Connected Community”. En el proyecto participaron expertos internacionales en ciudades inteligentes que vinieron de Dubái, India, España, USA, Canadá, etc. Empero, dicho estudio al ser una metodología de propiedad de la empresa consultora no fue permitido obtener acceso al documento, por tal motivo, no se puede determinar si existe o no una hoja de ruta o un plan de transformación para la ciudad en aplicación actualmente.

En este sentido, se han analizado todos los proyectos y/o programas que están en ejecución actualmente por la M.I Municipalidad de Guayaquil para determinar si pueden ser catalogados o enmarcados en algunos de los pilares de las Smart ciity, teniendo presente que para ser catalogados como tal, deben de cumplir el concepto dado en la presente investigación y que aplique al menos uno de los siguientes puntos:

- Deben de tener como pilar básico el uso de las TIC
- Deben de optimizar la gestión de infraestructura y servicios urbanos
- Deber de mejorar los servicios prestados y/o la vida de la ciudadanía.

Es así como se han encontrado los siguientes proyectos en ejecución por el ente municipal a los cuales se han procedido a categorizar, según su ámbito de funcionamiento de actividades en la ciudad

### **Ciudadanía Inteligente**

1. A pesar de no ser competencia del municipio la educación de escuelas y colegios, pues es competencia del Gobierno Central, el alcalde inició el 13 de mayo del 2.003, en el marco de una alianza estratégica interinstitucional, en la que participaron canales de televisión de señal abierta, la Cámara de Industrias de Guayaquil y Fundación Ecuador el proyecto “*Aprendamos, una oportunidad para superarnos*” este proyecto es el primer programa ecuatoriano de educación a distancia por televisión, impulsado y financiado por la M.I. Municipalidad de Guayaquil, a través de cursos de computación, construcción, empresas, familia, idioma, salud, microemprendimientos, ventas, etc., estos programas educan a la ciudadanía Guayaquileña en

diferentes ámbitos de importancia. El detalle de los cursos está publicado en los siguientes links:

<http://fe.org.ec/aprendamos/>

<https://itunes.apple.com/us/itunes-u/computacion-e-internet-para/id1114076966?mt=10>

<https://itunes.apple.com/us/itunes-u/guayaquil-digital/id1114077651?mt=10>

2. En el año 2.005 inició el programa “*Más libros*” como una iniciativa de M.I. Municipalidad de Guayaquil, que consiste en la entrega de libros en las escuelas y colegios fiscales, fiscomisionales e interculturales y municipales del cantón Guayaquil también el programa “*Más tecnología*”, que consiste en la entrega de computadoras con Microsoft Windows y Office, a escuelas y colegios fiscales, cuya competencia corresponde al Gobierno Central. El detalle está publicado en los siguientes links:

<http://fe.org.ec/mas-libros-basica/>

<http://fe.org.ec/mas-libros-bachillerato-2/>

3. En el año 2.007 inició la “*Red de Centros Multimedia*”. Son centros que generan oportunidades y fortalecen las capacidades de los habitantes de sectores donde habitan la clase social media y baja, los centros multimedia se encuentran funcionando, especialistas contratados enseñan y capacitan gratuitamente al público en general en el uso de Microsoft Office, el detalle está en:

<http://guayaquil.gob.ec/centros-multimedia>

En el mismo año inició, da comienzo el proyecto de mejoramiento de la infraestructura en escuelas fiscales, este proyecto en el año 2012 fue prohibido por el Gobierno Central.

4. En el año 2.012 con el apoyo de la Fundación Ecuador la M. I. Municipalidad de Guayaquil inició el programa “*Jóvenes ejemplares*”, cuyo objetivo es motivar el espíritu de superación de los jóvenes estudiantes de bachillerato de los colegios fiscales y fiscomisionales, e incentiva a los padres de familia

a dar apoyo incondicional a sus hijos que estudian para que sean excelentes estudiantes y culminen con éxito el bachillerato, el proyecto consiste en la entrega de laptops a los mejores estudiantes de los colegios fiscales administrados por el Gobierno Central. A la fecha el alcalde ha entregado 12,500 laptops, que incluye Microsoft Office, mouse y maletín. Esas laptops pasan a ser propiedad de los estudiantes. El detalle del programa está publicado en:

<http://fe.org.ec/jovenes-ejemplares/>

5. En el año 2.014 da inició el programa “*Bachiller digital*”, beneficiando a estudiantes graduados de secundaria, como también a estudiantes que culminan el periodo escolar en establecimientos públicas y los centros educativos financiados parcialmente, consiste en la entrega de tablets a todos los estudiantes que terminaban sus estudios secundarios como un incentivo para cumplir y continuar su educación. A la fecha se han entregado 68,500 tablets y está en proceso la compra para la entrega de 22,000 más, en el mes de septiembre del presente año. El detalle del programa está publicado aquí:

<http://fe.org.ec/bachiller-digital/>

6. En el año 2.014 el municipio contrató la instalación de 6,000 puntos de acceso a Internet vía Wi-Fi para cubrir toda la ciudad y dar acceso gratuito a la ciudadanía por espacio de 45 minutos diarios. A la fecha hay 4,000 puntos instalados, el detalle y la ubicación está aquí:

<http://guayaquil.gob.ec/internet-gratis>

7. En el año 2016 el ente municipal se contrató el desarrollo de una “*Plataforma para gamificación*”, que consiste en ayudar a ciudadanos a descubrir sus habilidades, es decir, una persona para qué es bueno y como pueden desarrollar sus habilidades, aprovechando las posibilidades de emprendimiento.

### **Movilidad inteligente**

1. El 25 de marzo del 2004 se creó la “Fundación Transporte Masivo Urbano de Guayaquil”, con el objeto de impulsar y mejorar el servicio de la transportación masiva de personas, así como, administrar y regular en forma coordinada el Sistema Integrado de Transporte Urbano Masivo de Guayaquil - “Sistema METROVIA”, a la fecha tiene 3 troncales y brinda acceso a Internet en todas las paradas. El detalle está aquí:

<http://www.metrovia-gye.com.ec/fundacionmetrovia>

### **Economía Inteligente**

1. La M.I Municipalidad de Guayaquil en el año 2015 inició el proyecto “Mi primer trabajo formal”, el cual es un programa de responsabilidad social para que las empresas aprovechen a los mejores estudiantes de colegios fiscales y fiscomisionales del cantón de Guayaquil. El detalle está aquí:

[http://www.cconstruccion.net/mi\\_primer\\_empleo.html](http://www.cconstruccion.net/mi_primer_empleo.html)

2. La M.I Municipalidad de Guayaquil en el año 2017 inició el proyecto “Centro de innovación y emprendimiento Guayaquil Emprende”. cuyo objetivo es apoyar el crecimiento económico de los ciudadanos sin empleo, a través de capacitaciones para el desarrollo de habilidades, conocimientos y capacidades que fortalezcan el espíritu emprendedor de los guayaquileños. El detalle está aquí:

<http://www.guayaquilemprende.org/quienes-somos/>

### **Gobierno Inteligente**

1. El 7 de octubre del 2011 se emitió la "Ordenanza que regula el sistema de participación ciudadana del cantón Guayaquil", la cual consiste en una asamblea que se realiza una vez al año, el director de la asamblea recibe propuestas de proyectos por parte de los integrantes, los proyectos que son aceptados consten en el presupuesto de la entidad del próximo año. El detalle está aquí:

<http://www.guayaquil.gob.ec/Paginas/Participacion-Ciudadana.aspx>

2. En cumplimiento de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP), todos los meses se publica a través de su portal institucional información mínima actualizada de las actividades y finanzas del municipio, la misma que tiene carácter obligatorio.

<http://www.guayaquil.gob.ec/Paginas/Ley-de-transparencia-2017.aspx>

### **Medio Ambiente inteligente**

1. La M.I. Municipalidad de Guayaquil, a través de su dirección de Medio de Ambiente, contrato la consultoría para el diseño e implementación de la Estrategia Ambiental Cantonal (EAC) con el respectivo Sistema de indicadores Ambientales de Guayaquil (SIAG) misma que se ejecutó desde abril del 2015 a enero del 2016. El detalle está aquí:

<http://guayaquilparasiempre.com/eac-2/>

### **Calidad de Vida Inteligente**

1. La "Corporación para la seguridad ciudadana de Guayaquil" a través del sistema "Ojos de águila" monitorea 805 videos cámaras ubicadas en puntos estratégicos de la ciudad con el fin de coordinar las acciones interinstitucionales de la cruz roja, Benemérito cuerpo de bomberos de Guayaquil, etc., con este servicio se brindar asistencia rápida y oportuna a una situación de emergencia. El detalle está aquí:

<http://cscg.gob.ec/index.php/la-corporacion/nosotros>

Como se puede ver en los detalles anotados arriba existen algunos proyectos emprendidos por la M.I Municipalidad de Guayaquil que pueden ser catalogados como Smart, entendiendo que todos estos programas tienen que ver con la consultoría "Smart + Connected Community", no se ha encontrado ningún plan u hoja de ruta publicado al público que demuestre que se está impulsando Guayaquil en una "Ciudad inteligente", y dado que uno de los principios básicos de los proyectos Smart es publicar resultados de los proyectos que se ejecutan,

puedo decir con certeza que el Municipio de Guayaquil no tiene una política de actuación como tal para la ciudad.

A continuación, se muestra a manera de resumen los proyectos aplicados o en proceso de ejecución de parte del Municipio en la ciudad, los proyectos han sido categorizados en función de las áreas de trabajos determinadas, en la presente categorización se indica que ámbito de la ciudad mejora.

Por último, debo indicar que se puede apreciar en los proyectos en ejecución que la mayor cantidad de programas implementados están enmarcados en el eje “Ciudadanía inteligente” descuidando otros aspectos que identifican a las ciudades inteligentes; lo cual es un desacierto ya que todos los ámbitos de la ciudad son igualmente de importante para el desarrollo de la misma.

Ámbito smart	Área de trabajo	Ciudad inteligente dimensiones de valor						Proyecto
		Economía	Personas	Gobierno	Movilidad	Entorno	Medio ambiente	
Ciudadanía inteligente	Educación	x	x			x		Aprendamos una oportunidad de superarnos
			x			x		Mas libros
		x	x			x		Red de Centros multimedia
			x					Jóvenes ejemplares
			x					Bachiller digital
	x	x					Plataforma para gamificación	
	Conectividad	x				x		Puntos de wifi
Movilidad inteligente	Transporte publico				x		x	Fundación Transporte Masivo Urbano de Guayaquil
Economía Inteligente	Mercado laboral	x						Mi primer trabajo formal
	Emprendimiento	x	x					Centro de innovación y emprendimiento Guayaquil Emprende
Gobierno inteligente	Participación en toma de decisiones			x		x		Ordenanza que regula el sistema de participación ciudadana del cantón Guayaquil
	Gobierno transparente			x				Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública
Medio ambiente inteligente	Protección ambiental				x	x	x	Estrategia Ambiental Cantonal (EAC) y su Sistema de indicadores Ambientales de Guayaquil (SIAG)
Calidad de vida inteligente	Seguridad	x			x	x		Corporación para la seguridad ciudadana de Guayaquil

Tabla 15 Categorización de los proyectos aplicados en el municipio de Guayaquil - Fuente: Elaboración propia

## 4.2.- INDICADORES APLICADOS A LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

En este capítulo se realiza un diagnóstico de la información que debe disponer Guayaquil para conocer qué está pasando en la ciudad y el desempeño del municipio en la prestación de los servicios públicos y la atención de las necesidades de los Guayaquileños. Se sigue la metodología de estudio establecida en los inicios del trabajo de investigación, la cual indica que una vez determinados los indicadores se procederá a la búsqueda de los datos en los 6 ejes de actuación de la ciudad, para ello se utiliza la siguiente nomenclatura.

<b><u>Código</u></b>	<b><u>Descripción</u></b>
1	Dato Disponible Actualizado
2	Dato no publicado / No oficial
3	Dato aproximado / impreciso
4	Dato no disponible a nivel municipal

Tabla 16 Codificación propuesta para la evaluación de los indicadores Fuente: Elaboración propia

Las fuentes de información utilizada en el presente estudio por orden y nivel de relevancia fueron las siguientes:

1. Página web oficial del municipio de Guayaquil.
2. Datos estadísticos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (Ecuador).
3. Publicaciones en internet de periódicos o artículos especializados.

A continuación, se diagnostica en base al análisis realizado y los resultados obtenidos en los indicadores en cada eje de actuación.

### 4.2.1.- ECONOMÍA INTELIGENTE

Con relación a la economía los datos relacionados con los sectores intensivos de conocimiento son los más complicados de localizar debido a la poca inversión en esta área, a grandes rasgos es la segunda categoría después de medio ambiente, donde se pudieron encontrar mayor cantidad de datos publicados.

<b><i>Tipo de dato</i></b>	<b><i>Cantidad</i></b>	<b><i>Porcentaje</i></b>
Dato no Encontrado	3	23%
Dato Disponible Actualizado	4	31%
Dato Antiguo/No oficial	3	23%
Dato aproximado / impreciso	1	8%
Dato no disponible a nivel municipal	2	15%
Total	13	100%

Tabla 17 Cantidad de datos encontrados para economía inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>
Economía Inteligente	Finanzas	Ingresos propios como porcentaje del gasto total	21,7%	1
		Inversión de capital como porcentaje del gasto total		2
	Mercado Laboral	Tasa de desempleo de la ciudad	4,6%	1
		Tasa de empleo en los sectores intensivos de conocimiento		2
		Tasa de desempleo juvenil	9,3%	1
		Porcentaje de población de la ciudad que vive en situación de pobreza	10,5%	1
	Emprendimiento e imagen económica	Facilidad para comenzar un negocio	118	4
		Número de nuevos emprendimientos por año		2
		Número de empresas por cada 100,000 habitantes	3470 u	2
	Productividad	PIB por persona empleada	-5,7%	4
	Investigación y Desarrollo	% Del PIB invertido en I + D en el sector privado		2
	Proyección Internacional	Número de turistas internacionales	546856 u	2
		Número de hoteles	276 u	2

Tabla 18 Diagnostico de Guayaquil en el pilar de economía inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2.- CIUDADANÍA INTELIGENTE

Con respecto a ciudadanía inteligente los parámetros más complicados de hallar información fueron los referentes a educación ya que al ser una competencia del gobierno central el municipio no posee información en esta área, pero cabe mencionar que el municipio posee a su cargo escuelas, aunque pocas en comparación con las estatales y particulares.

<b>Tipo de dato</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Dato no Encontrado	4	40%
Dato Disponible Actualizado	3	30%
Dato Antiguo/No oficial	3	30%
Dato aproximado / impreciso		0%
Dato no disponible a nivel municipal		0%
total	10	100%

Tabla 19 Cantidad de datos encontrados para ciudadanía inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>
Ciudadanía Inteligente	Educación	Ratio alumno/maestro en educación primaria	18 u	2
		Porcentaje de población en edad escolar matriculado en una escuela	79,19%	2
		Porcentaje de alumnos que finalizan la educación secundaria: tasa de supervivencia		
		Proporción de población con educación secundaria y superior.	14%	2
	Cultura y recreación	Libros prestados por residente		2
		# de actividades de compromiso cívico ofrecidas por el municipio el año pasado		2
	Inmigración	Ambiente favorable hacia la inmigración	10	1
	Inclusión	Importancia como centro de conocimiento		2
	Conectividad	% de hogares conectados a internet	44,00%	1
		Número de puntos de acceso wifi globales.	5050 u	1

Tabla 20 Diagnostico de Guayaquil en el pilar de ciudadanía inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.3.- GOBIERNO INTELIGENTE

Este pilar en consulta e investigación posee menor cantidad de indicadores, al igual que movilidad, a pesar de esto, la cantidad de datos no encontrados fue la más alta de todos los ejes de actuación, esto se puede relacionar a que la información es considerada como una autocrítica al modelo de administración municipal.

<b>Tipo de dato</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Dato no Encontrado	4	44%
Dato Disponible Actualizado	3	33%
Dato Antiguo/No oficial		0%
Dato aproximado / impreciso		0%
Dato no disponible a nivel municipal	2	22%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 21 Cantidad de datos encontrados para gobierno inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>
Gobierno inteligente	Servicios públicos y sociales	Satisfacción con la calidad de las escuelas		2
	Gestión pública	Tasa tributaria total	32,5	4
		Gasto del municipio por residente en estándares de poder adquisitivo		2
	Gobierno transparente	Índice de percepción de la corrupción	31	4
	Sensores	# de componentes de infraestructura con sensores insertados	1	1
	Gobierno abierto	% de los servicios gubernamentales a los que pueden acceder los ciudadanos a través de la web o móvil	21%	1
	Derechos civiles	Existencia de una política oficial de privacidad en toda la ciudad para proteger los datos confidenciales de los ciudadanos	si	1
	Participación en toma de decisiones	Actividad política de los habitantes		2
Representantes de la ciudad por residente			2	

Tabla 22 Diagnóstico de Guayaquil en el pilar de gobierno inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.4.- MOVILIDAD INTELIGENTE

La movilidad humana es la actividad predominante en la ciudad, sin embargo, en el presente estudio se reflejó que este eje es uno de los que posee menos cantidad de indicadores para su evaluación, pero al mismo tiempo mayor cantidad de datos actualizados, esto se debe a que el municipio le fue designada la competencia de esta área, además de ser uno de los temas de mayor debate, discusión y opinión entre los usuarios y ciudadanía en general.

<b>Tipo de dato</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Dato no Encontrado	3	33%
Dato Disponible Actualizado	4	44%
Dato Antiguo/No oficial	2	22%
Dato aproximado / impreciso		0%
Dato no disponible a nivel municipal		0%
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>

Tabla 23 Cantidad de datos encontrados para movilidad inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>	
Movilidad Inteligente	Transporte publico	Sistema integrado de tarifas para el transporte publico	si	1	
		# de servicios de transporte público que ofrecen información en tiempo real al público	1	1	
	Trafico	Número de opciones de transporte público	1	1	
	Accesibilidad	Satisfacción con el acceso al transporte publico	poco satisfactorio	1	
	Seguridad	Seguridad en el trafico	si	2	
	Infraestructura	Kilómetros de sistema de transporte público de pasajeros por cada 100.000 habitantes			2
					2
	Transporte limpio	Número anual de viajes en transporte publico per cápita			2
			Kilómetros de carril bici por cada 100.000 habitantes	2	2
Porcentaje de movilidad ecológica				2	

Tabla 24 Diagnostico de Guayaquil en el pilar de movilidad inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.5.- CALIDAD DE VIDA INTELIGENTE

Este segmento consultado es el segundo que tiene mayor cantidad de indicadores, lo que corrobora la teoría analizada en la cual se indica que los ciudadanos son el eje principal de la transformación de la ciudad en Smart, de misma forma, que los ítems anteriores no son competencia del municipio sino del gobierno central (policía y salud) son los datos que más dificultad ha ocasionado en su búsqueda.

<b>Tipo de dato</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Dato no Encontrado	5	29%
Dato Disponible Actualizado	4	24%
Dato Antiguo/No oficial	5	29%
Dato aproximado / impreciso	1	6%
Dato no disponible a nivel municipal	2	12%
Total	17	100%

Tabla 25 Cantidad de datos encontrados para calidad de vida inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>
	Vivienda	Proporción de la vivienda que cumple con los estándares mínimos	50%	2
		Porcentaje de población con acceso a instalaciones sanitarias	46,7%	2
		Precio de la propiedad como porcentaje del ingreso	12,97%	1

Calidad de vida Inteligente	Cultura	% del presupuesto municipal asignado a cultura	33,03%	2
	Salud	% de residentes con historiales de salud únicos		2
		Satisfacción con la calidad del sistema de salud	media	2
		Esperanza media de vida	76,1 años	4
		Número de camas para hospitalización por cada 100.000 habitantes	16,1 u	4
	Seguridad	Satisfacción con la seguridad personal	36,76	1
		# tecnologías en uso para ayudar con la prevención del delito	1	1
		Tiempo de respuesta del departamento de policía a partir de una llamada inicial		2
	Instalaciones Educativas	Satisfacción con la calidad del sistema educativo	moderada alta	2
	Proyección internacional	Importancia como locación turística (nivel nacional)	4	1
		Pernoctaciones por año por residente		2
	Planificación Urbana	Zonas verdes por cada 100.000 habitantes	10m2/hab	3
	Respuesta ante incendios y emergencias	Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia ante una emergencia desde la llamada inicial		2
		Tiempo de respuesta del departamento de bomberos desde la llamada inicial		2

Tabla 26 Diagnostico de Guayaquil en el pilar de calidad de vida inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.6.- MEDIO AMBIENTE INTELIGENTE

Este ámbito posee mayor cantidad de indicadores y de datos, en muchos casos desactualizados, debido a que el departamento de medio ambiente municipal no posee un sistema de medición permanente de los indicadores ambientales a pesar de que la existencia de algunos programas en este ámbito.

<b>Tipo de dato</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Dato no Encontrado	4	22%
Dato Disponible Actualizado	5	28%
Dato Antiguo/No oficial	8	44%
Dato aproximado / impreciso	1	6%
Dato no disponible a nivel municipal		0%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Tabla 27 Cantidad de datos encontrados para medio ambiente inteligente - Fuente: Elaboración propia

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>valor de la ciudad</b>	<b>calificación</b>
Medio Ambiente Inteligente	Contaminación	Emisión de Gases de efecto invernadero medidas en toneladas per capital	2,7 tCO2e/hab	2
		Emisiones de CO2	6787,374 ton CO2e	1
		Índice de emisiones de CO2		2
		Índice de polución	77,46	1
		Concentración de partículas finas en suspensión (PM2,5)		2
	Uso eficiente del agua	Porcentaje de la población de la ciudad con servicio de recogida de aguas residuales	92%	1
		Porcentaje de la ciudad con servicio de suministro de agua potable	98%	2
		Consumo doméstico total de agua per cápita (litros/día)	166 lt/día	2
	Uso eficiente de la electricidad	Uso residencial total de energía eléctrica per capital (kWh/año)	1980,8 kw/año	2
		Porcentaje de la población de la ciudad con un servicio eléctrico autorizado	91,80%	1
	Edificaciones inteligentes	Número de edificios con certificación de sustentabilidad	3	2
		% de edificios comerciales e industriales con medidores inteligentes		2
		% de la red municipal que cumple con requisitos inteligentes		2
	Protección Ambiental	Esfuerzos individuales por proteger la naturaleza	si	1
		¿Tiene su ciudad una estrategia/plan de resiliencia climática pública? (si/no)	si	2
	Residuos	Porcentaje de población de la ciudad con servicio regular de recogida de residuos sólidos	82,5%	2
		Total de residuos sólidos municipales recogidos per cápita	0,59 kg/hab	3
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero controlado	94,2%	2

Tabla 28 Diagnóstico de Guayaquil en el pilar de medio ambiente inteligente - Fuente: Elaboración propia

### 4.3 PERCEPCIÓN DE LOS PROFESIONALES SOBRE LAS SMART CITY

En base a las encuestas realizadas a los profesionales que ejercen sus labores profesionales en la ciudad de Guayaquil, se obtuvo información sobre el grado de conocimiento y las opiniones sobre las áreas que se deben de mejorar o impulsar el desarrollo de la ciudad para inicial un largo proceso urbano hasta alcanzar una “Smart city”, esta información procesada arrojo los siguientes resultados, a continuación, los presentamos:

#### 4.3.1.- DATOS POBLACIONALES

La descripción de las características poblacionales es de suma importancia, ya que a partir de este conglomerado de preguntas se puede identificar la composición de la población según las variables como: genero, edad, lugar de trabajo y tipo de estudio, nos determinan su percepción sobre el tema en estudio, además, con esta información se puede conocer que incidencia tienen los profesionales en el contexto de desarrollo de la ciudad.

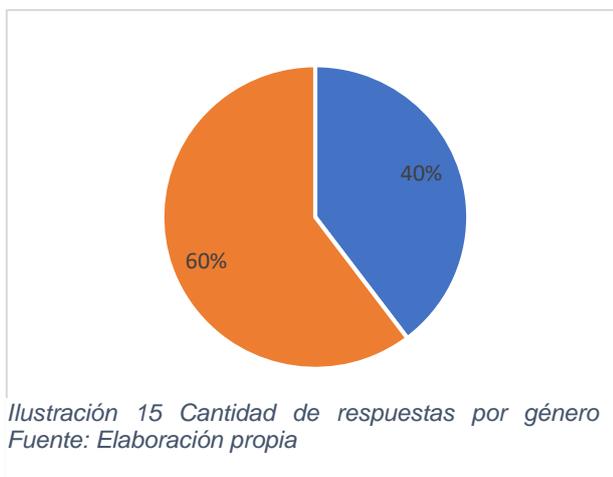
##### 4.3.1.1.- Genero.

Los valores obtenidos en las encuestas indican que el 60% de los encuestados son hombres y el 40% son mujeres, la diferencia se debe al número reducido de mujeres que estudian la carrera de ingeniería civil, es decir, el porcentaje de mujeres en el sector de la construcción es escasa, sin embargo, se ha tratado de incluir la mayor cantidad de mujeres a las encuestas realizadas.

#### GENERO:

FEMENINO	27	40%
MASCULINO	41	60%

Tabla 29 Cantidad de respuestas por género - Fuente: Elaboración propia



### 4.3.1.2.- Rango de edades

De la cantidad de personas encuestadas se realizó una segregación en función de rangos de edades, partiendo como edad base los 24 años la cual es la mínima edad en la que una persona normalmente obtiene el título profesional, y sin límite de edad máxima ya que la experiencia laboral es reconocida o valorada en la rama de la construcción.

#### EDAD:

24-35	31	45%
36-50	27	40%
51-MAS	10	15%

Tabla 30 Cantidad de respuestas por rango de edades - Fuente: Elaboración propia

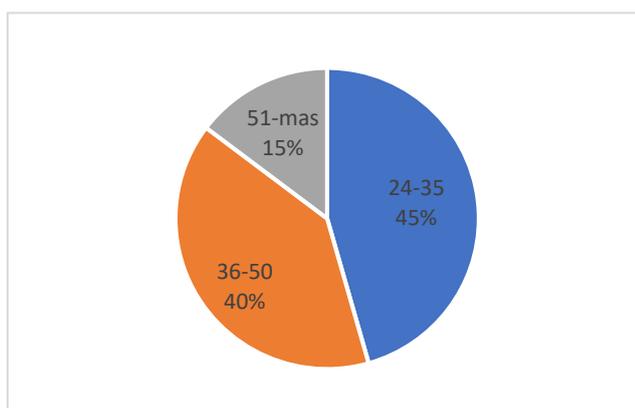


Ilustración 16 Rango de edades de los encuestados - Fuente: Elaboración propia

### 4.3.1.3.- Actividades o funciones que desempeñan los profesionales

La actividad o función que desempeñan los profesionales encuestados se detalla a continuación:

#### SITIO DE TRABAJO:

DIRECTIVO Y/O EMPLEADO MUNICIPAL	7	10%
DIRECTIVO Y/O EMPLEADO ESTATAL	8	12%
DIRECTIVO Y/O EMPLEADO PRIVADO	26	38%
LIBER EJERCICIO PROFESIONAL	23	34%
DOCENTE	4	6%

Tabla 31 Lugar de trabajo de los encuestados - Fuente: Elaboración propia

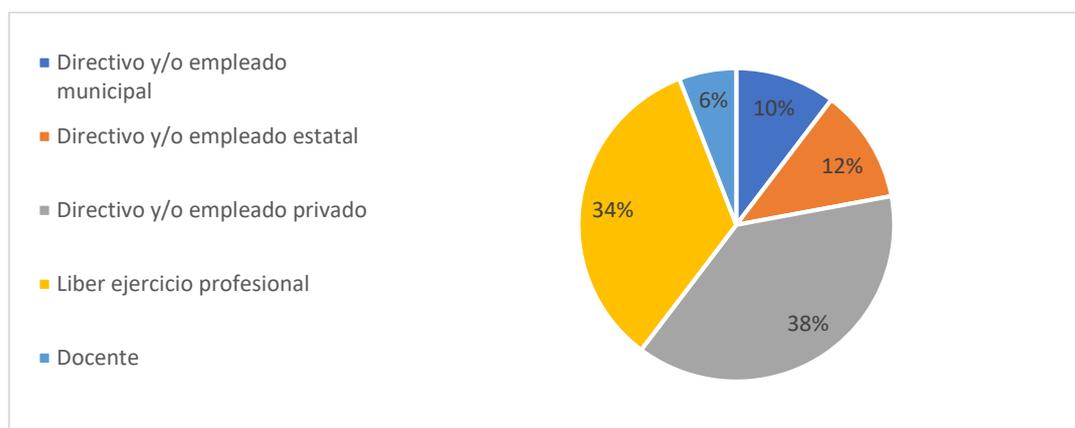
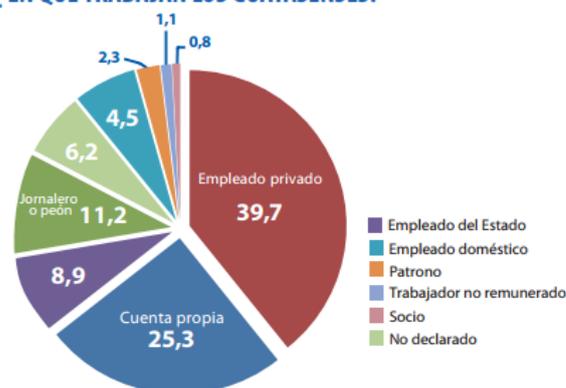


Ilustración 17 Lugar de trabajo de los encuestados - Fuente: Elaboración propia

Las respuestas guardan relación con las cifras proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo en el año del 2010 la cual muestra el porcentaje de tipos de trabajos de la población en general, esta información corrobora la validez de los datos obtenidos.

#### ¿ EN QUÉ TRABAJAN LOS GUAYASENSES?



Ocupación*	Hombre	Mujer
Empleado privado	375.630	178.368
Cuenta propia	237.918	115.351
Jornalero o peón	146.754	9.190
Empleado u obrero del Estado, Municipio o Consejo Provincial	73.065	51.115
No declarado	49.856	36.095
Empleada doméstica	5.141	58.200
Patrono	20.587	11.900
Trabajador no remunerado	10.196	5.184
Socio	7.295	4.090
<b>Total</b>	<b>926.442</b>	<b>469.493</b>

\*Personas ocupadas de 10 años y más.

Ilustración 18 Tipo de Trabajos de los Guayasenses – Fuente: INEC 2010

#### 4.3.1.4.- Profesión

Con respecto a la profesión de los encuestados se ha tratado de que el número de arquitectos e ingenieros civiles sean los mismo, en los datos proporcionados por INEC se da una cantidad muy parecida de profesionales.

Las respuestas “otros” se debe a que las personas laboran en la rama de la construcción, pero no posee alguno de los títulos mencionados o no culminaron sus estudios

#### PROFESIÓN:

ARQUITECTO/A	31	46%
INGENIERO/A CIVIL	32	47%
OTRO	5	7%

Tabla 32 Cantidad de encuestados por profesión - Fuente: Elaboración propia

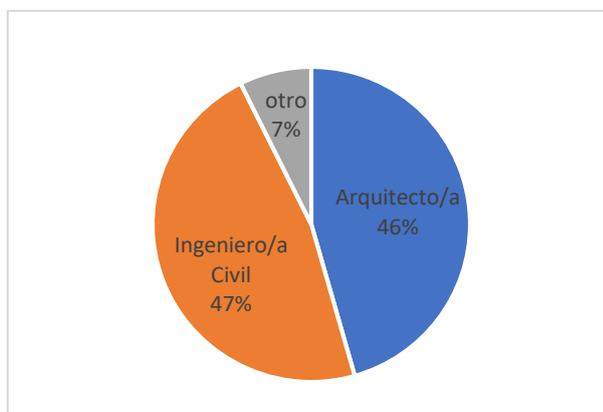


Ilustración 19 Tipo de Profesión - Fuente: Elaboración propia

### 4.3.2.- CONOCIMIENTO DEL TÉRMINO SMART

Para determinar el nivel de conocimiento de los profesionales acerca del tema estudiado se realizó la siguiente pregunta: “¿Conoce el termino Smart City?” las respuestas proporcionadas nos señalan que el 49% de la población encuestada no conoce este concepto, esto indica que todavía no es conocido y difundido como debería de ser, en el ámbito del urbanismo y la arquitectura menos aun en la sociedad Guayaquileña, son los profesionales quienes deben difundir esta teoría para guiar el proceso de cambio en lo urbano, al no tienen claro el concepto la ciudadanía en general desconoce de que se trata.

Si	35	51%
Lo he escuchado, pero desconozco el significado	25	37%
No	8	12%

Tabla 33 Conocimiento del concepto smart - Fuente: Elaboración propia



Ilustración 20 Conocimiento del concepto smart - Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente se hizo un análisis por grupo de edades, en los resultados se puede apreciar que la población entre 36 y 50 años son los que conocen del tema, mientras que el porcentaje disminuye entre los colectivos de 24 a 35 años, adicionalmente las mujeres son las que tienen más conocimiento sobre el tema.

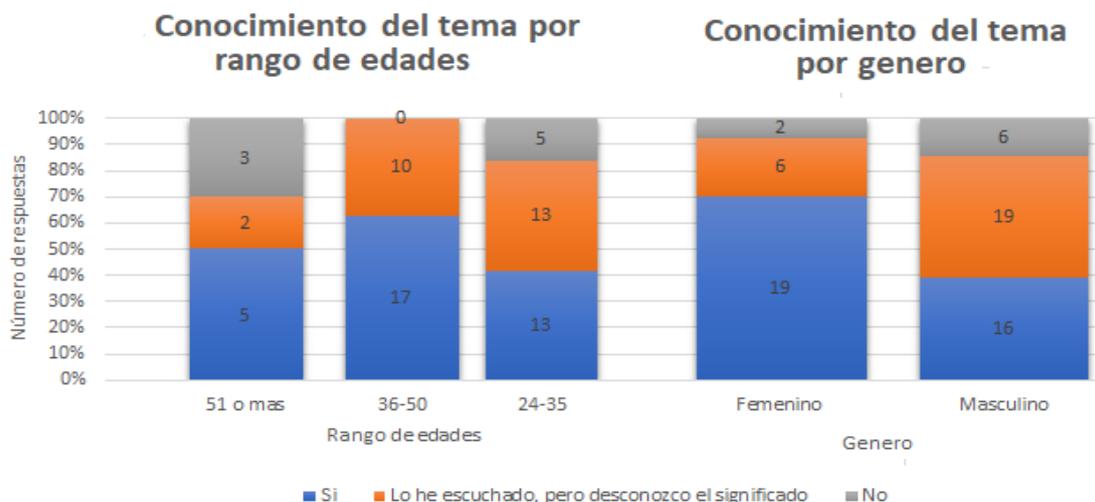


Ilustración 21 Conocimiento del concepto Smart por categoría - Fuente: Elaboración propia

Para vislumbrar el conocimiento-entendimiento que tienen los profesionales de las smart city se realizó dos preguntas una fue “¿Cuáles son los principales elementos que usted atribuye como concepto de una Smart city o ciudad inteligente?” las opciones con mayor cantidad de respuestas fueron “tecnología” y “sostenibilidad urbana” lo que indica que el 22% de los encuestados tiene conocimientos respecto al tema en investigación proporcionando respuesta aceptable, cabe mencionar que 3 respuesta es el promedio a la pregunta solicitada.

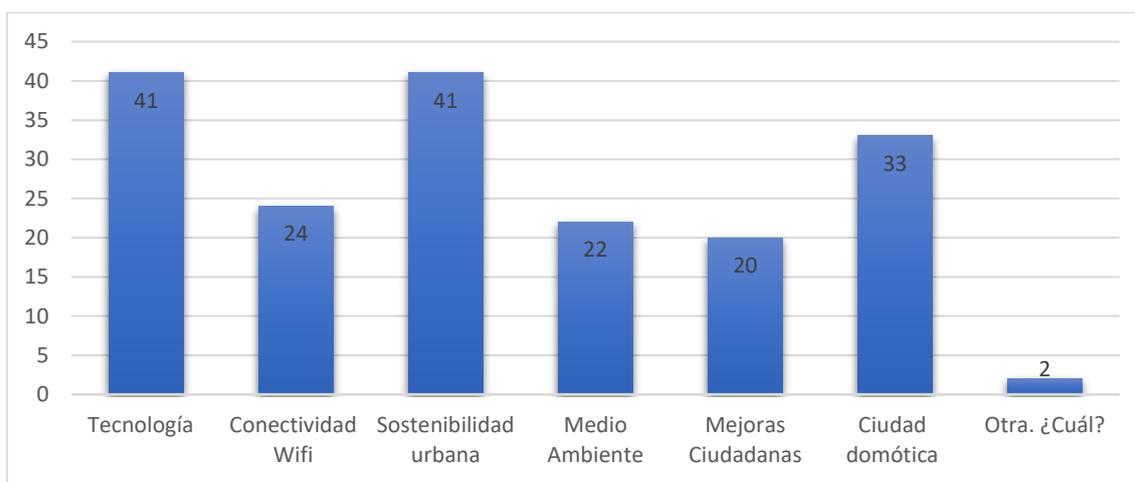


Ilustración 22 Elementos a los que se le atribuye el concepto de Smart city - Fuente: Elaboración propia

La segunda pregunta realizada fue “La transformación de una urbe hacia una smart city o ciudad inteligente (Guayaquil) sirve de ayuda para mejorar” de la misma forma se obtuvo un promedio de 3 respuesta a la pregunta realizada obteniendo un porcentaje del 34% de respuesta la opción “calidad de vida de los ciudadanos”

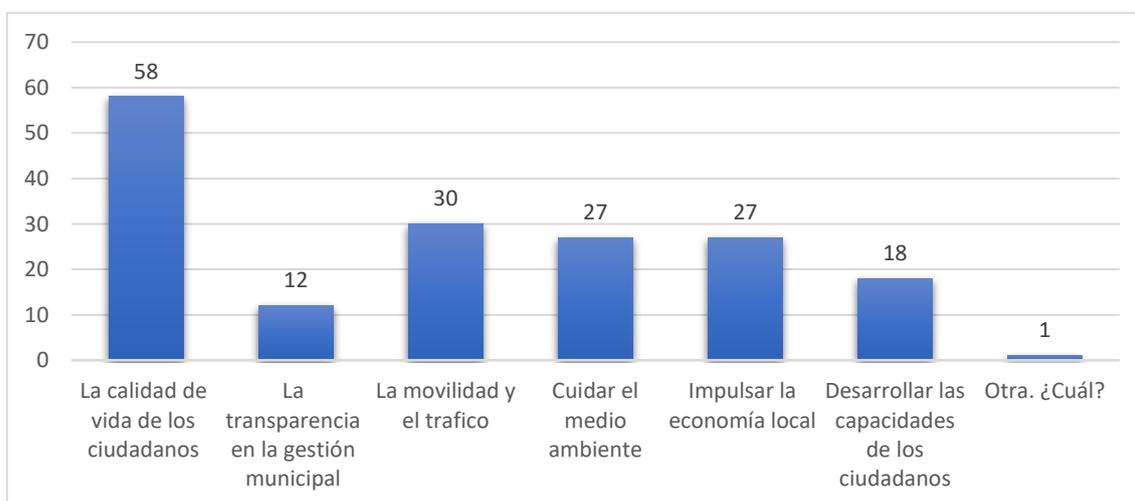


Ilustración 23 Elementos a los que debe de servir la transformación hacia una smart city - Fuente: Elaboración propia

Las repuestas demuestran que el concepto sobre Smart city que tienen los profesionales no está alejado del concepto internacional, ya que dichas vinculaciones de lectura o estudios espontaneas se centran en 2 áreas.

- La tecnología: Lo que con lleva asociado el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC´s) para alcanzar una Smart city.
- La sostenibilidad urbana: La cual es la búsqueda de un desarrollo urbano sostenible que no degrade y respete el medio ambiente.

Esta perspectiva y jerarquía en las respuestas se complementa cuando se pregunta para qué deben de servir la Smart city, las respuestas fueron “Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos”, respuestas que guardan estrecha relación con el concepto dado por estudios considerados en la presente tesis para ciudades inteligentes.

- “Ciudad inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente.....” (AENOR)

### 4.3.3.- ACTUACIONES DE MAYOR INTERÉS ANTE LOS DISTINTOS AMBITOS DE LA SMART CITY

#### 4.3.3.1.- Economía Inteligente.

Para conocer la opinión de los profesionales en este apartado se preguntó “¿Que recomendaría para que ciudad de Guayaquil impulse la economía y genere empleo?” las áreas que fueron recomendadas a mejorar en lo urbano: “Apoyo a emprendedores y pymes” y “formación tecnológica” lo que corresponde al 25% y 24% de las respuestas respectivamente con un promedio de respuesta de 3 opciones por persona encuestada.

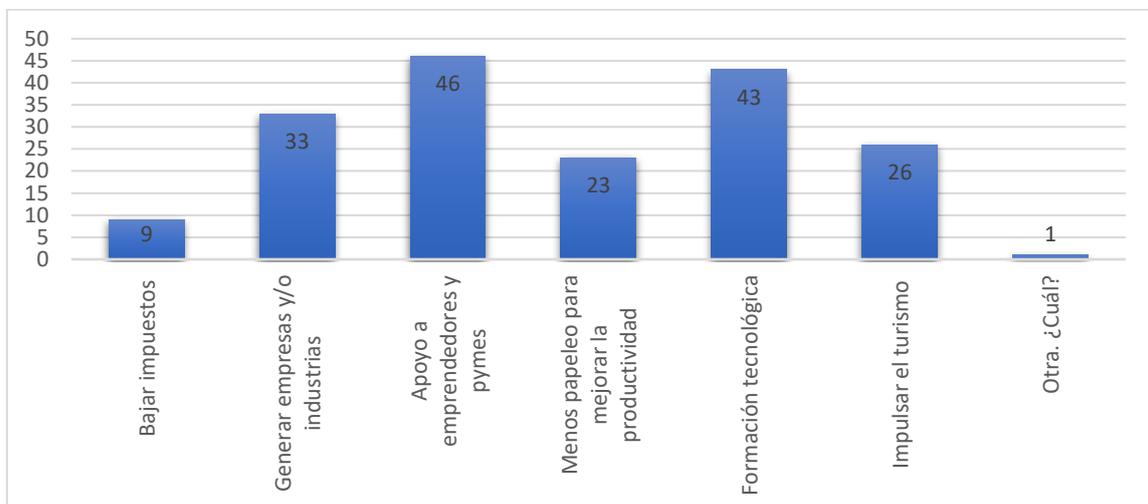


Ilustración 24 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de economía inteligente - Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar, como se indicó en el capítulo 4.1 “Proyectos aplicados actualmente en la ciudad de Guayaquil” al momento el municipio tiene proyectos en estas dos áreas, lo cual entrevé la falta de conocimiento de la población a cerca de los proyectos aplicados o la necesidad de ampliar o mejorar dichos programas.

#### 4.3.3.2.- Ciudadanía Inteligente.

Con respecto a la pregunta realizada “¿Qué acciones recomendaría para desarrollar las capacidades de los ciudadanos de Guayaquil?” para los profesionales encuestados el ámbito de la educación es la más relevante, se obtuvo un promedio de respuestas de 2 opciones de las cuales el 29% corresponden a “mejorar la enseñanza” y “educación continua”.

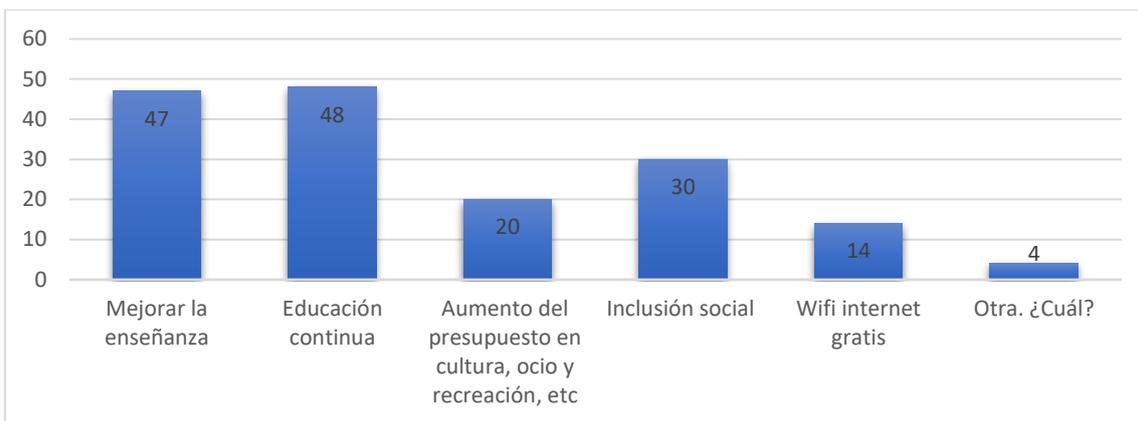


Ilustración 25 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de ciudadanía inteligente - Fuente: Elaboración propia

A pesar de que la educación pública no es responsabilidad del municipio sino del estado ecuatoriano, aun así, el M.I Municipio de Guayaquil posee programas de entrega libros gratuitos, entre otros programas, que están dirigidos a impulsar la educación de la población que habita en la urbe. Las respuestas demuestran una profunda preocupación por el nivel educativo de la ciudadanía que debe ser afrontada y solventado por el estado a quien corresponda la competencia ya que “La educación es el arma más poderosa que puedes usar para cambiar el mundo.” (Nelson Mandela)

#### 4.3.3.3.- Gobierno Inteligente

Para conocer el grado de satisfacción de los usuarios que requieren los servicios del gobierno municipal se realizó la siguiente pregunta “¿Qué recomendaría para asegurar una gestión eficiente del municipio de Guayaquil?” con un promedio de 3 respuestas por persona encuestada, las opciones de respuesta más elegidas fueron “participación ciudadana” y “transparencia” empero el porcentaje de las respuestas está alrededor del 21% lo que indica un nivel de insatisfacción a la atención y servicios que brinda el ente seccional de regulación.

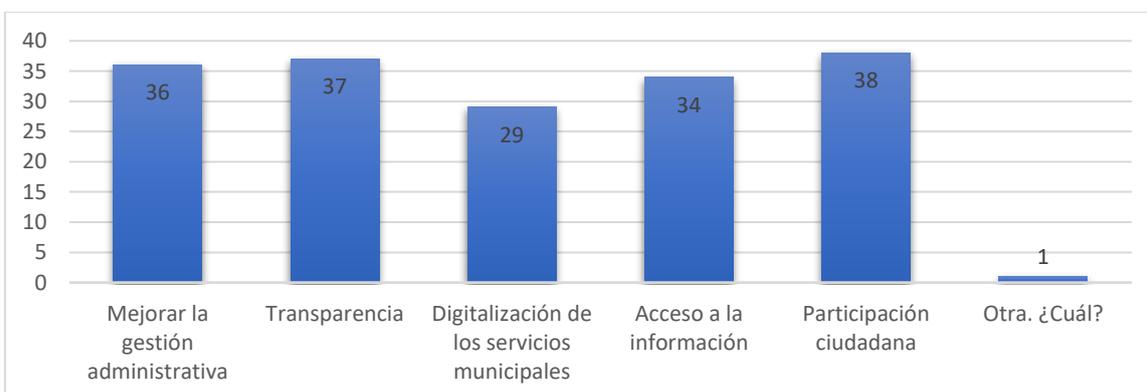


Ilustración 26 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de gobierno inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.4.- Movilidad Inteligente

En el ámbito de la movilidad urbana se preguntó “¿Que recomendaría para que la ciudad de Guayaquil mejore la movilidad humana?” Las acciones recomendadas fueron “mejorar el transporte público” y “mejorar la infraestructura vial” con un 27% y 22% respectivamente, esto indica una profunda preocupación y descontento con el servicio que brinda el transporte público en general, en los encuestados se percibe un impacto de malestar en general, se destaca el porcentaje obtenido por la opción “fomentar el uso de la bicicleta” el cual presento un 17% de respuesta y cuya iniciativa es muy baja o nula en la ciudad.

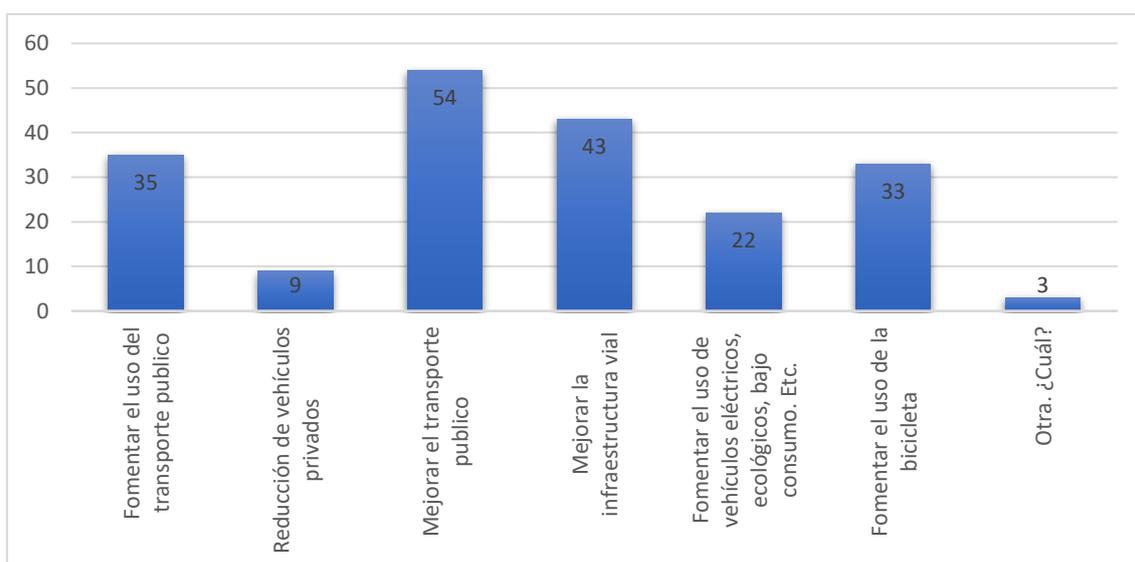
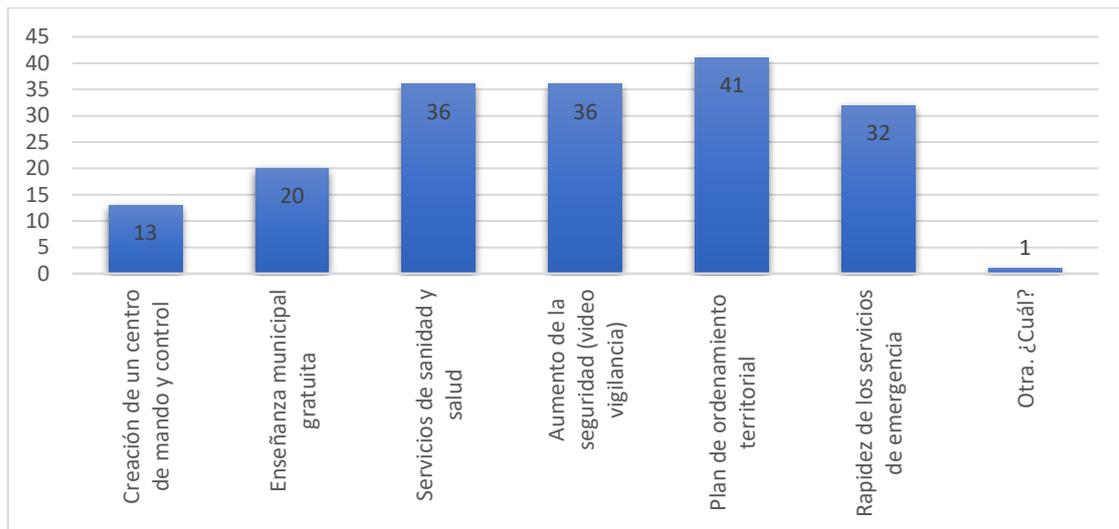


Ilustración 27 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de movilidad inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.3.5.- Calidad de vida Inteligente

En cuanto a la valoración de las áreas que componen la calidad de vida se realizó la siguiente pregunta “¿Qué cambios urbanos recomendaría para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Guayaquil?” se captaron un promedio de 3 respuestas por encuestados siendo las más elegidas “Plan de ordenamiento territorial con un 23% de respuestas, en segundo lugar, la respuesta fue “aumento de la seguridad” y “servicio de sanidad y salud” ambas con un 20% de respuestas.

Si bien los encuestados no demuestran un conocimiento profundo sobre el plan de reordenamiento territorial, que existe actualmente en la ciudad, este porcentaje de respuestas indica que algo está mal, que se hace lo inapropiado en el actual modelo de gestión municipal.



*Ilustración 28 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de calidad de vida inteligente - Fuente: Elaboración propia*

Como segundo respuestas que indica el gran interés de los ciudadanos porque son temas muy sensibles en la colectividad y tiene q ver con los aspectos relacionados con la seguridad pública y los servicios de salud que se prestan en la ciudad, ambos servicios son de competencias del estado central, pero, en forma parcial son atendidos por el municipio en su proyecto “Mas salud” son procesos de atención ciudadana que son implementadas en zonas urbanas de clase media y baja a nivel local.

#### **4.3.3.6.- Medio Ambiente Inteligente**

Para los profesionales Guayaquileños el ámbito del medio ambiente necesita gran atención desde el gobierno municipal esto se pone en manifiesto con las respuestas dada a la pregunta “¿Qué recomendaría para hacer de la ciudad de Guayaquil más respetuosa con el medio ambiente?” en la cual las opciones de respuesta fueron todas las solicitadas a excepción de la primera registran un 18% de respuesta.

Otra perspectiva para este conjunto de respuesta es que los profesionales de la ciudad de Guayaquil poseen un concepto muy amplio de criterios sobre el medio ambiente lo cual ocasiona recomendaciones con diferentes y variadas acciones de mejora ambiental, las que van desde el impuso de las edificaciones sostenibles hasta el aumento de zonas verdes, esta pregunta fue de mayor cantidad de respuesta “otros”

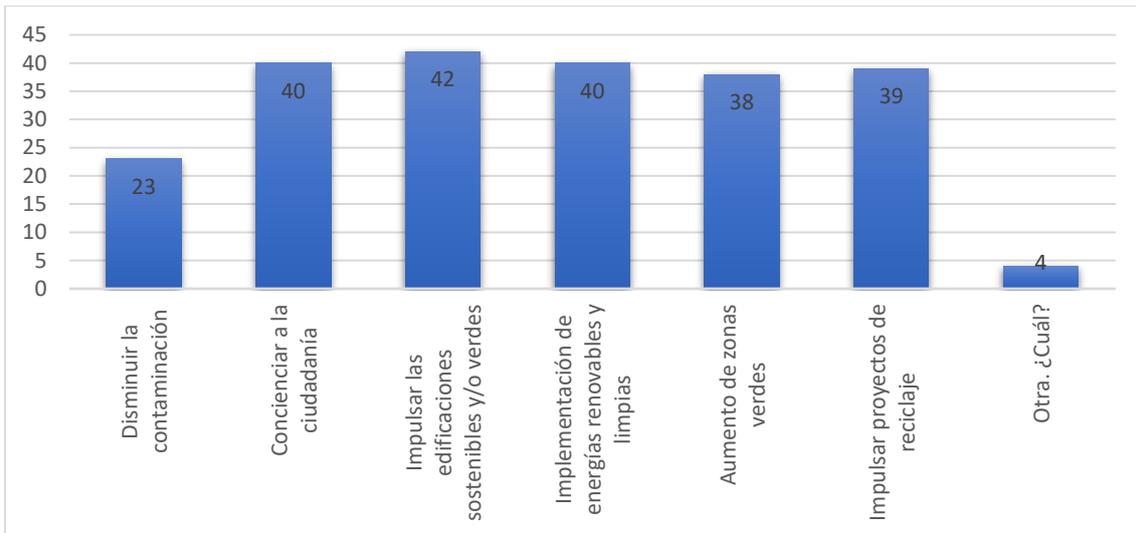


Ilustración 29 Actuaciones recomendadas para la ciudad enmarcadas en eje de medio ambiente inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.4.- LAS BARRERAS EN PROCESO DE CAMBIO

Por último, se consultó a los profesionales “¿Qué propuestas agilizarían el proceso de transformación de la ciudad de Guayaquil hacia una Smart City o ciudad inteligente?” con la finalidad de determinar cuál es la forma o fórmula de acelerar un proceso de cambio que necesita la ciudad, las respuestas más seleccionadas, con un 24% de opción de respuesta fue “Capacitación sobre los servicios y funciones de las smart city” dicha respuesta se complementa con la pregunta número uno realizada en la misma encuesta, lo cual valida la muestra que la mitad de la población no conoce el concepto de Smart city, en segundo lugar se encuentra “Reuniones de trabajos con los diferentes agentes involucrado” es una respuesta plausible ya que son diferentes áreas de interés de la ciudadanía que liderar el proceso de cambio urbano que se debería de dar.

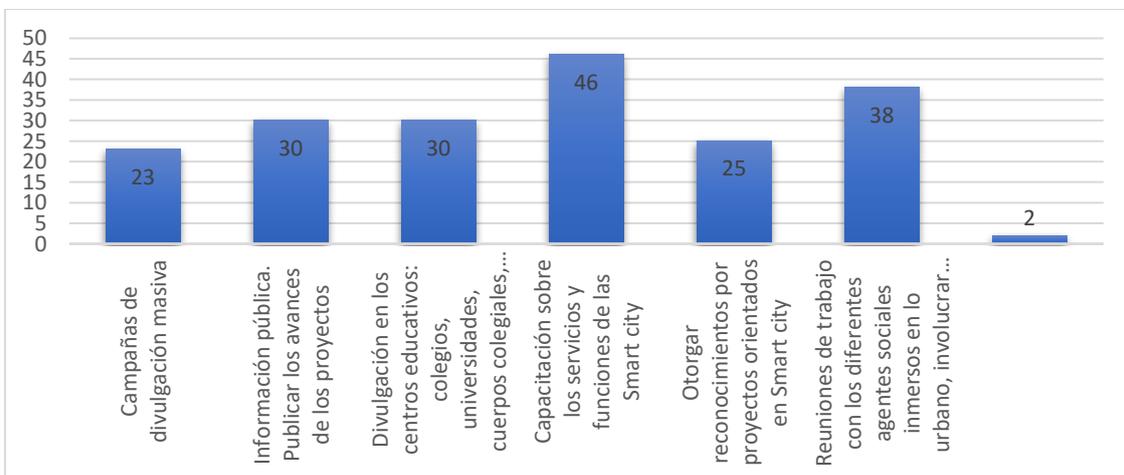


Ilustración 30 Actuaciones recomendadas para superar las barreras de cambio hacia una ciudad inteligente - Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.- CONCLUSIONES

Analizada las iniciativas Municipal de Guayaquil se debe concluir que la ciudad a pesar de tener estudios y diversos programas enmarcados en los 6 ejes o pilares que conforma una ciudades inteligente, sin embargo no tiene un plan global de acción con respecto al tema, así mismo, cabe resalta que no todas las medidas e iniciativas consideran el uso de las “Tecnologías de la información de y comunicación” de tal manera que la implementación de diferentes proyectos no debe de estar limitado a una inversión fuerte de recursos económicos.

Con respecto a los indicadores determinados por los expertos en el método Delphi cabe mencionar que al igual que los estudios comparativos llevados a cabos por los diferentes autores internacionales sobre las smart city, unos de los principales limitantes u obstáculo para el desarrollo de la investigación es la escaza disponibilidad de información del municipio estudiado, ya que al tratase de un estudio a nivel cantonal, la calidad de la evaluación radica en la disponibilidad de datos, sin embargo, una vez definido este conjunto de indicadores se pueden usar para seguir y monitorizar los avances y el desempeño de la ciudad de Guayaquil con el fin de alcanzar un desarrollo sostenible.

Según un informe de la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo, de enero de 2014 (“Mapping Smart Cities in the EU”), se considera que una ciudad es inteligente si tiene al menos una iniciativa que aborde una o más de las siguientes características: Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living. si bien esto indica la Unión Europea, en vista de los resultados obtenidos se llegó a la conclusión de que Guayaquil no es un “ciudad inteligente” empero, estar en camino en convertirse en una, ya que la urbe cuenta con estudios internacionales y proyectos claramente clasificados como smart, los cuales deben de ser agrupado en un plan general el mismo que debe ser elaborado, actualmente en la literatura internacional existen sin números de documentos que trata de ser una guía a seguir por otras administraciones locales que quieran hacer sus ciudades inteligentes.

Con respecto a los datos obtenido en las encuestas a los profesionales de la construcción se puede decir que el concepto de *smart city* es poco conocido o

está lejos de ser una realidad de impacto en Guayaquil, ya que solo el 51% de las de los encuestados conocen el término, además, gracias a las preguntas realizadas se da a entrever los principales problemas que se están suscitando en la ciudad las cuales necesitan que se tomen acciones al respecto, los mismo que deben de ser planteados en base a criterios de sostenibilidad acorde a los conceptos Smart, esto ayudara a avanzar la ciudad facilitando la creación de una hoja de ruta hacia un Guayaquil Inteligente.

Adicionalmente, como aporte al trabajo investigativo se anota el decálogo que toda ciudad debería tener presente al iniciar su transformación en una Ciudad Inteligente, esto según el Foro TIC para la Sostenibilidad que se realiza en la Unión Europea.

1. Caracterizar la ciudad: conocer cuáles son sus fortalezas y debilidades, su perfil sociológico y demográfico, sus necesidades más perentorias y cómo éstas van a evolucionar en el futuro.
2. Decidir qué Ciudad Inteligente se desea tener. Es decir, seleccionar los servicios de mayor interés para la ciudad y comenzar a trabajar en ellos. Por ejemplo, una ciudad con una población que envejece rápidamente podría priorizar los servicios socio-sanitarios.
3. Es necesario de un compromiso firme por parte de todas las administraciones y fuerzas políticas que podrían gestionar la ciudad a lo largo del proceso, ya que la transformación de una ciudad en Ciudad Inteligente es un proceso largo
4. Asegurar la adhesión y participación de los múltiples agentes privados, desde empresas de suministro energético, servicios financieros o de transportes, hasta la sociedad civil.
5. La transformación hacia una ciudad en “Inteligente” es un proyecto de inversión que requiere financiamiento el cual debe de proceder tanto del ámbito público como del privado
6. Implicación de los ciudadanos ya que al ser un proyecto de gran envergadura la comunicación debe ser constante y consistente, y la transformación ha de ser vista por todos los habitantes de la ciudad como un proyecto común y de gran alcance.

7. Si bien la transformación de una ciudad en “Inteligente” es un proceso lento, el proyecto debe incluir algún logro intermedio que permita que los agentes de la ciudad accedan a algunos de los beneficios en el menor plazo posible.
8. Los responsables del proyecto deben seleccionar soluciones y estándares abiertos, evitando soluciones subjetivas que puedan comprometer el futuro de las inversiones que se realicen.
9. En general, y salvo para la realización de pruebas piloto, es conveniente minimizar el riesgo tecnológico en el desarrollo de proyectos innovadores.
10. Definir indicadores ya que todo proyecto requiere un conjunto de métricas de seguimiento y de impacto, estas permitirán medir tanto el avance del proyecto como sus resultados.

Para finalizar, la conclusión del trabajo académico se ha realizado un análisis DAFO con una visión global de la ciudad en donde se recogen las principales, Debilidades, Amenazas Fortalezas y Oportunidades del entorno en el que se desenvuelve la ciudad de Guayaquil, para así detectar áreas potenciales a intervenir y zonas a mitigar los problemas urbanos.



Ilustración 31: Definición del concepto DAFO - Autor: Milejemplos.com



*Ilustración 32 DAFO de la situación en smart city en Guayaquil - Fuente Elaboración propia*

## CAPITULO 5. REFLEXIONES FINALES

El concepto smart city ha ido evolucionando a través del tiempo, al mismo tiempo ha revolucionado el ámbito de la gestión de las ciudades en la última década, el nuevo concepto tiene una metodología específica que se asocia al ahorro, la reducción de costes y al desarrollo holístico de las ciudades, lo cual es bien visto por los ciudadanos en general ya que mejora substancialmente su calidad de vida

Tras dar a conocer las definiciones posibles y seleccionarse una como referencia para el presente estudio, se han establecido las características básicas que componen una smart city, realizándose una selección de los principales indicadores para su evaluación, las mismas que proceden de normas internacionales las cuales han sido procesados y enviadas a expertos de la ciudad de Guayaquil para determinar la forma idónea de evaluar la ciudad de Guayaquil.

Si bien la ciudad de Guayaquil no se la puede catalogar como smart city, esta reúne condiciones para comenzar a apoyar e impulsar proyectos smart, ya sea impulsando o implementando proyectos con sistemas de medición, esta práctica permite tomar acciones basados en indicadores que se encuentren bajo el promedio regional.

Entre las principales limitaciones para el desarrollo de la ciudad de Guayaquil, en el tema de Smart city, se destaca.

- La falta de difusión del tema y los beneficios que aportan las iniciativas Smart, por parte de los agentes sociales tanto profesionales como administrativos, los cuales deben de liderar nuevas propuestas urbanas y la inclusión de la ciudadanía como actor principal en el contexto de la ciudad.
- La inexistencia de un Plan u hoja de ruta para el desarrollo urbano de la ciudad
- Ausencia o escasas de indicadores con los cuales se puede medir el avance urbano y el impacto social en la implementación de los diferentes proyectos

- Falta de interacción entre los entes gubernamentales y no gubernamentales, es decir, acciones conjuntas entre el sector público y privado para la generación de proyectos relevante para la ciudad.

La planificación de una ciudad no es solo una cuestión de diseño urbano e instrumentación tecnológica, sino que requiere de un exhaustivo análisis y aplicación de las ciencias sociales, la informática y las ingenierías lo que permitirá poner en práctica nuevas tendencias urbanas en beneficio de la ciudad de Guayaquil.

Al revisar la ciudades consideradas inteligentes resulta evidente que existen muchas filosofías y prácticas de diseños que distinguen la importancia de dicho modelo urbano, las perspectivas y vocaciones adoptadas son divergentes ya que las propuestas dan impulso a las ciudad a ser consideradas inteligente, a pesar que es sumamente complejo y demanda de múltiples agentes (sector público, privado, académico y ciudadanos) en diversos ámbitos, para impulsar el aspecto físico, intelectual y social de la ciudad; es así como algunas ciudades, especialmente denominas del primer mundo, se han privilegiado la instrumentación tecnológica para mejorar la movilidad, seguridad, etc., otras ciudades lo han hecho para la gestión óptima de los recursos naturales y medio-ambientales, en fin, lo que es importante es iniciar el proceso de cambio de la ciudad de Guayaquil ya que el mundo de las Smart city es ahora y en el futuro será algo habitual a nivel mundial.

## 5.1 Aportaciones de la tesis

No quiero terminar mi tesis, sin antes dar a conocer las aportaciones en el campo del conocimiento del presente trabajo de titulación, si bien el desarrollo del concepto y modelos de evaluación para las ciudades inteligentes a nivel mundial está muy desarrollado, el nivel de investigación de este tema en Ecuador y en este caso de Guayaquil es escaso, por lo tanto, el presente texto es un aporte a la sociedad Guayaquileña en general en miras para la elaboración de un modelo urbano de gestión diferente para la ciudad.

- Aporta una metodología de evaluación para futuros estudios de la ciudad de Guayaquil, basado en medición de indicadores recopilados de normas internacionales con más impacto a nivel mundial, dichos indicadores han sido tropicalizado a partir del criterio de expertos en el tema quienes residen en Guayaquil.
- Aporta con resultados obtenidos de encuestas realizadas a los profesionales de la construcción que laboran en Guayaquil, en dichas encuestas permite conocer cuál es el criterio de los profesionales encuestados, acerca del tema estudiado y las posibles áreas de intervención en la ciudad para alcanzar un Smart city, visualizando puntos de partida de posibles procesos de mejoras de la ciudad, ya que los profesionales encuestados son agentes de cambio sociales imprescindibles para la transformación de la urbe y son ellos quienes deben impulsar el desarrollo de la ciudad.
- Aporta un análisis teórico de la situación actual en materia de ciudades inteligentes en la cual se desenvuelve la ciudad de Guayaquil, estudios que no han sido realizados hasta ahora, por tanto no se disponía de referencia para el presente estudio, la presente tesis ayudara a futuras investigaciones del tema Smart City
- Por último, el trabajo de investigación aporta con una extensa y completa información sobre la teoría existente con respecto a las smart city, lo cual es un factor fundamental para posibles investigaciones futuras

## 5.2 Futuras investigaciones

Se sugiere a continuación, posibles líneas de investigación futuras acerca del tema.

- Desarrollo de un modelo de evaluación a nivel nacional tomando como referencia el método Delphi, cuyo objetivo se enmarque en la unificación de criterios sobre el tema, de tal manera, que se pueda valorar el desempeño de las ciudades a nivel local.
- Posible adopción de algún sistema de evaluación internacional existentes, para conocer como están las ciudades ecuatorianas con respecto a panorama mundial en el ámbito de las smart city.
- Elaboración de un plan u hoja de ruta para la ciudad de Guayaquil, de esta manera proponer proceso de cambio urbanos que demanda y requiere la ciudad.
- Identificación de modelos y proyectos de smart city que hayan sido casos de éxito a nivel internacional para proponer su aplicación en la ciudad de Guayaquil.
- Desarrollo de líneas de investigación en cada uno de los 6 pilares que componen las smart city
- Posibilidad de la creación de una fórmula la cual permita evaluar el progreso de la ciudad de Guayaquil en base a los indicadores seleccionados
- Crear propuestas para mejorar en el nivel de conocimiento acerca del tema en la ciudad, esto ayudara agilizar el cambio de modelo de administración necesario.

# BIBLIOGRAFÍA

- Achaerandio, R., Gallotti, G., Curto, J., Bigliani, R., & Maldonado, F. (Septiembre de 2011). *Análisis de las Ciudades Inteligentes en España*. Madrid, Madrid, España.
- AENOR, C. t. (s.f.). Obtenido de <https://www.aenor.es/aenor/normas/ctn/fichactn.asp?codigonorm=AEN/CTN%20178#.WefCt9PWzIU>
- Arizmendi Gutiérrez, S., Navío Marco, J., & Portilla Figueras, J. A. (2017). ¿Cómo determinar el estado de desarrollo de una ciudad inteligente? *TELOS*, 49-65.
- Cohen, B. (11 de Noviembre de 2014). *Fast Company*. Obtenido de <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>
- Comision de ciudades digitales y del conocimiento de CGLU. (2012). *Smart Cities Study: Estudio internacional sobre la situacion de las TIC, la innovacion y el conocimiento en las ciudades*. Bilbao.
- Comision Europea. (Noviembre de 2014). *Agenda Digital para Europa*. Bruselas, Belgica: Oficina de Publicaciones de la Union Europea.
- Confederacion Española de Empresas de Tecnologias de la Informacion, Comunicacion y Electronica. (2014). *¿Como emprender en el ambito de las smart cities?* Gijon: Cluster\_tic.
- Dameri, R. (2014). *Smart City How to create Public and Economic Value with High Technology in urban Space*. New York: Springer.
- El Telegrafo. (30 de Mayo de 2016). 36,8 toneladas de CO2 se generan anualmente en Guayaquil. *El Telegrafo*. Obtenido de <http://tinyurl.com/z3lcco9>
- Foro Tic para la sostenibilidad. (2012). *2012 Smart Cities*. Madrid: AMETIC.
- Fundacion Telefonica. (2011). *Smart Cities: un primer paso hacia la internet de las cosas*. Madrid.
- Garcia, J., Sisto, R., & Mate, E. (26 de Abril de 2017). Revisión de las metodologías de indicadores urbanos. *III Congreso Ciudades Inteligentes*, (págs. 440-446). Madrid.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanović, N., & Meijers, E. (Octubre de 2007). *Smart Cities: Ranking of European médium-sized cities*. Viena: Center of Regional Science.

- Gobierno de España. (2015). *Ciudades Inteligentes Agenda digital para España*. Madrid.
- Gobierno de España. (2016). *MOOC Ciudades Inteligentes*. Madrid.
- Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes. (2015). *Smart Cities. Documento de vision a 2030*. Madrid: CIRCE.
- Hall, R. (28 de Septiembre de 2000). The Vision of a Smart City. Paris, Francia.
- Hollands, R. (26 de Noviembre de 2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 779-793.
- IBM. (2009). *ibm.com*. Obtenido de [www.ibm.com/thesmartycity](http://www.ibm.com/thesmartycity)
- IESE Business School Universidad de Navarra. (2017). *IESE Cities in Motion*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo . (6 de Octubre de 2017). *Ecuador en Cifras*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/guayaquil-en-cifras/>
- Marsal-Llacuna, M.-L., & Lopez-Ibañez, M.-B. (2014). Smart Urban Planning: Designing Urban Land Use from Urban Time Use. *Urban Technology*, 39-56.
- Massachusetts, I. T. (s.f.). *Media.mit.edu*. Obtenido de [cities.media.mit.edu/about/cities](http://cities.media.mit.edu/about/cities)
- Nam, T., & Pardo, T. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research* (págs. 282-291). ACM.
- Norma internacional ISO 37120. (Mayo de 2015). Desarrollo sostenible en las ciudades - Indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida . Madrid, España: AENOR.
- Parlamento Europeo. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. Bruselas.
- Sany, P. (11-13 de Septiembre de 2015). *TMForumInform*. Obtenido de <http://inform.tmforum.org/>

# **ANEXOS**

## **Anexo I**

### **Métodos de Evaluación internacionales para las Smart Cities**

## ISO 37120:2014 Sustainable development of communities – indicators for city services and quality of life

	Indicador principal	Indicador de apoyo
<b>Economía</b> (capítulo 5)	<p>Tasa de desempleo de la ciudad</p> <p>Valor catastral de los inmuebles comerciales e industriales como porcentaje del valor catastral total de todos los inmuebles</p> <p>Porcentaje de población de la ciudad que vive en situación de pobreza</p>	<p>Porcentaje de personas con un empleo a tiempo completo</p> <p>Tasa de desempleo juvenil</p> <p>Número de empresas por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de nuevas patentes por cada 100 000 habitantes y año</p>
<b>Educación</b> (capítulo 6)	<p>Porcentaje de población femenina en edad escolar matriculada en una escuela</p> <p>Porcentaje de alumnos que finalizan la educación primaria</p> <p>Porcentaje de alumnos que finalizan la educación secundaria</p> <p>Ratio alumno/maestro en educación primaria</p>	<p>Porcentaje de población masculina en edad escolar matriculada en una escuela</p> <p>Porcentaje de población en edad escolar matriculada en una escuela</p> <p>Número de títulos de educación superior por cada 100 000 habitantes</p>
<b>Energía</b> (capítulo 7)	<p>Uso residencial total de energía eléctrica per cápita (kWh/año)</p> <p>Porcentaje de la población de la ciudad con servicio eléctrico autorizado</p> <p>Consumo de energía en los edificios públicos por año (kWh/m<sup>2</sup>)</p> <p>El porcentaje total de energía derivado de fuentes renovables, como parte del consumo total de energía de la ciudad</p>	<p>Uso total de energía eléctrica per cápita (kWh/año)</p> <p>Número medio de interrupciones eléctricas por cliente y año</p> <p>Duración media de las interrupciones eléctricas (en horas)</p>
<b>Medio ambiente</b> (capítulo 8)	<p>Concentración de partículas finas en suspensión (PM<sub>2,5</sub>)</p> <p>Concentración de partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>)</p> <p>Emisiones de gases de efecto invernadero medidas en toneladas per cápita</p>	<p>Concentración de NO<sub>2</sub> (dióxido de nitrógeno)</p> <p>Concentración de SO<sub>2</sub> (dióxido de azufre)</p> <p>Concentración de O<sub>3</sub> (ozono)</p> <p>Contaminación acústica</p> <p>Porcentaje de cambio en el número de especies autóctonas</p>
	Indicador principal	Indicador de apoyo
<b>Finanzas</b> (capítulo 9)	<p>Coefficiente de carga de la deuda (gasto destinado a pagar la deuda como porcentaje de los ingresos propios del ayuntamiento)</p>	<p>Inversión de capital como porcentaje del gasto total</p> <p>Ingresos propios como porcentaje de los ingresos totales</p> <p>Impuestos recaudados como porcentaje de los impuestos facturados</p>
<b>Respuesta ante incendios y emergencias</b> (capítulo 10)	<p>Número de bomberos por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de muertes relacionadas con un incendio por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de muertes relacionadas con desastres naturales por cada 100 000 habitantes</p>	<p>Número de bomberos voluntarios y a tiempo parcial por cada 100 000 habitantes</p> <p>Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia ante una emergencia desde la llamada inicial</p> <p>Tiempo de respuesta del departamento de bomberos desde la llamada inicial</p>
<b>Gobierno</b> (capítulo 11)	<p>Participación de votantes en las últimas elecciones municipales (como porcentaje de las personas con derecho a voto)</p> <p>Mujeres como porcentaje del total de cargos electos en la Administración municipal</p>	<p>Porcentaje de mujeres que trabajan en la Administración municipal</p> <p>Número de condenas por corrupción o soborno a empleados municipales por cada 100 000 habitantes</p> <p>Representación ciudadana: número de cargos locales electos por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de votantes inscritos como porcentaje de la población en edad de votar</p>
<b>Salud</b> (capítulo 12)	<p>Esperanza media de vida</p> <p>Número de camas para hospitalización por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de médicos por cada 100 000 habitantes</p> <p>Mortalidad de menores de 5 años por cada 1 000 nacimientos vivos</p>	<p>Número de enfermeras y personal de obstetricia por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de profesionales de la salud mental por cada 100 000 habitantes</p> <p>Tasa de suicidios por cada 100 000 habitantes</p>
<b>Esparcimiento</b> (capítulo 13)		<p>Metros cuadrados de espacio recreativo público cubierto per cápita</p> <p>Metros cuadrados de espacio recreativo público al aire libre per cápita</p>
<b>Seguridad</b> (capítulo 14)	<p>Número de agentes de policía por cada 100 000 habitantes</p> <p>Número de homicidios por cada 100.000 habitantes</p>	<p>Delitos contra la propiedad por cada 100 000 habitantes</p> <p>Tiempo de respuesta del departamento de policía a partir de una llamada inicial</p> <p>Tasa de criminalidad con violencia por cada 100 000 habitantes</p>

	<b>Indicador principal</b>	<b>Indicador de apoyo</b>
<b>Acogida (capítulo 15)</b>	Porcentaje de población de la ciudad que vive en barrios pobres	Número de personas sin hogar por cada 100 000 habitantes Porcentaje de hogares sin títulos de propiedad registrados
<b>Residuos sólidos (capítulo 16)</b>	Porcentaje de población de la ciudad con servicio regular de recogida de residuos sólidos (residencial)  Total de residuos sólidos municipales recogidos per cápita  Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se reciclan	Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero controlado Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se incineran Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se queman al aire libre Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero a cielo abierto Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan por otros medios Generación de residuos peligrosos per cápita Porcentaje de residuos peligrosos de la ciudad que se recicla
<b>Telecomunicaciones e innovación (capítulo 17)</b>	Número de conexiones a Internet por cada 100 000 habitantes  Número de conexiones de telefonía móvil por cada 100 000 habitantes	Número de conexiones de telefonía fija por cada 100 000 habitantes
<b>Transporte (capítulo 18)</b>	Kilómetros del sistema de transporte público de alta capacidad por cada 100 000 habitantes  Kilómetros de sistemas ligeros de transporte público de pasajeros por cada 100 000 habitantes  Número anual de viajes en transporte público per cápita  Número de automóviles particulares per cápita	Porcentaje de personas que van a trabajar a diario en un medio de transporte diferente al vehículo particular Número de vehículos motorizados de dos ruedas per cápita Kilómetros de carril bici por cada 100 000 habitantes Muertes por accidentes durante el transporte por cada 100 000 habitantes Conectividad aérea comercial (número de destinos comerciales sin escala por aire)
<b>Planificación urbana (capítulo 19)</b>	Zonas verdes (hectáreas) por cada 100 000 habitantes	Número anual de árboles plantados por cada 100 000 habitantes  Tamaño del área de asentamientos irregulares como porcentaje del área de la ciudad Coeficiente empleos/viviendas

	<b>Indicador principal</b>	<b>Indicador de apoyo</b>
<b>Aguas residuales (capítulo 20)</b>	Porcentaje de la población de la ciudad con servicio de recogida de aguas residuales  Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que no ha recibido tratamiento  Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento primario  Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento secundario  Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento terciario	
<b>Agua y saneamiento (capítulo 21)</b>	Porcentaje de población de la ciudad con servicio de suministro de agua potable  Porcentaje de población de la ciudad con acceso sostenible a una fuente de agua mejorada  Porcentaje de población con acceso a unas instalaciones sanitarias mejoradas  Consumo doméstico total de agua per cápita (litros/día)	Consumo total de agua per cápita (litros/día) Media anual de horas de interrupción del servicio de agua por hogar Porcentaje de pérdida de agua (agua no contabilizada)

## Cities in Motion del IESE

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN / CLÚSTER	FUENTE
1	Educación superior	Proporción de población con educación secundaria y superior.	Capital humano	Euromonitor
2	Escuelas de negocios	Número de escuelas de negocios (top 100).	Capital humano	The Financial Times
3	Movimiento de estudiantes	Movimiento internacional de estudiantes de nivel superior. Número de estudiantes.	Capital humano	UNESCO
4	Número de universidades	Número de universidades.	Capital humano	QS top Universities
5	Museos	Número de museos por ciudad.	Capital humano	2thinknow
6	Galerías de arte	Número de galerías de arte por ciudad.	Capital humano	2thinknow
7	Gasto en ocio y recreación	Gasto en ocio y recreación. Expresado en millones de dólares según los precios de 2014.	Capital humano/ Clúster País	Euromonitor
8	Mortalidad	Ratio de fallecimientos por cada 100.000 habitantes.	Cohesión social	Euromonitor
9	Criminalidad	Índice de criminalidad.	Cohesión social	Numbeo
10	Sanidad	Índice de sanidad.	Cohesión social	Numbeo
11	Desempleo	Tasa de desempleo (n.º de desempleados / población activa).	Cohesión social	Euromonitor
12	Índice de Gini	Medición de la desigualdad social. Varía de 0 a 100, donde 0 es la situación de perfecta igualdad y 100, de perfecta desigualdad.	Cohesión social	Euromonitor
13	Precio de la propiedad	Precio de la propiedad como porcentaje del ingreso.	Cohesión social	Numbeo
14	Mujeres trabajadoras	Ratio de mujeres trabajadoras en la Administración Pública.	Cohesión social	Organización Internacional del Trabajo
15	Índice de Paz Global	Indicador que mide el nivel de paz y la ausencia de violencia de un país o región. Los últimos puestos del ranking los ocupan países con alto nivel de violencia.	Cohesión social	Centre for Peace and Conflict Studies de la University of Sydney
16	Productividad	Productividad laboral calculada como PIB / población ocupada (en miles).	Economía	Euromonitor
17	Tiempo requerido para iniciar un negocio	Número de días naturales necesarios para hacer legalmente operable un negocio.	Economía	Banco Mundial
18	Facilidad para comenzar un negocio	Las primeras posiciones en el ranking indican un entorno regulatorio más favorable para la creación y operación de una empresa local.	Economía	Banco Mundial
19	Empresas matrices	Número de empresas matrices (headquarters) que cotizan en bolsa.	Economía	Globalization and World Cities (GaWC)
20	Personas en etapa empresarial temprana	Porcentaje de personas de entre 18 y 64 años que son emprendedoras noveles o propietarias/gestoras de un nuevo negocio (no más de 42 meses).	Economía	Global Entrepreneurship Monitor (GEM)

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN / CLÚSTER	FUENTE
21	Emprendedores	Empresas en fase inicial que representan las bases económicas de una ciudad y el dinamismo económico. Incluyen una alta proporción de empresas dedicadas a la tecnología. Utilizado per cápita.	Economía	2thinknow
22	PIB	Producto interior bruto en millones de dólares según los precios de 2014.	Economía	Euromonitor
23	Tasa tributaria total	Mide el monto de impuestos y contribuciones obligatorias que pagan las empresas después de justificar las exenciones y deducciones permitidas como porción de las utilidades comerciales.	Gestión pública	Banco Mundial
24	Reservas	Reservas totales en millones de dólares corrientes.	Gestión pública	Banco Mundial
25	Reservas per cápita	Reservas per cápita en millones de dólares corrientes.	Gestión pública	Banco Mundial
26	Embajadas	Número de embajadas por ciudad.	Gestión pública	2thinknow
27	Twitter	Usuarios de Twitter en directorios de usuarios prominentes (Tweillow). Incluye usuarios que se definen como líderes (escritores, activistas, líderes empresariales, periodistas, etc.). En miles de personas.	Gestión pública	2thinknow
28	Impuesto sobre las ventas	Tiene gran impacto en la economía. Tasa fijada sobre las transacciones de ventas.	Gestión pública	2thinknow
29	Índice de fortaleza de los derechos legales	El índice abarca un rango del 0 al 12; las calificaciones más altas indican que las leyes están mejor diseñadas para expandir el acceso al crédito.	Gobernanza	Banco Mundial
30	Índice de percepción de la corrupción	Los valores van de 0 a 100, donde 0 significa muy corrupto y 100, muy transparente.	Gobernanza	Transparency International
31	Funciones del departamento de Innovación	Número de funciones del departamento de Innovación (o ministerio, si existe) de la ciudad.	Gobernanza	2thinknow
32	Oferta de servicios web del Gobierno	Oferta de servicios online a todos los usuarios del Ayuntamiento (municipales o visitantes). Es una medida de gobierno municipal moderno y tecnológico. Escala de 0 a 5.	Gobernanza	2thinknow
33	Plataforma de datos abiertos	Describe si la ciudad tiene un sistema de datos abiertos.	Gobernanza	Fundación CTIC y Open World Map
34	Emisiones de CO <sub>2</sub>	Emisiones de dióxido de carbono por la quema de combustibles fósiles y la fabricación del cemento. Medido en kilotoneladas (kt).	Medioambiente	Banco Mundial
35	Índice de emisiones de CO <sub>2</sub>	Índice de emisión de CO <sub>2</sub> .	Medioambiente	Numbeo

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN / CLÚSTER	FUENTE
36	Emissiones de metano	Emissiones de metano que surgen de actividades humanas como la agricultura y la producción industrial de metano. Medido en kt de CO <sub>2</sub> equivalentes.	Medioambiente	Banco Mundial
37	Acceso al suministro de agua	Porcentaje de la población con acceso razonable a una cantidad adecuada de agua proveniente de una mejora en el suministro de agua.	Medioambiente	Banco Mundial
38	PM2,5	PM2,5 mide la cantidad de partículas en el aire cuyo diámetro es menor a 2,5µm. Media anual.	Medioambiente	Organización Mundial de la Salud
39	PM10	PM10 mide la cantidad de partículas en el aire cuyo diámetro es menor a 10µm. Media anual.	Medioambiente	Organización Mundial de la Salud
40	Polución	Índice de polución.	Medioambiente	Numbeo
41	Índice de Desempeño Ambiental	Mide la salud medioambiental y la vitalidad del ecosistema. Escala de 1 (malo) a 100 (bueno).	Medioambiente	Yale University
42	Índice de tráfico	Consideración del tiempo consumido en el tráfico, la insatisfacción que genera, el consumo de CO <sub>2</sub> y otras ineficiencias del sistema de tráfico.	Movilidad y transporte	Numbeo
43	Índice de ineficiencia	Estimación de las ineficiencias en el tráfico (como tiempos de viaje largos).	Movilidad y transporte	Numbeo
44	Accidentes en carretera	Número de accidentes en carretera por cada 100.000 habitantes.	Movilidad y transporte	Euromonitor
45	Metro	Número de estaciones de metro por ciudad.	Movilidad y transporte	2thinknow
46	Vuelos	Número de vuelos de entrada y salida (rutas aéreas) en una ciudad.	Movilidad y transporte	2thinknow
47	Modo de transporte	Opciones de transporte público para las ciudades inteligentes. El valor de la variable aumenta si existen mayores opciones de transporte. La falta de opciones de transporte puede reducir el atractivo de una ciudad como destino inteligente.	Movilidad y transporte	2thinknow
48	Índice de tráfico para desplazarse al trabajo	Índice de tráfico que considera el tiempo de viaje hacia el trabajo.	Movilidad y transporte	Numbeo
49	Bike Sharing	El sistema de bicicletas compartidas muestra los servicios automatizados de uso público de bicicletas compartidas que ofrecen transporte de un sitio a otro dentro de una ciudad. El indicador varía entre 0 y 2 según el grado de desarrollo del sistema.	Movilidad y transporte	The Bike-sharing World Map

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN / CLÚSTER	FUENTE
50	Acceso a instalaciones sanitarias	Porcentaje de la población con un acceso adecuado a instalaciones de desecho de excreciones que puedan evitar eficazmente el contacto de humanos, animales e insectos con éstas.	Planificación urbana	Banco Mundial
51	Número de personas por hogar	Número de personas por hogar.	Planificación urbana	Euromonitor
52	Tiendas de bicicletas	Número de tiendas de bicicletas per cápita.	Planificación urbana	2thinknow
53	Arquitectos	Número de firmas de arquitectos per cápita.	Planificación urbana	2thinknow
54	Ciclismo	Entusiastas del ciclismo per cápita.	Planificación urbana	2thinknow
55	Turistas internacionales	Número de turistas internacionales que visitan la ciudad. En miles de personas.	Proyección internacional	Euromonitor
56	Pasajeros de una línea aérea	Número de pasajeros que viajan en líneas aéreas. En miles de personas.	Proyección internacional	Euromonitor
57	Hoteles	Número de hoteles per cápita.	Proyección internacional	2thinknow
58	Sightsmap	Ranking de ciudades según el número de fotos tomadas en la ciudad y subidas a Panoramio (comunidad para compartir fotografías online).	Proyección internacional	Sightsmap
59	Congresos y reuniones	Número de congresos y reuniones internacionales en una ciudad.	Proyección internacional	International Meeting Congress and Convention Association
60	Abonados a banda ancha	Número de usuarios por país de banda ancha con una línea de abonado digital, cable módem u otra tecnología de alta velocidad, por cada 100 habitantes.	Tecnología	Banco Mundial
61	Banda ancha	Número de usuarios de banda ancha dentro de una ciudad, incluyendo las conexiones inalámbricas y fijas.	Tecnología	2thinknow
62	Direcciones de IP	Número de direcciones IP per cápita.	Tecnología	2thinknow
63	Facebook	Número de usuarios de Facebook per cápita.	Tecnología	2thinknow
64	Móviles	Número de teléfonos móviles per cápita.	Tecnología	2thinknow
65	Calidad de los servicios web	La calidad del sitio web del ayuntamiento mide el compromiso de su política de tecnología de la información, apoyo al desarrollo de negocios locales y otras iniciativas tecnológicas. Escala de 0 a 5, el máximo corresponde a la web con servicios de mejor calidad.	Tecnología	2thinknow
66	Índice de innovación	Índice de Innovación (Innovation Cities Index). Valoración de 0 (sin innovación) a 60 (mucha innovación).	Tecnología	Innovation Cities Program

Nº	INDICADOR	DESCRIPCIÓN / UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN / CLÚSTER	FUENTE
67	Smartphones	Número de smartphones per cápita. El uso de teléfonos inteligentes y la penetración es un buen indicador para el uso de tecnologías.	Tecnología	2thinknow
68	Wifi hotspot	Número de puntos de acceso wifi globales. Representan las opciones para conectarse a Internet de las personas en viaje de negocios.	Tecnología	2thinknow
69	Ingreso disponible	Ingreso disponible (promedio anual). Decl 1. Expresado en dólares.	Clúster Ciudad	Euromonitor
70	Ingreso disponible	Ingreso disponible (promedio anual). Decl 2. Expresado en dólares.	Clúster Ciudad	Euromonitor
71	Ingreso disponible	Ingreso disponible (promedio anual). Decl 5. Expresado en dólares.	Clúster Ciudad	Euromonitor
72	Ingreso disponible	Ingreso disponible (promedio anual). Decl 7. Expresado en dólares.	Clúster Ciudad	Euromonitor
73	Ingreso disponible	Ingreso disponible (promedio anual). Decl 9. Expresado en dólares.	Clúster Ciudad	Euromonitor
74	Población	Número de habitantes.	Clúster Ciudad/ País	Euromonitor
75	Porcentaje de población ocupada	Porcentaje de población ocupada.	Clúster País	Euromonitor
76	Gasto en educación por habitante	Gasto en educación por habitante. Expresado en millones de dólares según los precios de 2014.	Clúster País	Euromonitor
77	Gastos en servicios médicos y salud por habitante	Gastos en servicios médicos y salud por habitante. Expresado en millones de dólares según los precios de 2014.	Clúster País	Euromonitor
78	Gastos en hotelería y servicios de catering por habitante	Gastos en hotelería y servicios de catering por habitante. Expresado en millones de dólares según los precios de 2014.	Clúster País	Euromonitor
79	Gasto en vivienda por habitante	Gasto en vivienda por habitante. Expresado en millones de dólares según los precios de 2014.	Clúster País	Euromonitor

## Smart Cities Wheel, de Boyd Cohen

Dimension	Working Area	Indicator	Description
Environment	Smart Buildings	Sustainability-certified Buildings	Number of LEED or BREAM sustainability certified buildings in the city (Note: if your city uses another standard please indicate)
		Smart homes	% of commercial and industrial buildings with smart meters % of commercial buildings with a building automation system % of homes (multi-family & single-family) w/ smart meters
	Resources Management	Energy	% of total energy derived from renewable sources (ISO 37120: 7.4) Total residential energy use per capita (in kWh/yr) (ISO 37120: 7.1) % of municipal grid meeting all of following requirements for smart grid (1. 2-way communication; 2.) Automated control systems for addressing system outages 3.) real-time information for customers; 4.) Permits distributed generation; 5.) Supports net metering
		Carbon Footprint	Greenhouse gas emission measured in tonnes per capita (ISO 37120: 8.3)
		Air quality	Fine Particular matter 2.5 concentration (µg/m3) (ISO 37120: 8.1)
		Waste Generation	% of city's solid waste that is recycled (ISO 37120: 16.2) Total collected municipal solid waste city per capita (in kg) (ISO 37120: 16.3)
	Sustainable Urban Planning	Water consumption	% of commercial buildings with smart water meters Total water consumption per capita (litres/day) (ISO 37120: 21.5)
		Climate resilience planning	Does your city have a public climate resilience strategy/plan in place? (Y/N) If yes provide link.
		Density	Population weighted density (average densities of the separate census tracts that make up a metro)
		Green Space per capita	Green areas per 100,000 (in m2) (ISO 37120: 19.1)
Mobility	Efficient Transport	Clean-energy Transport	Kilometers of bicycle paths and lanes per 100,000 (ISO 37120: 18.7) # of shared bicycles per capita # of shared vehicles per capita # of EV charging stations within the city
		Public Transport	Annual # of public transport trips per capita (ISO 37120: 18.3) % non-motorized transport trips of total transport Integrated fare system for public transport
	Multi-modal Access	Smart cards	% of total revenue from public transit obtained via unified smart card systems
		Access to real-time information	Presence of demand-based pricing (e.g. congestion pricing, variably priced toll lanes, variably priced parking spaces). Y/N % of traffic lights connected to real-time traffic management system # of public transit services that offer real time information to the public: 1 point for each transit category up to 5 total points (bus, regional train, metro, rapid transit system (e.g. BRT, tram), and sharing modes (e.g. bikesharing, carsharing) Availability of multi-modal transit app with at least 3 services integrated (Y/N)
Government	Online services	Online Procedures	% of government services that can be accessed by citizens via web or mobile phone
		Electronic Benefits Payments	Existence of electronic benefit payments (e.g. social security) to citizens (Y/N)
	Infrastructure	WiFi Coverage	Number of WiFi hotspots per km2
		Broadband coverage	% of commercial and residential users with internet download speeds of at least 2 Mbit/s % of commercial and residential users with internet download speeds of at least 1 gigabit/s
		Sensor Coverage	# of infrastructure components with installed sensors 1 point for each: traffic, public transit demand, parking, air quality, waste, H2O, public lighting
	Open Government	Integrated health + safety operations	# of services integrated in a singular operations center leveraging real-time data. 1 point for each: ambulance, emergency/disaster response, fire, police, weather, transit, air quality
Open Data		Open data use	
Economy	Entrepreneurship & Innovation	New startups	Number of new opportunity-based startups/year
		R + D	% GDP invested in R&D in private sector
	Productivity	Employment levels	% of persons in full-time employment (ISO 37120: 5.4)
		Innovation	Innovation cities index
Local and Global Conexion	Exports	Cross Regional Product per capita (in US\$, except in EU, in Euros)	
	International Events Hold	% of GRP based on technology exports Number of international congresses and fairs attendees.	
People	Inclusion	Internet-connected Households	% of internet-connected households
		Smart phone penetration	% of residents with smartphone access
	Education	Civic engagement	# of civic engagement activities offered by the municipality last year Voter participation in last municipal election (% of eligible voters) (ISO 37120: 11.1)
		Secondary Education	% of students completing secondary education (ISO 37120: 6.3)
	Creativity	University Graduates	Number of higher education degrees per 100,000 inhabitants (ISO 37120: 6.7)
Foreign-born immigrants		% of population born in a foreign country	
Living	Culture and Well-being	Urban Living Lab	# of officially registered ENOLL living labs
		Creative Industry Jobs	Percentage of labor force (LF) engaged in creative industries
		Life Conditions	Percentage of inhabitants with housing deficiency in any of the following 5 areas (potable water, sanitation, overcrowding, deficient material quality, or lacking electricity)
		Gini Index	Gini coefficient of inequality
	Safety	Quality of life ranking	Mercer ranking in most recent quality of life survey
		Investment in Culture	% of municipal budget allocated to culture
		Crime	Violent crime rate per 100,000 population (ISO 37120: 14.5)
Health	Smart Crime Prevention	# technologies in use to assist with crime prevention, 1 point for each of the following: livestreaming video cameras, taxi apps, predictive crime software technologies	
	Single health history	% of residents w/ single, unified health histories facilitating patient and health provider access to complete medical records	
	Life Expectancy	Average life expectancy (ISO 37120: 12.1)	

## Smart Cities Ranking of European medium-sized cities

(Giffinger, y otros, 2007)

cat	factor	indicator	year	spatial level
Smart Economy	Innovative spirit	R&D expenditure in % of GDP	2003	regional
	Innovative spirit	Employment rate in knowledge-intensive sectors	2004	regional
	Innovative spirit	Patent applications per inhabitant	2003	regional
	Entrepreneurship	Self-employment rate	2001	local
	Entrepreneurship	New businesses registered in proportion of existing companies	2001	local
	Economic image & trademarks	Importance as decision-making centre	2006	regional
	Productivity	GDP per employed person	2001	local
	Flexibility of labour market	Unemployment rate	2006	regional
	Flexibility of labour market	Proportion in part-time employment	2001	local
	International embeddedness	Companies with HQ in the city quoted on the national stock market	2001	local
Smart Economy	International embeddedness	Air transport of passengers	2003	regional
	International embeddedness	Air transport of freight	2003	regional
Smart People	Level of qualification	Importance as knowledge centre	2006	regional
	Level of qualification	Population qualified at levels 5-6 IBCED	2001	local
	Level of qualification	Language skills	2006	national
	Affinity to life long learning	Book loans per resident	2001	local
	Affinity to life long learning	Participation in life-long-learning in %	2006	regional
	Affinity to life long learning	Participation in language courses	2006	national
	Social and ethnic plurality	Share of foreigners	2001	local
	Social and ethnic plurality	Share of nationals born abroad	2001	local
	Flexibility	Perception of getting a new job	2006	national
	Creativity	People working in creative industries	2002	national
	Cosmopolitanism/Open-mindedness	Voters turnout at European elections	2001	local
	Cosmopolitanism/Open-mindedness	Immigration-friendly environment	2006	national
	Cosmopolitanism/Open-mindedness	Knowledge about the EU	2006	national
	Participation in public life	Voters turnout at city elections	2001	local
Smart Governance	Participation in public life	Participation in voluntary work	2004	national
	Participation in decision-making	City representatives per resident	2001	local
	Participation in decision-making	Political activity of inhabitants	2004	national
	Participation in decision-making	Importance of politics for inhabitants	2006	national
	Participation in decision-making	Female city representatives	2001	local
	Public and social services	Expenditure of the municipal per resident in PPS	2001	local
	Public and social services	Children in day care	2001	local
	Public and social services	Perception of quality of schools	2006	national
	Transparent governance	Perception on transparency of bureaucracy	2006	national
	Transparent governance	Perception on fight against corruption	2006	national
Smart Mobility	Local accessibility	Public transport network per inhabitant	2001	local
	Local accessibility	Access to public transport	2004	national
	Local accessibility	Quality of public transport	2004	national
	(Inter-)national accessibility	International accessibility	2001	regional
	Availability of ICT-Infrastructure	Computers in households	2006	national
	Availability of ICT-Infrastructure	Broadband internet access in households	2006	national
	Sustainable, innovative and safe transport systems	Green mobility share	2001	local
Smart Mobility	Sustainable, innovative and safe transport systems	Traffic safety	2001	local
	Sustainable, innovative and safe transport systems	Use of economical cars	2006	national
Smart Environment	Attractivity of natural conditions	Sunshine	2001	local
	Attractivity of natural conditions	Green space share	2001	local
	Pollution	Summer smog	2001	local
	Pollution	Particulate matter	2001	local
	Pollution	Fatal chronic lower respiratory diseases	2004	regional
	Environmental protection	Individual efforts on protecting nature	2004	national
	Environmental protection	Opinion on nature protection	2006	national
	Sustainable resource management	Use of water per GDP	2001	local
Smart Environment	Sustainable resource management	Use of electricity per GDP	2001	local
	Cultural facilities	Cinema attendance	2001	local
Smart Living	Cultural facilities	Museums visits	2001	local
	Cultural facilities	Theatre attendance	2001	local
	Health conditions	Life expectancy	2001	local
	Health conditions	Hospital beds per inhabitant	2001	local
	Health conditions	Doctors per inhabitant	2001	local
	Health conditions	Perception on quality of the health system	2004	national
	Individual safety	Crime rate	2001	local
	Individual safety	Death rate by assault	2001-03	regional
	Individual safety	Perception on personal safety	2004	national
	Housing quality	Share of housing fulfilling minimal standards	2001	local
	Housing quality	Average living area per person	2001	local
	Housing quality	Satisfaction with personal housing situation	2004	national
	Education facilities	Students per inhabitant	2001	local
	Education facilities	Access to the educational system	2004	national
	Education facilities	Quality of the educational system	2004	national
	Touristic attractivity	Importance of tourist location	2006	regional
	Touristic attractivity	Overnights per year per resident	2001	local
	Social cohesion	Perception on personal risk of poverty	2006	national
	Social cohesion	Poverty rate	2006	national

## **Anexo II**

# **Clasificación y agrupación de los indicadores internacionales para las Smart Cities**

**Clasificación de los indicadores 300 indicadores procedentes  
de las diferentes normas internacionales**

<u>Dimensión</u>	<u>Área de trabajo</u>	<u>Indicadores</u>
Economía Inteligente	Finanzas	Ingresos propios como porcentaje del gasto total
		Impuestos recaudados como porcentaje de los impuestos facturados
		Coeficiente de carga de la deuda (gasto destinado a pagar la deuda como porcentaje de los ingresos propios del ayuntamiento)
		Valor catastral de los inmuebles comerciales e industriales como porcentaje del valor catastral total de todos los inmuebles
		Inversión de capital como porcentaje del gasto total
	Mercado Laboral	Tasa de desempleo de la ciudad
		Tasa de empleo en los sectores intensivos de conocimiento
		Tasa de Auto empleo
		Proporción de empleos de medio tiempo
		Porcentaje de población con un empleo a tiempo completo
		Tasa de desempleo juvenil
		Percepción de obtener un nuevo trabajo
		Porcentaje de población de la ciudad que vive en barrios pobres
		Porcentaje de población de la ciudad que vive en situación de pobreza
		Número de personas sin hogar por cada 100.000 habitantes
	Porcentaje de hogares sin títulos de propiedad registrado	
	Emprendimiento e imagen económica	Facilidad para comenzar un negocio
		Nuevas empresas registradas
		Número de nuevos emprendimientos por año
		Porcentaje de personas en etapa empresarial temprana
		Tiempo necesario para iniciar un negocio
		Número de empresas por cada 100,000 habitantes
		Número de casas matrices
	Empresas con sede en la ciudad que cotizan en el mercado de valores nacional	
	Productividad	PIB por persona empleada
		Producto regional bruto per capital
		Producto interior bruto en millones de USD
		Productividad laboral calculada como PIB/población ocupada (en miles).
	Investigación y Desarrollo	% Del PIB invertido en I + D en el sector privado
		% del producto regional bruto basado en exportaciones tecnológicas

		Número de congresos y reuniones internacionales en una ciudad
		Número de nuevas patentes por cada 100,000 habitantes y año
	Proyección Internacional	Número de turistas internacionales
		Número de pasajeros de una línea aérea
		Número de hoteles per cápita.
		Transporte aéreo de mercancías
		Importancia como centro de toma de decisiones
Ciudadanía inteligente	Educación	Participación en el aprendizaje permanente en %
		Participación en cursos de idiomas
		Habilidades con el lenguaje extranjero
		Ratio alumno/maestro en educación primaria
		Población calificada en niveles 5- 6 ISCED
		Porcentaje de población en edad escolar matriculado en una escuela
		Porcentaje de población masculina en edad escolar matriculada en una escuela
		Porcentaje de población femenina en edad escolar matriculada en una escuela
		Porcentaje de alumnos que finalizan la educación primaria: tasa de supervivencia
		Porcentaje de alumnos que finalizan la educación secundaria: tasa de supervivencia
		Proporción de población con educación secundaria y superior.
		Número de universidades.
		Números de títulos de educación superior por cada 100,000 habitantes
		Movimiento internacional de estudiantes de nivel superior. Número de estudiantes
	Número de escuelas de negocios (top 100).	
	Cultura y recreación	Libros prestados por residente
		Número de museos por ciudad.
		Número de galerías de arte por ciudad.
		Gasto en ocio y recreación. Expresado en millones de USD.
		# de actividades de compromiso cívico ofrecidas por el municipio el año pasado
	Inmigración	% de la población nacido en un país extranjero
		Ambiente favorable hacia la inmigración
		Proporción de extranjeros
		Participación en trabajos voluntarios

	Inclusión	Porcentaje de mano de obra dedicada a las industrias creativas
		Importancia como centro de conocimiento
	Conectividad	% de hogares conectados a internet
		Número de abonados a banda ancha
		Número de direcciones IP per cápita.
		Número de usuarios de Facebook per cápita.
		Número de teléfonos móviles per cápita.
Número de puntos de acceso wifi globales.		
Gobierno Inteligente	Servicios públicos y sociales	Proporción de niños en guarderías
		Número de funciones del departamento de innovación
		Satisfacción con la calidad de las escuelas
	Gestión pública	# de embajadas
		Reservas
		Reservas per cápita
		Tasa tributaria total
		Impuesto sobre las ventas
		Gasto municipal por residente en PPS
		Usuarios de Twitter en directorios de usuarios prominentes
	Gobierno transparente	Numero de condenadas por corrupción o soborno a empleados municipales por cada 100.000 habitantes
		Índice de percepción de la corrupción
		Satisfacción con la transparencia de la burocracia
		Satisfacción con la lucha contra la corrupción
	Sensores	Existencia de beneficios a los ciudadanos por pagos electrónicos
		# de componentes de infraestructura con sensores insertados, 1 punto para cada uno: tráfico, demanda de tránsito público, estacionamiento, calidad del aire, desechos, agua, iluminación pública
		# de servicio integrado en un centro de operaciones aprovechando datos en tiempo real, 1 punto para cada uno: ambulancia, bomberos, policía, calidad de aire, desechos
	Gobierno abierto	Uso de Open data
		# de aplicaciones móviles disponibles basadas en datos abiertos
		% de los servicios gubernamentales a los que pueden acceder los ciudadanos a través de la web o móvil
		Calidad del sitio web del ayuntamiento
	Derechos civiles	Existencia de una política oficial de privacidad en toda la ciudad para proteger los datos confidenciales de los ciudadanos
		Índice de fortaleza de los derechos legales

	Participación en toma de decisiones	Importancia política de los habitantes
		Representantes de la ciudad por residente
		Actividad política de los habitantes
		Mujeres con porcentaje del total de cargos electos en la Administración Municipal
		Porcentaje de mujeres que trabajan en la administración municipal
		Representación Ciudadana: número de cargos locales electos por cada 100.000 habitantes
		Número de votantes inscritos como porcentaje de la población en edad de votar
		Participación de Votantes en las últimas elecciones municipales (como porcentaje de las personas con derecho a voto)
Movilidad Inteligente	Transporte publico	Sistema integrado de tarifas para el transporte publico
		% de los ingresos totales del transporte público obtenidos a través de sistemas unificados de tarjetas inteligentes
		Presencia de precios basado en la demanda (si/no)
		% de semáforos conectados al sistema de gestión del tráfico en tiempo real
		# de servicios de transporte público que ofrecen información en tiempo real al público
		Disponibilidad de la aplicación de tránsito multimodal con al menos 3 servicios integrados
	Trafico	Índice de tráfico
		Índice de ineficiencia en el trafico
		Índice de tráfico para desplazarse al trabajo
		Número de opciones de transporte público
	Accesibilidad	Satisfacción con el acceso al transporte publico
		Satisfacción con la calidad del transporte publico
		Accesibilidad Internacional
	Seguridad	Seguridad en el trafico
		Número de accidentes en carretera
		Muertes por accidentes durante el transporte por cada 100.000 habitantes
	Infraestructura	Kilómetros del sistema de transporte público de alta capacidad por cada 100.000 habitantes
		Kilómetros de sistema de transporte público de pasajeros por cada 100.000 habitantes
		Conectividad aérea comercial

		Números de vuelos de entrada y salida
	Transporte limpio	# de vehículos compartidos per capital
		Número anual de viajes en transporte público per cápita
		Número de Automóviles particulares per cápita
		Número de vehículos motorizados de dos ruedas per cápita
		Kilómetros de carril bici por cada 100.000 habitantes
		# de bicicletas compartidas per capital
		% de viajes no motorizados de total de Viajes
		Uso de autos económicos
Porcentaje de movilidad ecológica		
Calidad de vida Inteligente	Vivienda	Proporción de la vivienda que cumple con los estándares mínimos
		Satisfacción con la situación de la vivienda
		Porcentaje de población con acceso a instalaciones sanitarias
		Tamaño del área de asentamientos irregulares como porcentaje del área de la ciudad
		Precio de la propiedad como porcentaje del ingreso
		Número de personas por hogar
		Promedio del área de vida por habitante
		Percepción sobre el riesgo personal de la pobreza
		Coeficiente empleos/viviendas
	Cultura	Asistencia al cine por habitantes
		Visitas a museos por habitantes
		Asistencia al teatro por habitante
		% del presupuesto municipal asignado a cultura
	Salud	% de residentes con historiales de salud únicos y unificados que facilitan el acceso del paciente y del proveedor de salud para completar los registros médicos
		Doctores por habitantes
		Satisfacción con la calidad del sistema de salud
		Índice de sanidad.
		Esperanza media de vida
		Número de camas para hospitalización por cada 100.000 habitantes
		Mortalidad de menores de 5 años por cada 1.000 nacimientos vivos
		Número de enfermeras y personal de obstetricia por cada 100.000 habitantes
		Número de profesionales de la salud mental por cada 100.000 habitantes

		Tasa de suicidios por cada 100.000 habitantes
	Seguridad	Satisfacción con la seguridad personal
		# tecnologías en uso para ayudar con la prevención del delito
		Número de agentes de policía por cada 100.000 habitantes
		Tiempo de respuesta del departamento de policía a partir de una llamada inicial
		Número de homicidios por cada 100.000 habitantes
		Delitos contra la propiedad por cada 100.000 habitantes
		Tasa de mortalidad por asalto
		Tasa de criminalidad con violencia por cada 100.000 habitantes
	Instalaciones Educativas	Estudiantes por habitantes
		Satisfacción con el acceso al sistema educativo
		Satisfacción con la calidad del sistema educativo
	Proyección internacional	Importancia como locación turística
		Pernoctaciones por año por residente
		Número de tiendas de bicicletas per cápita
		Entusiastas del ciclismo per cápita
		Número de firmas de arquitectos per cápita.
	Planificación Urbana	Número anual de árboles plantados por cada 100.000 habitantes
		Zonas verdes por cada 100.000 habitantes
		Metros cuadrados de espacio recreativo público cubierto per cápita
		Metros cuadrados de espacio recreativo público al aire libre per cápita
	Respuesta ante incendios y emergencias	Número de bomberos por cada 100,000 habitantes
		Número de muertes relacionadas con un incendio por cada 100.000 habitantes
		Número de muertes relacionadas con desastres naturales por cada 100.000 habitantes
		Numero de bomberos voluntarios y a tiempo parcial por cada 100.000 habitantes
		Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia ante una emergencia desde la llamada inicial
		Tiempo de respuesta del departamento de bomberos desde la llamada inicial
	Contaminación	Concentración de partículas finas en suspensión (PM2,5)
		Concentración de partículas finas en suspensión (PM10)
		Emisión de Gases de efecto invernadero medidas en toneladas per capital
		Contaminación de verano

Medio Ambiente Inteligente		Emisiones de CO2
		Índice de emisiones de CO2
		Concentración de NO2 (Dióxido de Nitrógeno)
		Concentración de SO2 (Dióxido de Azufre)
		Concentración de O3 (Ozono)
		Emisiones de metano
		Índice de polución
		Enfermedades crónicas fatales de las vías respiratorias por habitante
		Índice de desempeño medioambiental
		Contaminación Acústica
		Porcentaje de Cambio en el número de especies autóctonas
	Uso eficiente del agua	Porcentaje de la población de la ciudad con servicio de recogida de aguas residuales
		Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que no ha recibido tratamiento
		Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento primario
		Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento secundario
		Porcentaje de aguas residuales de la ciudad que recibe tratamiento terciario
		Porcentaje de la ciudad con servicio de suministro de agua potable
		Porcentaje de población de la ciudad con acceso sostenible a una fuente de agua potable mejorada
		Porcentaje de población con acceso a unas instalaciones sanitarias mejoradas
		Consumo doméstico total de agua per cápita (litros/día)
		Consumo total del agua per cápita (litros/día)
		Media anual de horas de interrupción del servicio de agua por hogar
		Porcentaje de pérdida de agua (agua no contabilizada)
		Uso eficiente de la electricidad
	Porcentaje de la población de la ciudad con un servicio eléctrico autorizado	
	Consumo de energía en los edificios públicos por año (kWh/m2)	
	El porcentaje total de energía derivado de fuentes renovables como parte del consumo total de energía de la ciudad	
	Uso total de energía eléctrica per cápita (kWh/año)	
	Número medio de interrupciones eléctricas por cliente y año	
	Duración media de las interrupciones eléctricas (en horas)	
		Número de edificios con certificación de sustentabilidad

	Edificaciones inteligentes	% de edificios comerciales e industriales con medidores inteligentes
		% de edificios comerciales con sistema de automatización de edificios
		% de casas inteligentes
		% de la red municipal que cumple con requisitos inteligentes
		% de edificios comerciales con medidores de agua inteligentes
	Protección ambiental	Horas de sol
		Esfuerzos individuales por proteger la naturaleza
		Opinión sobre la protección de la naturaleza
		¿Tiene su ciudad una estrategia/plan de resiliencia climática pública? (si/no)
		Densidad ponderada poblacional
	Residuos	Porcentaje de población de la ciudad con servicio regular de recogida de residuos sólidos
		Total de residuos sólidos municipales recogidos per cápita
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se reciclan
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero controlado
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se incineran
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se queman al aire libre
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero a cielo abierto
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan por otros medios
		Generación de residuos peligrosos per cápita
		Porcentaje de residuos peligrosos de la ciudad que se reciclan

### **Indicadores seleccionados por los expertos**

<b>Dimensión</b>	<b>Área de trabajo</b>	<b>Indicador</b>	<b>Norma Procedente</b>	<b>Requisito</b>
Economía Inteligente	Finanzas	Ingresos propios como porcentaje del gasto total	ISO 37120	Es la cantidad total de fondos obtenidos a través de permisos concedidos, cargos por uso de los servicios urbanos e impuestos recaudados solo para fines urbanos dividida por todos los ingresos operativos incluidos aquellos que transfieren otros niveles del gobierno a la ciudad, expresado en porcentaje
		Inversión de capital como porcentaje del gasto total	ISO 37120	Se calcula como la inversión total en activos fijos del año anterior dividida por el gasto total de la ciudad en el mismo periodo, expresado en porcentaje de la inversión de capital como percentil del gasto total
	Mercado Laboral	Tasa de desempleo de la ciudad	ISO 37120	Es el número de residentes de la ciudad en edad de trabajar que durante el periodo de referencia, no tenían un empleo remunerado ni eran autónomos, pero si podían trabajar y buscaban trabajo dividido por la población activa total, expresado en porcentaje
		Tasa de empleo en los sectores intensivos de conocimiento	Ranking EU	Información relativa al empleo en los sectores de mercado intensivos en conocimiento y en el total de sectores intensivos en conocimiento. Se considera sector intensivo en conocimiento cuando al menos el 33% de sus ocupados poseen un nivel de educación superior (universitarios y postgrado). Los datos se ofrecen en número de ocupados (miles) y como porcentaje sobre el total de ocupados.
		Tasa de desempleo juvenil	ISO 37120	Es el total de jóvenes sin empleo dividido por la población activa joven (menor de 24 años) expresado en porcentaje

		Porcentaje de población de la ciudad que vive en situación de pobreza	ISO 37120	Es el número de personas que viven bajo el umbral de la pobreza dividido por el total de la población actual de la ciudad expresado en porcentaje
	Emprendimiento e imagen económica	Facilidad para comenzar un negocio	Cities in Motion	Dato tomado del "Banco mundial" Las primeras posiciones en el ranking indican un entorno regulatorio más favorable para la creación y operación de una empresa local (1-190).
		Número de nuevos emprendimientos por año	Smart Cities Wheel	Cantidad de nuevos emprendimientos en la ciudad realizados el año anterior
		Número de empresas por cada 100,000 habitantes	ISO 37120	Es el total de empresas en una ciudad dividido por una cienmilésima parte de la población total de la ciudad. El resultado se expresa como el número de empresas por cada 100000 habitantes
	Productividad	PIB por persona empleada	Ranking EU	Es el producto interno bruto (PIB) dividido por el empleo total en la economía expresado en porcentaje
	Investigación y Desarrollo	% Del PIB invertido en I + D en el sector privado	Smart Cities Wheel	Cantidad invertida en i + D por empresas privadas dividido por PIB de la ciudad expresado en porcentaje
	Proyección Internacional	Número de turistas internacionales	Cities in Motion	Número de turistas internacionales que visitan la ciudad. En miles de personas.
		Número de hoteles	Cities in Motion	Cantidad de hoteles en la ciudad
Ciudadanía Inteligente	Educación	Ratio alumno/maestro en educación primaria	ISO 37120	Es el número de alumnos matriculados en educación primaria dividido por el número de maestros equivalentes a tiempo completo de educación primaria
		Porcentaje de población en edad escolar matriculado en una escuela	ISO 37120	Es la población en edad escolar matriculada en primaria y secundaria en escuelas públicas y privadas dividida por la población total en edad escolar expresado en porcentaje
		Porcentaje de alumnos que finalizan la educación secundaria: tasa de supervivencia	ISO 37120	Es el número total de alumnos que pertenecen a una cohorte y que completan el último grado de educación secundaria dividido por el número total de alumnos que pertenecen a una cohorte expresado en porcentaje

		Proporción de población con educación secundaria y superior.	Cities in Motion	Cantidad de personas con título superior dividido por la cantidad total de habitantes expresado en porcentaje
Cultura y recreación		Libros prestados por residente	Ranking EU	Cantidad de libros prestado a ciudadanos en el municipio
		# de actividades de compromiso cívico ofrecidas por el municipio el año pasado	Smart Cities Wheel	Cantidad de actividades cívicas financiadas por el municipio
Inmigración		Ambiente favorable hacia la inmigración	Ranking EU	Encuestas de opinión en las que se explora si los expatriados se sienten bienvenidos en el extranjero y por qué
Inclusión		Importancia como centro de conocimiento	Ranking EU	Porcentaje de empresas que realizaron proyectos de innovación en colaboración con el municipio
Conectividad		% de hogares conectados a internet	Smart Cities Wheel	Número de viviendas que cuentan con servicio de internet dividido para el total de viviendas expresada en porcentaje
		Número de puntos de acceso wifi globales.	Cities in Motion	Cantidad total de puntos wifi en la ciudad
Gobierno inteligente	Servicios públicos y sociales	Satisfacción con la calidad de las escuelas	Ranking EU	Encuesta de opinión donde se preguntan sobre la calidad de las escuelas primarias públicas
	Gestión pública	Tasa tributaria total	Cities in Motion	Mide el monto de impuestos y contribuciones obligatorias que pagan las empresas después de justificar las exenciones y deducciones permitidas como porción de las utilidades comerciales.
		Gasto del municipio por residente en estándares de poder adquisitivo	Ranking EU	Es el gasto en obras del PIB municipal convertido a paridad de poder adquisitivo
	Gobierno transparente	Índice de percepción de la corrupción	Cities in Motion	Los valores van de 0 = muy corrupto a 100 = muy transparente, tomado de Transparency International
	Sensores	# de componentes de infraestructura con sensores insertados	Smart Cities Wheel	1 punto para cada sensor insertado: tráfico, demanda de tránsito público, estacionamiento, calidad del aire, desechos, agua, iluminación pública

	Gobierno abierto	% de los servicios gubernamentales a los que pueden acceder los ciudadanos a través de la web o móvil	Smart Cities Wheel	Total de servicios que ofrece el municipio a través de su página web dividido por la cantidad de servicios totales
	Derechos civiles	Existencia de una política oficial de privacidad en toda la ciudad para proteger los datos confidenciales de los ciudadanos	Smart Cities Wheel	Respuesta sí o no
	Participación en toma de decisiones	Actividad política de los habitantes	Ranking EU	Encuestas/estudios sobre la participación ciudadana en la ciudad (democracia, percepción de la situación socioeconómica, participación, politización)
		Representantes de la ciudad por residente	Ranking EU	Número de representantes políticos en la ciudad dividido para el total de la población expresado en porcentaje
Movilidad Inteligente	Transporte publico	Sistema integrado de tarifas para el transporte publico	Smart Cities Wheel	Existencia de un sistema integrado de pago para el transporte publico
		# de servicios de transporte público que ofrecen información en tiempo real al público	Smart Cities Wheel	1 punto para cada uno (bus, tren, metro, BRT, modelos de transporte compartido)
	Trafico	Número de opciones de transporte público	Cities in Motion	El modo de transporte representa las opciones de transporte público para las ciudades inteligentes. El valor de la variable aumenta si existen mayores opciones de transporte. La falta de opciones de transporte puede reducir el atractivo de una ciudad como destino inteligente.
	Accesibilidad	Satisfacción con el acceso al transporte publico	Ranking EU	Encuestas de opinión para medir la satisfacción global con el servicio del transporte publico
	Seguridad	Seguridad en el trafico	Ranking EU	Existencia de un plan de seguridad vial en la ciudad (si o no)
	Infraestructura	Kilómetros de sistema de transporte público de pasajeros por cada 100.000 habitantes	ISO 37120	Es la suma de los kilómetros de los sistemas de transporte publico de alta capacidad que funciona en la ciudad dividido por una cienmilésima parte de la población de la ciudad

	Transporte limpio	Número anual de viajes en transporte público per cápita	ISO 37120	Total de viajes en transporte público que se originan en la ciudad dividido por la población total de la ciudad
		Kilómetros de carril bici por cada 100.000 habitantes	ISO 37120	Total de kilómetros de carril bici dividido por una cienmilésima parte de la población total en la ciudad
		Porcentaje de movilidad ecológica	Ranking EU	Cantidad de viajes realizados en algún medio de transporte ecológico o sustentable dividido por el total de viajes realizados en la ciudad expresado en porcentaje
Calidad de vida Inteligente	Vivienda	Proporción de la vivienda que cumple con los estándares mínimos	Ranking EU	Número de viviendas cuyas condiciones habitacionales se consideran aceptables a partir de la combinación, materiales predominantes del piso, pared y techo; y, el estado de aquellos materiales, expresado como porcentaje del total de viviendas
		Porcentaje de población con acceso a instalaciones sanitarias	Cities in Motion	Porcentaje de población con un acceso adecuado a instalaciones de desecho de excreciones que puedan evitar eficazmente el contacto de humanos, animales e insectos con éstas.
		Precio de la propiedad como porcentaje del ingreso	Cities in Motion	Fuente <a href="http://www.numbeo.com">www.numbeo.com</a>
	Cultura	% del presupuesto municipal asignado a cultura	Smart Cities Wheel	Porcentaje del presupuesto municipal asignado a turismo y cultura que es invertido en espectáculos culturales y sociales
	Salud	% de residentes con historiales de salud únicos	Smart Cities Wheel	% de residentes con historiales de salud únicos y unificados que facilitan el acceso del paciente y del proveedor de salud para completar los registros médicos
		Satisfacción con la calidad del sistema de salud	Ranking EU	Encuestas que midan el grado de satisfacción con el sistema de salud
		Esperanza media de vida	ISO 37120	Es el número medio de años que vivirá un grupo de personas nacido el mismo año, si las condiciones de salud y vida en el momento de nacer se mantuvieran iguales a lo largo de sus vidas

		Número de camas para hospitalización por cada 100.000 habitantes	ISO 37120	Es el número total de camas de camas para hospitalización de pacientes en hospitales privados y públicos dividido por una cienmilésima parte de la población
Seguridad		Satisfacción con la seguridad personal	Ranking EU	Índice de seguridad tomado de numbeo.com
		# tecnologías en uso para ayudar con la prevención del delito	Smart Cities Wheel	Un punto por cada uno de los siguientes: cámara de video de transmisión en vivo, aplicación de taxi, tecnología predictiva de software de delincuencia
		Tiempo de respuesta del departamento de policía a partir de una llamada inicial	ISO 37120	Es la suma de todos los tiempos durante un año que se ha tardado desde la llamada de peligro inicial hasta la llegada del personal de policía al lugar del incidente en minutos y segundos dividida por el número de respuestas de la policía en el mismo año
Instalaciones Educativas		Satisfacción con la calidad del sistema educativo	Ranking EU	Encuestas que midan el grado de satisfacción con el sistema educativo
Proyección internacional		Importancia como locación turística (nivel nacional)	Ranking EU	Posición de la ciudad como destino turístico, tomado del listado de los Principales Destinos del Ecuador para Turismo Receptivo
		Pernoctaciones por año por residente	Ranking EU	Son las noches que un viajero se aloja en el establecimiento hotelero
Planificación Urbana		Zonas verdes por cada 100.000 habitantes	ISO 37120	Es la zona total en hectáreas de verde de la ciudad dividida por una cienmilésima parte de la población
Respuesta ante incendios y emergencias		Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia ante una emergencia desde la llamada inicial	ISO 37120	Es la suma de todos los tiempos durante un año que se ha tardado desde la llamada de peligro inicial hasta la llegada del personal y equipo de emergencia al lugar del incidente en minutos y segundos dividida por el número de respuestas de emergencia en el mismo año
		Tiempo de respuesta del departamento de bomberos desde la llamada inicial	ISO 37120	Es la suma de todos los tiempos durante un año que se ha tardado desde la llamada de peligro inicial hasta la llegada del personal y equipo del cuerpo de bomberos al lugar del incidente en minutos y segundos dividida por el número de respuestas del servicio de bomberos en el mismo año

Medio Ambiente Inteligente	Contaminación	Emisión de Gases de efecto invernadero medidas en toneladas per capital	ISO 37120	Es la cantidad total de gases de efecto invernadero en toneladas generadas durante más de un año natural por todas las actividades dentro de la ciudad dividida por la población actual de la ciudad
		Emisiones de CO2	Cities in Motion	Emisiones de dióxido de carbono por la quema de combustibles fósiles y la fabricación de cemento, medido en kilo toneladas
		Índice de emisiones de CO2	Cities in Motion	índice de emisiones de Co2 tomado de numbeo.com
		Índice de polución	Cities in Motion	Índice de polución tomado de numbeo.com
		Concentración de partículas finas en suspensión (PM2,5)	ISO 37120	Es la masa total de partículas recogidas de 2,5 micra o menos de diámetro dividida por el volumen de aire muestreado expresado como la concentración de PM2,5 en microgramos por metro cubico estándar
	Uso eficiente del agua	Porcentaje de la población de la ciudad con servicio de recogida de aguas residuales	ISO 37120	Número de personas en la ciudad que cuenta con un servicio de recogida de aguas residuales dividido por la población de la ciudad expresado en porcentaje
		Porcentaje de la ciudad con servicio de suministro de agua potable	ISO 37120	Es el número total de personas con servicio de suministro de agua potable dividido por la población total de la ciudad expresado en porcentaje
		Consumo doméstico total de agua per cápita (litros/día)	ISO 37120	Es el consumo total de agua de la ciudad en litros por día para el uso doméstico dividido por la población total de la ciudad
	Uso eficiente de la electricidad	Uso residencial total de energía eléctrica per capital (kWh/año)	ISO 37120	Es el uso residencial total de energía eléctrica de una ciudad en kilovatios hora dividido por la población total de la ciudad
		Porcentaje de la población de la ciudad con un servicio eléctrico autorizado	ISO 37120	El número de ciudadanos con conexión legal al sistema de suministro eléctrico dividido por la población total de ciudad expresado en porcentaje
		Número de edificios con certificación de sustentabilidad	Smart Cities Wheel	Cantidad de edificios en la ciudad con alguna certificación de sustentabilidad (BREEAM, LEED etc.)

	Edificaciones inteligentes	% de edificios comerciales e industriales con medidores inteligentes	Smart Cities Wheel	Cantidad de edificios comerciales e industriales con medidores inteligentes del total de edificios comerciales e industriales de la ciudad expresado en porcentaje
		% de la red municipal que cumple con requisitos inteligentes	Smart Cities Wheel	Cantidad de servicios prestados por el municipio con medidores inteligentes (alumbrado, agua, basura etc.) dividido para el total de servicios que ofrece el municipio
	Protección Ambiental	Esfuerzos individuales por proteger la naturaleza	Ranking EU	Existencia de un departamento municipal dedicado a planificar, dirigir, coordinar y supervisar los proyectos de desarrollo sostenible
		¿Tiene su ciudad una estrategia/plan de resiliencia climática pública? (si/no)	Smart Cities Wheel	Respuesta sí o no y colocar el link
	Residuos	Porcentaje de población de la ciudad con servicio regular de recogida de residuos sólidos	ISO 37120	Es el número de personas dentro de la ciudad que cuentan con servicio de recogida de residuos sólidos dividido por la población total de la ciudad expresado en porcentaje
		Total de residuos sólidos municipales recogidos per cápita	ISO 37120	Es el total de residuos sólidos municipales producidos en el municipio (en toneladas) dividida por la población total de la ciudad
		Porcentaje de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en un vertedero controlado	ISO 37120	Es la cantidad de residuos sólidos de la ciudad que se eliminan en vertederos controlados en toneladas dividida por la cantidad total de residuos sólidos producido en la ciudad en toneladas

## **Anexo III**

### **Formato de Encuesta realizada**

## **Smart City, Diagnostico de la ciudad de Guayaquil**

Le saluda respetuosamente el Ing. Oscar Salavarría P., realizo una Maestría en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia-España, estoy en la etapa de investigación y obtención de datos sobre el estado urbano de la ciudad de Guayaquil respecto a lo que denominan Smart city/ciudad Inteligentes

Le ruego me dedique un breve momento de su valioso tiempo para responder la siguiente información que a manera de encuesta online le estoy enviando.

Gracias por su tiempo y colaboración.

### ***Datos personales***

#### **1.- Genero.**

Femenino	<input type="checkbox"/>
Masculino	<input type="checkbox"/>

#### **2.- Edad.**

24-35	<input type="checkbox"/>
36-50	<input type="checkbox"/>
51-mas	<input type="checkbox"/>

#### **3.- Sitio de Trabajo.**

Directivo y/o empleado municipal	<input type="checkbox"/>
Directivo y/o empleado estatal	<input type="checkbox"/>
Directivo y/o empleado privado	<input type="checkbox"/>
Liber ejercicio profesional	<input type="checkbox"/>
Docente	<input type="checkbox"/>

#### **4.- Especialidad profesional: Respuesta abierta**

Marce una o varias Opciones de respuesta, las que considere más importantes

**1.- ¿Conoce el termino Smart City?**

Si	
Lo he escuchado, pero desconozco el significado	
No	

**2.- ¿Cuáles son los principales elementos que usted atribuye como concepto de una Smart city o ciudad inteligente?**

Tecnología	
Conectividad Wifi	
Sostenibilidad urbana	
Medio Ambiente	
Mejoras Ciudadanas	
Ciudad domótica (conjunto de técnicas para automatizar cualquier tipo de servicios)	
Otra. ¿Cuál?	

**3.- La transformación de una urbe hacia una smart city o ciudad inteligente (Guayaquil) sirve de ayuda para mejorar**

La calidad de vida de los ciudadanos	
La transparencia en la gestión municipal	
La movilidad y el trafico	
Cuidar el medio ambiente	
Impulsar la economía local	
Desarrollar las capacidades de los ciudadanos	
Otra. ¿Cuál?	

**4.- ¿Que recomendaría para que ciudad de Guayaquil impulse la economía y genere empleo?**

Bajar impuestos	
Generar empresas y/o empleo	
Apoyo a emprendedores y pymes	
Menos papeleo para mejorar la productividad	
Formación tecnológica	
Impulsar el turismo	
Otra. ¿Cuál?	

**5.- ¿Qué acciones recomendaría para desarrollar las capacidades de los ciudadanos de Guayaquil?**

Mejorar la enseñanza	
Educación continua	
Aumento del presupuesto en cultura, ocio y recreación, etc.	
Inclusión social	
Wifi internet gratis	
Otra. ¿Cuál?	

**6.- ¿Qué recomendaría para asegurar una gestión eficiente del municipio de Guayaquil?**

Mejorar la gestión publica	
Transparencia	
Digitalización de los servicios municipales	
Acceso a la información	
Participación ciudadana	
Otra. ¿Cuál?	

**7.- ¿Que recomendaría para que la ciudad de Guayaquil mejore la movilidad humana?**

Fomentar el uso del transporte publico	
Reducción de vehículos privados	
Mejorar el transporte publico	
Mejorar la infraestructura vial	
Fomentar el uso de vehículos eléctricos, ecológicos, bajo consumo. Etc.	
Fomentar el uso de la bicicleta	
Otra. ¿Cuál?	

**8.- ¿Qué cambios urbanos recomendaría para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos de Guayaquil?**

Creación de un centro de mando y control	
Enseñanza municipal gratuita	
Servicios de sanidad y salud	
Aumento de la seguridad (video vigilancia)	
Plan de ordenamiento territorial	
Rapidez de los servicios de emergencia	
Otra. ¿Cuál?	

**9.- ¿Qué recomendaría para hacer de la ciudad de Guayaquil más respetuosa con el medio ambiente?**

Disminuir la contaminación	
Concienciar a la ciudadanía	
Impulsar las edificaciones sostenibles y/o verdes	
Implementación de energías renovables y limpias	
Aumento de zonas verdes	
Impulsar proyectos de reciclaje	
Otra. ¿Cuál?	

**10.- En su opinión ¿Qué propuestas agilizarían el proceso de transformación de la ciudad de Guayaquil hacia una Smart City o ciudad inteligente?**

Campañas de divulgación masiva	
Información pública. Publicar los avances de los proyectos	
Divulgación en los centros educativos: colegios, universidades, cuerpos colegiales, etc.	
Capacitación sobre los servicios y funciones de las Smart city	
Otorgar reconocimientos por proyectos orientados en Smart city	
Reuniones de trabajo con los diferentes agentes sociales inmersos en lo urbano, involucrar a universidades, gremios de profesionales, ONG, etc.	
Otra. ¿Cuál?	