



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

**Modelo de evaluación para determinar el índice de inteligencia de
Manizales - Ciudad Inteligente: Utilización de un Benchmarking de
Ciudades**

Laura Manuela Arias Valencia
lmariasv@unal.edu.co
Estudiante

Luz Arabany Ramírez Castañeda
laramirezca@unal.edu.co
Directora

Jheimer Julián Sepúlveda López
jheimer.sepulveda@unad.edu.co
Co-director

Grupo de Investigación en Pensamiento Ambiental
Línea en Administración, Organizaciones y Complejidad Ambiental

23 de agosto 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

**Evaluation model to determine the intelligence index of Manizales – Smart
City: Use of a City Benchmarking**

Laura Manuela Arias Valencia
lmariasv@unal.edu.co
Student

August 23, 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Contenido

Resumen	5
1. Propuesta investigativa	7
1.1. Problema de investigación	7
2. Revisión de material bibliográfico	9
2.1. Revisión sistemática de literatura	9
2.2. Metodología para el análisis y revisión crítica de artículos de investigación	13
2.2.1. Descripción de la metodología	13
2.2.2. Adaptación de la metodología	15
2.3 Herramienta diseñada y aplicada	16
2.4 Revisión del material bibliográfico	18
2.4.1 ¿Qué son las Ciudades Inteligentes?	18
2.4.2 Análisis del material bibliográfico clasificado como ‘Relevante’	20
3 Dimensiones de las Ciudades Inteligentes	38
3.1 Identificación de dimensiones	38
3.2 Clasificación de las dimensiones	41
3.3 Consenso de indicadores para Ciudad Inteligente	43
4 Manizales, ¿Ciudad Inteligente?	47
4.1 ¿Qué se ha hecho en Manizales?	47
4.1.1 Proyectos que se han llevado a cabo en la ciudad	59
4.2 Agrupación de proyectos	66
5 Propuesta de Modelo de Evaluación de Ciudad Inteligente	78
5.1 Integración de matrices	78
5.1.1 Formulación conceptual del modelo	78
5.2 Selección de dimensiones para Manizales	79
5.2.1 Criterios para su selección	79
5.2.2 Selección de indicadores	80
5.2.3 Descripción de indicadores	80
5.2.4 Propuesta de valoración de los subindicadores	85



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

5.2.5 Definición de fuentes de información	86
Trabajo futuro.....	88
Conclusiones	88
Referencias.....	91



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Resumen

La ciudad de Manizales ha sido considerada como la capital TIC de Colombia; se presenta como un ecosistema en el que se pueden desarrollar diferentes proyectos de ciencia, tecnología e innovación. Se espera que su desarrollo beneficie no sólo a la ciudad y a sus habitantes, sino también al país. Por lo anterior, el Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación - MinTIC catalogó a Manizales como una “Ciudad Inteligente”, si se tiene en cuenta además que, se propone el desarrollo de proyectos para que la misma adopte sistemas intensivos en TIC. Sin embargo, según estudios de Fedesarrollo, Manizales tiene el índice de uso de TIC más bajo en Colombia en los diferentes componentes de la inteligencia urbana. La denominación de Manizales como Ciudad Inteligente por parte del MinTIC no se basa en una evaluación que integre los aspectos que caracterizan a este tipo de ciudades.

Adicionalmente, se indica que al momento diferentes ciudades han aplicado estudios que miden y clasifican su nivel de inteligencia, basados en modelos que consideran sus características principales y subsistemas. El análisis de una ciudad real y su comparación con las características de una Ciudad Inteligente permite determinar hasta qué nivel de desarrollo de inteligencia ha llegado, estas mediciones pueden ser tomadas por el gobierno municipal y otros organismos interesados en este tipo de proyectos para plantear acciones especiales de transformación y/o mejora.

Por lo anterior, se realiza como trabajo final de la Maestría en Administración de Sistemas Informáticos – Profundización, a partir de la situación encontrada, el diseño y la formulación de un modelo de evaluación que permita determinar el índice de inteligencia de Manizales - Ciudad Inteligente. Teniendo en cuenta que el trabajo se realiza dentro de un perfil de profundización, el objetivo es plantear un modelo de Ciudad Inteligente que servirá de base para futuros trabajos de investigación que busquen medir o evaluar el índice de inteligencia de Manizales. Para el desarrollo del modelo se realizó una búsqueda y lectura crítica de material académico relacionado, se identificaron diferentes modelos de medición que presentan características similares a las de la ciudad de Manizales en cuanto a su tamaño y población, formulando un modelo con las dimensiones identificadas y sus subindicadores integrando todas las áreas de la ciudad.

Palabras Clave: Modelo, Medición, Evaluación, Índice, Inteligencia, Ciudad Inteligente, Manizales



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Abstract

The city of Manizales has been considered the ICT capital of Colombia; it is presented as an ecosystem in which different science, technology and innovation projects can be developed. Its development is expected to benefit not only the city and its inhabitants, but also the country. Therefore, the Ministry of Information Technology and Communication - MinTIC catalogued Manizales as an "Intelligent City", if we also take into account that, it is proposed to develop projects for the adoption of intensive ICT systems. However, according to studies by Fedesarrollo, Manizales has the lowest ICT use index in Colombia in the different components of urban intelligence. The denomination of Manizales as an Intelligent City by the MinTIC is not based on an evaluation that integrates the aspects that characterize this type of city.

Additionally, it is indicated that at the moment different cities have applied studies that measure and classify their level of intelligence, based on models that consider their main characteristics and subsystems. The analysis of a real city and its comparison with the characteristics of an Intelligent City allows determining up to what level of intelligence development it has reached. These measurements can be taken by the municipal government and other organizations interested in this type of project to propose special transformation and/or improvement actions.

For this reason, the final work of the Master's Degree in Computer Systems Administration - Deepening, from the situation found, the design and formulation of an evaluation model to determine the intelligence index of Manizales – Smart City. Taking into account that the work is carried out within a deepening profile, the objective is to propose a model of the Intelligent City that will serve as a base for future research work that seeks to measure or evaluate the intelligence index of Manizales. For the development of the model, a search and critical reading of related academic material was carried out. Different measurement models were identified that present similar characteristics to those of the city of Manizales in terms of its size and population, formulating a model with the identified dimensions and its sub-indicators integrating all the areas of the city.

Keywords: Smart City, Model, Evaluation, Index, City, Intelligent, Benchmarking.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

1. Propuesta investigativa

1.1. Problema de investigación

Manizales es un municipio de Colombia, capital del departamento de Caldas, y actualmente cuenta con 398.874 habitantes (DANE, 2018), por lo que es catalogada como una ciudad intermedia. El MinTIC en el año 2013 aseguró que Manizales sería el epicentro del desarrollo tecnológico en Colombia, gracias al crecimiento en emprendimiento y el desarrollo de aplicaciones [móviles] (La Patria, 2013). La creciente actividad que ha tenido la ciudad en el uso de TIC la ha posicionado como una de las más competitivas del país (MinTIC, 2013).

El anterior Plan de Desarrollo Nacional “Todos por un nuevo país” bajo la estrategia de “capital humano innovador en territorios incluyentes”, planteó como objetivo reconocer la capacidad de desplegar procesos de investigación que aporten a la reconfiguración de los bienes, productos, métodos y metodologías sociales, culturales, económicos y ambientales teniendo en cuenta la aplicación de tecnologías de innovación (Alcaldía de Manizales, 2016), y en ese marco el Plan de Desarrollo para Manizales 2016-2019, incluyó como eje estratégico la “Ciencia y tecnología para el desarrollo integral sostenible”.

El potencial existente en la ciudad de Manizales soportado en capital humano altamente cualificado, infraestructura, laboratorios especializados, avances en TIC y ser reconocida como ciudad universitaria, es la base para generar estrategias de desarrollo científico y tecnológico que apunten a la solución de problemas estructurales del territorio a nivel local, regional, nacional e internacional (Alcaldía de Manizales, 2016).

La Alcaldía para el periodo de 2016-2019 plantea dos programas con componente TIC. El primero de ellos es “Manizales como Ecosistema de ciencia, tecnología, innovación e investigación aplicada al servicio de problemáticas focalizadas en los sectores productivos”, el cual tiene como objetivo que las nuevas empresas emprendedoras estén fortalecidas a través de la innovación y el uso intensivo de las TIC garantizando una oferta de bienes y servicios competitiva y atrayente a nivel de nuevos mercados nacionales e internacionales. El otro programa es el “Acceso a las tecnologías de la información y la comunicación” mediante la disponibilidad y acceso a las TIC como estrategia para masificar los nuevos desarrollos y con ello la cercanía del ciudadano a las nuevas ofertas de bienes y servicios innovadores e intensivos en tecnología (Alcaldía de Manizales, 2016).



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

El Plan de Desarrollo vigente pretende consolidar a Manizales como un centro de ciencia y tecnología regional al servicio de la competitividad económica, rural y de solución de problemas estructurales del territorio, donde las estrategias principales serán implementadas en los sectores de agroindustria y educación (Alcaldía de Manizales, 2016).

El Banco Mundial ve en Manizales una capital TIC y un ecosistema en el que se pueden desarrollar grandes proyectos de ciencia, tecnología e innovación, que beneficien no sólo a la ciudad y a sus habitantes, sino también al país (Alcaldía de Manizales, 2013).

De otro lado, en el año 2012 Findeter en cooperación con el Banco Interamericano de Desarrollo llevan a cabo un estudio de ciudades sostenibles en el contexto colombiano; concluyen que Manizales cuenta con las bases para proyectarse de manera competitiva, ordenada y responsable (Findeter, 2013). El MinTIC catalogó a Manizales como “Ciudad Inteligente” por adoptar adecuadamente los sistemas intensivos en TIC, el Plan Vive Digital y Gobierno en Línea son algunas de las soluciones inteligentes que han sido implementadas en esta ciudad (MinTIC, 2013).

Un estudio publicado en abril de 2016 por Fedesarrollo “¿Qué tan inteligente son las ciudades colombianas?” (FEDESARROLLO, 2016), midió el nivel de inteligencia de algunas ciudades, y clasifica a Manizales como la ciudad con el índice de uso de TIC más bajo en los diferentes componentes de la inteligencia urbana. Incluso menciona procesos de renovación urbana mediante la creación de espacios inteligentes de innovación que promueven el emprendimiento TIC, el Parque Tecnológico CityTech. Sin embargo, en septiembre de 2016, Parquesoft una de las empresas financiadas por el MinTIC y quien gerencia este proyecto con recursos de regalías, anunció que este proyecto aún se encuentra en proceso de planeación y su ejecución sólo se llevará a cabo en el año 2017 (La Patria, 2018). Sin embargo, en 2016 la Gobernación de Caldas decide iniciar el proyecto en solitario y construirlo con recursos propios; solo a mediados del mes de julio de este año, las instalaciones físicas del proyecto empiezan a construirse cerca de Manizales en el municipio de Villamaría.

Por lo tanto, aunque desde el MinTIC se denomina a Manizales “Ciudad Inteligente”, hay estudios que la ubican en el nivel más bajo de inteligencia (TIC) en Colombia. Situación a partir de la cual se propone la formulación de un modelo, que permita medir cual es el índice de inteligencia en el que se encuentra la ciudad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

La revisión de literatura que se ha hecho sobre modelos de medición de la inteligencia de la ciudad, indica arroja que existen diferentes propuestas que ya han sido aplicadas en otras ciudades del mundo.

A partir de las consideraciones antes expuestas se plantea el desarrollo de un proyecto final de maestría con el objetivo general de formular un modelo de evaluación a partir de un Benchmarking de Ciudades, para determinar como parte de un proyecto posterior el índice de inteligencia de Manizales - Ciudad Inteligente. El logro del objetivo general requiere cumplir con los siguientes objetivos específicos: 1) Realizar un análisis comparativo de modelos de medición de Ciudad Inteligente mediante un Benchmarking de Ciudades; 2) Determinar aspectos de evaluación del índice de inteligencia de Manizales – Ciudad Inteligente, en el contexto de proyectos TIC en el ámbito local, regional y nacional; y 3) Diseñar un modelo de evaluación del índice de inteligencia de Manizales – Ciudad Inteligente que integre aspectos cualitativos y cuantitativos.

2. Revisión de material bibliográfico

2.1. Revisión sistemática de literatura

Para la revisión sistemática de literatura se utilizó el proceso propuesto por Vivares (2014), el cual contempla los siguientes pasos: Definir el problema, plantar la estrategia de búsqueda, realizar la búsqueda y analizar y presentar los resultados.

I. Definición del problema

Tomando como base la problemática encontrada y los objetivos definidos para el desarrollo del trabajo se define el siguiente problema: Se ha identificado que existen instituciones que denominan a Manizales “Ciudad Inteligente”, sin embargo, hay estudios que la ubican con el nivel más bajo de inteligencia (TIC) en Colombia. Por lo tanto, mediante la búsqueda de modelos de medición de Ciudades Inteligentes y el análisis de proyectos TIC realizados en la ciudad se busca formular un modelo adaptado a las características de la ciudad que permita calcular el nivel de inteligencia real, según información suministrada por entidades tanto públicas como privadas.

II. Creación de la estrategia de búsqueda

Teniendo en cuenta lo indicado anteriormente, se planteó una ecuación de búsqueda en la que se consideraron diferentes aspectos que serán descritos más adelante. Cada uno de estos componentes está conformado por elementos (Tabla 1) que dentro de la ecuación están unidos por un “O” lógico (OR), que



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

corresponde a las filas, y la relación entre los componentes se da por un “Y” lógico (AND).

En total se identificaron tres componentes:

- **Componente 1:** Concepto de Ciudad Inteligente.
- **Componente 2:** Se utilizan términos que denotan los resultados de una evaluación.
- **Componente 3:** Otros términos relacionados con medición, evaluación o cálculo. En este caso se utilizan términos que denotan los resultados de una evaluación.

Tabla 1. Componentes de la búsqueda

Conector	Y (AND)		
	Componentes y/o Criterios		
	Componente 1	Componente 2	Componente 3
O (OR)	Smart City Intelligent City	Model Scheme Representation Methodology Approach Strategy Sketch Prototype Pattern Guide Sample Rule	Measurement Evaluation Calculation Estimate Probe Assessment Scale Research Statistics Categorization Rating

Fuente: Elaboración propia

La búsqueda sistemática de literatura se realizó en cuatro bases de datos: Science Direct, Web of Science, Scopus y Google Scholar. El objetivo principal de esta búsqueda consistió en encontrar modelos de medición de Ciudades Inteligentes implementados en ciudades con características de una ciudad intermedia y que sirvieran como base para la formulación de un modelo de medición para Manizales que permita determinar su nivel de inteligencia.

III. Aplicación de la búsqueda

La búsqueda sistemática de literatura fue realizada en dos momentos diferentes. La primera vez se realizó con el fin de construir la propuesta de trabajo final para la maestría, y la segunda como una actualización de la anterior y con el fin de conformar un grupo de trabajos relevantes para la elaboración del trabajo final.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

IV. Análisis y presentación de los resultados

Para analizar las referencias bibliográficas obtenidas se dividieron en dos grupos diferentes. En el primer grupo se encuentran las referencias “Relevantes”, las cuales se obtuvieron al identificar en el título y el resumen que contienen los tres componentes definidos en la estrategia de búsqueda, y que adicionalmente se refieren a ciudades de tamaño mediano (característica de la ciudad de Manizales). En el segundo grupo, “No relevantes”, están las referencias que cuentan con algunos de los tres componentes y hacen alusión a modos de evaluación de ciudades de tamaño mayor, y de las cuales se pueden tomar indicadores de guía.

Para almacenar, gestionar y etiquetar las referencias bibliográficas se utilizó el programa gestor de referencias Mendeley Desktop.

2.1.1. Etapa 1: Búsqueda para elaborar la propuesta

En el primer semestre del año 2017 se realizó la búsqueda sistemática en inglés, español, francés y portugués (teniendo en cuenta que ya se habían encontrado modelos en ciudades de Francia, España y Portugal entre otras), los resultados se muestran en la Tabla 2:

Idioma	Ecuación	Buscador	Observación	Resultados
Inglés	TITLE-ABSTR-KEY("Smart City") and TITLE-ABSTR-KEY(Model or scheme) and TITLE-ABSTR-KEY(estimate)	Scopus	Con la ecuación de búsqueda definida y solo en el título	10
		Web of Science	Con la ecuación de búsqueda definida y solo en el título	2
		Science Direct	Modificando la ecuación de búsqueda y solo el título ("Smart City") IN TITLE and (Model or scheme) IN TITLE and (estimate) in title	79
Español	TITLE-ABSTR-KEY("Ciudad Inteligente") and TITLE-ABSTR-KEY(Modelo or esquema) and TITLE-ABSTR-KEY(Medición o evaluación)	Scopus	Con la ecuación de búsqueda definida y todos los campos	4
		Web of Science	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Science Direct	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Google Scholar	Con la ecuación de búsqueda ("Ciudad inteligente") EN TITULO Y (modelo o esquema) EN TITULO Y (Medición o evaluación)	178
Francés	TITLE-ABSTR-KEY("Ville intelligente") and TITLE-	Scopus	Con la ecuación de búsqueda definida y todos los campos	3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	ABSTR-KEY(Modèle) and TITLE-ABSTR-KEY(Mesures or évaluation or calcul or sonde or estimation or échelle)	Web of Science	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Science Direct	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Google Scholar	Con la ecuación de búsqueda (“Ville intelligente”) and (Modèle) and (Mesures or évaluation or calcul or sonde or estimation or échelle)	28
Portugués	("Cidade inteligente") and (Modelo or esquema or representação or metodología or proposta or estratégia or esboço or prototipo or padrão or orientar or amostra) and (Medição or avaliação or cálculo or sonda or estimativa or escala or estudo or estatística or categorização or classificação)	Scopus	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Web of Science	No hay resultados con la ecuación de búsqueda definida	0
		Science Direct	Con la ecuación de búsqueda definida y todos los campos	8
		Google Scholar	Con la ecuación de búsqueda (“Cidade inteligente”) and (Model or esquema or representação) and (Medição)	68
Total				381

Tabla 2. Búsqueda sistemática de artículos.

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se siguió con la revisión de los resultados obtenidos en las bases de datos con el fin de verificar si los artículos encontrados con la ecuación planteada cumplían con los criterios definidos de los modelos de medición de Ciudades Inteligentes. El criterio que se consideró para la clasificación de los artículos se basó en la lectura del título y resumen.

El primer grupo “Relevantes” corresponde a los artículos que están estrechamente relacionados con el tema a tratar, al realizar un filtro entre los documentos encontrados, se seleccionaron 25 artículos en idioma inglés donde se revisó el resumen, la introducción y las conclusiones. Los criterios que se tuvieron en cuenta para una selección inicial están dados por el tipo de modelo planteado, los indicadores de Smart City que consideran relevantes para la formulación del modelo, el tamaño de la ciudad a la que se espera aplicar el modelo, en algunos casos fue posible determinar los problemas encontrados al obtener la información de las bases de datos de la ciudad o los inconvenientes al aplicar el modelo, esta información se considera relevante para limitar los indicadores que se consideren pueden ser tenidos en cuenta para la ciudad de Manizales, en el segundo grupo “No relevantes” se identificaron modelos que no tienen relación con el problema a tratar, sin embargo fueron tenidos en cuenta para la elaboración de la propuesta.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Con un resultado inicial de 25 artículos, se planteó una nueva estrategia que permitiera reducir el volumen de artículos encontrados con el fin de seleccionar los documentos que se relacionan con las características de la ciudad, de las herramientas de evaluación y de los resultados obtenidos.

De 381, solo el 6% se consideran 'Relevantes' para proponer un modelo de medida de la inteligencia de la ciudad.

2.1.2. Etapa 2: Búsqueda para la actualización

En el primer semestre del 2018 se realizó la actualización de la búsqueda sistemática; en esta oportunidad se aplicó la ecuación en el buscador de Google. Se encontraron tres nuevos artículos que mencionan e el resumen, l introducción y las conclusiones las características consideradas para el planteamiento del modelo de medición de la inteligencia de la ciudad.

2.2. Metodología para el análisis y revisión crítica de artículos de investigación

2.2.1. Descripción de la metodología

Para leer de manera crítica el material bibliográfico finalmente seleccionado, se utilizó Benchmarking de Ciudades; un método sistemático y continuo para identificar, aprender e implantar aquellas prácticas y capacidades más efectivas de algunas ciudades con el fin de mejorar las actuaciones de otras en materia de lo urbano. El benchmarking urbano no es específicamente una herramienta de planificación estratégica, ya que se encuentra en la conexión entre la planificación y la ejecución. Un estudio de este tipo no debe ser considerado como un instrumento independiente, ya que puede constituir el punto de partida para mejorar la planificación estratégica de una ciudad, además permite la obtención de un mayor conocimiento de este sistema, y es una herramienta de comparación metódica entre territorios (Psicología 2000, 2013).

Dado que el trabajo de grado se basa en la revisión de varios modelos que proponen medir el nivel de inteligencia de las ciudades intermedias, el Benchmarking permite realizar la comparación entre los diferentes modelos con el fin de determinar la relación que existe entre el concepto de Smart City y las condiciones a tener en cuenta de las ciudades a estudiar. Para este caso en particular, se hace necesario identificar en cada artículo, el objetivo del estudio realizado, qué se busca obtener con el modelo planteado, el tipo de metodología usada, los tipos de datos cualitativos o cuantitativos usados, qué indicadores del modelo general de Smart City pueden ser aplicados a los modelos cuyas ciudades cuentan con población no mayor a 500 mil habitantes, cuáles son las



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

fuentes usadas para obtener la información relevante de la ciudad, el resultado del modelo aplicado, y los problemas encontrados al momento de formular el modelo o de ser aplicado.

Toda técnica de Benchmarking en mayor o menor medida comparte una serie de características que le son propias y que se aplican independientemente de su tipo y campo de aplicación, como son:

- El uso de un método de estudio e investigación.
- El desarrollo de un proceso de búsqueda y descubrimiento de información.
- El uso de un método de diseño e implementación.
- La identificación de oportunidades de aprendizaje.
- El desarrollo de un proceso de gestión estratégica sostenida y continua.
- El uso de herramientas para identificar estándares o prácticas de excelencia. (Manene, 2011).

Se adapta el concepto de Benchmarking dado por Spendolini (1994) quien lo define como “la técnica o herramienta de gestión que consiste en tomar como referencia los mejores aspectos o prácticas de otras empresas, ya sean competidoras directas o pertenecientes a otro sector y adaptarlos a la propia empresa agregándoles mejoras”, de tal manera que el término empresa se aplica a la ciudad.

La metodología propone cinco etapas, que según el autor integran los puntos clave para realizar un Benchmarking exitoso (Spendolini, 1994):

- a) *Determinar a qué se le va a hacer Benchmarking:* Identificar los procesos que se van a estudiar y sus necesidades, y definir los aspectos específicos involucrados en el Benchmarking.
- b) *Formar un equipo de Benchmarking:* El proceso de escoger, orientar y dirigir un equipo. Es importante definir que el Benchmarking puede ser conducido por un solo individuo.
- c) *Identificar los socios del Benchmarking:* Identificar las fuentes de información que se utilizan para recopilar la información.
- d) *Recopilar y analizar la información:* Seleccionar los métodos específicos de recopilación de la información.
- e) *Actuar:* La acción que se realiza puede oscilar entre producir un solo informe o producir un conjunto de recomendaciones para la implementación real del cambio, basado, al menos en parte, en la información recopilada durante la investigación de Benchmarking.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Por otro lado, el desarrollo del trabajo se realizará por medio de matrices, dado que permite realizar la integración de dos o más matrices con el fin de identificar la relación y las características comunes para cumplir con el objetivo definido inicialmente (AITECO Consultores, 2019). Los expertos indican que las principales ventajas y utilidades del uso de matrices son:

- Permite analizar y clasificar sistemáticamente la presencia e intensidad de las relaciones entre dos o más conjuntos de elementos.
- Ayuda en la priorización de los recursos y procesos.
- Facilita al equipo alcanzar consensos, mejorando el apoyo a una decisión final.
- Mejora el método de trabajo con la observación de un elevado número de factores de decisión.
- Permite analizar y clasificar sistemáticamente la presencia e intensidad de las relaciones entre dos o más conjuntos de elementos.
- Ayuda en la priorización de los recursos y procesos.
- Facilita al equipo alcanzar consensos, mejorando el apoyo a una decisión final.
- Mejora el método de trabajo con la observación de un elevado número de factores de decisión.

2.2.2. Adaptación de la metodología

Con base en lo anterior, se realiza una adaptación de los puntos de la metodología integrándola con los objetivos del desarrollo del presente trabajo descritos a continuación:

1. *Determinar a qué se le va a hacer Benchmarking:* Este punto permite definir el punto de partida para la formulación del modelo de medición para Manizales. Para poder cumplir con este objetivo, se debe realizar una búsqueda sistemática de modelos que hayan sido aplicados a otras ciudades en el mundo.
2. *Formar un equipo de Benchmarking:* En este punto se definen las ecuaciones de búsqueda que permitan encontrar modelos de medición aplicados a diferentes ciudades del mundo de los cuales mediante revisión de resumen, introducción y conclusiones se pudo determinar si se adaptan a las características de Manizales.
3. *Identificar los socios del Benchmarking:* Se seleccionan las fuentes de información en las que se realizó la búsqueda de material bibliográfico de modelos de medición aplicados a ciudades intermedias.
4. *Recopilar y analizar la información:* A partir del material bibliográfico seleccionado, se realiza una matriz de comparación que permite establecer características comunes de los modelos identificados que



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

faciliten la formulación de un modelo de medición de Ciudad Inteligente según los indicadores planteados por los autores.

5. *Actuar*: Como punto final del Benchmarking de modelos, se realizó una matriz de comparación de los modelos de medición aquí encontrados, dicha herramienta se explicará en el siguiente punto.

2.3 Herramienta diseñada y aplicada

Con base en la metodología de Benchmarking de Modelos descrita en el punto anterior, el resultado de su implementación (punto e) se da mediante una matriz que resume cada uno de los elementos de interés de los artículos leídos. A continuación, se presenta el esquema de la matriz construida, la justificación de los elementos que la constituyen y los elementos que la forman:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Artículo	Foco del modelo	Metodología	Descripción de la metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Cómo se mide	Indicadores	Interpretación de los indicadores	Ciudades	Características de las ciudades	Resultado de la aplicación	Conclusión sobre la ciudad	Conclusión sobre el modelo	Problema encontrados
Nombre del artículo	Se identifica el objetivo general de la creación del modelo, la definición de Ciudad Inteligente seleccionada para la creación del modelo	El tipo de metodología seleccionado para determinar cuáles de las características de las ciudades deben ser tenidas en cuenta con el fin de determinar su nivel de inteligencia	Se realiza una breve descripción de la metodología planteada por los autores, las características del modelo que permiten definir por qué una ciudad puede ser considerada como Ciudad Inteligente	Se identifican las fuentes de información que permitirán analizar si los indicadores del modelo pueden ser aplicados a la ciudad de Manizales	Se describe el proceso seguido al aplicar la metodología, como se calcula la información obtenida sobre la ciudad a revisar con el fin de determinar si el tipo de metodología puede ser aplicado o no a Manizales	Se identifican los indicadores definidos para la creación del modelo según las características de la ciudad que se desea medir	Se realiza una breve descripción de los indicadores seleccionados en los modelos de medición con el fin de identificar cuáles son recurrentes entre modelos y así poder plantear un único indicador para la ciudad de Manizales	Se nombran las ciudades seleccionadas para la implementación del modelo seleccionado	Se identifican las ciudades objeto de estudio en cada uno de los modelos planteados, con el fin de analizar sus características para ser comparadas con las de la ciudad de Manizales (tamaño, número de habitantes, PIB, medio de transporte, etc.)	Se analizan los resultados de la aplicación de cada uno de los modelos planteados, para determinar si los resultados pueden considerarse o no a una ciudad inteligente	Se identifican las características descritas por los autores, que categorizan a las ciudades como inteligentes según el uso de tecnología en cada uno de sus componentes	Se presentan las conclusiones más relevantes a las que llegue el autor o autores y que permita entender si el modelo aplicado permitió determinar el índice de inteligencia de la ciudad de estudio y si el modelo planteado se desarrolló según lo esperado	A partir de las conclusiones suministradas por el autor poder determinar cuáles fueron las falencias encontradas durante la aplicación del modelo

Tabla 3. Herramienta diseñada para la revisión de literatura.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

2.4 Revisión del material bibliográfico

2.4.1 ¿Qué son las Ciudades Inteligentes?

A partir de la revisión del material seleccionado se identificó que cada uno de los autores integran al desarrollo de su modelo conceptos de Ciudad Inteligente, la comparación de estas definiciones indica a su vez, que las mismas son diferentes. A pesar del gran interés en el fenómeno de la Ciudad Inteligente, no existe una definición genérica de la misma (Anthopoulos, 2013), incluso hay desacuerdo entre académicos y no académicos sobre su componente principal. Para los primeros es el capital intelectual (de los ciudadanos y las comunidades); para los segundos, son las TIC, como herramientas y factor de aceleración (Riva Sanseverino, 2014). Por lo anterior, se recopilaron las definiciones dadas por los autores en los modelos seleccionados con el fin de establecer una definición que se adapte al modelo formulado para la ciudad de Manizales.

Hollands (2008) indica que la Ciudad Inteligente no implica solamente el uso de la tecnología, aunque no puede prescindir de ella. Es además una ciudad sostenible, una comunidad social en la que a la dimensión tecnológica más innovadora se suman aspectos del desarrollo sostenible; cuyos criterios de eficiencia económica y equidad social y medioambiental son principios y guías de una ciudad agradable, segura e inteligente. Vale la pena anotar que este autor indica que la etiqueta de Ciudad Inteligente es más herramienta marketing que motor de desarrollo.

Komninos (2006) define una Ciudad Inteligente como un territorio con alta capacidad de aprendizaje e innovación, incorporado en la creatividad de la población, instituciones de creación de conocimiento y su infraestructura digital para la comunicación y la gestión del conocimiento.

SoumayaBen Letaifa (2015) plantea que el arquetipo de Ciudad Inteligente varía de acuerdo con la identidad y recursos de la ciudad. Una ciudad es inteligente cuando integra y sincroniza liderazgo formal y participación democrática endógena en el ecosistema urbano basado en TI.

Bruni et. al. (2017) dicen que una ciudad se convierte en Ciudad Inteligente cuando se aplica un enfoque específico para lograr la sostenibilidad basado en las TIC, es decir, cuando hay oportunidades disponibles para crear redes y recoger una gran cantidad de datos que se actualizan constantemente.

Fernandez-Anez, Fernández-Güell y Giffinger (2018) definen a la Ciudad Inteligente como un sistema integrado y multidimensional que tiene como



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

objetivo abordar los desafíos urbanos basados en una asociación de múltiples partes interesadas.

Por último, Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, (2009) y Hollands (2008) indican que el concepto de ciudad inteligente es un enfoque muy popular y de moda para el desarrollo urbano. Hoy en día, casi todas las ciudades afirman ser más o menos inteligentes; su enfoque parece estar en el papel de la infraestructura TIC, aunque también se han llevado a cabo muchas investigaciones sobre el papel del capital humano, el capital social y relacional y el interés ambiental como importantes impulsores del crecimiento urbano.

La consulta a diferentes autores para determinar por qué los modelos de evaluación de la inteligencia de la ciudad no son aplicados a cualquier ciudad, evidenció que el tamaño de esta es un factor diferenciador en el proceso. Se identificó que la mayoría de los modelos planteados van dirigidos a ciudades grandes con una población que supera el millón de habitantes. El tamaño de la ciudad un importante impulsor de su desarrollo económico.

Experiencias en Estados Unidos y el Reino Unido muestran que las grandes ciudades tienen mayor productividad y crecimiento económico a través de la generación de economías de aglomeración que permiten un uso más productivo de los recursos disponibles (Frick & Rodríguez-Pose, (2017); Melo, Graham, y Noland, (2009); Rosenthal y Strange, (2004). Al mismo tiempo, investigadores y legisladores han expresado su preocupación por las consecuencias negativas del alto nivel de urbanización en las ciudades; aumento de la congestión urbana, problemas ambientales (mayor contaminación) y económicos (aumento de la desigualdad interpersonal e inter espacial) (Rodríguez-Pose & Frick, 2017). Las grandes ciudades tienden a asociarse con la diversidad y una alta concentración de las clases creativas, por lo que se caracterizan por su espíritu innovador. En contraste, las ciudades pequeñas y medianas tienden a ser consideradas como lugares con un ambiente más saludable y una mayor conciencia ecológica.

Los modelos acá revisados, se formularon basados en otros modelos implementados en diferentes ciudades del mundo esperando obtener resultados similares, sin considerar las características particulares de su ciudad. Es por esto que, la formulación de cada modelo integra las necesidades propias de su ciudad que no deben estar integradas en su totalidad con las dimensiones propias de Ciudad Inteligente.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

2.4.2 Análisis del material bibliográfico clasificado como 'Relevante'

Teniendo en cuenta la clasificación realizada de los artículos y la definición de la herramienta para el análisis de los mismos descrito en los puntos 2.2.2 y 2.2.3, se identificaron los temas clave de un total de 9 artículos donde se clasificó la información mediante la matriz de comparación y se integraron temas como la metodología, el foco del modelo, las fuentes de información, los indicadores seleccionados desde el concepto general de Smart City, las conclusiones tanto del modelo como de la ciudad seleccionada y los problemas encontrados con su implementación *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*. A continuación, se describe brevemente el contenido de cada uno de los artículos.

Artículo 1: Un método multinivel para evaluar y diseñar la renovación y la integración de ciudades inteligentes

El modelo definido por Mattoni, Gugliermetti y Bisegna (2015) tiene como objetivo proponer y describir una metodología para que tomadores de decisiones y académicos planifiquen acciones con un enfoque holístico y específico para regiones y ciudades que quieran ser inteligentes. Plantea un modelo operativo mediante una matriz de comparación de territorios, ejes (dimensiones) y características.

El modelo está diseñado para ser aplicado a ciudades medianas, la información base para el éxito de su aplicación debe ser tomada de tres niveles territoriales (región, ciudad y distrito), mediante una estructura de redes que relaciona diferentes áreas de acción con el fin de hacer un plan integrado y holístico. Los indicadores de Smart City seleccionados son: economía, energía, movilidad, comunidad y ambiente.

Teniendo en cuenta que este modelo corresponde a un estudio piloto, primer paso en la definición de un modelo de planificación inteligente requiere de más estudios y mejoras de las que se espera se aumente el número de acciones del modelo y se modifique de acuerdo con el desarrollo de nuevas estrategias y la evolución del concepto de Smart City. A continuación, se relacionan los aspectos más relevantes del planteamiento del modelo:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Proponer y describir una metodología de planificación de acciones para tomadores de decisiones y académicos que proporcione un enfoque holístico y específico para regiones y ciudades que quieran ser Smart City</p>	<p>Modelo operativo mediante matriz de comparación entre territorios, ejes (dimensiones) y características</p>	<p>Se realiza creación de redes integradas de acciones que pertenecen a diferentes ejes, siendo específica para cada territorio. Para la creación de redes se tienen en cuenta los siguientes elementos: a) Forma: Estructura física b) Importancia: Estructura social c) Densidad: Cantidad de elementos d) Historia: Desarrollo e) Figurabilidad: Imagen Turística f) Función: Actividades g) Ubicación: Paisaje y relaciones con el entorno h) Identidad: Características y vocación del territorio</p>	<p>Trabajar a través de redes permitirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La identificación de tres niveles territoriales como parte de una red geográfica interconectada y la creación de subredes de elementos urbanos de acuerdo con las Categorías Lynchian; <i>Implementación de un modelo basado en redes de acciones para considerar todas las interdependencias entre ellos.</i> 2. Desarrollar estrategias específicas: Desarrollo de diferentes planes para cada contexto local en función de las condiciones geográficas, económicas, políticas y sociales específicas, a fin de resaltar la vocación e identidad de cada asentamiento. 3. Optimizar acciones y destacar enlaces y conexiones entre las redes: Identificación de sinergias entre acciones para lograr mejores resultados desde el punto de vista económico, social y ambiental 	<p>Esta investigación es solo el primer paso en la definición del modelo de planificación inteligente. Se espera que se aumente el número de acciones del modelo y se modifique de acuerdo con el desarrollo de nuevas estrategias y la evolución del concepto de Smart City</p>	<p>Es un estudio piloto basado en un enfoque teórico</p>

Tabla 4. Descripción modelo 1

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*.

Artículo 2: Cómo concebir una estrategia para ciudades inteligentes: Revelando el modelo SMART

Soumaya Ben Letaifa (2015) propone un marco metodológico para la implementación de ciudades inteligentes, mediante un estudio cualitativo inductivo, el cual consiste en la recopilación de datos e información de fuentes primarias y secundarias de los sectores público y privado, la recolección de datos mediante observación in situ de las tres ciudades estudiadas (Montreal, Londres y Estocolmo), y el análisis longitudinal del proceso de creación de estrategias en diferentes etapas.

La formulación del modelo SMART define rutas que integran la Estrategia, Multidisciplinariedad, Apropiación, Hoja de ruta y Tecnología para la obtención de información de los sectores públicos y privados con el fin de obtener datos más exactos de las ciudades seleccionadas.

Los indicadores de Smart City seleccionados son: personas, gobierno, movilidad, medio ambiente y vida. Según las conclusiones dadas por el autor, el modelo incluye la participación de sectores públicos y privados, adicionalmente la información debe obtenerse en tiempo real. En la siguiente tabla se muestra la información más relevante del modelo estudiado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
Proponer marco metodológico para la implementación de Ciudades Inteligentes, mediante un estudio cualitativo inductivo	Recopilación de datos e información de fuentes primarias y secundarias. Análisis longitudinal del proceso de creación de estrategias en diferentes etapas	Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias, sector público y privado: - Información en tiempo real - Identificación de pasos estratégicos (Triangulación de diferentes sitios) - La recolección de datos se dio por observación in situ de las 3 ciudades - 60 documentos internos relacionados con proyectos de Smart City - 70 entrevistas con las partes interesadas - Participación en 4 talleres de Smart City - El análisis de casos de estudio permitió la recopilación de datos cualitativos precisos - Las iteraciones con la revisión de la literatura mejoran el análisis de datos y la teorización - Metodología de Miles y Huberman, para la reducción, procesamiento y representación de los datos y verificación de conclusiones	1. Se contó con la participación tanto de los actores públicos como privados que buscan transformar los recursos y desafíos específicos de las 3 ciudades seleccionadas en el modelo 2. La implementación del modelo se realizó de manera igual para las tres ciudades, dado que ambas siguen un proceso de estrategia similar, con estrategias diferentes propias de sus características	<ul style="list-style-type: none"> • Para que el modelo arroje los resultados esperados, necesario contar con la participación de los sectores tanto públicos como privados • La información obtenida debe ser en tiempo real, para obtener resultados precisos sobre las ciudades estudiadas 	Se identificaron dificultades en el proceso de transformación a Smart City de las ciudades seleccionadas: - Tecnología en vez de prestación de servicios - Visión poco clara del futuro - Falta de liderazgo político y coordinación - Ausencia de diversidad social y económica - Falta de un plan estratégico de la ciudad claro

Tabla 5. Descripción modelo 2

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*.

Artículo 3: Evaluación de la inteligencia de las ciudades mediante indicadores para ciudades y comunidades pequeñas y medianas: una metodología para el norte de Italia

Dall'O et al. (2017) proponen una metodología para analizar y calificar la inteligencia de las ciudades medianas y pequeñas basadas en la inteligencia urbana (conjunto de características y procesos). La auditoría inteligente propuesta considera la recopilación de datos reales (del contexto territorial local y proporcionados por el municipio, en lugar de datos estadísticos) para construir los indicadores.

El modelo utiliza como guía base el proyecto European Smart Cities, que permite hacer clasificaciones general y parcial, que toman en cuenta la inteligencia urbana relacionada con áreas de evaluación específicas y con información tomada de las bases de datos municipales. Los indicadores de Smart City seleccionados son: economía, energía, entorno, gobierno, vida, personas y movilidad.

Como conclusión relevante para el éxito de la implementación del modelo, al momento de realizar la prueba de campo (recopilación de la información), es necesario que las fuentes de las que se toman los datos estén disponibles, sean confiables y que la información allí almacenada sea integra.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
Proponer una metodología para analizar y calificar la inteligencia de las ciudades medianas y pequeñas, centrado en la inteligencia urbana (conjunto de características y procesos que hace de una ciudad una Ciudad Inteligente)	Se realiza por medio de una Auditoría Inteligente, que consiste en un conjunto de actividades que involucran la recopilación de datos de información necesarios para desarrollar los indicadores. Su enfoque consiste en desarrollar indicadores basados en datos reales derivados del contexto territorial local proporcionados por el municipio, en lugar de datos estadísticos	Se utiliza como guía base el Proyecto European Smart Cities, el cual permite desarrollar la clasificación tanto general como parcial que toma la inteligencia urbana relacionada con áreas de evaluación específicas. Se establece un comité técnico con la participación voluntaria de diferentes partes interesadas, con un rol estratégico que, además de definir sus direcciones técnicas en los pasos iniciales, es el encargado de verificar la aplicación del protocolo en la etapa experimental y la definición de áreas de cada uno de los municipios. La información se obtiene de las bases de datos municipales	a) El modelo se formuló para pequeños municipios donde las decisiones principales son impuestas por organismos gubernamentales de mayor nivel b) La metodología se formuló con un enfoque directo a los ciudadanos	El éxito del método propuesto está dado en la prueba de campo donde se verifica que la información esté disponible y sea confiable, al igual que en la recopilación de la información El protocolo debe: - Reflejar las características de las ciudades italianas - Ser coherente con el tamaño de la ciudad - Estar caracterizado por un cálculo fácil - Ser accesible a fuentes de datos validado para el cálculo - Ser adecuado y eficaz para representar las características específicas de las ciudades medianas y pequeñas - Ser comparable en el tiempo entre ciudades Este modelo se caracteriza por la participación de ciudades que ya adoptaron política de sostenibilidad ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección y actualización de datos • Las unidades de medida deben ser iguales para el contexto de ciudades pequeñas y medianas • Se requiere una cantidad de tiempo limitada para llevar a cabo una auditoría inteligente que asegure su viabilidad • Los sistemas de calificación existentes dependen de la información de bases de datos nacionales y regionales por lo que no siempre pueden adaptarse a municipios medianos o pequeños

Tabla 6. Descripción modelo 3

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities.*

Artículo 4: UNE-ISO 37120 Desarrollo sostenible de comunidades. Indicadores para los servicios de las ciudades y la calidad de vida

La Organización Internacional de Normalización creó el Estándar ISO 37120 (AENOR, 2015) con el fin de ayudar a las ciudades a guiar y medir la gestión del desempeño de los servicios urbanos, así como la calidad de vida de las diferentes ciudades. Para esto define y establece metodologías que incluyen un conjunto de indicadores que permiten dirigir y medir el desempeño de los servicios de la ciudad y la calidad de vida de sus habitantes.

Una de las principales ventajas del estándar es que es aplicable a cualquier ciudad, municipio o gobierno local que se comprometa a medir su desempeño de manera comparable y verificable, independientemente de su tamaño o ubicación. En su planteamiento, se busca establecer una metodología con un conjunto de indicadores estandarizados que puedan ser utilizados por cualquier ente sin que se deban considerar las características de la ciudad, indicando como deben ser interpretados los resultados obtenidos.

Los indicadores de Smart City seleccionados son: economía, educación, energía, medio ambiente, finanzas, incendios y respuestas ante emergencias, gobernanza, salud, entretenimiento, seguridad, albergues, residuos sólidos, telecomunicaciones e innovación, medios de transporte, planificación urbana, aguas residuales y agua potable y saneamiento.

En las conclusiones del modelo se identifica que algunos de los indicadores propuestos son cuantificables únicamente para ciudades con una población elevada con recursos y servicios propios. Adicionalmente, los autores plantean en las conclusiones que durante su formulación no todos los indicadores allí definidos eran representativos para obtener la calificación de inteligencia de una ciudad, igualmente contar con la disponibilidad de los datos es indispensable para una evaluación correcta.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Ayudar a las ciudades a guiar y medir la gestión del desempeño de los servicios urbanos, así como la calidad de vida</p>	<p>La ISO 37120 define y establece metodologías mediante un conjunto de indicadores para dirigir y medir el desempeño de los servicios de la ciudad y la calidad de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias, sector público y privado - Información en tiempo real - Identificación de pasos estratégicos (Triangulación de diferentes sitios) - La recolección de datos fue mediante observación in situ de las tres fuentes descritas inicialmente 	<p>Teniendo en cuenta que es un Estándar definido por la ISO, no ha sido aplicado a ninguna ciudad, por lo que este punto no aplica.</p>	<p>Algunos indicadores de los propuestos por la ISO 37120 únicamente son cuantificables para ciudades con una población elevada con recursos y servicios propios.</p> <p>En cuanto a la definición de los propios indicadores, un 10% incluye la agregación de conceptos que impide hacer una evaluación escalable del grado de disponibilidad de los datos y su análisis específico.</p> <p>La ISO 37120 es un avance importante en aras de una homogenización y caracterización de los indicadores de ciudades.</p>	<p>La ISO 37120 se apoya en indicadores y datos con origen y validez contrastada a nivel estatal o regional, y presenta serias dificultades para concretarse a nivel municipal. Su aplicación directa en las ciudades inteligentes conlleva la elaboración de indicadores desvirtuados, compuestos con datos a nivel regional o nacional en el numerador y municipal en el denominador.</p> <p>La ISO 37120 proporciona un conjunto de indicadores de desempeño de la ciudad claramente definidos y con un enfoque estándar para poder medirse y compararse, pero los indicadores son más útiles en unas ciudades que en otras, ya que dependen de factores como el grado de desarrollo económico, social y/o cultural</p>

Tabla 7. Descripción modelo 4

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*.

Artículo 5: Definición de la metodología para el modelo de ciudades inteligentes

Lazaroiu y Roscia (2012) definieron el enfoque de su modelo mediante la lógica difusa y basado en la IEE (Intelligent Energy e Europe), la cual ofrece apoyo a organizaciones dispuestas a mejorar la sostenibilidad energética, y respalda las políticas de eficiencia energética y energía renovable de la Unión Europea con el fin de alcanzar los objetivos de la UE 2020.

Para definir los indicadores se debe tener en cuenta:

- a) Identificación del contexto espacio-tiempo que se toma como referencia para la encuesta de la base de datos.
- b) Decisión sobre el tipo de información que debe transferirse y elección de un método para sintetizar la información.
- c) Investigación de algunas propiedades que caracterizan la definición de indicadores de Ciudad Inteligente.

Los indicadores de Smart City seleccionados son: economía, movilidad, medio ambiente, personas, calidad de vida y gobernanza.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Definir las "ciudades inteligentes", teniendo en cuenta los criterios preseleccionados (economía, medio ambiente, energía y movilidad, gobernanza), con diferentes pesos con base en la lógica difusa.</p> <p>La aplicación del modelo trata los criterios más importantes del desarrollo de la Comunidad Europea en las áreas de políticas económicas, energéticas y medioambientales.</p>	<p>El modelo se desarrolla por medio de la lógica difusa.</p> <p>Está basado en la IEE (Intelligent Energy e Europe), la cual ofrece apoyo a organizaciones dispuestas a mejorar la sostenibilidad energética, respalda las políticas de eficiencia energética y energía renovable de la UE para alcanzar los objetivos de la UE 2020</p>	<p>Mediante bases de datos accesibles y relevantes.</p> <p>Bajo la asignación de peso a cada uno de los indicadores, asignado por jueces quienes expresan su opinión tanto en términos de criterios de evaluación como en términos de importancia del indicador en relación con cada criterio en un intervalo de valores.</p>	<p>Para la aplicación del modelo se tuvieron en cuenta 10 ciudades de Italia.</p> <p>El análisis permite estimar la Ciudad Inteligente de acuerdo con los objetivos establecidos para cada indicador otorgando un valor de 0 (mínimo) o 100 (máximo) para su calificación.</p>	<p>El sistema expuesto, permite la combinación de diferentes opiniones sobre varios indicadores por medio de diferentes criterios.</p> <p>Los resultados finales serán la combinación de valores asignados por diferentes jueces para varios criterios por un número de difuso que traduce la expresión verbal en una cantidad numérica.</p> <p>El establecimiento de valores correctos requiere la contribución de expertos en los campos específicos.</p>	<p>Para obtener resultados aproximados del nivel de inteligencia de la ciudad, se deben utilizar valores que estén disponibles en las principales fuentes de la ciudad.</p> <p>Al seleccionar la forma de medir la ciudad el error que se puede cometer es considerarla como una ciudad medible de una única manera.</p> <p>Se debe considerar que la relación entre la ciudad inteligente y las decisiones humanas están interconectadas.</p>

Tabla 8. Descripción modelo 5

Fuente: Elaboración propia

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Artículo 6: Crowdfunding para el desarrollo de Ciudades Inteligentes

Carè et al. (2018) Proponen la implementación de crowdfunding para el desarrollo de Smart Cities, considerando que la innovación social y la digitalización de la economía son nuevos enfoques sostenibles para las ciudades en crecimiento y las nuevas relaciones entre ciudadanos, empresas e instituciones. Para la elaboración del modelo, se tomó la definición de crowdfunding como organizaciones que involucran a multitudes a través de modelos de innovación abierta en la búsqueda de nuevas formas de financiamiento, el aumento de la innovación ha traído una gran atención debido a su capacidad para canalizar fondos de los ciudadanos a proyectos específicos con presupuestos públicos restringidos que alientan la colaboración en la configuración del futuro de las ciudades.

El objetivo del estudio es realizar un enfoque exploratorio y cualitativo para investigar el fenómeno del crowdfunding cívico y su capacidad para promover el desarrollo comunitario. Para confirmar la validez del proceso se utilizaron diferentes fuentes de información: entrevistas, registros de archivo y correos electrónicos de seguimiento y llamadas para aclarar detalles con participantes.

Los indicadores de Smart City seleccionados son: comunidad, desafíos cívicos, innovación social y crowdfunding cívico. Entre los principales desafíos identificados en el proceso de implementación se evidenció que el crowdfunding cívico es difícil de cuantificar empezando por la definición de "cívica", y porque pocos estudios han examinado el crowdfunding cívico por lo que no hay una estimación del tamaño del mercado disponible.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Implementación de crowdfunding para el desarrollo de Smart Cities.</p> <p>La formulación del modelo, se seleccionaron proyectos de modelos de Smart Cities que fueron financiados a través del Crowdfunding Cívico en Italia tanto en zonas desarrolladas como subdesarrolladas.</p>	<p>Este estudio propone un enfoque exploratorio y cualitativo para investigar el fenómeno de la microfinanciación cívica y su capacidad para promover el desarrollo comunitario.</p> <p>Adapta una metodología de teoría fundamentada, basada en estudios de casos múltiples. Se basa en un muestreo intencional de modelos de redundancia, siguiendo un enfoque de saturación de datos excluyendo casos en los que no se agrega nada nuevo.</p>	<p>Para confirmar la validez del proceso se utilizaron diferentes fuentes de información: entrevistas, registros de archivo y correos electrónicos de seguimiento y llamadas para aclarar detalles con los participantes.</p>	<p>Es un modelo participativo cívico considerado como motor de innovación y desarrollo de la comunidad. Puede estimular las actividades empresariales urbanas desarrolladas y subdesarrolladas a través de la mezcla entre la innovación, tecnología, mecanismos alternativos de financiación y apoyo de la comunidad.</p> <p>La colaboración entre las diferentes partes interesadas puede conducir a la inclusión social a través de la implementación de una comunidad pequeña, pero con proyectos relevantes.</p>	<p>El crowdfunding cívico tiene siete características vitales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supera la falta de recursos financieros para el desarrollo o la regeneración de espacio 2. Puede aprovechar la empatía de la multitud en la financiación proyectos urbanos 3. Promueve la creación de asociaciones entre una amplia gama de actores 4. Estimula la creatividad empresarial urbana o cívica proporcionando recursos financieros 5. Se puede usar para proyectos grandes y pequeños 6. Se puede usar para financiar proyectos promovidos por autoridades, empresarios urbanos o ciudadanos, empresas privadas y entidades sin fines de lucro 7. Puede estimular el crecimiento de los ecosistemas locales. 	<p>El crowdfunding cívico es difícil de cuantificar empezando por la definición de "cívica" y porque pocos estudios han examinado el crowdfunding cívico por lo que no hay una estimación del tamaño del mercado disponible</p>

Tabla 9. Descripción modelo 6

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities.*

Artículo 7: Implementación y discursos de la Ciudad Inteligente: Un modelo conceptual integrado. El caso de Viena

Anez et. Al. (2018) desarrollan un modelo conceptual que busca integrar los diferentes proyectos desarrollados para identificar los desafíos que enfrentan las Ciudades Inteligentes, por medio de la comparación de modelos implementados con la estrategia de Smart City. Para lograr la comparación, se propone la elaboración de un modelo conceptual basado en el análisis de texto que combina el análisis de proyectos con encuestas y entrevistas realizados a diferentes grupos de partes interesadas europeas (gobiernos, empresas privadas, universidades y centros de investigación y la sociedad civil), aplicando el caso de Viena Ciudad Inteligente.

Los indicadores de Smart City seleccionados: gobernanza, medio ambiente, economía, movilidad, personas y calidad de vida.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Desarrollar un modelo conceptual capaz de mostrar una visión general de las partes interesadas que participan en iniciativas relacionadas con los proyectos de Ciudad Inteligente desarrollados y los desafíos que enfrentan con el fin de sintetizar la opinión de los involucrados en las iniciativas de Smart City comparando sus actitudes con los proyectos clave implementados en una estrategia.</p>	<p>Este estudio propone un modelo conceptual basado en el análisis de texto</p>	<p>La metodología utiliza un análisis de texto a través de su codificación mediante entrevistas semiestructuradas que permiten la identificación de conceptos adicionales centrada en las ideas principales del modelo con datos cualitativos y cuantitativos. La muestra de los involucrados se seleccionó a partir de diferentes grupos de interesados en igual cantidad y que se hayan especializado en temas de Smart City y áreas transversales de tecnología y planificación.</p>	<p>En la primera etapa, el modelo conceptual debe ser modificado para incluir a los diversos interesados de la ciudad. Se indica el número de interesados por proyecto en cada subsistema (político, de conocimiento, social y económico) y el número de interesados mencionados en las entrevistas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Las Smart Cities no se entienden predominantemente como entidades impulsadas por la tecnología en los discursos de las partes interesadas. - Se deben mantener los esfuerzos y aumentar las estrategias de conciencia social en proyectos ambientales - Los proyectos de movilidad generalmente incluyen un componente ambiental, y este tema sigue la misma tendencia que la dimensión "Medio ambiente" - Se debe aumentar los esfuerzos en la dimensión de "Economía" promoviendo el capital social y humano 	<p>La mitad de las partes interesadas entrevistadas expresan que las ciudades inteligentes no están impulsadas por las TIC.</p> <p>La tecnología, aunque importante, no juega un papel clave en la Ciudad Inteligente de Viena, y esta tendencia por lo tanto debe mantenerse.</p> <p>Se debe contar con una participación de las partes interesadas más equilibrada.</p>

Tabla 10. Descripción modelo 7

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*.

Artículo 8: Funcionalidad entre el tamaño y los indicadores de las ciudades inteligentes: Un desafío de investigación con implicaciones políticas

Borsekova et al. (2018) Plantean la formulación de su modelo a partir de una variable única que permitiera encontrar un modelo simple de medición para las Ciudades Inteligentes basado en el “tamaño de la ciudad”. Para estos autores es indispensable poder determinar los indicadores de la ciudad a medir respondiendo la pregunta de investigación ¿Se pueden identificar los indicadores relevantes de las ciudades inteligentes y su nivel de desarrollo con el finde determinar su nivel de inteligencia considerando como factor principal su tamaño? Para responder esta pregunta, los autores parten de la premisa que “el nivel de desarrollo de los indicadores varia en ciudades de diferentes tamaños”.

Se emplea una metodología robusta que comprende varios métodos científicos y estadísticos:

1. Utilizar funciones estadísticas (media aritmética, mediana y desviación estándar) y prueba de Wilcoxon para resumir y clasificar los indicadores de ciudades inteligentes para los diferentes grupos de tamaño de ciudad.
2. Utilizar la clasificación multivariada, es decir, el análisis discriminante y la regresión logística para encontrar la clasificación de los grupos de tamaño de ciudades mediante un modelo estadístico multivariante adecuado.
3. Selección del árbol de decisión como el instrumento metodológico principal en este modelo, ya que crea una clasificación de los valores de la variable de salida en función de los valores de las variables de entrada.

El método plantea la construcción de árboles de decisión para predecir variables categóricas dependientes, mediante variables independientes continuas o categóricas. El árbol de decisión separa los segmentos que son lo más homogéneos posible con respecto a la variable dependiente, siendo este simple de entender, interpretar y siendo capaz de manejar datos numéricos y categóricos de muchas variables. Los indicadores de Smart City seleccionados son: economía, movilidad, medio ambiente, personas, calidad de vida y gobernanza.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
<p>Encontrar un modelo simple y comprensible que vincule la variable categórica "tamaño de ciudad" a un grupo de indicadores de ciudad inteligente con un cierto valor, respondiendo la pregunta de investigación ¿Se puede identificar los indicadores cruciales de las ciudades inteligentes y su nivel de desarrollo (valor) que clasifiquen con precisión las ciudades inteligentes según su tamaño? partiendo de la premisa "el nivel de desarrollo de los indicadores varía en ciudades de diferentes tamaños.</p>	<p>Análisis de estadísticas mediante el uso de modelos de árbol de decisión, basado en resultados de clasificación mediante datos empíricos reales.</p>	<p>La clasificación del tamaño de las ciudades de Europa se desarrolló en el estudio "Ciudades Inteligentes Europeas" por la Universidad Tecnológica de Viena.</p> <p>Los resultados de esta investigación sirvieron como base para crear un conjunto de datos de 77 ciudades medianas y 81 ciudades grandes de la Unión Europea, con el fin de evaluar la validez de los estereotipos comunes asociados con las Smart Cities de diferentes tamaños. además del Ranking.</p>	<p>Un enfoque eficiente y bien orientado en la mejora de los indicadores particulares de las ciudades inteligentes podría tener un impacto positivo en la capacidad de ciudades de diferentes tamaños, para explotar sus factores de crecimiento.</p> <p>Los métodos estándar de clasificación multivariante son el análisis discriminante y la regresión logística.</p>	<p>El árbol de decisiones tenía una configuración predeterminada: Máximo 5 niveles, variables, predictores, sustitutas para valores perdidos, probabilidades previas empíricas.</p> <p>El uso del árbol de decisión permitió identificar los predictores más importantes del tamaño de la ciudad entre los indicadores de las Smart Cities.</p> <p>Los resultados de esta investigación han demostrado que no hay desventaja en la construcción de ciudades inteligentes para ciudades medianas en comparación con ciudades más grandes. Este es un mensaje importante para los responsables de las políticas, los planificadores urbanos y los representantes del desarrollo urbano.</p>	<p>La investigación en ciudades medianas es crucial. En las áreas metropolitanas y las aglomeraciones, debido a los efectos sinérgicos y multiplicadores, no es completamente posible identificar qué indicador tiene el impacto en el desarrollo.</p> <p>Por el contrario, en ciudades pequeñas y medianas es posible identificar impulsos de desarrollo concreto mejor debido a su tamaño y carácter. La sabia combinación de soluciones tecnológicas y no tecnológicas puede traer resultados muy interesantes en términos de un uso más eficiente de los recursos financieros y en la satisfacción de las necesidades de los clientes urbanos (ciudadanos, turistas, empresarios, etc.).</p>

Tabla 11. Descripción modelo 8

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities*.

Artículo 9: Índice IESE Ciudades en Movimiento

Desde el año 2014 el Centro de Globalización y Estrategia y el IESE Business School lanzaron el IESE Cities in Motion Strategies; una plataforma de investigación que conecta una red mundial de expertos en ciudades y empresas privadas especializadas, con administraciones locales de todo el mundo, con el objetivo de desarrollar ideas y herramientas innovadoras que puedan generar ciudades más sostenibles e inteligentes y promover cambios a nivel local.

La misión de la plataforma es fomentar el modelo de Ciudades en Movimiento que incluye una aproximación innovadora a la gobernanza de ciudades y un modelo urbano nuevo para el siglo XXI basado en cuatro factores principales: ecosistema sostenible, actividades innovadoras, equidad entre ciudadanos y territorio conectado.

La versión más reciente del modelo conceptual se publicó en el año 2018 (IESE, 2018) y está basado en el estudio de un gran número de casos de éxito y de una serie de entrevistas exhaustivas que se realizaron a dirigentes urbanos, empresarios, académicos y expertos vinculados con el desarrollo de las ciudades.

Tal vez la limitación más importante en el cálculo del ICIM (Índice Ciudades en Movimiento) la disponibilidad de datos, no obstante, se procuró minimizar su impacto. En el caso de aquellos indicadores que no contaban con datos para todo el periodo analizado, se utilizaron técnicas de extrapolación.

Los indicadores de Smart City seleccionados para la elaboración de la plataforma son: gobernanza y participación ciudadana, planificación urbana, gestión pública, tecnología, medio ambiente, proyección internacional, cohesión social, movilidad y transporte, capital humano y economía.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Foco del Modelo	Metodología	De dónde y cómo se obtiene la información	Resultado de la aplicación	Conclusión del modelo	Problemas identificados
Desarrollar un modelo para la creación de un índice compuesto, el cual permita la medición de la sostenibilidad hacia el futuro de las principales ciudades del mundo y la calidad de vida de sus habitantes.	Se formula un modelo teórico de indicadores compuestos con dimensiones sintetizadas y ponderadas con un único valor para obtener el diagnóstico de la situación, la elaboración de una estrategia y su implementación	La formulación de un modelo conceptual basado en el estudio de un gran número de casos de éxito y de una serie de exhaustivas entrevistas que se han desarrollado con dirigentes urbanos, empresarios, académicos, expertos vinculados al desarrollo de las ciudades, además de las fuentes de datos publicados por las diferentes entidades del estado de las ciudades.	Es crucial comparar dos aspectos, a saber, qué dimensiones se ven afectadas por los proyectos actuales y los elementos clave de una ciudad inteligente según las partes interesadas, de modo que puedan clasificarse en diferentes dimensiones para revelar su relativa importancia. El número de proyectos que afectan a cada dimensión se compara con los términos utilizados en las definiciones dadas por el autor.	Hay muchas ciudades buenas, pero la perfecta no existe. Es muy difícil que una sola maximice todas las dimensiones aun aquellas que se ubican en los primeros puestos del ranking tienen puntos débiles. El primer paso es un buen diagnóstico. La posibilidad de comparar 165 ciudades en nueve dimensiones diferentes ayuda a identificar aquellas que lo hacen mejor en las distintas áreas de la ciudad.	Encontrar el balance es un proceso complejo (y permanente). Muchas ciudades luchan por equilibrar su desempeño en los distintos ámbitos, pero no les es fácil. Uno de los grandes retos es transformarse en urbes que sean al mismo tiempo prósperas, equitativas e inclusivas. Este objetivo es, esencialmente, un proceso permanente y a largo plazo. La necesidad de visión en conjunto.

Tabla 12. Descripción modelo 9

Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Para obtener más información de la definición del modelo, indicadores y metodología definidos por los autores *Ver Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities.*

3 Dimensiones de las Ciudades Inteligentes

3.1 Identificación de dimensiones

Cuando se habla de Ciudades Inteligentes se hace referencia a un conjunto de variables que componen el ecosistema urbano. Como se mencionó anteriormente, las definiciones dadas por diferentes autores integran diferentes características a tener en cuenta al momento de considerar una ciudad como inteligente, se relacionan a continuación seis tipos de inteligencias comunes:

- ***Economía inteligente / Smart Economy:*** hace referencia a las oportunidades que ofrece la ciudad en emprendimiento y su promoción, competitividad, productividad laboral, e-turismo, internacionalización, accesibilidad a información del mercado, y estímulo a la capacidad creativa y creadora.
- ***Ciudadanía inteligente / Smart Citizens:*** en este caso se refiere a las capacidades de la sociedad; si existen planes de ciudad que busquen potenciar el talento humano, el capital social y la participación ciudadana.
- ***Gobernanza o gobierno inteligente / Smart Governance:*** se interpreta el rol del gobierno en términos de gobernanza, donde el rol del ciudadano y su participación son fundamentales. De igual forma se cree en la Administración Pública inteligente y digital desarrollada bajo el concepto de gobierno abierto y transparencia.
- ***Movilidad inteligente / Smart Mobility:*** se refiere al uso de energías limpias en el transporte y de sistemas de transporte público sostenible, preciso y amigable para los ciudadanos. Igualmente, se promueve la creación de infraestructuras inteligentes y ampliamente conectadas, el traslado de trayectos cortos a pie y trayectos medios en bicicleta.
- ***Medioambiente inteligente / Smart Environment:*** esta dimensión trata de la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, de manera sincronizada con el desarrollo económico. Busca generar nuevas fuentes de energía cada vez más verdes, el uso eficiente del agua, y el correcto manejo de los desechos sólidos. La inteligencia ambiental es un fin en sí mismo más allá de que la eficiencia energética sea un concepto transversal a todas las inteligencias.
- ***Calidad de vida inteligente / Smart living:*** se propone brindar prestaciones que eleven el nivel de vida de los ciudadanos, al mismo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

tiempo que potencian sus capacidades, su autonomía y sus libertades por medio de los servicios públicos inteligentes como la salud y la seguridad.

A continuación, se incluye una tabla de íconos que serán referencia para la representación de los indicadores en el resto del documento.

Indicador	Ícono
<i>Economía inteligente / Smart Economy</i>	
<i>Ciudadanía inteligente / Smart Citizens</i>	
<i>Gobernanza o gobierno inteligente / Smart Governance</i>	
<i>Movilidad inteligente / Smart Mobility</i>	
<i>Medioambiente inteligente / Smart Environment</i>	
<i>Calidad de vida inteligente / Smart living</i>	

Tabla 13. Representación iconográfica de los indicadores de SmartCity.

Fuente: Elaboración propia con imágenes de <http://Material de Timesaver Deloitte & Touche. 2018>

Según las definiciones revisadas de Ciudad Inteligente, es importante resaltar la utilización de las TIC e internet en la ejecución de cada una de las dimensiones, para que puedan ser consideradas y definidas como inteligentes.

A partir de lo anterior, se define una dimensión de Ciudad Inteligente como aquella área de la ciudad que brinda un beneficio a sus ciudadanos y se considera inteligente cuando integra el uso de tecnología para capturar y procesar información que permita tomar mejores decisiones en un entorno limitado mejorando así la calidad de vida de sus habitantes. Es por esto que, con el objetivo de plantear un modelo que incorpore todos los aspectos relevantes de una Ciudad Inteligente y que al momento de ser medida cuente con toda la información requerida, se seleccionan las dimensiones mencionadas en la tabla 4, con el fin de hacer una comparación de las características de Manizales y así incorporar en el planteamiento del modelo las áreas que determinen con mayor exactitud el nivel de inteligencia de la ciudad.



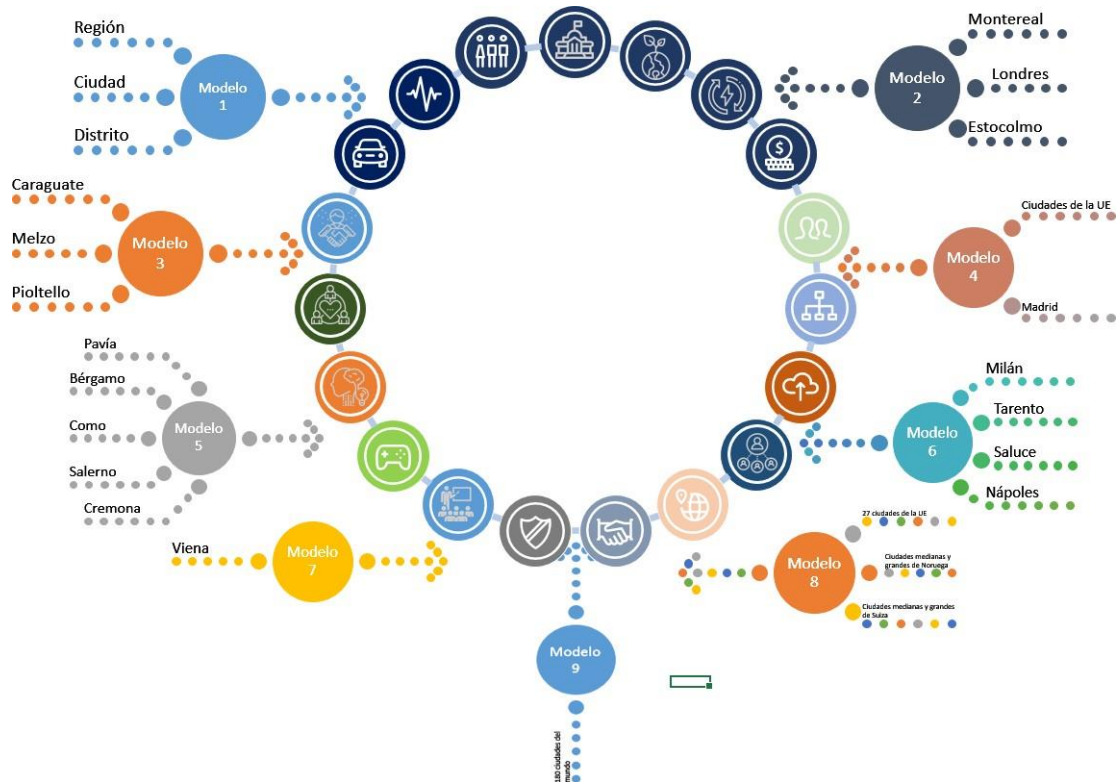
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

En la Gráfica 1 “Relación de dimensiones de Ciudad Inteligente” se incluyen las ciudades que han sido consideradas en cada estudio.



Gráfica 1. Relación de dimensiones de Ciudad Inteligente

Fuente: Elaboración propia con imágenes de <http://Material de Timesaver Deloitte & Touche. 2018>

Como se puede evidenciar en la gráfica anterior, existen siete indicadores (marcados en azul oscuro) que se identificaron como comunes en la revisión de los modelos. Los demás indicadores, aunque no son comunes en los modelos hacen referencia a puntos de las ciudades que fueron medidas y que permitirían obtener de manera más asertiva su estado general a la hora de implementar los modelos. Cabe destacar, que los indicadores identificados son propios de cada modelo y que en un análisis más profundo podrán ser incluidos en alguna de las seis inteligencias descritas inicialmente como un indicador asignándoles un peso o valor.

Si bien, las definiciones dadas a la Ciudad Inteligente plantean seis dimensiones, es importante indicar que los diferentes modelos pueden determinar la cantidad de indicadores que consideren relevantes para un cálculo de inteligencia más exacto de la ciudad que será medida, dado que cada una cuenta con áreas y servicios donde su nivel de relevancia varía de una ciudad a otra.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

A continuación, se relacionan los indicadores identificados en la matriz de comparación de modelos descrita anteriormente:

REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INDICADORES			
	Vida		Crowdfunding Cívico
	Educación		Entretenimiento
	Innovación Social		Tecnología
	Cohesión Social		Participación Ciudadana
	Proyección Internacional		Desafíos Cívicos
	Gestión Pública		Seguridad
	Planificación urbana		

Gráfica 2: Representación gráfica de indicadores

Fuente: Elaboración propia con imágenes de <http://Material de Timesaver Deloitte & Touche. 2018>

Los indicadores relacionados en la tabla anterior corresponden a los descritos por los autores en los modelos seleccionados. Como se menciona anteriormente, los autores pueden plantear tantos indicadores como consideren relevantes para obtener un resultado más exacto del nivel de inteligencia de la ciudad dado que el tipo de metodología que planteaban tenía como foco un punto específico de ésta. En resumen, el objetivo de este capítulo es realizar una descripción del material bibliográfico obtenido mediante las ecuaciones planteadas en la búsqueda de literatura descritas anteriormente. Para determinar que los artículos seleccionados servirían con el objetivo 1 de la propuesta, se tuvieron en cuenta criterios como: la novedad en el planteamiento de la metodología, la descripción de cómo acceder a la información de la ciudad a medir y los problemas identificados al implementar el modelo; como resultado se obtuvo una lista de indicadores de medición seleccionados por los autores con su respectiva justificación.

3.2 Clasificación de las dimensiones

Una vez identificadas las dimensiones en cada uno de los modelos, se procedió a establecer el conjunto de indicadores que permiten su evaluación. Para esto, se realizó un gráfico de sectores – multinivel (Gráfica 1), donde se relacionaban



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

los modelos con sus respectivas dimensiones y sus indicadores. Cada uno de los indicadores debe contar con un componente TIC, dado que la definición de una Ciudad Inteligente plantea el equilibrio entre el bienestar de sus ciudadanos y la preservación del entorno por medio de la utilización de esta tecnología.

A partir del material revisado se construyó una matriz (Tabla 5) en la que se discrimina nombre del modelo, dimensión, indicadores que conforman la dimensión, de dónde se obtienen las fuentes de información para calcular cada indicador y la metodología seleccionada para medirlo. El objetivo de esta matriz es mostrar de manera visual y más organizada, la información extraída de los modelos para posteriormente realizar la comparación con los indicadores seleccionados de Manizales.

Para ver la matriz completa donde se relacionan los modelos estudiados ver *anexo 1 en la pestaña 'Matriz_indicadores'*.

Modelo	Dimensión	Indicador	Fuente de información	Medición
Nombre del modelo seleccionado	Se realiza una lista con las dimensiones seleccionadas por los artículos relacionados con el concepto de Smart City.	Cada una de las dimensiones descritas en el punto anterior está compuesta por indicadores que, al estudiar las características de las ciudades hacen parte de sus procesos y que requieren ser tenidos en cuenta para determinar si en esa dimensión la ciudad cumple con los elementos de Smart City.	En este punto se describe cuáles son los recursos, datos o herramientas utilizados por los autores para obtener la información que sirve para medir cada uno de los indicadores que integran las dimensiones.	Se realiza una descripción de la metodología implementada por los autores una vez han obtenido todos los datos necesarios para ser aplicados. En este punto se describen los pesos que se le dan a los valores encontrados, la forma de calcular los valores y un resumen del método de estudio.

Tabla 14: Matriz de indicadores
Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la aplicación de la matriz, se seleccionaron las dimensiones que se consideraban relevantes identificando un total de 213 indicadores que según los autores permiten obtener un cálculo de inteligencia más exacto para la ciudad. Adicionalmente, se establecen las fuentes primarias de información y las posibles instituciones/entidades que pueden ser consultadas.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Se encuentra que la mayoría de los modelos cuentan con entidades públicas que ofrecen datos abiertos como las principales fuentes de información; entidades miden índices específicos de las ciudades y ofrecen los resultados a la comunidad.

3.3 Consenso de indicadores para Ciudad Inteligente

Considerando el gran número de indicadores obtenidos en la matriz anterior, se realiza un consenso de indicadores teniendo en cuenta la similitud en su descripción y fuentes de datos. La unificación de indicadores viene acompañada de la unificación de dimensiones si se tiene en cuenta que también se encuentran similitudes entre ellas.

La unificación de indicadores viene acompañada de la unificación de dimensiones si se tiene en cuenta que también se encuentran similitudes entre ellas. El proceso tuvo como resultado un total de 6 dimensiones y 116 indicadores.

La Tabla 6 relaciona los indicadores seleccionados para la dimensión 'Economía'. Esta dimensión cuenta con un nivel de importancia más alto en las diferentes definiciones estudiadas en el desarrollo del trabajo, dado que integra el nivel de productividad y el acceso flexible hacia el mercado laboral por medio de proyectos innovadores y flexibles a los cambios presentes las industrias inteligentes vinculadas con las tecnologías de la información y la comunicación TIC de las que depende el desarrollo de la ciudad.

DIMENSION	INDICADOR
Economía	Crecimiento Económico
	Crecimiento Financiero
	Cultura y viajes
	Mejora del territorio
	Espíritu innovador (habilidad para transformar, fuentes de innovación)
	Emprendimiento
	Imágenes económicas y marcas registradas
	Productividad
	Integración internacional
	Inestabilidad económica
	Competitividad
	Flexibilidad del mercado
	Empleo

Tabla 15. Indicadores de la dimensión de Economía.
Fuente: Elaboración propia.

La dimensión 'Medioambiente y Energía' se detalla en la Tabla 7. La mayoría de los autores revisados se refieren a esta dimensión desde dos puntos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

aparentemente diferentes de la Ciudad Inteligente. Sin embargo, se identificó que ambos aspectos pueden integrarse sin menoscabo de su objetivo particular; este tipo de ciudades deben armonizar el desarrollo sostenible con el cuidado del medio ambiente mediante la oferta de diferentes fuentes de energía renovable (energía solar, eólica, eléctrica, por ejemplo). Es importante conocer cómo las ciudades realizan procesos de recolección de desechos, y las acciones que toman para reducir la emisión del efecto invernadero, se considera la dimensión con mayor número de indicadores que deben ser tenidos en cuenta para su cálculo.

DIMENSION	INDICADOR
Medioambiente y Energía	Producción
	Distribución de redes
	Edificios
	Iluminación
	Energía eficiente
	Energía renovable
	Medidas de eficiencia energética en edificios
	Alumbrado público
	Gestión de servicios básicos
	Sistema de control de la contaminación atmosférica
	Sistema de control de la contaminación acústica
	Sistema de riego inteligente
	Ambiente natural
	Ambiente agrícola
	Ambiente urbano
	Energía solar
	Polución
	Residuos sólidos
	Aguas residuales
	Aguas y saneamiento
	Urbanismo
	Atractivo de las condiciones naturales
	Contaminación
	Protección al medioambiente
	Gestión sostenible de los recursos
	Cambio climático
	Recursos naturales
	Condiciones ambientales
	Calidad del aire (no polución)
	Conciencia ecológica
	Infraestructura
	Huella de carbono
	Generación de desperdicios
	Planeamiento urbano

Tabla 16. Indicadores de la dimensión de Medioambiente y Energía.

Fuente: Elaboración propia.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

En la tabla 8 se presentan los indicadores de la dimensión de Movilidad que, debido a los atributos relacionados con el transporte y la logística, cuentan con sistemas integrados e interconectados de transporte público, eficientes y sostenibles que facilitan el acceso, uso y disfrute a los ciudadanos del espacio urbano especialmente a los discapacitados. También se considera relevante el transporte ecológico dado que prioriza el acceso por medio de transporte accesible, para ahorrar tiempo a los ciudadanos, reduciendo costos y emisiones contaminantes.

DIMENSION	INDICADOR
Movilidad	Infraestructura
	Redes de vehículos
	Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos
	Planificación urbana
	Transporte inteligente
	Movilidad
	Movilidad sustentable
	Accesibilidad nacional e internacional
	Disponibilidad de infraestructura TIC
	Sistemas de transporte sostenible, innovadores y seguros
	Innovaciones tecnológicas
	Accesibilidad local / sistema de transporte local
	Seguridad
	Eficiencia
	Transporte público
Tácticas en tiempo real	

Tabla 17. Indicadores de la dimensión de Movilidad.

Fuente: Elaboración propia

Una Ciudad Inteligente se apoya en personas inteligentes conscientes de vivir en armonía con la naturaleza y fomentar el desarrollo sostenible, con el fin de mejorar su calidad de vida y bienestar. Los ciudadanos inteligentes deben aprender sobre los proyectos de ciudad y las mejoras logradas. La dimensión 'Ciudadanos/Comunidad' está conformada por los siguientes indicadores (Tabla 9):

DIMENSIÓN	INDICADORES
Ciudadanos / Comunidad	Participación ciudadana
	Integración internacional
	Asistencia
	Capital social
	Diversidad étnica y social
	Educación (programas, afinidad de aprendizaje permanente, afinidad de aprendizaje)
	Programas de servicio



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	Personas
	Nivel de calidad de vida
	Flexibilidad
	Creatividad
	Cosmopolitismo / mente abierta
	Atractivos turísticos (Instalaciones culturales)
	Condiciones de salud
	Seguridad individual
	Calidad de vivienda
	Instalaciones educativas
	Cohesión humano y social
	Inclusión social

Tabla 18. Indicadores de la dimensión de Ciudadanos.
Fuente: Elaboración propia

Una de las principales características de las Ciudades Inteligentes es el impulso a la transformación en las formas de gobierno y en la relación que existe entre la administración, sus instituciones y la ciudadanía; además de la creación de un adecuado sistema de gestión y administración de la ciudad en todas sus dimensiones para tener una valoración real de los diversos escenarios que puedan generarse y dar respuesta en tiempo oportuno a las necesidades de la ciudad. Estos procesos deben ir de la mano del uso de sistemas de información inteligentes para la administración pública, que permita la recopilación de datos verídicos para el cálculo de inteligencia de la ciudad. Por lo tanto, se considera importante incorporar la dimensión ‘Gobernanza’ al modelo propuesto (Tabla 10):

DIMENSION	INDICADOR
Gobernanza	Servicios en línea (Gobierno electrónico)
	Inclusión social en procesos transparente
	Crowdsourcing
	Gobernanza
	Justicia
	Open data
	Gestión de activos de la ciudad
	KPI para logística urbana
	Gestión inteligente de territorios rurales
	Participación en la toma de decisiones
	Servicios públicos y sociales
	Institucionalidad
	Recolección y procesamiento de información
	Privacidad y seguridad
	Atención de emergencias

Tabla 19. Indicadores de la dimensión de Gobernanza.
Fuente: Elaboración propia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

La dimensión ‘Calidad de Vida’ (Tabla 11) se considera fundamental para mejorar las condiciones de vida que ofrecidas a los ciudadanos. Es importante incluir el acceso a personas con capacidades especiales, áreas urbanas verdes como parques para el esparcimiento y el ocio; todo esto en un entorno respetuoso y amigable, amplio acceso a servicios públicos, un elevado nivel de seguridad y una gran oferta cultural.

DIMENSIÓN	INDICADORES
Calidad de vida	Mejora de la calidad de vida en términos de servicios
	Aumento atractivo para los turistas
	Logística de carga de transporte
	Seguridad pública
	Cultura
	Servicios de salud
	Respuesta ante incendios y emergencias
	Recreación
	Seguridad
	Albergues
	Telecomunicaciones e innovación
	Vivienda
	Banda ancha
	Educación
	Urbanización global
	Polarización social
Bienestar económico / cohesión social	
Accesibilidad universal	
Sanidad	

*Tabla 20. Indicadores de la dimensión de Calidad de Vida.
Fuente: Elaboración propia*

Teniendo en cuenta la información anterior, el siguiente paso del proceso es realizar un análisis de los proyectos TIC que se han realizado en la ciudad de Manizales y que han permitido catalogarla como una “Ciudad Inteligente”.

4 Manizales, ¿Ciudad Inteligente?

4.1 ¿Qué se ha hecho en Manizales?

A demás de la información sobre Manizales presentada en el punto 1.1, este apartado presenta proyectos TIC que han sido implementados en la ciudad por diferentes organismos y en atención a su condición de Ciudad Inteligente:

✓ Plan de Acción de Manizales y Metodología ICES

En el año 2012 (FINDETER, 2012), Colombia fue seleccionado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para implementar una metodología sobre



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

ciudades emergentes y sostenibles (ICES), que presenta una nueva manera de abordar los retos más urgentes de la ciudad mediante un enfoque integral e interdisciplinario que permite identificar el camino hacia la sostenibilidad. Por otro lado, el Plan de Acción de Manizales que se llevó a cabo durante el periodo 2012 – 2015 buscaba resumir los hallazgos más importantes de la aplicación de la metodología de CSC en Manizales (Alcaldía de Manizales, 2015).

La plataforma se desarrolla a través de una metodología que busca Identificar, Planificar y Priorizar acciones estratégicas de sostenibilidad orientadas a crear ciudades competitivas y a mejorar la calidad de vida y prosperidad de los ciudadanos. Su aplicación promueve la articulación de los Objetivos del Milenio con los planes de desarrollo municipales, departamentales y nacionales (aspectos cualitativos) y permite diagnosticar de manera rápida y sencilla el estado de las ciudades, usando una batería de indicadores (aspectos cuantitativos). El resultado final es un Plan de Acción para cada ciudad en las dimensiones identificadas que se soporta en una herramienta de evaluación rápida. Este análisis cuantitativo se complementa y profundiza con la participación de actores de la ciudad y expertos en cada uno de los temas, lo que permite validar las problemáticas vigentes, la prioridad de atención de estas y establecer de estrategias y acciones articuladoras, permitiendo así proponer las soluciones que se pondrán en práctica. Tal como se explica en la figura 1, en el contexto de la plataforma CSC, la Sostenibilidad es entendida en un sentido amplio, que contempla cuatro dimensiones.

Figura 1. Dimensiones de Sostenibilidad estudiadas por la Plataforma CSC



Figura 1. Tomado de: (Findeter, 2018)

https://www.findeter.gov.co/publicaciones/como_surge_la_plataforma_de_ciudades_sostenibles_y_competitivas_pub



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Se seleccionó a Manizales para aplicar esta metodología, gracias a que los objetivos del Plan de Desarrollo de 2012-2015 “Gobierno de la calle”, están alineadas con la metodología CSC y son guía para apoyar las acciones más relevantes y alcanzar mejores niveles de sostenibilidad y competitividad.

- a) Los criterios seleccionados para crear un plan de acción estratégico con el fin de que le apuntaran a una mayor sostenibilidad son:
- (i) tener un tamaño poblacional entre 100 mil y 2 millones y medio de habitantes,
 - (ii) presentar signos de dinamismo social y económico en el marco de instituciones sólidas o en proceso de fortalecimiento y
 - (iii) voluntad política de la administración municipal.

Adicionalmente, las fases definidas para la implementación de la metodología son:

1. Realización de diagnóstico y evaluación de la situación de la ciudad en cada dimensión con indicadores cualitativos y cuantitativos, estos permiten identificar las principales carencias de cada dimensión.
 2. Identificación de las áreas con mayor potencial de contribuir de forma integral a una mayor sostenibilidad de cada ciudad con mayor beneficio económico y más significativo para su población.
 3. Realización de un análisis más detallado de las áreas priorizadas, reconociendo oportunidades y riesgos para la mejora de la situación actual de cada una de ellas. También se formulan estrategias de actuación y se realizan ejercicios de validación con las autoridades de la ciudad, la sociedad civil y otros actores locales.
 4. Revisión de estrategias y acciones propuestas por parte del BID y FINDETER e instituciones responsables para articular políticas, programas y acciones de la ciudad, dando como resultado el plan de acción con requerimientos e instancias encargadas del seguimiento y resultados esperados.
 5. Uso de los indicadores y resultados iniciales del diagnóstico, así como de la encuesta ciudadana, para apoyar un sistema de monitoreo externo que sirva para hacer seguimiento a la gestión del Plan de Acción. Lo anterior, con el fin de que la sociedad civil se apropie de la visión de sostenibilidad y promueva las acciones que permitan alcanzar los objetivos plasmados en el Plan de Acción.
- b) El estudio plantea 150 indicadores en temas ambientales, urbanos, económicos, sociales, fiscales y de gobernabilidad. Los proyectos incluidos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

para Manizales basan su desarrollo en la educación y planifica su crecimiento de manera inteligente. El resultado obtenido de la aplicación de la metodología, permitió definir los temas más relevantes para la ciudad, cada uno de los aspectos examinados fue comparado con puntos de referencia basados en estándares internacionales, y ajustados al contexto nacional.

En términos de la dimensión de sostenibilidad ambiental, los indicadores muestran que Manizales se encuentra relativamente bien, especialmente en la cobertura de sus servicios públicos. Sin embargo, la ciudad debe atender dos aspectos importantes; el tratamiento de sus aguas residuales y la sostenibilidad del manejo de los residuos sólidos. Por otro lado, los temas de ruido y mitigación del cambio climático se muestran críticos.

En cuanto a la dimensión de sostenibilidad urbana, específicamente sobre el ordenamiento territorial, el diagnóstico evidencia un desempeño intermedio. Un aspecto que requiere un abordaje oportuno es la mejora e integración del sistema de transporte público.

El análisis de la dimensión de sostenibilidad económica y social apunta a que es necesario trabajar en educación, competitividad y empleo. En términos de educación, si bien la ciudad tiene uno de los mejores radios de estudiantes por profesor, es importante mejorar la cobertura y reducir la deserción.

En cuanto al desarrollo económico, tiene una importante capacidad de innovación estimada por la cantidad de grupos de investigación y doctores. Sin embargo, se requiere que la ciudad transfiera esa capacidad a las empresas, especialmente a aquellas que pertenecen a los sectores generadores de empleo.

La dimensión de sostenibilidad fiscal y gobernabilidad, muestra que la ciudad tiene posibilidades de mejora en la mayoría de sus indicadores, siendo el más crítico el de pasivos contingentes. Para avanzar en este aspecto, será importante adelantar esfuerzos por mejorar de manera integral la gestión fiscal.

A demás de los avances anteriormente mencionados, el Plan de Acción también presenta los retos más significativos para la ciudad, en términos de sostenibilidad y desarrollo integrado. Según los resultados obtenidos en el estudio se encontraron como áreas prioritarias:

- Ordenamiento Territorial.
- Transporte y Movilidad.
- Medio Ambiente y Atención al Cambio Climático.
- Competitividad.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- Educación.
 - Gestión Fiscal.
- ✓ **Ministerio de Tecnologías de Información y Comunicación – MinTIC**
a. Manizales Vive Digital

Desde el año 2014, el MinTIC aseguró que Manizales comenzó el camino para convertirse en Ciudad Inteligente. Para esto fue necesario definir las necesidades de la ciudad y obtuvo un apoyo económico del gobierno y de FINDETER por 80 mil millones de pesos para ser dividido en 7 ciudades entre ellas Manizales.

Adicionalmente, el MinTIC impulso la creación de telecentros a través del proyecto Manizales Vive Digital; uno especializado en el desarrollo de software y el otro en animación digital. El proyecto buscaba beneficiar a la población para garantizar que conozcan, accedan y se apropien de las oportunidades y beneficios que ofrecen las TIC y tenía como objetivo disponer de 800 sitios conectados a Internet dentro de la ciudad, formar a 4.000 personas en TIC, 7.000 personas en aula móvil virtual, 410 personas en BPO y certificar a 9.800 personas en ciudadano digital (MinTIC, 2012).

En la evaluación de los programas del Plan Vive Digital para la Gente financiados con recursos del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (2018) publicado en 2018, se conoció que Manizales con otros 20 municipios líderes han mantenido penetraciones de Internet fijo muy por encima del promedio nacional en las mediciones de 2010 y 2017. Adicionalmente, se encuentra entre las 10 ciudades cuyas empresas han sido beneficiadas por el convenio CEINTE (apoyo a empresas creadoras de contenidos digitales).

b. Domos ‘Ciudad i’

En 2014 el MinTIC y FINDETER lanzan la iniciativa “Domos ‘Ciudad i’”, la cual consistía en instalar un domo durante dos días en un sitio público, que permitiera la interacción de toda la ciudadanía con las aplicaciones y demás tecnologías desarrolladas para solucionar problemas y necesidades cotidianas que les permitieran experimentar las ventajas de vivir en una ciudad inteligente (MinTIC, 2014).

El objetivo principal de este evento era recopilar las ideas de la ciudadanía que permitirían hacer realidad las estrategias de convertir la ciudad en un ambiente tecnológico que supere las barreras digitales y contribuya al desarrollo local.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

✓ Plan Nacional de Desarrollo 2014 - 2018

Para el logro de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (2014), se plantean cinco estrategias “transversales” que aportan a los tres pilares de la paz, la equidad y la educación; son ellas: 1) competitividad e infraestructura estratégicas; 2) movilidad social; 3) transformación del campo; 4) seguridad, justicia y democracia para la construcción de paz y 5) buen gobierno.

Estas cinco estrategias transversales, van enmarcadas por una estrategia “envolvente” de crecimiento verde. Esta estrategia se califica como envolvente porque el tema ambiental en este Plan no está definido como una preocupación sectorial más, sino como una estrategia para que todos los sectores adopten prácticas verdes de generación de valor agregado, con el fin de que, tal como lo ordena la Constitución, el crecimiento sea económica, social y ambientalmente sostenible.

La identificación y focalización de acciones del Plan Nacional de Desarrollo en los territorios es el resultado de la combinación de cuatro dimensiones analíticas de diagnóstico y priorización estrictamente vinculadas:

- 1) Una metodología de identificación de brechas en infraestructura de transporte, vivienda, agua potable, educación, salud y capacidad institucional territorial, basada en las tipologías de municipios y las subregiones que conforman los departamentos y regiones del país.
- 2) La caracterización regional de las dinámicas e incidencia del conflicto armado y la violencia en el territorio nacional.
- 3) La articulación del Sistema de Ciudades y la configuración de corredores urbano-rurales.
- 4) La identificación de las zonas ambientalmente estratégicas que representan la riqueza natural del país, de cuyo uso adecuado dependerá la sostenibilidad del desarrollo.

Según los datos analizados en el marco de los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo, Manizales ha descendido notablemente en cuanto al uso de servicios de transporte público, el cual pasó del 73% en 2002 al 51% en 2012, y consecuentemente el incremento del uso de vehículo privado, que pasa en este mismo periodo del 18% al 29% (Franco, 2012). De continuar esta tendencia, en 10 años habría en las ciudades de Colombia, tanta gente desplazándose en medios privados como en públicos, lo que conduciría a condiciones de congestión, contaminación y accidentalidad insostenibles.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Igualmente, existe un apartado “Eje Cafetero y Antioquia: capital humano innovador en territorios incluyentes”, Manizales hace parte de una de las tres franjas de desarrollo. Según los datos demográficos, Manizales es una de las ciudades que registran los menores crecimientos demográficos, con tasas de dependencia cada vez mayores (personas mayores de 65 años), lo que obliga a crear estrategias de provisión de servicios de cuidado y una mayor orientación hacia la población adulta mayor.

La ciudad en cuanto a economía presenta aspectos relevantes en sectores como la industria metalmecánica y la producción de calzado y marroquinería y es considerada como la ciudad con mayores facilidades para hacer negocios en Colombia. Adicionalmente el plan de desarrollo busca promover el mejoramiento de la infraestructura vial regional y estructurar un sistema integrado de transporte regional en el eje cafetero.

✓ **Plan de Desarrollo Departamental 2016 - 2019**

Este Plan plantea en uno de sus objetivos fortalecer los clúster y cadenas productivas definidas en el sector hortofrutícola, metalmecánico y de TIC, con proyectos de ciencia, tecnología e innovación que potencialicen los niveles de productividad y competitividad en cada sector, mediante una definición de políticas, de las cuales sólo se mencionaran aquellas que integren el uso de TIC:

- Focalizar los esfuerzos regionales en negocios e innovación.
- Construir capacidades locales para el desarrollo de clústeres.
- Contribuir al mejoramiento del entorno de negocios que participan en los clústeres.
- Identificar oportunidades de mercado para los clústeres del departamento.

En términos de la formación técnica y tecnológica, y con el fin de promover la integración entre el sector productivo y los procesos de formación a través de la innovación, el SENA enfocará su rol en la implementación de la estrategia SENNOVA, buscando desarrollar procesos innovadores a través de proyectos de investigación aplicada in situ en la red de Tecnoparques (Gobernación de Caldas, 2016).

Por otro, lado el Plan busca promover el desarrollo tecnológico y la innovación como motor de crecimiento empresarial y del emprendimiento, incrementando la demanda de soluciones por parte de empresas por medio de:

- Incrementar las capacidades tecnológicas de las empresas a través del mejoramiento productivo y la innovación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- Profundizar el financiamiento del emprendimiento y la innovación con el fin de apoyar la creación de nuevas empresas y líneas de negocio.
- Implementar y difundir herramientas de validación temprana en mercados y mecanismos de incubación y aceleración de proyectos e iniciativas.
- Mejorar la calidad de la gestión de la innovación en empresas, y fomentar una cultura empresarial para la innovación.

Para lograr lo anterior, el Plan plantea dar acompañamiento a través de una estrategia de creación de capacidades de gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Este trabajo coordinado impulsará el desarrollo endógeno y la competitividad del territorio. Se garantizará la sostenibilidad de la infraestructura desplegada para el acceso y servicio universal, y el impacto de ésta en el desarrollo de las comunidades en el mediano y largo plazo. Se incentivará el aprovechamiento y uso de los Puntos y Kioscos Vive Digital, y Vive Labs, explorando esquemas asociativos con las comunidades, alianzas público privadas y los gobiernos locales, para su gestión, operación, convirtiéndolos en puntos de encuentro e interacción social y productiva.

Por otro lado, el Plan busca el Fortalecimiento de la Industria TI y profesionales TIC consolidando la industria del software para que esté a la altura de los desafíos y necesidades, aumentando el número de empleos en esta industria y las ventas totales. Así mismo, se fomentará la adopción de modelos de calidad especializados en TI por parte de empresas de la industria del software y servicios asociados, mediante incentivos y acompañamiento, y se desarrollarán programas de apoyo para aquellas empresas con mayor potencial exportador. En cuanto al sector de los Contenidos Digitales, se prepararán a las empresas para recibir inversión extranjera y/o nacional, por medio del fortalecimiento de los modelos de negocio y la estructura empresarial.

✓ **Fedesarrollo ¿Qué tan inteligentes son las ciudades colombianas?**

En 2016 Fedesarrollo (Fedesarrollo, 2016) en compañía de la Cámara Colombiana de Informática y las Telecomunicaciones (CCIT), realizaron un estudio para definir qué tan inteligentes son las ciudades colombianas tomando como base los elementos claves de la ciudad inteligente que se muestran en la siguiente gráfica:

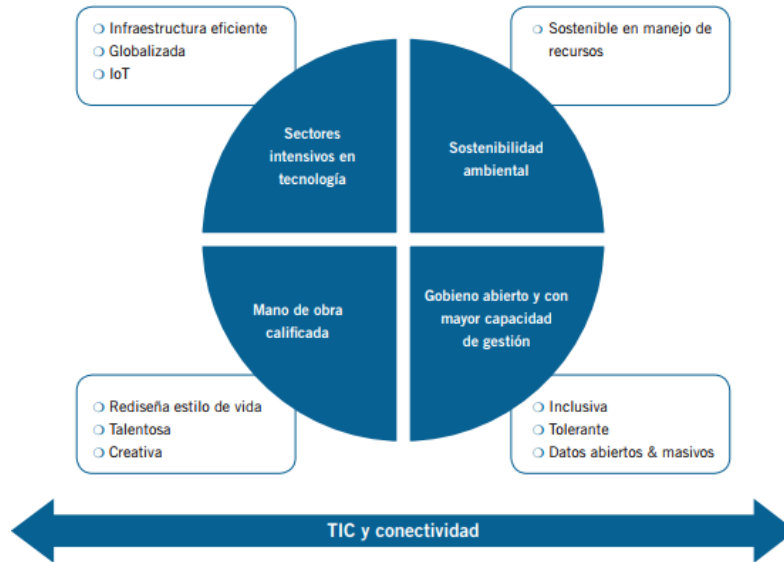


UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



Gráfica 2: Elementos claves de una ciudad inteligente. Tomado de <http://www.ccit.org.co>

El proceso de evaluación planteado por Fedesarrollo, mediante cuatro aspectos relevantes del proceso de transformación de la ciudad:

1. Espacios públicos, nivel de digitalización, conectividad, democratización del acceso a telecomunicaciones, cobertura de telefonía celular e infraestructura física.
2. Procesos de renovación urbana para crear espacios inteligentes de innovación y promover el emprendimiento en TIC por medio del Parque Tecnológico City Tech.
3. La apertura de datos públicos y de empresas del Estado, y la forma en la cual las ciudades han ajustado su marco institucional para crear y promover el uso de aplicaciones para transporte urbano, pagos de servicios, denuncias, estado de la infraestructura e inclusión financiera.
4. Las ciudades planificadas.

Según la información analizada por Fedesarrollo y CCIT se ubica a Manizales con el índice de uso de TIC más bajo en los diferentes componentes de la inteligencia urbana.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

II Cuadro 3. Índice de uso de TIC en los diferentes componentes de la Inteligencia Urbana

	Promedio
Bogotá	0,73
Medellín	0,66
Cali	0,13
Barranquilla	0,21
Bucaramanga	0,23
Manizales	0,17

Fuente: Cálculos propios.

Gráfica 3: Índice de uso de Tic de Manizales. Tomado de <http://www.ccit.org.co/wp-content/uploads/quetan-inteligentes-son-las-ciudades-colombianas-abril-de-2016-fedesarrollo.pptp://www.ccit.org.co>

Los resultados obtenidos muestran que Manizales, comparada con ciudades de similar tamaño y características, se encuentra rezagada, y se concluye que para mejorar dichos indicadores se deben plantear estrategias de desarrollo urbano inteligente.

Los encargados del estudio aclararon que, si bien las herramientas tecnológicas son determinantes en el diseño de ciudades inteligentes, existen otros factores que convergen en la consolidación de ese proceso. Entre ellos destaca la sostenibilidad ambiental, el capital humano capacitado en el uso de las soluciones innovadoras y la solidez institucional que respalde dicho proceso.

✓ **Alcaldía de Manizales y el BID**

El 24 de noviembre de 2016 se conoció que el BID, incluyó a Manizales en el programa de ciudades inteligentes, con un presupuesto de \$479 mil millones de pesos. El objetivo de este programa es pasar de un modelo tradicional de gestión a uno de gestión inteligente para planear mejor los proyectos de ciudad.

Se escogió la ciudad de Manizales, por haber presentado un acelerado crecimiento mediante el uso de las TIC en la movilidad, la seguridad, el cuidado del medioambiente, la eficiencia energética, la gestión fiscal y la gestión de documentos. El alcalde de la ciudad especificó que los proyectos incluidos en el programa consideran sistemas estratégicos de transporte, cables aéreos, cámaras de seguridad, plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros (La Patria, 2016).

Para 2019, la ciudad cuenta con 461 cámaras instaladas en diferentes sectores y se encuentran monitoreadas por la Policía de Manizales. Adicionalmente, en junio de 2019, se aprobó la construcción de la planta de tratamiento de aguas



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

residuales en el sector de los Cármbulos de la ciudad, que no solo busca un tratamiento primario biológico, sino que también permitirá la generación de energía (La Patria, 2019).

✓ **Manizales Smart City 2016-2032**

La visión de Manizales Ciudad Inteligente y Digital para 2032 es crear una ciudad amigable donde los habitantes tengan buena calidad de vida y esté gobernada por principios éticos y democráticos. El desarrollo de la ciudad se basa en el desarrollo sostenible y en el aprovechamiento de las TIC, con énfasis en educación excepcional, riqueza cultural, participación cívica, innovación, espíritu empresarial, mayor capital natural y herencia reconocida (Currea, Mogollón, Perilla, & Angela, 2016).

Se plantean los siguientes objetivos: 1. Optimizar la conectividad mediante transporte público intermodal y el acceso a internet, mediante la generación de mayor conectividad para la población con la región, el país y el mundo; 2. Aumentar la competitividad de la ciudad generando nuevas posibilidades de negocios, empleo e ingresos, y a través del fomento del aprendizaje, la innovación y el emprendimiento continuos; 3. Generar un hábitat saludable, sostenible y resiliente que preserve su patrimonio culturas, para proteger y preservar la vida, la salud de los habitantes y el patrimonio cultural de la ciudad y; 4. Garantizar la participación ciudadana, la gobernanza y la democracia en la ciudad, con el fin de fortalecer la relación entre el ciudadano y el gobierno.

Para desarrollar el proyecto fue necesario definir los agentes de Smart City requeridos para llevarlo a cabo:

- Ciudadanía: habitantes, líderes cívicos y líderes políticos.
- Academia: Universidades y centros de investigación (Cenicafé y BIOS).
- Sector privado y gremial: Cámara de Comercio de Manizales, Comité Intergremial de Caldas, Comisión de Competitividad de Caldas, ANDI, Café de Colombia, Claro, Movistar, Tigo UNE y empresas TIC.
- Sector público: Prestadores de Servicios Públicos Domiciliarios - SPD (Aguas de Manizales, CHEC, EMAS), Gobierno Local (Alcaldía y Consejo), Gobierno Departamental y Nacional.

✓ **Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT**

En abril de 2017 la UIT realizó en Manizales la VII semana de normas verdes, con la temática de "Economía circular y ciudades inteligentes y sostenibles", con el objetivo de aportar soluciones a problemas globales desde el ámbito urbano.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Se realizó una sesión especial "Manizales Ciudad Inteligente y Sostenible", en la cual se revisaron los aspectos de una ciudad inteligente basada en el uso de las TIC con la que cuenta la ciudad, para el aumento de la calidad de vida de la región y la sostenibilidad, la infraestructura TIC: anillos de fibra óptica, telecentros, Puntos Vive Digital, BIOS, Bioma, Vivelab, Zonas WIFI, cámaras de seguridad y el uso masivo de tecnología para generar empleo a través de Call Center (ITU, 2017).

El UIT plantea que “de contar con esta infraestructura es necesario aprovecharla para la sostenibilidad de una ciudad inteligente a través de la industria del conocimiento, ya que se cuenta con reconocimiento en calidad de educación, grupos de investigación, doctorados, universidades acreditadas en alta calidad y estudios nacionales y regionales, con soporte internacional los cuales proyectan al eje cafetero como una región ideal para ser BIO-TIC”.

Esta prueba piloto hace parte del proyecto de indicadores clave de desempeño para ciudades inteligentes y sostenibles constituida por los 16 organismos y programas de las Naciones Unidas. El objetivo de estos indicadores es ayudar a medir los desarrollos locales en función de las metas fijadas por cada ciudad, y eventualmente crear un Índice Global de Ciudades Inteligentes Sostenibles.

La estructura del proyecto consiste en 54 indicadores centrales y 37 principales, 20 de ellos centrados en lo “Smart”, 32 en lo estructural y 39 en lo sostenible. Abarcan tres dimensiones (economía, medio ambiente, sociedad y cultura) y bajo cada una de ellas se reparten categorías como:

- **Economía:** Infraestructura TIC, drenaje, agua, construcción, empleo e innovación.
- **Medio Ambiente:** Calidad de aire, energía, desechos y espacio público.
- **Sociedad y Cultura:** Cultura, educación, seguridad e inclusión social.

✓ **Manifiesto de Manizales ITU**

Las instituciones participantes en el congreso de semanas verdes, definen unas bases que deben ser tenidas en cuenta por las partes interesadas en hacer una ciudad inteligente.

1. Definir la visión e identificar los objetivos para la ciudad inteligente y sostenible.
2. Transformar la sociedad de la información en la sociedad del conocimiento.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

3. Materializar la economía circular en las ciudades inteligentes y sostenibles.
4. Hacer que la inteligencia artificial y el internet de las cosas sean una realidad en las ciudades inteligentes.
5. Construir sistemas basados en datos en las ciudades inteligentes y sostenibles.
6. Crear y medir los avances de la ciudad inteligente y sostenible.

Según declaraciones del alcalde de la ciudad, Manizales le está apostando a un modelo donde el medioambiente está incluido en cada una de las acciones de Gobierno. Ser ciudad inteligente no es únicamente tener tecnología, sino hacer uso de ella de manera limpia y convocando al ciudadano para la protección del medio ambiente.

“Es importante conocer y aplicar experiencias exitosas de otros países. Esto nos lleva a un lugar común: desarrollo necesario, sostenible absoluto. Esto nos muestra el camino que debemos recorrer si queremos una ciudad desarrollada de la manera adecuada. El reto es hacer de nuestras ciudades en Colombia puntos de referencia para el mundo como inteligentes y sostenibles. Lo necesitamos, debemos trabajar por ello y tenemos con qué hacerlo y lograrlo”.
Alcalde de Manizales.

✓ **Manizales, ciudad sostenible e inteligente**

En 2017, la Secretaría de Medio Ambiente y Corpocaldas trabajan con los empresarios, industriales, gremios y alcaldes en incentivar una producción más limpia y nuevas formas de negocio menos agresivas con los recursos naturales.

Se firmó una alianza entre la Alcaldía de Manizales, la Gobernación de Caldas y Corpocaldas para la implementación de los llamados negocios verdes en departamento, los cuales están en la mira de diferentes entidades financieras, quienes quieren prestar sus servicios para la ejecución de proyectos que no atenten contra el medio ambiente. “Tenemos como invitados a los gremios de la ciudad, a empresas, industriales, al sector académico, Colciencias y diferentes alcaldes del departamento para generar una alianza en pro de los negocios verdes, consumo sostenible y la producción más limpia” comentó el Secretario de Medio Ambiente, Diego Fernando González Marín (De la realidad, 2017).

4.1.1 Proyectos que se han llevado a cabo en la ciudad **a. Cebras Inteligentes**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

En mayo de 2017, la Secretaría de Tránsito y Transporte de la Alcaldía de Manizales y La Caja de Compensación Familiar de Caldas - Confa, implementaron el sistema de cebras inteligentes. El alcalde aseguró que es una iniciativa que empieza a hacer de Manizales una ciudad inteligente en materia de tránsito. Esta tecnología está creada bajo la iniciativa de un sistema sostenible desde el punto de vista de energía solar, trabajando de manera independiente y que funcione con señales de radio (Ciudad Región, 2017).

b. LG CNS Colombia (Filial de LG Corporation) propone proyecto de transporte inteligente en Manizales

El pasado 2 de octubre se llevó a cabo en la ciudad la Semana de Corea en una la Universidad Católica de Manizales, conto con la presencia del Embajador de Corea del Sur en Colombia, Kim Doo Sik, en la Semana de Corea.

Teniendo en cuenta que en ciudades como Bogotá, que se implementó el Sistema de Recaudo Automático y Gestión y Control de Flota para el Transmilenio y SITP y en Pasto se está realizando el proyecto para mejorar la programación de los buses, que el pasajero sepa cuánto tiene que esperar para llegar o conocer por cuál ruta va, se espera poder implementar el Sistema de Recaudo Automático y Gestión y Control de Flota en Manizales: “La primera mejora es la administración de buses para disminuir el tráfico. La segunda es la unificación de pagos en buses y el cable aéreo. Y la tercera es reducir el costo de operación y destinar el dinero en la compra de nuevos buses” (Universidad Católica de Manizales, 2017).

c. Telefónica y Parquesoft¹ Manizales abren convocatoria de emprendimiento

En marzo de 2017 Telefónica y ParqueSoft Manizales abrieron una convocatoria llamada ‘Unidos por TIC Manizales’, la cual busca fortalecer el ecosistema de innovación abierta de Manizales y su papel como clúster TIC de la región. La Convocatoria se dirigió a cinco empresas digitales de la ciudad para acceder a un proceso de aceleración basado en la innovación y el apoyo de expertos para el desarrollo de su negocio y generen un impacto positivo en el ecosistema TIC de la región.

¹ ParqueSoft es el principal proveedor de soluciones de conocimiento y tecnologías de la Información - TI, servicios profesionales relacionados e integrador de sistemas para el mercado de América Latina. Siendo una iniciativa Clúster de arte digital, ciencia y tecnologías de la Información líder en Colombia y América Latina, con más de una década de presencia en el mercado. Cuenta con un ecosistema de más de 400 Empresas ágiles que se integran en un ambiente ideal para la innovación, transferencia y apropiación de conocimientos y experiencias de frontera en tecnologías informáticas de última generación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Diana del Pilar Ramírez, directora ejecutiva de ParqueSoft Manizales, señaló que “esta es una gran oportunidad para visibilizar aún más los exitosos emprendedores TIC de la ciudad, para acompañarlos en su proceso de crecimiento y demostrar que la industria digital de Manizales es una de las más fuertes de Colombia”.

Por otro lado, Alfonso Gómez, CEO de Telefónica Colombia, indicó que “en los últimos años Manizales ha mostrado ser una cuna de emprendedores talentosos, así que ésta es una nueva vía para desarrollar capacidades que permitan a la región aprovechar al máximo su potencial y aportar al crecimiento digital del país”. (Enter.co, 2017).

d. Manizales trabaja para ser la ciudad más segura de Colombia: Secretario de Gobierno

Según balance de seguridad correspondiente a 2016, el secretario de gobierno manifestó que, en lo referente a delitos de alto impacto como el homicidio, hubo una reducción del 10,39%, mientras en el 2015 se registraron 85 homicidios, cifra se redujo a 77 en 2016. En lesiones personales hubo una disminución del 1,34%, con 1.131 casos en el 2015, contra 1.116 del año anterior. Además, destacó de manera especial la reducción en los hechos de sicariato; mientras en el 2015 se presentaron 14, en 2016 el número de casos descendió a 9; lo que equivale a una reducción de 55,56% de este delito.

La media nacional en materia de homicidios, según la meta propuesta por el expresidente Santos, fue de un 23% por cada 4.000 habitantes y Manizales bajó esta tasa, ya que el año pasado quedó en un 19%. De acuerdo con el expresidente, este es el resultado del trabajo que se ha venido haciendo conjuntamente entre la Policía Nacional y la Administración Municipal, por intermedio de la Secretaría de Gobierno.

Hasta la fecha el gobierno ha entregado herramientas, no sólo en equipamiento de parque automotor, sino en circuito cerrado de televisión y alarmas comunitarias, las cuales deben contribuir a reducir los índices de criminalidad en algunos sitios críticos de Manizales. La Alcaldía propone utilizar drones en el sistema de vigilancia de la ciudad; los cuales estarán bajo la administración de la policía, y con la utilización de la línea 123 las unidades de los cuadrantes podrán reaccionar de manera oportuna y efectiva.

El secretario de Gobierno se refirió igualmente al diseño y la construcción de una subsele de la policía en el sector de San Cayetano, albergará a 62 unidades que permitirán el aumento del pie de fuerza del municipio e impactarán



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

positivamente a la Ciudadela de Norte. Recordó que el barrio San Sebastián, que integra la comuna antes mencionada, puso el año anterior el 25% de las cifras de homicidios en esta capital.

Dentro del Plan de Acción y según el funcionario, hay metas muy importantes por cumplir: Se va a trabajar en sistematizar la Secretaría de Gobierno, con el objetivo de llevar a cero la utilización de papel y hacer notificaciones vía electrónica (RCN Radio, 2017).

e. El parque tecnológico Citytech ahora se construirá en Villamaría

Desde el año 2012 se planteó en Manizales crear el parque tecnológico City Tech como parte de la Zona Franca Andina, ha sido considerado como el proyecto de mayor importancia para el desarrollo estratégico y la consolidación del ecosistema del sector TIC en la ciudad. Para 2014, el proyecto ya contaba con un cuarto posible lugar de construcción. Sin embargo, a finales del 2017 la Gobernación decidió finalizar con el proyecto devolviendo los recursos al Sistema Nacional de Regalías y replanteando el proyecto: construirlo con dineros propios, en un lote propio.

Después de 15 años de la idea original, Caldas tendrá un parque tecnológico. Se construirá en Villamaría y su primera fase costará \$11.900 millones.

Este espacio servirá para que empresas de base tecnológica de la región se consoliden y trabajen con industrias tradicionales para desarrollarles productos y servicios. Contarán con acceso a laboratorios y recibirán asesoría y capacitación en innovación. Este espacio tuvo su primer intento en Manizales, liderado por Parquesoft, institución que desapareció en el 2018. Durante 10 años hubo tres posibles sitios para ubicarlo, pero no se concretaron estudios ni diseños, a pesar de contar con recursos de regalías por \$5 mil 757 millones (La Patria, 2017). Adicionalmente aseguran que con la ejecución de este proyecto se generaran cerca de 800 empleos en la ciudad.

f. Manizales es la cuarta ciudad con los índices de pobreza monetaria más baja en el país

Según informe revelado por la Cámara de Comercio en julio de 2017, Manizales es la cuarta ciudad con los índices de pobreza más bajos del país. Las cifras más recientes de pobreza muestran un porcentaje del 28% en el índice de pobreza monetaria a nivel nacional. En la coyuntura colombiana, Manizales tiene una incidencia de pobreza del 14,6%, 0,70 puntos por encima de lo registrado en el 2015, siendo la cuarta ciudad del país con el indicador más bajo. Bucaramanga



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

y Bogotá son las ciudades con los menores porcentajes (10,6% y 11,6%), mientras que Montería y Cúcuta, con el 31% y 33,4% respectivamente, tienen los índices más altos de pobreza monetaria en el país (Camara de Comercio de Manizales , 2017).

g. Manizales, ¿Cómo vamos?

Anualmente se realiza el estudio Cómo vamos en las ciudades colombianas, la metodología de la red cómo vamos, para medir la calidad de vida en las ciudades, está basada en indicadores tanto objetivos como subjetivos. La información es obtenida de fuentes oficiales y entidades privadas con reconocimiento nacional, por lo que se garantiza su veracidad. Se evalúan más de 200 indicadores clasificados en 12 sectores.

Los indicadores subjetivos se construyen a partir de encuestas de percepción ciudadana con una muestra de 1.000 encuestados. Tanto los indicadores como los subindicadores definidos para el análisis se muestran en la Tabla 10:

	Pobreza y desigualdad	Salud	Educación	Empleo	Seguridad	Vivienda servicios	Gestión y finanzas públicas	Medio ambiente	Entorno Económico	Movilidad	Cultura, recreación y deporte
Fin de la pobreza	X										
Hambre cero	X										
Salud y bienestar		X			X					X	X
Educación de calidad			X								X
Igualdad de genero				X	X						
Agua limpia y saneamiento						X		X			
Energía asequible y no contaminante						X		X			
Trabajo decente y crecimiento económico				X					X		
Industria innovación e infraestructura									X		



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Reducción de las desigualdades	X										
Ciudades y comunidades sostenibles						X		X		X	
Producción y consumo responsable								X			
Acción por el clima								X			
Vida de ecosistemas terrestres								X			
Paz, justicia e instituciones sólidas					X		X				

Tabla 10: Tomado de: <http://manizalescomovamos.org/wp-content/uploads/2018/12/Reporte-Manizales-Cómo-Vamos-2018-1.pdf>

El último informe de calidad de vida de Manizales en 2018 (Manizales ¿Cómo Vamos?, 2018), muestra los resultados más relevantes para la ciudad en temas de salud, pobreza y desigualdad, educación, inversión, empleo, educación, vivienda y servicios públicos, y medio ambiente:

Pobreza y desigualdad: Agrupada en dos categorías; basada en la suficiencia de ingresos para cubrir las necesidades (pobreza monetaria) y en el examen de las condiciones materiales para la satisfacción de dichas necesidades. Manizales obtuvo para el 2018 un puntaje de 19,5% en el índice de pobreza multidimensional frente a un 22,1% del año 2017. Adicionalmente, Manizales aun es considerada como de las ciudades con mayor desigualdad de los ingresos en Colombia.

Salud: Esta dimensión se encuentra dividida en tres secciones; una primera dedicada al aseguramiento en salud y la infraestructura habilitada en la ciudad, la segunda que analiza la mortalidad en la ciudad por grupos de edad y sus causas, y una tercera sobre salud materna e infantil. Para el año 2018, Manizales presentó disminución de ciudadanos vinculados al sistema de salud con un 82% frente a un 98% de 2017.

- En cuanto a infraestructura de salud, se presentaron incrementos del 21% en las camas disponibles en unidades de cuidados intensivos para adultos y del 15% en intensivo neonatal, mientras las unidades de cuidados intermedios pediátricos disminuyeron en un 30%.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- Manizales se encuentra entre las cuatro ciudades principales del país con mayor incidencia de mortalidad. Siendo su principal causa enfermedades como enfermedades del corazón, de las vías respiratorias, cerebrovasculares y tumores malignos.
- Muertes por suicidio presenta una tasa de 9,3 fallecidos por cada 100 mil habitantes, aumentando en 54% y alcanzando la cifra más alta de la última década.
- Manizales fue la segunda ciudad con menor tasa de mortalidad materna a nivel nacional, la menor tasa de fecundación de mujeres entre los 14 y 19 años y la tercera con menor mortalidad infantil.

Educación: Se aumenta la atención en la primera infancia en un 6%, excluyendo a los niños atendidos por el ICBF, y una mejora en los demás niveles de educación de básica primaria y secundaria. La educación superior aumento un 4%.

Inversión: la inversión más importante que se realizó fue en educación.

Empleo: Hubo disminución en la ocupación y aumento del desempleo con un 10,3%. Existe una disminución en la informalidad siendo la menor de las 23 ciudades colombianas.

Seguridad: Según reporte de 2016, Manizales fue la segunda ciudad más segura de Colombia, actualmente la ciudad cuenta con 419 cámaras de seguridad conectadas a través de fibra óptica. Esto se hace con el fin de reducir los delitos de alto impacto, como el homicidio, hurtos y lesiones personales. Estas acciones hacen parte del plan de desarrollo nacional.

Vivienda y Servicios Públicos: Según reporte cerca de 6 mil hogares presentan carencias en la vivienda, pero más de la mitad pueden ser mejoradas por sus propietarios. Solo el 4% de los hogares presentan déficit, lo que ubica a Manizales con la cifra más baja a nivel nacional. También se presentó una disminución en la construcción comparada con 2015.

En cuanto a los servicios públicos, la cobertura con la que cuenta la ciudad es casi universal en alcantarillado, acueducto, aseo y energía.

Medio Ambiente: Es la dimensión con más retos presentes, ha disminuido el consumo de agua y luz, sin embargo, la producción de residuos sólidos aumentó cerca de un 39%. Como punto débil, la ciudad no cuenta con una política definida para la recuperación de residuos sólidos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

En conclusión, en este apartado se realizó una descripción propia sobre los proyectos que se han planteado y ejecutado en la ciudad de Manizales en los ámbitos internacional, nacional, regional y local, allí se puede evidenciar que muchos de los proyectos llevan varios años de ser propuestos, sin embargo, a la fecha no han sido finalizados o siguen en fase de planeación.

4.2 Agrupación de proyectos

Para realizar la agrupación de los proyectos que se han desarrollado en la ciudad incluyendo las TIC, se diseñó una matriz de clasificación en la que se incorporaron los datos más relevantes de los mismos. Para su desarrollo se tomaron los proyectos descritos anteriormente y adicionalmente se realizó una nueva búsqueda de información que incluyera proyectos desde el año 2013 hasta los más recientes presentados en 2019, se realizó una clasificación de niveles incluyendo entidades internaciones, dado que en la investigación realizada se identificaron proyectos implementados por entidades internacionales que buscan aportar recursos para mejorar la calidad de vida de Manizales.

El siguiente paso para completar la matriz consistió en realizar un análisis de los proyectos e identificar las dimensiones seleccionadas en cada proyecto con el fin de determinar si estos servirán como guía para definir el nivel de inteligencia de Manizales, igualmente se incluyó la fuente de extracción de la información, ya que como se ha descrito en el desarrollo del trabajo, el objetivo es plantear un modelo que no será aplicado pero que incluirá las fuentes más relevantes para que los interesados en implementar el modelo tomen como referencia estos datos.

A continuación, se realiza la descripción de los elementos seleccionados para la clasificación de los proyectos y agrupación de las dimensiones identificadas.

Nivel	Fuente	Dimensión	Año	Proyecto	Descripción
Los diferentes proyectos que han incluido a Manizales se han realizado en diferentes ámbitos. En este punto se clasificarán según el nivel al que pertenezca (internacional, nacional,	En este punto se relacionan las entidades que han desarrollado el plan que se detalla y han incluido en esos a la ciudad de Manizales	Una vez identificados los proyectos de TIC incluidos en Manizales, se clasificó cada uno de los proyectos según las dimensiones seleccionadas de Ciudad Inteligente	Se especifica el año en el que se planteó o desarrolló el proyecto con el fin de mostrar la relación entre el tiempo de su formulación	Se incluye el nombre del proyecto	Se realiza una breve descripción del objetivo del proyecto y del estado actual en el que se encuentra, adicionalmente se referencian las fuentes de información de la cual se puede obtener



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

regional o local)			y el resultado obtenido		la información al momento de plantear el modelo
-------------------	--	--	-------------------------	--	-------------------------------------------------

Tabla 21. Dimensiones de Manizales
Fuente. Elaboración propia

Como resultado de la aplicación de la matriz, se identificaron 11 entidades que han incluido entre sus políticas planes de mejora para la ciudad de Manizales e integran dentro de los proyectos las seis dimensiones de Ciudad Inteligente (economía, comunidad, medioambiente, gobernanza, movilidad y calidad de vida). A continuación, se relaciona la información recopilada:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Nivel	Fuente	Indicador	Año	Proyecto	Descripción
Internacional	ITU	Uso de TIC Infraestructura física Inclusión social e igualdad de acceso a los servicios Calidad de vida Sostenibilidad ambiental	2016	Unidos por ciudades inteligentes y sostenibles (U4SSC)	<p>U4SSC consiste en una iniciativa global, de la ONU, creada como respuesta al Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 (Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible), sobre "Ciudades y Comunidades Sostenibles".</p> <p>En Manizales se llevó a cabo en el año 2017 la 7ª Semana de las Normas Verdes, dedicada al tema "Economía circular y ciudades inteligentes y sostenibles".</p> <p>La Semana de las Normas Verdes sirve como plataforma mundial para el debate y el intercambio de conocimientos a fin de lograr una mayor sensibilización respecto de la importancia y las oportunidades que entraña el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proteger el medio ambiente, liberar el potencial de la economía circular y acelerar la transición a las ciudades inteligentes y sostenibles</p>
					<p>El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) completó los planes de acción para las ciudades colombianas de Barranquilla, Bucaramanga, Manizales y Pereira, poniendo a disposición de las autoridades locales poderosas herramientas para priorizar sus inversiones en la próxima década. A partir de este plan de acción se dieron recursos económicos por \$479 millones para ser invertidos en áreas como urbanización de zonas socialmente vulnerables, expansión de sistemas de transporte público y la promoción de vías exclusivas para peatones y bicicletas, la renovación de cascos históricos, seguridad ciudadana y el fortalecimiento de la gestión fiscal.</p>
	BID	Economía	2013	Manizales Ciudad Inteligente	
			2019	El BID analiza el café en Caldas con el fin de lograr acuerdos	Actualmente en BID, busca apoyar el gremio cafetero con el fin de reactivar las investigaciones del café y proyectos de tecnología para que el Banco Interamericano pueda aportar recursos que ayuden a la comercialización masiva de los productores, tanto así que el Banco busca una sostenibilidad económica en todo el país



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

			2017	Estudio Doing Bussines	<p>Manizales la mejor ciudad para hacer negocios en Colombia. Estudio realizado por el Banco Mundial y que mide la facilidad para hacer negocios. El informe analiza cuatro trámites: abrir una empresa, obtener una licencia de construcción, registrar una propiedad y pagar impuestos.</p> <p>El principal resultado fue que desde 2013, 30 de las 32 capitales colombianas mejoraron su ambiente para hacer negocios. Y al igual que en la edición pasada, Manizales fue la ciudad que obtuvo el mejor puntaje Doing Business (73,4).</p>
Nacional	Findeter	Sostenibilidad económica	2015	Corporación Rafael Pombo	Findeter suscribió un convenio con la Cámara de Comercio de Manizales, Confa y La Corporación Rafael Pombo para impulsar el desarrollo cultural de los niños y jóvenes de Manizales. El convenio incluyó aportes en efectivo y en especie. A noviembre de 2015, el proyecto se encuentra en proceso de liquidación. En diciembre de 2015 se firmó el convenio entre la Corporación Rafael Pombo y Findeter.
				Escuelas de Vida	Proyecto de innovación social, que busca una educación integral a partir del trabajo en tres ejes, Arte, Permacultura y Cuerpo. Findeter en asocio con la Cámara de Comercio de Manizales y los colectivos de la ciudad estructuraron el proyecto (marco lógico y un presupuesto detallado). El proyecto se está socializando para la consecución de los recursos.
				Manizales más	Se firmó el convenio entre Manizales Más y Findeter que buscó fortalecer la creación del ecosistema de emprendimiento.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	Movilidad	2018	El plan maestro de movilidad	<p>La Financiera de Desarrollo – Findeter, la Alcaldía de Manizales e InfiManizales presentaron en 2018 el Plan Maestro de Movilidad que busca que a 2032 la ciudad tenga una movilidad incluyente y segura que integre los diferentes modos de transporte de manera eficiente y con un acceso equitativo.</p> <p>El Plan incluye un diagnóstico sobre la movilidad en Manizales y proyectos por más de \$1,6 billones, que se deberían desarrollar en los próximos 14 años para mejorar la movilidad de la capital de Caldas.</p> <p>El documento se desarrolló a través de una estructura de 6 pilares, a través de los cuales se desarrollarán los programas, planes y proyectos del sector movilidad y que, a partir de su medición y resultado, permitirán mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.</p>
			Proyecto piloto NAMA TOD	<p>El proyecto propuesto por la ciudad de Manizales está alineado con los tratamientos urbanísticos planteados en el POT de densificación, equipamientos urbanos, espacios públicos y nuevos usos multifuncionales (residencial, comercio, servicios, funciones administrativas y culturales). Pues uno de los objetivos fundamentales es coser el centro tradicional con el Sector de San José, objeto del Macroproyecto de interés social nacional, el cual favorecerá cerca de 25.000 residentes generando la transformación del medio ambiente a partir de espacios urbanos de calidad que rompan con el aislamiento del sector, configurando una estructura urbana cohesionada, dinámica y atractiva para habitantes y visitantes.</p>
	Transformación social y económica	2018	APPS.CO 2.0	<p>Proyecto que busca promover el crecimiento de los emprendedores digitales en las regiones</p>
	Infraestructura TI Economía Comunidad	2014	Colombia Bring IT On	<p>Campaña que nace en el 2014 gracias a la alianza entre el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC y ProColombia. Su objetivo es posicionar en los mercados internacionales a las industrias de TI y Creativas Digitales, mostrando al país como un destino atractivo para los compradores e inversionistas extranjeros que buscan en el talento colombiano soluciones tecnológicas para sus negocios. Desarrollos y soluciones tecnológicas en: audiovisual, animación,</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

				videojuegos, soluciones para sector financiero, marketing digital, soluciones para sector salud, soluciones para turismo y soluciones para agro.
	Educación	2014	Plan de marketing	El Ministerio trabaja en un plan de marketing de las profesiones TIC, con el fin de incrementar el número de estudiantes. Para este proyecto se contará con los propios profesionales, quienes visitarán los colegios contando la importancia de estas carreras en el desarrollo del país. "Hacerles ver que son carreras con una tasa de empleo más alta".
			Emprende con datos	El Ministerio TIC y Findeter presentaron a emprendedores, entidades del Estado y pequeñas empresas TIC de Medellín y Manizales el proyecto 'Emprende con datos', a través del cual se apoyarán hasta 120 emprendimientos que desarrollen aplicaciones web y/o móviles, a partir de datos abiertos de Gobierno.
	Infraestructura TI	2018	Proyecto de ley para modernizar el sector TIC	Esta iniciativa está enmarcada en el primer pilar de la política 2018-2022 'El futuro digital es de todos', el cual busca crear un entorno TIC para que el desarrollo digital llegue a todos los colombianos. Este Proyecto de Ley pondrá la institucionalidad y la regulación del sector en el estándar internacional, para así dinamizar a la industria TIC; de esta manera, se consolidará una relación entre el sector público y privado que tendrá un solo objetivo: conectar a todos los colombianos y conectarlos bien. Es decir, se crearán las condiciones para que aumente la inversión y que esta se refleje en el cierre de las brechas digitales, enfocándose en la población de bajos recursos y en zonas rurales.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	Fedesarrollo	Tecnología Sostenibilidad ambiental Mano de obra calificada Gobernanza	2016	¿Qué tan inteligentes son las ciudades colombianas?	<p>A partir de un estudio realizado sobre las ciudades colombianas el cual busca definir qué tan inteligentes son las ciudades colombianas, ubicando a Manizales con el índice de TIC más bajo en los diferentes componentes de inteligencia urbana.</p> <p>Los resultados obtenidos muestran que Manizales, comparadas con ciudades de similar tamaño y características muestran que la ciudad se encuentra rezagada y, concluye que, para mejorar dichos indicadores se deben plantear estrategias de desarrollo urbano inteligente.</p> <p>Los encargados del estudio aclararon que, si bien las herramientas tecnológicas son determinantes en el diseño de ciudades inteligentes, existen otros factores que convergen en la consolidación de ese proceso. Entre ellos destaca la sostenibilidad ambiental, el capital humano capacitado en el uso de las soluciones innovadoras y la solidez institucional que respalde dicho proceso.</p>
	Nacional	Transporte intermodal Desarrollo regional Desarrollo logístico Turismo Emprendimiento	2018	Plan Nacional de Desarrollo 2018-2020	<p>Mediante el Pacto Eje Cafetero y Antioquia, que busca conectar para la competitividad y el desarrollo logístico sostenible. Conectar al Eje cafetero y Antioquia para que sus productos sean comercializados a nivel nacional e internacional generando bienestar para toda su población, y promoviendo una competitividad sostenible y amigable con el ambiente, mediante estrategias que permitan mejorar la conectividad vial a través de diferentes medios de transporte (férreo, fluvial, marítimo y aéreo); formalizar el sector minero y desarrollar la infraestructura básica, productiva y comercial; recuperación la cuenca del río Atrato; fortalecer y consolidar la plataforma logística regional; fortalecer los emprendimientos agroecológicos, ecoturísticos y culturales del PCC, investigación aplicada, el desarrollo tecnológico e innovación agroalimentaria, así como de negocios verdes</p>
Departamental	Gobernación	Infraestructura TI Economía Educación	2016 - 2019	Plan de Desarrollo Departamental	<p>Plantea en uno de sus objetivos fortalecer los clúster y cadenas productivas definidas en el sector hortofrutícola, metalmecánico y de TICs, con proyectos de ciencia, tecnología e innovación que potencialicen los niveles de productividad y competitividad en cada sector.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

				<p>Promover el desarrollo tecnológico y la innovación como motor de crecimiento empresarial y del emprendimiento.</p> <p>Fortalecimiento de la industria TI y Talento TIC</p>
	Educación	2019	Construcción del parque tecnológico	<p>Después de 15 años de la idea original, Caldas tendrá un parque tecnológico. Se construirá en Villamaría y su primera fase costará \$11.900 millones. Este espacio servirá para que empresas de base tecnológica de la región se consoliden y trabajen con industrias tradicionales para desarrollarles productos y servicios. Contarán con acceso a laboratorios y recibirán asesoría y capacitación en innovación. Este espacio tuvo su primer intento en Manizales, liderado por Parquesoft, institución que desapareció en el 2018. Durante 10 años hubo tres posibles sitios para ubicarlo, pero no se concretaron estudios ni diseños, a pesar de contar con recursos de regalías por \$5 mil 757 millones.</p> <p>A finales del 2017 la Gobernación decidió continuar sola con este sueño. Devolvió los recursos al Sistema Nacional de Regalías y replanteó el proyecto: construirlo con dineros propios, en un lote propio.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Municipal	Alcaldía de Manizales	Cierre de brechas Estructura territorial Gestión por resultados Educación Social	2016 - 2019	Plan de Desarrollo Municipal	<p>Dentro del plan de desarrollo se definen los siguientes elementos potencializadores para la ciudad:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Consolidar a Manizales como un territorio de paz, posicionado y atractivo para el buen vivir y la inversión en el desarrollo económico sostenible.2. Consolidar a Manizales como un centro de ciencia y tecnología regional al servicio de la competitividad económica, rural y de solución de problemas estructurales del territorio.3. Formular y desarrollar una estrategia de marketing territorial basada en elementos propios de nuestra cultura e identidad territorial que resignifique el sentido de ser manizaleño; generando arraigo y capital social.4. Potencializar la oportunidad coyuntural de cobertura y excelencia universitaria para proyectar Manizales como un atractivo para la educación superior.5. Asumir la gestión del riesgo y el cambio climático como una realidad a la que el municipio debe ser cada vez menos vulnerable y más resiliente, repensando permanentemente las relaciones con el entorno.6. Acompañar el macroproyecto de renovación urbana de la comuna San José como una deuda histórica del municipio que debe repensarse y gestionarse integralmente con los distintos niveles y ordenes territoriales.7. Fortalecer el campo y la ruralidad, como un compromiso para el equilibrio social de la ciudad, tendiente a fomentar la identidad y el bienestar integral de su población. <p>Ciencia y Tecnología Proyectos especiales (Sistema estratégico de transporte público, Red cable aéreo, Aeropuerto, Planta tratamiento de aguas residuales, etc.) Manizales Campus Universitario Proyecto de renovación urbana San José Posconflicto Cambio Climático Procesos de integración regional y subregional</p>
-----------	-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	-------------	------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	Gobernanza (Open Data)	2016 - 2019	Proyecto de sistema de gestión de datos integrados	<p>Como parte del plan de desarrollo municipal, se tiene como objetivo fortalecer la integración de sistemas y bases de datos, para tener como meta final, un sistema integrado de información, con el fin de fortalecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La protección de los datos de carácter personal y la intimidad de las personas. - La salvaguarda de los registros de la organización. - La protección a los derechos de la propiedad intelectual.
	Medio ambientes	2018	Red de monitoreo de aguas subterráneas	<p>A partir de la emergencia que se presentó en la ciudad en el año 2017, donde fallecieron 14 personas, surgió la red de estaciones de monitoreo del agua subterránea que cada cinco minutos el sistema automático mide el nivel del agua dentro de 12 pozos ubicados en los barrios La Estrella y Palermo, de Manizales, y que pone a la ciudad a la vanguardia en la gestión integral del riesgo. La red piloto funciona con sensores que cuentan con 12 estaciones de monitoreo de agua subterránea, seis en el barrio Palermo y seis en La Estrella, ubicación que obedece a que estas zonas son lugares de rellenos hidráulicos localizados en cuencas urbanas con instrumentación preexistente de lluvias y caudales.</p>
	Seguridad	2016	Cobertura plena de cámaras de seguridad	<p>Para el año 2017, Manizales contaba con 460 cámaras de seguridad lo que garantiza una cobertura plena de la ciudad fue considerada como la segunda ciudad mas segura de Colombia.</p>
Aguas de Manizales	Medio ambiente	2018	Generación de energía limpia para autoconsumo	<p>El proyecto usufructúa estas condiciones, mediante la instalación de turbinas en la red de agua potable, para generar energía sin afectar las condiciones de suministro a la población. La energía generada se utiliza para el autoconsumo en la Planta de Tratamiento – Niza, convirtiéndose así en un sistema autosostenible.</p>
			Sistema de gestión energética	<p>La ONU a través del programa ONUDI viene desarrollando jornadas de capacitación a nivel mundial sobre la aplicación de la norma ISO 50001; por lo cual invitó a Aguas de Manizales S.A. E.S.P. a participar en la capacitación y la Empresa a su vez se comprometió a implementar al interior de la organización el sistema de gestión energético basado en el estándar internacional, con el objetivo de convertir a la e</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

				<p>ciencia energética en una actividad habitual de sus procesos/operaciones que genere un cambio permanente en la cultura corporativa. El alcance del Proyecto incluye:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Oficializar compromiso de la alta Dirección.2. Planificar sistema de Gestión.3. Seguimiento Energético.4. Implementación planes de acción y seguimiento.
			Programa Estratégico GEL (Gobierno en línea)	<p>El Proyecto se plantea cumplir con los siguientes componentes:</p> <ol style="list-style-type: none">a. TIC para Gobierno abierto: Transparencia, colaboración, grupos de interés, participaciónb. TIC para Servicios: Servicios centrados en el usuario, Sistema integrado PQRD y Trámites y Servicios en Líneac. TIC para Gestión: Dar cobertura a la planeación y gestión tecnológica, la mejora de procesos internos y el intercambio de información para el análisis, toma de decisiones y el mejoramiento continuo de la Organizaciónd. Seguridad y Privacidad en la Información: Busca proteger la información y los sistemas de información, de acceso, uso, divulgación, interrupción o destrucción no autorizada
Chec	Movilidad	2018	Movilidad eléctrica y sostenible para la región	<p>Chec cuenta con proyectos para impulsar una movilidad más limpia en el eje cafetero, para esto se realizan proyectos como: la próxima instalación de la primera electrolinería pública de Manizales, la creación de la mesa de movilidad sostenible y la presentación oficial del bus 100% eléctrico que estrenó la empresa el pasado mes de enero.</p>
Servituzismo	Movilidad - Medio ambiente	2018	Transporte sostenible	<p>Servituzismo implementó en 2018 el uso de buses a gas, además de tener el objetivo de una flota que funcione 100% con combustibles amigables con el medio ambiente para 2019, Servituzismo ya tiene implementados protocolos de disposición de combustibles y llantas, reutilización de agua para el lavado de los vehículos y capacitaciones a sus conductores y familias, lo que le permitirá convertirse en 2019 en la primera empresa de transporte público sostenible del país.</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

	Alcaldía de Manizales y Aguas de Manizales	Medio ambiente	2018	Proyecto de paneles solares en colegios de la ciudad	Manizales dentro de su objetivo de convertirse en una ciudad inteligente y sostenible, le apuntará a la instalación de paneles solares en instituciones educativas públicas para este año 2018. La Secretaría de Educación Municipal con el apoyo de Aguas de Manizales, iniciará una prueba piloto en el colegio de Bosques del Norte a partir del segundo semestre de este año
--	--------------------------------------------	----------------	------	------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

5 Propuesta de Modelo de Evaluación de Ciudad Inteligente

5.1 Integración de matrices

5.1.1 Formulación conceptual del modelo

En este punto se realiza una descripción de los indicadores que componen cada una de las dimensiones y la formulación del modelo de medición para Manizales. El siguiente paso consiste en la elaboración de la propuesta de modelo de medición para la Ciudad de Manizales que integra datos tanto cualitativos como cuantitativos.

Teniendo en cuenta la recopilación de definiciones de Ciudad Inteligente encontrada en la revisión bibliográfica se realiza un compendio del concepto de varios autores, por lo que antes de presentar el modelo de evaluación propuesto, se indica el concepto de Ciudad Inteligente en el cual se basa:

En esencia, una ciudad inteligente es aquella ciudad utiliza la tecnología para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y busca su sostenibilidad mediante la disminución del consumo energético y reducción del CO₂ por medio del uso eficiente de sus recursos a partir de áreas como: la economía, el medio ambiente y energía, la movilidad, la gobernanza y sus ciudadanos.

A partir de la revisión de diferentes aproximaciones a la Ciudad Inteligente, se hace una relación de consideraciones relevantes para su conformación:

1. Compartir información y decisiones entre las diversas áreas de gestión.
2. Comunicación y colaboración en la toma de decisiones entre la administración de la ciudad, sectores públicos y privados y las demás entidades interesadas.
3. Identificación de aumento de ingresos y reducción de costos entre los servicios y los procesos de la ciudad.
4. Uso de analítica para la predicción del futuro.

La información depende de las diversas áreas de actuación que identifican lo que ocurre en la ciudad, los datos pueden proceder de grupos de sensores y dispositivos, teléfonos móviles, encuestas de percepción de la ciudadanía, que debe ser tratada y preparada para su análisis para hacer públicos sus resultados a la comunidad.

La formulación del modelo requiere para su correcto funcionamiento información de la ciudad que cumpla con:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

1. Brinde contenido clave para la toma de decisiones de proyectos para la ciudad.
2. Fuentes que faciliten la información histórica, de tendencia y la información actual sobre los indicadores, de manera que pueda ser utilizada para determinar la tendencia.
3. La asignación de valor para cada indicador según la relevancia de las áreas de la ciudad que requieren ser medidas.
4. Las entidades deben estar relacionadas con la descripción del indicador y de su cálculo.
5. La información debería presentarse consolidada, con la información que sea relevante y estar disponible cuando sea requerida.
6. La información puede estar referenciada espacialmente según el mapa de la ciudad dependiendo del indicador.
7. El seguimiento realizado a los eventos que se producen en la ciudad, con el fin de determinar a través de reglas de negocio, si afecta un indicador definido para la ciudad.

Los indicadores tienen como características generales:

- **Sencillos:** aquel indicador que permita obtenerlo de forma directa y de fácil comprensión.
- **Cuantificables:** cada indicador se define mediante la cuantificación numérica, medición o con un sencillo cálculo metodológico. En todos los casos será clave la identificación de la fuente de los datos y la forma de obtención o evaluación.
- **Históricos:** deben considerar un período de tiempo adecuado al tipo y característica del indicador, para permitir comparaciones entre períodos.

5.2 Selección de dimensiones para Manizales

5.2.1 Criterios para su selección

Para la selección de los indicadores que harán parte del modelo de evaluación de Manizales, se consideraron los siguientes criterios que no dieran lugar a ambigüedades:

1. Denominación del indicador.
2. Forma de cálculo, sus características y fuentes de información.
3. Definición de objetivos de las dimensiones y la cantidad mínima de información requerida para ser medida en cada uno.

La definición de los criterios de selección de indicadores fue extraída del desarrollo de los objetivos 1 y 2 de este trabajo. En el objetivo uno, dio como



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

resultado un conjunto de 19 indicadores de Ciudad Inteligente. Por otro lado, el objetivo dos permitió identificar los proyectos establecidos para Manizales con el fin de identificar las características de Ciudad Inteligente que han sido consideradas por diferentes entidades y facilitar la definición del modelo y sus fuentes de extracción.

5.2.2 Selección de indicadores

Se seleccionaron los indicadores que se consideraron relevantes para una ciudad como Manizales como lo son Economía, Gobierno, Movilidad, Medioambiente y Energía y Ciudadanos, teniendo en cuenta que es una ciudad que por su tamaño no cuenta con todos los criterios de una metrópolis o porque la información de la que depende el cálculo del criterio no era de fácil acceso para los interesados, en estas dimensiones se incluyen las principales características de la ciudad.

Con la formulación del modelo se pretende que cualquier persona interesada en los servicios que tiene la ciudad, pueda realizar un análisis de su estado con cifras actualizadas de fuentes de primera mano y, que su resultado esté acorde con la información compartida por las entidades gubernamentales, además de que se evidencie que sus áreas de servicio integren tecnologías de información que hagan más eficientes los servicios.

5.2.3 Descripción de indicadores

Una vez identificados los indicadores que se incorporan en mayor medida a las características de la ciudad, se tuvo en cuenta criterios planteados en los modelos revisados como:

- Que sean SMART (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Trackable), es decir, que sean cuantificables, específicos, alcanzables, relevantes y se pueda hacer un seguimiento adecuado.
- Los subindicadores se deben categorizar en una de las dimensiones de Ciudad Inteligente.
- No todos los proyectos revisados de la ciudad abarcan los puntos de una ciudad inteligente.
- Los datos para realizar los cálculos de los indicadores pueden variar según la fuente de la que se extraiga la información.

En la siguiente tabla se relaciona el proceso seguido para la clasificación de los subindicadores, en el que se establecen cinco pasos para su definición:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Proceso de clasificación de subindicadores	
Paso 1: Orden inicial de subindicadores	En este punto se han ordenado los indicadores encontrados en el benchmarking de modelos de medición de ciudades medianas y se han clasificado en cada una de las dimensiones de Smart City
Paso 2: Orden final de subindicadores	Se realiza revisión de cada uno de los indicadores seleccionados en el punto anterior con el fin de determinar si están correctamente asignados al indicador que le corresponde
Paso 3: Criterio de selección de subindicadores	Se realiza un filtro con el fin de obtener los subindicadores que se consideran irrelevantes y que aplican para la ciudad de Manizales, por sus características inicialmente descritas
Paso 4: Modificación de subindicadores	En este paso se realiza un análisis más crítico sobre los subindicadores que aplican a la ciudad del paso anterior y se descartan los que no fue posible identificar una fuente de información o no aplican para la ciudad
Paso 5: Clasificación final de subindicadores	Considerando que para el proceso de clasificación de indicadores se consultaron diferentes fuentes, se realiza un análisis para determinar si existe similitud entre los subindicadores seleccionados con el fin de agruparlos en los indicadores de Smart City seleccionados

*Tabla 22: Proceso de clasificación de indicadores
Fuente: Elaboración propia*

Teniendo en cuenta lo anterior, se partió de una matriz que integraba todas las dimensiones identificadas en cada uno de los modelos obteniendo un total de 19 de dimensiones y 213 subindicadores, sin embargo, al hacer el análisis se encontró que existía similitud entre indicadores y podrían ser agrupados en uno solo.

Una vez se realizó el filtro que identificó patrones comunes se reduce la cantidad de indicadores considerados obteniendo 6 indicadores y 116 subindicadores. Nuevamente se reevaluaron los criterios de selección de indicadores realizando comparación de los términos seleccionados concluyendo que, hasta el momento del análisis estaban acorde con lo establecido en la definición de ciudades inteligentes por lo que se prosiguió a analizar los 116 subindicadores. En el análisis realizado se obtuvo una nueva versión de la matriz en la que se incluyeron criterios como:

- La fuente de información de la que fue extraída la información para ser calculada.
- Existe similitud con uno más subindicadores de la misma categoría.
- El subindicador está incluido dentro de otro indicador.
- El subindicador puede ser aplicado a la ciudad de Manizales.
- Existen fuentes de información de Manizales que incluyan este subindicador.
- Los proyectos analizados en el objetivo dos incluyen el subindicador.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Al aplicar los pasos anteriores, el tamaño de la matriz se redujo tanto en número de indicadores como de subindicadores. Al realizar el análisis se observó que existían dos categorías que eran mencionadas de forma individual en algunos de los modelos pero que por el contrario en otros se hablaba de un solo indicador, es el caso de indicadores como Medio Ambiente y Energía que para la formulación del modelo se definen como una sola dimensión llamada “Medioambiente y Energía Inteligente”.

A continuación, se presenta por medio de gráficas el resulta final obtenido al realizar el análisis de los indicadores y subindicadores que integran el modelo de medición para la ciudad de Manizales.

Indicador: Economía Inteligente



Figura 3: Subindicadores de Smart Economy
Fuente: Elaboración propia

Para la selección de los indicadores de Economía, se tuvieron en cuenta aspectos relacionados con la tasa de empleo, la competitividad, la diversidad cultural que ofrece a sus visitantes y que influyen en el aumento de la economía local. Además, se consideró evaluar aspectos como la competitividad y la innovación en una ciudad del tamaño de Manizales, con el fin de determinar si son incluidos o no en las políticas de gobierno de la ciudad.

Indicador: Medio Ambiente y Energía Inteligente



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



Figura 4: Subindicadores de Smart Environment
Fuente: Elaboración propia

La gráfica anterior muestra la relación de los subindicadores seleccionados para la dimensión de Ambiente Inteligente. Esta categoría, es sin duda alguna la mas extensa de las 6 dimensiones, dado que como se mencionó inicialmente, aquí se integraron dos grandes áreas de las ciudades, el medio ambiente y la energía, cuenta con un total de 20 subindicadores e incluye temas como la contaminación, el cambio climático, la gestión sostenible de los recursos, entre otros.

Indicador: Gobierno inteligente





UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Figura 5: Subindicadores de Smart Governance

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de este indicador permite tomar la información de la que ya dispone la administración de la ciudad, con el fin de ayudar a los gobernantes a tomar decisiones basados en hechos que permitan mejorar la prestación de servicios para los ciudadanos, además del estado actual de la ciudad y la gestión de los recursos.

Indicador: Movilidad Inteligente

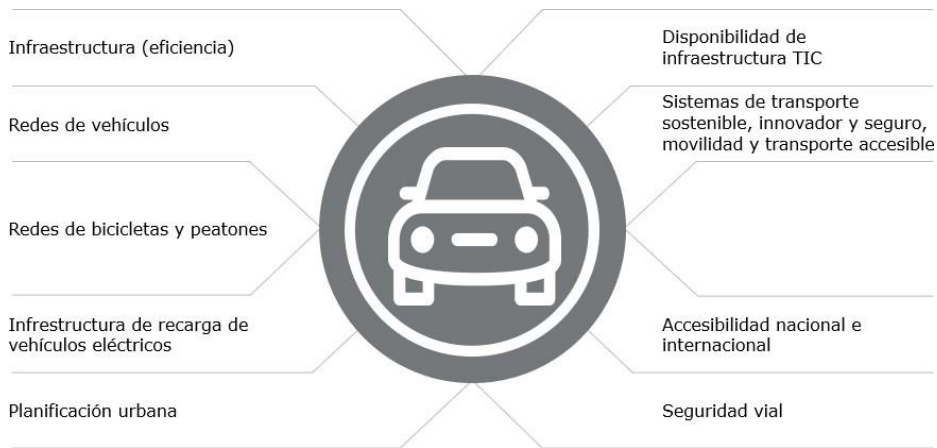


Figura 6: Subindicadores de Smart Mobility

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el indicador de movilidad integra las acciones, políticas e iniciativas que permiten favorecer la movilidad en las ciudades impulsando el uso de vehículos eléctricos, bicicletas, paso de peatones, uso de transporte público que represente un ahorro económico, ambiental y de tiempo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Indicador: Ciudadanos y Comunidad Inteligente

Nivel educativo y patentes

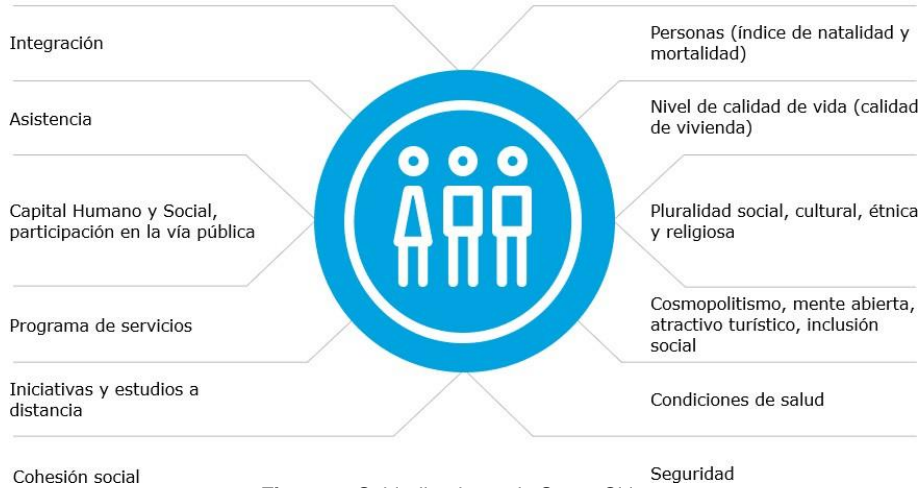


Figura 7: Subindicadores de Smart Citizens

Fuente: Elaboración propia

Por último, pero no menos importante se encuentra la dimensión de Ciudadanos y Comunidad Inteligente, esta dimensión integra los aspectos mas relevantes de la calidad de vida y de sus habitantes. Para que una ciudad pueda ser inteligente, no solo se requiere que existan políticas de inclusión de TIC a los servicios de la ciudad, sino que estos servicios brinden calidad de vida a sus ciudadanos y, por medio de las demás áreas sean estos lo que creen la ciudad inteligente, una administración adecuadamente sus recursos y una inclusión social.

5.2.4 Propuesta de valoración de los subindicadores

Teniendo en cuenta la metodología de clasificación de indicadores mencionada en el punto 5.3.3, la información disponible de la ciudad que es presentada de forma objetiva y homogénea facilita la forma de su cálculo basado en indicadores públicos y de libre acceso, que en general es la forma más objetiva de valorar la ciudad.

Para iniciar con la valoración de los indicadores se debe iniciar con la cuantificación de los datos obtenidos clasificados en datos binarios y datos numéricos:

- **Datos binarios:** A este tipo de datos se les asignará una puntuación máxima de 100 puntos en caso de cumplirse, sino se le asignará una puntuación de 0 puntos.
- **Datos numéricos:** Para este tipo de datos considerando que existe un número diferente de subindicadores por cada indicador, se deben



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

ponderar los indicadores y la puntuación se asignará de manera lineal asignado a cada indicador con un valor máximo y uno mínimo. Considerando que cada indicador contiene un número diferente de indicadores, se recomienda utilizar el mismo tipo de ponderación para cada uno a partir del cual se obtendrá siempre a puntuación máxima (el tipo de ponderación se deja a criterio del interesado, teniendo en cuenta que debe ser igual para toda la lista de subindicadores).

Finalmente, para obtener la puntuación total del índice de inteligencia para Manizales, se ponderará cada uno de los cinco indicadores y esta ponderación se multiplicará por la puntuación obtenida. Al sumar todas las multiplicaciones se obtendrá la puntuación final.

5.2.5 Definición de fuentes de información

Con el objeto de organizar la información que se ha seleccionado para la elaboración del modelo de medición para Manizales, se ha desarrollado una matriz en la que se incluyen los elementos más relevantes del modelo. En la Tabla 7 se presenta de manera general, la información contenida en la matriz.

Tabla 22. Matriz de formulación del modelo

Indicadores	Subindicadores	De dónde se obtiene la información	Porqué aplica para Manizales	Como medirlo
Se nombran los cinco indicadores seleccionados para la elaboración del modelo de medición para Manizales.	Se nombran los subindicadores que conforman cada uno de los cinco indicadores de Ciudad Inteligente y, que incluyen entre su descripción características de Manizales	Para cada uno de los subindicadores seleccionados se incluye la fuente de información de donde se sugiere sea tomada la información para el cálculo del indicador	Se realiza una justificación del porqué el indicador fue seleccionado para Manizales	Se realiza una descripción mas específica del modelo de medición seleccionado y cómo debe ser aplicado a la ciudad.

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la elaboración de la matriz, se formuló el modelo de medición para Manizales que integra valores cuantitativos y cualitativos, que incluye cinco indicadores de Ciudad Inteligente (movilidad, medio ambiente y energía, gobierno, ciudadanos y economía) conformados por 64 subindicadores seleccionados específicamente para Manizales, considerando los proyectos TIC que se han desarrollado a nivel internacional, nacional, departamental, regional y local e incluyen en sus políticas áreas de servicio de esta ciudad y que en su momento catalogaron la ciudad como inteligente, además se incluyeron nuevos indicadores que por el estudio realizado a la ciudad destacan entre sus servicios



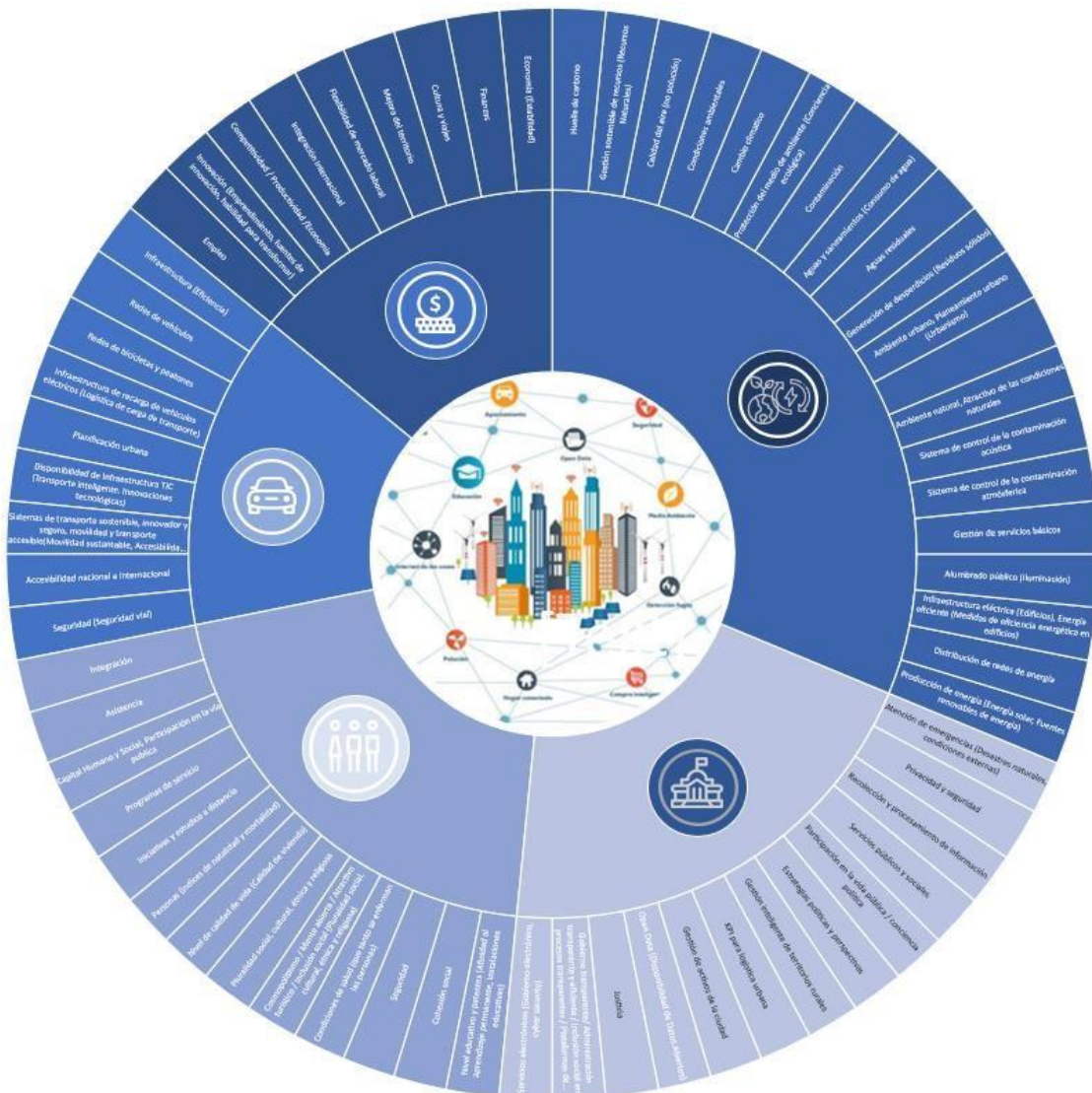
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

el uso de las tecnologías, en la siguiente gráfica se puede evidenciar la relación de cada indicador y sus derivados que forman una interconexión de todas las áreas de la ciudad para ser planteados en un modelo de evaluación.



Gráfica 8: Modelo de medición para Manizales
Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se incluye dentro de la formulación del modelo una clasificación de las fuentes de información que se consideraron relevantes para determinar si la ciudad es inteligente, acompañado de la formulación del modelo de medición, el valor de los indicadores y el cálculo para el resultado del índice de inteligencia de la ciudad. Por otro lado, se considera que los resultados de las áreas de la ciudad deben ser presentados en entornos web que permitan acceso fácil y



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

rápido para los interesados y que brinden la facilidad de interactuar con la información para la toma de decisiones de la ciudad, dado que las entidades seleccionadas para la recopilación de la información son, en su mayoría entidades públicas o proyectos que aportan recursos de la mano con estas.

Trabajo futuro

El desarrollo de este trabajo consideró la recopilación de modelos de medición de ciudades inteligentes, implementados para sistemas que tuvieran características similares a las de la ciudad de Manizales en tamaño y población. A partir del modelo de medición de inteligencia propuesto, se propone que se adelante la medición de esta propiedad emergente de la ciudad de Manizales.

Finalmente, se propone desarrollar una aplicación que permita el cálculo de inteligencia de la ciudad por medio de recopilación de información en tiempo real de las fuentes acá sugeridas, igualmente la información puede estar referenciada espacialmente según el mapa de la ciudad dependiendo del indicador.

Conclusiones

Como resultado de la información recopilada en los diferentes puntos de este trabajo, se formuló un modelo de Ciudad Inteligente para la ciudad de Manizales con cinco dimensiones y 64 subindicadores que integran entre sus procesos las principales características de la ciudad. Para la categorización de modelos se utilizó la metodología de Benchmarking de Ciudades, que permitió comparar los diferentes modelos seleccionados e identificar las características en común. La información anteriormente seleccionada, sirvió como base para realizar una clasificación de los indicadores encontrados y determinar qué áreas de la ciudad se consideraban relevantes para la formulación del modelo y su medición.

De la información obtenida fue posible evidenciar que los modelos de medición seleccionados fueron diseñados, esperando obtener un resultado similar o igual que el de la ciudad tomada como referencia para su formulación. Adicionalmente, es común encontrar que los modelos no se limitan a las dimensiones establecidas para las Ciudades Inteligentes, sino que enfocan su formulación en uno o más sectores, según las necesidades de la ciudad.

Si bien un aspecto común de las Ciudades Inteligentes es la apropiación de las TIC como herramienta y factor de aceleración a los procesos de la ciudad, no es suficiente para construir la ciudad del futuro, resistente y capaz de adaptarse a los cambios repentinos. A la fecha no se ha encontrado un acuerdo internacional



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

que establezca un modelo de medición estándar para todas las ciudades, dado que la inteligencia no puede ser medida fácilmente. Además, el tamaño de una ciudad se considera un importante impulsor del desarrollo económico. Al mismo tiempo, muchos investigadores y legisladores han expresado su preocupación por las consecuencias negativas del alto nivel de urbanización en las ciudades (aumento de la congestión urbana), ambiental (mayor contaminación) y económico (aumento de la desigualdad interpersonal e Inter espacial) en las grandes ciudades. Las grandes ciudades tienden a estar asociadas con la diversidad y una alta concentración de las clases creativas lo que aumenta su espíritu innovador. En contraste, las ciudades pequeñas y medianas tienden a ser consideradas como lugares con un ambiente más saludable y una mayor conciencia ecológica.

El análisis de los modelos seleccionados permitió la clasificación de los indicadores requeridos para la formulación del modelo. Sin embargo, era necesario realizar un análisis de la situación encontrada para Manizales y poder identificar porqué era conocida como una ciudad inteligente. Dado lo anterior, se realizó una búsqueda de las instituciones internacionales, nacionales, locales y regionales que desarrollaron proyectos e involucraban la ciudad con el fin de brindar un bienestar en la vida de los ciudadanos mejorando un área específica de la ciudad, por medio de una matriz de agrupación de proyectos (*Tabla 6*) el análisis realizado se puede evidenciar en el Anexo 2, pestaña (*Matriz_Manizales*).

Ahora bien, del proceso resumido anteriormente, se puede concluir que de los diferentes proyectos y la situación encontrada identificados durante el desarrollo de este trabajo de grado en la ciudad y teniendo en cuenta que no se han implementado proyectos que integren todos los indicadores de Ciudad Inteligente, Manizales no puede ser catalogada como Inteligente, dado que estos proyectos se han realizado para áreas específicas y en diferentes periodos de tiempo.

El desarrollo de este trabajo de grado, se ha realizado mediante la formulación de matrices que permiten de manera gráfica mostrar la conexión o relación entre ideas, causas y procesos y, en general entre conjuntos de datos, en forma de una tabla con el objetivo de clasificar la información e identificar los datos relevantes que permitan la formulación de un modelo de evaluación de Ciudad Inteligente para la ciudad de Manizales, Colombia, una ciudad de tamaño mediano con no más de 400 mil habitantes y, que por diferentes proyectos desarrollados ha sido llamada ciudad inteligente.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

La formulación del modelo final se realizó mediante la elaboración de una matriz (*Tabla 8*), que integra valores cuantitativos y cualitativos, que incluye cinco dimensiones de Ciudad Inteligente (movilidad, medio ambiente y energía, gobierno, ciudadanos y economía) conformados por 64 subindicadores seleccionados específicamente para Manizales, considerando proyectos TIC e incluyen en sus políticas áreas de servicio de esta ciudad y que en su momento catalogaron la ciudad como inteligente, además se incluyeron nuevos indicadores que por el estudio realizado a la ciudad destacan entre sus servicios el uso de las tecnologías.

El concepto adoptado durante el desarrollo del trabajo de grado define a la Ciudad Inteligente como aquella ciudad que funciona como un único ecosistema de sistemas interconectados de cada una de sus áreas creando una visión holística de la ciudad y que permite una visión integrada y consolidada de los eventos que ocurren en la ciudad, con el fin de entender como los responsables realizan la evaluación de la ejecución de los servicios que proveen en la ciudad y cómo se facilita la toma de decisiones sobre futuros eventos o servicios a partir del uso de las tecnologías de información. El desarrollo del modelo se puede evidenciar en el Anexo 2 (*Formulación_Modelo*).

Por último, cabe resaltar que la formulación de este modelo es la base para determinar el nivel de inteligencia de la ciudad, se partió de calificación de diferentes entidades que catalogaban la ciudad como inteligente y que, por la información encontrada, se concluyó que la ciudad no era inteligente. Si bien el objetivo de este trabajo no consistía en obtener el nivel de inteligencia de Manizales, este trabajo puede ser tomado como base para la implementación del modelo y/o formulación de una herramienta que calculé la inteligencia de Manizales mediante la información suministrada por las entidades mencionadas en la matriz de formulación.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Referencias

- AENOR. (Agosto de 2015). *portal.aenormas.aenor.com*. Obtenido de NORMALIZACIÓN EN CIUDADES: <https://portal.aenormas.aenor.com/descargasweb/normas/aenor-Spanish-standardization-on-Smart-Cities-CTN-178.pdf>,
- AITECO Consultores. (3 de Junio de 2019). *Diagramas de Matriz: Tipos*. Obtenido de <https://www.aiteco.com/diagrama-de-matriz/>.
- Alcaldía de Manizales. (2013). *Alcaldía de Manizales*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2016, de <http://www.manizales.gov.co/>.
- Alcaldía de Manizales. (2015). *Plan de Acción Manizales 2015-2019*. Obtenido de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201505291418448411.pdf>.
- Alcaldía de Manizales. (2016). *Alcaldía de Manizales*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2016, de <http://www.manizales.gov.co/RecursosAlcaldia/201605021636516132.pdf>.
- Andrea Caragliu, C. D. (2009). *Smart Cities in Europe*. Vrije Universiteit, Faculty of Economics and Business Administration.
- Anthopoulos, L. y. (2013). *Smart Cities and Smart Spaces: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global.
- Borsekova, K., Koróny, S., Vanová, A., & Vitálosivá, K. (2018). Functionality between the size and indicators of smart cities: A research challenge with policy implications. *Elsevier*, 17-26.
- Camara de Comercio de Manizales . (4 de Julio de 2017). *MANIZALES ES LA CUARTA CIUDAD CON LOS ÍNDICES DE POBREZA MONETARIA MÁS BAJA EN EL PAÍS*. Obtenido de <http://www.ccmpc.org.co/noticias/634>.
- Caré, S., Trotta, A., Caré, R., & Rizzelo, A. (2018). Crowdfunding for the development of smart cities. *Elsevier*, 501-509.
- Ciudad Región. (23 de Mayo de 2017). *Manizales ya cuenta con sistema de cebras inteligentes*. Obtenido de https://www.ciudadregion.com/regiones/caldas/manizales/manizales-ya-cuenta-sistema-cebras-inteligentes_1495546155.
- Currea, A. F., Mogollón, J. C., Perilla, L. C., & Angela, O. (17 de Septiembre de 2016). Obtenido de Máster Plan: Manizales Smart City 2016-2032: <https://prezi.com/rm3x3dewb60h/manizales-smart-city-2016-2032/>.
- Dall'O', G., Bruni, E., Panza, A., Sarto, L., & Kayathian, F. (2017). Evaluation of cities' smartness by means of indicators for small and medium cities and communities: a methodology for Northern Italy. *Sustainable Cities and Society* <http://dx.doi.org/10.1016/j.scs.2017.06.021>.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- DANE. (2018). *DANE*. Recuperado el 8 de Octubre de 2016, de <http://www.dane.gov.co/>.
- De la realidad. (22 de Agosto de 2017). *Manizales, Ciudad sostenible e inteligente*. Obtenido de <http://delarealidad.com/2017/08/22/manizales-ciudad-sostenible-e-inteligente/>.
- Departamento nacional de planeación. (Diciembre de 2018). *Evaluación de los programas del plan Vive Digital para la gente financiados con recursos del fondo de tecnologías de la información y comunicación (FONTIC)*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/EstudioFONTIC.pdf>.
- Enter.co. (27 de Julio de 2017). *TELEFÓNICA Y PARQUESOFT MANIZALES ABREN CONVOCATORIA DE EMPRENDIMIENTO*. Obtenido de <https://www.enter.co/cultura-digital/colombia-digital/open-future-y-parquesoft-manizales-abren-convocatoria-de-emprendedores/>.
- Fedesarrollo. (2016). *¿Qué tan inteligentes son las ciudades colombianas?* Obtenido de <http://www.ccit.org.co/wp-content/uploads/que-tan-inteligentes-son-las-ciudades-colombianas-abril-de-2016-fedesarrollo.pdf>.
- FEDESARROLLO. (Abril de 2016). *FEDESARROLLO*. Obtenido de <http://ccit.org.co/content/uploads/QuC%CC%A7-tan-inteligentes-son-las-ciudades-colombianas-Abril-de-2016-Fedesarrollo.pdf>.
- Fernandez-Anez, V., Fernández-Güel, J. M., & Giffinger, R. (2017). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. *Elsevier*.
- Fernandez-Aneza, V., Fernández-Güellb, J. M., & Giffinge, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. *Elsevier*.
- FINDETER. (2012). *FINDETER*. Obtenido de <https://www.findeter.gov.co/preguntas-frecuentes/19/ciudades-sostenibles-y-competitivas/>.
- Findeter. (8 de Febrero de 2013). *Findeter Financiera de Desarrollo*. Obtenido de https://www.findeter.gov.co/publicaciones/300280/definen_acciones_para_que_manizales_sea_ciudad_sostenible/.
- Franco, I. N. (2012). Encuesta percepción de la Red Cómo Vamos, para las ciudades de Cali, Bogotá, Cartagena, Medellín, Barranquilla, Ibagué, Bucaramanga, Valledupar, Pereira y Manizales. *Fundación Corona, El Tiempo Casa Editorial, Pontificia Universidad Javeriana y Cámara de Comercio de Bogotá*.
- Gobernación de Caldas. (2016). *Plan Departamental de Caldas 2016-2019*. Obtenido de <http://www.siipe.co/wp-content/uploads/2014/08/Plan-Caldas.pdf>.
- Hollands, R. (2008). "Will the real smart city please stand up?", *city*, 303-320.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- I. N, F. (2012). Encuesta percepción de la Red Cómo Vamos, para las ciudades de Cali, Bogotá, Medellín, Barranquilla, Ibagué, Bucaramanga, Valledupar, Pereira y Manizales. *El Tiempo Casa Editorial* .
- IESE. (2018). *IESE cities in motion*. Obtenido de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0471.pdf>.
- ITU. (7 de Abril de 2017). Obtenido de 7ª Semana de las Normas Verdes: <https://www.itu.int/es/ITU-T/Workshops-and-Seminars/gsw/201704/Pages/default.aspx>.
- Komninos, N. (2006). The Architecture of Intelligent Cities. . *2nd International Conference on Intelligent Environments*.
- La Patria. (21 de Junio de 2013). Obtenido de <https://www.lapatria.com/manizales/manizales-da-un-paso-mas-para-ser-ciudad-tecnologica-36619>.
- La Patria. (2016). *\$479 mil millones para ser ciudad inteligente*. Obtenido de <https://www.lapatria.com/economia/479-mil-millones-para-ser-ciudad-inteligente-331925>.
- La Patria. (30 de Octubre de 2017). *El parque tecnológico Citytech ahora se construirá en Villamaría*. Obtenido de <http://www.lapatria.com/economia/el-parque-tecnologico-citytech-ahora-se-construira-en-villamaria-394720>.
- La Patria. (17 de Agosto de 2018). Obtenido de <https://www.lapatria.com/economia/lios-de-citytech-no-afectarian-el-parque-tecnologico-421572>.
- Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Elsevier*, 326-332.
- Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revelng the SMART model. *Elsevier Inc.*, 1414-1419.
- Manene, L. M. (11 de Abril de 2011). Obtenido de Conocimientos, Marketing, Mejora Continua: <http://www.luismiguelmanene.com/2011/04/15/benchmarkingdefiniciones-aplicaciones-tipos-y-fases-del-proceso/>.
- Manizales ¿Cómo Vamos? (2018). *Reporte Anual*. Obtenido de <http://manizalescomovamos.org/wp-content/uploads/2018/12/Reporte-Manizales-Cómo-Vamos-2018-1.pdf>.
- Mattoni, B., Gugliermetti, F., & Bisegna, F. (2015). A multilevel method to assess and design the renovation and integration of Smart Cities. *Elsevier*.
- Melo, P., Grahan, D., & Noland, R. (2009). A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies. *EconPapers*, 332-342.
- MinAgricultura. (2014). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/Plan%20de%20Acci%C3%B3n/PLAN%20NACIONAL%2>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE MANIZALES

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

- ODE%20DESARROLLO%202014%20-%202018%20TODOS%20POR%20UN%20NUEVO%20PAIS.pdf.
- MinTIC. (12 de Enero de 2012). *Caldas Vive Digital y Manizales Vive Digital, una apuesta por el progreso del departamento*. Obtenido de <https://mintic.gov.co/portal/604/w3-article-2645.html>.
- MinTIC. (2013). Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-6894.html>.
- MinTIC. (2013). *MinTIC*. Recuperado el 15 de Mayo de 2016, de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-6894.html>.
- MinTIC. (10 de Junio de 2014). *En Manizales arranca la gira de ciudades con alto potencial de Ciudad Inteligente*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-article-6274.html>.
- Psicología 2000. (2013). *Psicología 2000*. Recuperado el 5 de Octubre de 2016, de <http://www.psicologia2000.com/enciclopedia-general-psicologia-online-wiki-letra-b/28621-benchmarking-de-ciudades.html>.
- RCN Radio. (22 de Marzo de 2017). *Manizales trabaja para ser la ciudad más segura de Colombia: Secretario de Gobierno*. Obtenido de <https://www.rcnradio.com/colombia/eje-cafetero/manizales-trabaja-la-ciudad-mas-segura-colombia-secretario-gobierno>.
- Riva Sanseverino, E. R. (2014). Smart Rules for Smart Cities. En E. R. Riva Sanseverino, *Smart Rules for Smart Cities*. Springer.
- Rodríguez-Pose, A., & Frick, S. A. (2017). Big or Small Cities? On City Size and Economic Growth. *SSRN*, 33.
- Rosenthal, S., & Strange, W. (2004). Evidence on the nature and sources of agglomeration economies. *EconPapers*, 2119-2171.
- Spendolini, M. J. (1994). Benchmarking. En M. J. Spendolini, *Benchmarking* (pág. 312). Norma.
- Universidad Católica de Manizales. (5 de Octubre de 2017). *LG CNS Colombia propone proyecto de transporte inteligente en Manizales*. Obtenido de <http://www.ucm.edu.co/2017/10/05/lg-cns-colombia-propone-proyecto-de-transporte-inteligente-en-manizales/>

Anexo 1. Matriz de Modelos de Smart Cities

Foco del Modelo	Metodología	Descripción metodología	De dónde y como se obtiene la información	Como se mide	Indicadores del Modelo
<p>1 Proponer y describir una metodología de planificación de acciones para tomadores de decisiones y académicos que proporcione un enfoque holístico y específico para regiones y ciudades que quieran ser Smart City</p>	<p>Modelo operativo mediante matriz de comparación entre territorios, ejes (dimensiones) y características</p>	<p>Estructura de redes e integración del modelo: Relación de diferentes áreas de acción con el fin de hacer un plan integrado y holístico considerando todas las interdependencias entre los elementos del modelo Diferenciación y peculiaridad: Definición de prioridades específicas y tipos de acciones de acuerdo a las diferentes condiciones geográficas y niveles administrativos para trabajar en módulos de acción adaptables y flexibles Multifuncionalidad y sinergia: Identificar pares de acciones combinados, para lograr mejores resultados en cuanto a Economía Social y Ambientes según lo definido en el concepto de Smart City.</p> <p>COMO CONSTRUIR EL MODELO 1. Establecer las dimensiones principales de una Ciudad Inteligente reduciendo, modificando y combinando las 6 dimensiones (ejes) 2. Identificación de 3 niveles territoriales de acción (región, ciudad, distrito) basados en elementos dimensionales y administrativos. Cada nivel es comparable a un Stakeholder específico y los perfiles operativos y las estrategias son necesariamente diferentes de cada nivel. 3. Reemplazar o igualar parámetros de rendimiento (diferentes modelos de evaluación) para crear redes de acciones relacionadas a través de las sinergias encontrados entre ellos: TEMAS: Subdivisiones homogéneas de ejes EJES: Campos de aplicación inteligente.</p>	<p>Se realiza creación de redes integradas de acciones que pertenecen a diferentes ejes, siendo específica para cada territorio. Para la creación de redes se tienen en cuenta los siguientes elementos: a) Forma: Estructura física b) Importancia: Estructura social c) Densidad: Cantidad de elementos d) Historia: Desarrollo e) Figurabilidad: Imagen Turística f) Función: Actividades g) Ubicación: Paisaje y relaciones con el entorno h) Identidad: Características y vocación del territorio</p>	<p>Se realiza una matriz para cada nivel (región, ciudad y distrito) y la prioridad de las acciones. La evaluación cualitativa de cada nivel se le asignan valores de 1 a 5: - Seleccionar un eje, a partir de la suma de sinergias entre acciones, elegir la acción con mayor peso de prioridad y viabilidad e identificar otras acciones vinculadas para crear redes de sinergia - Partiendo de una acción específica, verificar su peso y relevancia e identificar acciones para crear redes - Seleccionar las acciones con mayor peso y más alta en número de sinergias y elegir el mejor según la eficacia de redes vinculadas</p>	<p>Economía Energía Movilidad Comunidad Ambiente</p>
<p>2 Proponer marco metodológico para la implementación de Ciudades Inteligentes, mediante un estudio cualitativo inductivo</p>	<p>Recopilación de datos e información de fuentes primarias y secundarias. Análisis longitudinal del proceso de creación de estrategias en diferentes etapas</p>	<p>El modelo se describe en cinco fases principales identificadas en el modelo SMART que significa Estrategia, Multidisciplinariedad, Apropiación, Hoja de ruta y Tecnología. Cada fase estratégica requiere un enfoque diferente. 1. La definición impulsa el paso estratégico; 2. La mentalidad cambia hacia la multidisciplinariedad; 3. La iteración del compromiso de los actores y la estimulación de la apropiación requieren agilidad; 4. El rigor permite un monitoreo diligente de la hoja de ruta; 5. Las partes interesadas se enfocan en la transformación del servicio mientras piensan en la tecnología.</p> <p>Estas fases comprenden dimensiones macro, medio y micro para la estrategia de ciudades inteligentes. El nivel macro comprende diseñar la estrategia y movilizar recursos multidisciplinarios. El nivel medio se refiere a la apropiación de los actores del proyecto y la implementación de un hoja de ruta clara. Finalmente, el nivel micro aborda la transformación tecnológica necesaria para la implementación de nuevos servicios de alto valor agregado para los residentes.</p>	<p>Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias, sector público y privado: - Información en tiempo real - Identificación de pasos estratégicos (Triangulación de diferentes sitios) - La recolección de datos se dio por observación in situ de las 3 ciudades - 60 documentos internos relacionados con proyectos de Smart City - 70 entrevistas con las partes interesadas - Participación en 4 talleres de Smart City - El análisis de casos de estudio permitió la recopilación de datos cualitativos precisos - Las iteraciones con la revisión de la literatura mejoran el análisis de datos y la teorización - Metodología de Miles y Huberman, para la reducción, procesamiento y representación de los datos y verificación de conclusiones.</p>	<p>Multidisciplinariedad: Movilizar recursos en el proceso de cocreación de la Ciudad Inteligente incluyendo e identificando interesados del sector público y privado Apropiación: Ganar aceptación social entre diferentes para asegurar la adopción y éxito del proyecto Mapa de ruta: El proyecto requiere detalles del flujo de trabajo de las actividades definiendo el proyecto para los diferentes servicios Tecnología: Debe ser tenida en cuenta después del plan estratégico. Las TI mejoran la habitabilidad pero debería ser considerada como un objetivo Implicaciones para líderes públicos: El modelo Smart, matiza esta perspectiva al reconocer el papel habilitador y transformador de las TI. Deben estar apoyados también del sector privado y universidades</p>	<p>Personas Gobierno Movilidad Medio Ambiente Vida</p>

<p>3</p> <p>Proponer una metodología para analizar y calificar la inteligencia de las ciudades medianas y pequeñas, centrado en la inteligencia urbana (conjunto de características y procesos que hace de una ciudad una Ciudad Inteligente)</p>	<p>Auditoria Inteligente: Conjunto de actividades que involucran la recopilación de datos de información necesarios para desarrollar los indicadores. Su enfoque consiste en desarrollar indicadores basados en datos reales derivados del contexto territorial local y proporcionados por el municipio, en lugar de datos estadísticos</p>	<p>Método para evaluar la inteligencia urbana a través de un conjunto de indicadores aplicable a ciudades medianas y pequeñas. Esta metodología aplica un tipo específico de análisis llamado "Auditoría de la Inteligencia", que evalúa los resultados concretos de las políticas promovidas por los municipios en diferentes áreas de evaluación. La mayoría de los indicadores se construye a partir de información que se encuentra disponible localmente o puede ser recuperada fácilmente por los municipios involucrados. La recolección sistemática de esta información urbana, social, económica y ambiental hace que el protocolo sea una herramienta de monitoreo efectiva para las políticas gubernamentales</p> <p>Este protocolo se puede definir como un enfoque útil para promover, corregir y verificar las mejoras de la política de inteligencia</p> <p>El objetivo principal es resaltar los problemas críticos y las características prometedoras de los municipios a través de comparaciones útiles entre diferentes ciudades</p> <p>Metodología estructurada con la inclusión de indicadores regionales</p>	<p>Se utiliza como guía base el Proyecto European Smart Cities, el cual permite desarrollar la clasificación tanto general como parcial que toman en cuenta la inteligencia urbana relacionada con áreas de evaluación específicas. Se establece un comité técnico con la participación voluntaria de diferentes partes interesadas, con un rol estratégico que, además de definir sus direcciones técnicas en los pasos iniciales, es el encargado de verificar la aplicación del protocolo en la etapa experimental y la definición de áreas de cada uno de los municipios.</p> <p>Los datos se obtienen de las bases de datos municipales</p>	<p>El valor de la normalización mediante método de máximo y mínimo, en escala de 0 a 10, siendo 0 es valor mas bajo y 10 el mas alto.</p> <p>Los valores se definieron en función del análisis de los valores obtenidos para un indicador específico y derivado de las bases de datos.</p> <p>Código de Rangos: Método A: Basado en bases de datos disponibles para definir el rango de valores Método B: Cuando no se puede obtener información de bases de datos municipales, se aplica el método de dispersión. Este implica la definición del valore del indicador promedio para la ciudad de estudio. La definición del valor del indicador promedio para el municipio de referencia y la definición de un porcentaje de desviación para obtener mínimo y máximo. El porcentaje se definió a partir de una encuesta que involucro a los municipios del área a través de cuestionarios distribuidos a representantes de departamentos y oficinas técnicas Método C: Para estos indicadores se requiere el logro de un objetivo específico. Si se alcanza el valor es SI y el puntaje es 10, si es no el valor es 0</p>	<p>economía inteligente energía inteligente entorno inteligente gobierno inteligente vida inteligente personas inteligentes movilidad inteligente</p>
<p>4</p> <p>Estándar ISO 37120: Ayudar a las ciudades a guiar y medir la gestión del desempeño de los servicios urbanos, así como la calidad de vida.</p>	<p>La ISO 37120 define y establece metodologías para un conjunto de indicadores para dirigir y medir el desempeño de los servicios de la ciudad y la calidad de vida.</p>	<p>Este estándar es aplicable a cualquier ciudad, municipio o gobierno local que se comprometa a medir su desempeño de manera comparable y verificable, independientemente de su tamaño y ubicación.</p> <p>Sigue los principios establecidos y se puede utilizar en conjunto con ISO 37101: Desarrollo sostenible en las comunidades? Sistemas de gestión ? Principios y requisitos generales, cuando se publiquen, y otros marcos estratégicos.</p> <p>Propone un conjunto de indicadores estandarizados que faciliten una aproximación homogénea a lo que debe ser medido y cómo dichas medidas deben ser interpretadas. De esta forma propone 100 indicadores agrupados en 17 áreas temáticas de las ciudades (46 principales y 54 de apoyo) y otros 39 de caracterización de sus perfiles.</p>	<p>Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias, sector público y privado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - información en tiempo real - Identificación de pasos estratégicos (Triangulación de diferentes sitios) - La recolección de datos fue mediante observación in situ de las 3 fuentes 	<p>Los datos se obtienen de datos públicos y fuentes oficiales</p>	<p>Economía Educación Energía Medio Ambiente Finanzas Incendios y respuestas ante emergencias Gobernanza Salud Entretenimiento Seguridad Albergues Residuos Sólidos Telecomunicaciones e innovación Medios de transporte Planificación urbana Aguas residuales Agua potable y saneamientos</p>

5	<p>Definir las "ciudades inteligentes", teniendo en cuenta los criterios preseleccionados (economía, medio ambiente, energía y movilidad, gobernanza), con diferentes pesos con base en la lógica difusa.</p> <p>La aplicación del modelo trata los criterios más importantes del desarrollo de la Comunidad Europea en las áreas de políticas económicas, energéticas y medioambientales.</p>	<p>El modelo se desarrolla por medio de la lógica difusa.</p> <p>Está basado en la IEE (Intelligent Energy e Europe), la cual ofrece apoyo a organizaciones dispuestas a mejorar la sostenibilidad energética, respalda las políticas de eficiencia energética y energía renovable de la UE para alcanzar los objetivos de la UE 2020</p>	<p>El método difuso se utiliza para determinar la importancia relativa de los indicadores y subindicadores</p> <p>Los jueces expresan a través de números difusos su opinión sobre los criterios y evalúan los indicadores con respecto a todos los criterios evaluados. La base de datos resultante se usa para calcular los pesos de los valores promedio de los criterios e indicadores dados por los jueces. Para obtener el nítido número de el peso, la "defuzzificación" se realiza usando el método de valor promedio y luego se normaliza como peso promedio.</p> <p>El análisis de resultados muestra que, según la opinión expresada por los jueces, la ciudad inteligente está particularmente influenciada por el transporte público sostenible, innovador y seguro, el combustible, el hogar GWh y la producción de residuos sólidos municipales. Una baja sensibilidad se asocia con la gobernanza transparente y la disponibilidad de la infraestructura de las TIC.</p> <p>Estandarización de valores con un promedio de 0 y una desviación estándar de 1.</p>	<p>Mediante bases de datos accesibles y relevantes.</p> <p>Bajo la asignación de peso a indicadores dado por jueces quienes son los que expresan su opinión tanto en términos de criterios de evaluación como en términos de importancia del indicador en relación con cada criterio en un intervalo de valores.</p>	<p>El modelo se obtiene utilizando 5 jueces, 4 criterios y 18 indicadores. Este modelo permite agregar mayor numero de indicadores, jueces y criterios . La homogeneidad de los indicadores es dada mediante lógica difusa.</p> <p>Aplicación de Lógica Difusa: Para dar peso a los indicadores es necesario asignar jueces, quienes son los que expresan su opinión tanto en términos de criterios de evaluación como en términos de importancia del indicador en relación con cada criterio en un intervalo de valores [0,L]</p>	<p>Smart Economy Smart Mobility Smart Environment Smart People Smart Living Smart Governance (Subindicadores en pestaña 3)</p>
6	<p>Implementación de crowdfunding para el desarrollo de Smart Cities.</p> <p>La formulación del modelo, se seleccionaron proyectos de modelos de Smart Cities que fueron financiados a través del Crowdfunding Cívico en Italia tanto en zonas desarrolladas como subdesarrolladas.</p>	<p>Este estudio propone un enfoque exploratorio y cualitativo para investigar el fenómeno de la microfinanciación cívica y su capacidad para promover el desarrollo comunitario.</p> <p>Adapta una metodología de teoría fundamentada, basada en estudios de casos múltiples. Se basa en un muestreo intencional de modelos de redundancia, siguiendo un enfoque de saturación de datos excluyendo casos en los que no se agrega nada nuevo.</p>	<p>El análisis de datos comenzó con la composición de las historias de casos escritas por el entrevistador y luego revisadas por un segundo investigador. Desarrollaron un esquema de codificación siguiendo un enfoque abierto. Los esquemas de codificación fueron el resultado de un proceso iterativo que pretendía (1) identificar el alcance de la adopción de prácticas de crowdfunding cívico que podrían ser centrales para el desarrollo comunitario, (2) identificar los principales aspectos que podrían impulsar el emprendimiento cívico para mejorar el bienestar de la comunidad; (3) identificar cómo los proyectos de ciudades inteligentes pueden liderar el desarrollo local / urbano a través del mismo compromiso de la comunidad.</p>	<p>Para confirmar la validez del proceso se utilizaron diferentes fuentes de información: entrevistas, registros de archivo y correos electrónicos de seguimiento y llamadas para aclarar detalles con Participantes.</p>	<p>La principal fuente de datos fueron entrevistas semiestructuradas realizadas con el gerente del proyecto con responsabilidades clave para administrar el crowdfunding y aspectos del proyecto de ciudad inteligente y dos proponentes de proyectos que proporcionarían información clave sobre el objetivo y la visión del proyecto. Estas entrevistas se realizaron con un protocolo de entrevistas semiestructuradas diseñadas por los investigadores con una duración promedio de 90 minutos</p>	<p>Comunidad Desafíos Cívicos Innovación Social Crowdfunding Cívico</p>

<p>7</p> <p>Desarrollar un modelo conceptual capaz de mostrar una visión general de las partes interesadas que participan en iniciativas relacionadas con los proyectos de Ciudad Inteligente desarrollados y los desafíos que enfrentan con el fin de sintetizar la opinión de los involucrados en las iniciativas de Smart City comparando sus actitudes con los proyectos clave implementados en una estrategia.</p>	<p>Este estudio propone un modelo conceptual basado en el análisis de texto</p>	<p>La metodología combina el análisis de proyectos con encuestas y entrevistas con diferentes grupos de partes interesadas clave (gobiernos, empresas privadas, universidades y centros de investigación, y la sociedad civil) a través del análisis de texto. El modelo conceptual se desarrolla a través de discusiones con diferentes partes interesadas europeas y se aplica al caso de la estrategia Viena Smart City.</p> <p>Se consideran como partes interesadas a Política, Social y Actores económicos y de conocimiento. Las partes interesadas políticas incluyen instituciones gubernamentales y partidos políticos; los actores sociales son expertos e instituciones de la sociedad civil; las partes interesadas económicas comprenden una amplia gama de empresas públicas y privadas; y finalmente, los interesados en el conocimiento son universidades y centros de investigación en la ciudad. Todos estos grupos se superponen, y los expertos y las instituciones pueden pertenecer a más de uno. La ciudadanía se superpone a todos los subsistema</p>	<p>La metodología utiliza un análisis de texto a través de la codificación de texto, mediante entrevistas semiestructuradas que permiten la identificación de conceptos adicionales, centrada en las tres ideas principales del modelo. La muestra de los grupos entrevistados se seleccionó a partir de diferentes grupos de interesados en igual cantidad y que se hayan especializado en temas de Smart City y áreas transversales de tecnología y planificación.</p> <p>Los datos se recolectaron por medio de entrevistas y videoconferencias lo que permitió una recopilación de información tanto cualitativa como cuantitativa.</p> <p>Se usaron 23 códigos y 79 subcódigos extraídos de trabajos anteriores.</p> <p>Se realizó una segunda entrevista con preguntas fijas y abiertas específicamente para el caso de Viena, los interesados se seleccionaron con los mismos criterios</p>	<p>El modelo esta dividido en un paso inicial (Paso 0) y dos etapas (A. Modelo conceptual y B. Aplicación para el análisis), cada uno de los cuales incluye dos pasos diferentes.</p> <p>Paso 0: Revisión de la literatura para identificar ideas clave donde se revelaron dos brechas significativas: (A) la necesidad de desarrollar modelos conceptuales más integradores, y (B) la necesidad de cerrar la brecha entre la implementación de Smart City y las partes interesadas 'discursos sobre eso.</p> <p>Paso A. Modelo conceptual.</p> <p>Paso A1. Desarrollo. Estas ideas clave se convirtieron en la columna vertebral de este estudio y condujeron al desarrollo de un modelo conceptual.</p> <p>Paso A2. Prevalidación. El modelo conceptual fue validado previamente por un grupo de expertos, y se realizaron cambios. El propósito de esto fue doble: validar la metodología de la encuesta y validar el modelo conceptual. La metodología usa análisis de texto</p> <p>Paso B. Aplicación al estudio de caso.</p> <p>Paso B.1. Aplicación a la Ciudad Inteligente de Viena. El modelo fue aplicado a la ciudad inteligente de Viena para comparar la implementación en curso de la iniciativa y los discursos de los actores relevantes en el concepto y la iniciativa.</p> <p>Paso B.2. Pautas. El análisis de la implementación se comparó con los discursos de los actores relevantes de la ciudad y se extrajeron conclusiones en forma de directrices para una Estrategia de Ciudad Inteligente que reduce la brecha entre las visiones de los diferentes interesados con la implementación real de la estrategia.</p>	<p>Gobernanza Medio ambiente Economía Movilidad Personas Calidad de vida</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>Encontrar un modelo simple y comprensible que vincule la variable categórica "tamaño de ciudad" a un grupo de indicadores de ciudad inteligente con un cierto valor, respondiendo la pregunta de investigación ¿Se puede identificar los indicadores cruciales de las ciudades inteligentes y su nivel de desarrollo (valor) que clasifiquen con precisión las ciudades inteligentes según su tamaño? partiendo de la premisa "el nivel de desarrollo de los indicadores varía en ciudades de diferentes tamaños.</p>	<p>Análisis de estadísticas mediante el uso de modelos de árbol de decisión, basado en resultados de clasificación mediante datos empíricos reales.</p>	<p>Se emplea una metodología robusta que comprende varios métodos científicos y estadísticos divididos en tres pasos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar parámetros estadísticos (media aritmética, mediana y desviación estándar) y prueba de Wilcoxon para resumir y clasificar los indicadores de ciudades inteligentes para ambos grupos de tamaño de ciudad. 2. Utilizar la clasificación multivariada, es decir, el análisis discriminante y la regresión logística para encontrar la clasificación de los grupos de tamaño de ciudades mediante un modelo estadístico multivariante adecuado. 3. Selección de árbol de decisión como instrumento metodológico principal en este modelo, ya que crea una clasificación de los valores de la variable de salida en función de los valores de las variables de entrada. <p>El método construye árboles de decisión para predecir variables categóricas dependientes, mediante variables independientes continuas o categóricas. El árbol de decisión separa los segmentos que son lo más homogéneos posible con respecto a la variable dependiente, siendo este simple de entender, interpretar y siendo capaz de manejar datos numéricos y categóricos de muchas variables</p>	<p>La clasificación del tamaño de las ciudades de Europa se desarrolló en el estudio "Ciudades Inteligentes Europeas" por la Universidad Tecnológica de Viena. Los resultados de esta investigación sirvieron como base para crear un conjunto de datos de 77 ciudades medianas y 81 ciudades grandes de la Unión Europea, con el fin de evaluar la validez de los estereotipos comunes asociados con las Smart Cities de diferentes tamaños.</p> <p>El conjunto de datos se creó manualmente desde el sitio web del proyecto European Smart Cities² y se utilizaron todos los indicadores continuos disponibles a partir de seis características claves del desarrollo urbano inteligente, a demás del Ranking Europeo de Ciudades Inteligentes ya que suministra una completa lista de indicadores.</p>	<p>Para seleccionar las ciudades intermedias a evaluar se tuvieron en cuenta elementos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Población entre 100000 y 500000 * Al menos una universidad <p>Todos los indicadores ya estaban en la forma estandarizada (x-media) / desviación estándar.</p> <p>En total, hay 27 indicadores que miden las características de la ciudad para ambos grupos de tamaño, y un indicador de condición ambiental que solo está disponible para ciudades medianas MSC. Una inspección o control cuidadoso de los datos mostró que el indicador "Imagen económica y marcas comerciales" solo tomaba un rango limitado de valores distintos para el grupo de ciudades medianas. Por ejemplo, en 45 de 77 casos, tomó el valor -0.497. Como la capacidad de este indicador para distinguir entre las situaciones de las ciudades parece bastante limitada, se descartó el indicador del estudio. Como todas las ciudades evaluadas pertenecen a estados miembros específicos de la UE, se puede usar ese hecho como un indicador de entrada categórico.</p> <p>El objetivo es explorar los detalles del desarrollo de las ciudades inteligentes con respecto a su tamaño, cómo varía el nivel de los indicadores dominantes de las ciudades inteligentes en ciudades de diferentes tamaños.</p>	<p>Smart Economy Smart Mobility Smart Environment Smart People Smart Living Smart Governance</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>9</p> <p>Desarrollar un modelo para la creación de un índice compuesto, el cual permita la medición de la sostenibilidad hacia el futuro de las principales ciudades del mundo y la calidad de vida de sus habitantes.</p>	<p>Se formula un modelo teórico de indicadores compuestos con dimensiones sintetizadas y ponderadas con un único valor para obtener el diagnóstico de la situación, la elaboración de una estrategia y su implementación</p>	<p>El modelo teórico del indicador compuesto incluye diez dimensiones que, sintetizadas y ponderadas en un único valor, permiten realizar una comparación entre ciudades de la sostenibilidad y la calidad de vida, así como de la evolución de cada una a lo largo del tiempo.</p> <p>Propone un conjunto de pasos que abarcan el diagnóstico de la situación, la elaboración de una estrategia y la posterior implementación. El primer paso para realizar un buen diagnóstico consiste en analizar la situación de las dimensiones clave para determinar de donde se obtendrá la información y los indicadores que será medidos asignándoles valores inexistentes (missing):</p> <p>a. Valores inexistentes de una variable para una ciudad o grupo de ciudades determinado, en un año concreto, pero con valores válidos para otros años de la serie considerada. En este caso, la asignación de los valores missing se realiza mediante una extrapolación lineal simple por la media o una interpolación de valores de todas las ciudades para la que existe el problema, utilizando los datos de la misma variable para los periodos de los que se tienen datos.</p> <p>b. Valores inexistentes de una variable para cualquier ciudad, pero con valores válidos a nivel del país al que pertenece geográficamente cada una, como es el caso de las variables que tienen como fuente la base de datos del Banco Mundial. En estos casos, según la variable de que se trate, se asigna el mismo valor de la variable a nivel país para cada una de las ciudades, o se distribuye entre las ciudades de cada país mediante alguna otra variable relacionada teóricamente.</p> <p>c. Valores inexistentes de una variable para una ciudad o grupo de ciudades determinado, en todo el periodo considerado. En este caso, pueden darse dos situaciones:</p> <p>d. Los valores missing corresponden a una variable para la cual existen datos válidos para otro grupo de ciudades. II. Los valores missing corresponden a una variable para la cual existen datos válidos a nivel país</p> <p>La técnica utilizada en este proceso iterativo es la denominada "clúster de medias ponderadas" (cluster weighted-average linkage), que agrupa, en cada fase, los clústeres que tengan menor distancia promedio ponderada. La distancia utilizada en esta técnica es la euclídana. Los ponderadores o pesos se determinan en función de la cantidad de elementos que contienen los clústeres que se aglomeran en cada paso iterativo.</p>	<p>La formulación de un modelo conceptual basado en el estudio de un gran número de casos de éxito y de una serie de exhaustivas entrevistas que se han desarrollado con dirigentes urbanos, empresarios, académicos, expertos vinculados al desarrollo de las ciudades, además de las fuentes de datos publicados por las diferentes entidades del estado de las ciudades.</p>	<p>1. En función de un exhaustivo estudio de las metodologías disponibles, de los antecedentes a nivel mundial en el cálculo de indicadores sintéticos, y teniendo en cuenta sus propiedades deseables, se han seleccionado tres técnicas alternativas de cálculo, cada una de ellas con sus ventajas y desventajas:</p> <p>a. Indicadores de ponderadores simples</p> <p>b. Participativo</p> <p>c. Técnica DP2</p> <p>2. Seleccionar un periodo base (año)</p> <p>3. Normalización de variables</p> <p>4. Asignación de valores missing. Clúster</p>	<p>1. Gobernanza y participación ciudadana</p> <p>2. Planificación urbana</p> <p>3. Gestión pública</p> <p>4. Tecnología</p> <p>5. Medioambiente</p> <p>6. Proyección internacional</p> <p>7. Cohesión social</p> <p>8. Movilidad y transporte</p> <p>9. Capital humano</p> <p>10. Economía</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Descripción del Modelo (foco, metodología)

Interpretación de los indicadores

Qué ciudades

Economía: Requiere capacidad de innovación, astuta explotación de recursos, dinamismo y competitividad
Energía: Proceso de producción, distribución y consumo. Gestión optimizada e integridad, duración y disponibilidad
Movilidad: Incluye calles, nodos, plazas, red de transporte público y el servicio relacionado, logística de transporte y movilidad
Comunidad: Unión de gobierno y personas. Gestión y participación en los procesos de la ciudad, tanto administración como ciudadanos.
Ambiente: Preservación de la naturaleza y los recursos, revitalización y restauración del medio ambiente.

NA

Personas inteligentes: son el resultado de la diversidad étnica y social, la tolerancia, la creatividad y el compromiso.
 Las ciudades pueden ofrecer cursos y talleres en línea, asistencia en línea con educación y programas y servicios diseñados para aumentar el capital social y la capacitación. Toppeta (2010) y Steinert, Maron, Richard, Veiga y Witterns (2011) ven iniciativas que apoyan el aprendizaje a distancia y los cursos en línea como una forma de alcanzar este resultado
Gobierno inteligente: Los servicios electrónicos, como el gobierno electrónico, las redes sociales y el crowdsourcing, incluyen a todas las partes en procesos transparentes de toma de decisiones que conducen a una gobernanza inteligente.
Movilidad: La planificación urbana mueve el foco de los modos de transporte individuales a colectivos a través del uso extensivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones
Medio ambiente: El uso de tecnologías innovadoras, como la energía solar y otras fuentes renovables de electricidad, también puede mejorar el entorno natural.
Vida: Implica mejorar la calidad de vida en términos de servicios, aumentar el atractivo para los turistas y promover la cohesión social y la seguridad. La vida inteligente incluye instalaciones culturales, salud electrónica, servicios sociales y herramientas de seguridad pública, como sistemas de vigilancia y redes de servicios inter-emergencias

Montreal
 Londres
 Estocolmo

<p>Los indicadores están estructurados entorno a 7 áreas que permiten analizar los resultados relacionados con una ciudad considerando un tema específico</p> <p>La selección de indicadores se dio mediante la revisión de proyecto como: ICity Rate, Smart City Index, ISO 37120, planes de acción de energía sostenible. Estos proyectos fueron analizados para identificar los siguientes elementos:</p> <p>Características principales, alcance de la aplicación, áreas temáticas de desarrollo de indicadores, puntos de fuerza, diferentes tipos de indicadores, fuentes de datos, unidades de medida de indicadores, la complejidad para acceder a la información, peso relativo asignado, proceso de estandarización.</p>	<p>Región de Lombardía: Carugate Melzo Piolto</p>
<p>Economía: Se miden los datos de desempleo, nivel de pobreza, porcentaje de jóvenes desempleados y de empleados a tiempo completo, número de negocios y número de patentes nuevas por cada 100.000 habitantes.</p> <p>Educación: Mide los porcentajes de población femenina escolarizada y de estudiantes que completan la educación primaria, la secundaria y la universitaria (por cada 100.000 habitantes). Además se tiene en cuenta el ratio estudiante/profesor en la educación primaria.</p> <p>Energía: Se tiene en cuenta el acceso a energía eléctrica en hogares, el consumo y la media de interrupción de servicio eléctrico por año.</p> <p>Medio Ambiente: Se miden las partículas nocivas y los gases de efecto invernadero en toneladas per cápita, la concentración de dióxido de nitrógeno, la concentración de dióxido de azufre y la concentración de ozono y la contaminación acústica.</p> <p>Finanzas: Índice de cobertura de la deuda o la capacidad de generar efectivo para cubrir intereses, deudas y los indicadores de tasas facturadas y recaudadas.</p> <p>Incendios y respuesta ante emergencias: Evalúa el número de incendios por cada 100 mil/ha., muertes por desastres naturales por cada 100 mil/ha., índice de respuesta a las llamadas por emergencias y el índice de respuesta a la primera llamada al servicio de bomberos.</p> <p>Gobernanza: Mide el nivel de participación en las últimas elecciones municipales, el porcentaje de mujeres elegidas en el total, el porcentaje de mujeres empleadas en el gobierno municipal, el índice de condenas por corrupción o sobornos por cada 100 mil/ha. y el porcentaje de votantes registrados en relación a las personas con edad de votar.</p> <p>Salud: índice de esperanza de vida, el número de camas de hospitales por cada 100 mil/hab., el número de médicos por cada 100 mil/ha., porcentaje de mortalidad en menores de cinco años por cada mil nacimientos, número de personal de enfermería por cada 100 mil/ha., número de profesionales de salud mental por cada 100 mil/ha. y la tasa de suicidios por 100 mil/ha.</p> <p>Entretenimiento: Se tiene en cuenta la cantidad de mts.2/persona disponibles para espacios de recreo tanto en exterior como en espacios interiores.</p> <p>Seguridad: Se mide el número de policías, la cantidad de suicidios, los índices de delitos contra la propiedad y el índice de crímenes violentos por cada 100 mil/ha. También se tiene en cuenta el tiempo de respuesta a llamadas a la policía ante un suceso.</p> <p>Albergues: se valora el porcentaje de habitantes que viven en barrios pobres, el número de “sin techo” por cada 100 mil/ha., y el número de hogares sin legalizar.</p> <p>Residuos sólidos: Se medirá el porcentaje de población con instalaciones de saneamiento, el total de residuos sólidos recogidos por la municipalidad, los residuos enviados a una incineradora, a un vertedero. Se mide también la capacidad de generación de residuos peligrosos en toneladas per cápita.</p> <p>Telecomunicaciones e innovación: número de conexiones a internet por cada 100 mil/ha., el número de dispositivos de telefonía móvil y el número de líneas telefónicas fijas.</p> <p>Medios de transporte: tiene en cuenta el número de kilómetros de red de transporte público de alta capacidad, el número de trayectos de viaje realizados en transporte público, porcentaje de trabajadores que usan un modo de transporte diferente del vehículo privado para ir al trabajo, número de vehículos de dos ruedas per cápita, los kilómetros de carril bici por cada 100 mil/ha. y la conectividad por líneas aéreas comerciales.</p> <p>Planificación urbana: mide las hectáreas de zonas verdes por cada 100 mil/ha., el número de árboles plantados anualmente y el número de puestos de trabajo por hogar.</p> <p>Aguas residuales: se mide el porcentaje de población que dispone de instalaciones para recogida de aguas residuales y el nivel de tratamiento de depuración de las aguas (primario, secundario o terciario según sea la especialización del tratamiento).</p> <p>Agua potable y saneamiento: porcentaje de población con instalaciones de agua potable, consumo de agua potable per cápita, número de horas de servicio de agua sin interrupción y porcentaje de pérdida de agua. Índice de esperanza de vida, el número de camas de hospitales por cada 100 mil/hab., el número de médicos por cada 100 mil/ha., porcentaje de mortalidad en menores de cinco años por cada mil nacimientos, número de personal de enfermería por cada 100 mil/ha., número de profesionales de salud mental por cada 100</p>	<p>Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Málaga, Murcia, Mallorca, Las Palmas de Gran Canaria, Alicante, Córdoba, Valladolid, Gijón, Hospitales de Llobregat, A Coruña, Vitoria, Elche, Oviedo, Sabadell, Móstoles, Tenerife, Alcalá de Henares.</p>

<p>Para definir los indicadores se debe tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Identificación del contexto espacio_tiempo que se toma como referencia para la encuesta de la base de datos b) Decisión sobre el tipo de información que debe transferirse y elección de un método para sintetizar la información c) Investigación de algunas propiedades que caracterizan la definición de indicadores de Ciudad Inteligente 	<p>Pavía, Bérgamo, Como, Salerno, Cremona, Roma, Foggia, Rieti, Milán, Nápoles</p>
<p>Comunidad: Es un aspecto crucial para comprender la creación de ciudades inteligentes. La comunidad es la multitud que proporciona recursos financieros para un proyecto y busca abordar desafíos cívicos específicos.</p> <p>Desafíos cívicos: Problemas perversos que están incrustados en el contexto local y que requieren soluciones personalizadas.</p> <p>Innovación social: Las comunidades desempeñan un papel crucial tanto en el desarrollo de ciudades inteligentes como en la generación de campañas cívicas de crowdfunding. El término comunidad incorpora el concepto de multitud: los empresarios cívicos, los inversionistas y las instituciones que vinculan personas, ideas y dinero, y también contribuye a la estimulación del desarrollo comunitario, la inclusión social y el desarrollo urbano inteligente. Sin embargo, los investigadores en los campos del emprendimiento social, las ciudades y el desarrollo urbano, los movimientos sociales y el desarrollo comunitario se están centrando en la innovación social (Mulgan, Tucker, Ali y Sanders, 2007). La última dimensión considerada es el crowdfunding cívico.</p> <p>Este conjunto de dimensiones clave puede facilitar la comprensión de las diferencias entre los proyectos de ciudades inteligentes que se implementan a través del crowdfunding cívico y que se han utilizado en nuestro análisis de casos cruzados.</p>	<p>Milán Nápoles Tarento Saluce</p>

Las partes interesadas se encuentran en el núcleo del sistema de la ciudad y están respaldadas por dos subsistemas funcionales urbanos principales: espacial y tecnológico, donde la ciudad se entiende como la confluencia de estos dos espacios (Castells, 2004) (figura 2). Los elementos del entorno urbano construido por el hombre forman el subsistema espacial urbano: calles e infraestructuras urbanas, viviendas, edificios, instalaciones, espacios abiertos, etc. La tecnología subsistema consiste en las diversas herramientas tecnológicas desarrolladas en la ciudad, y -en la literatura de Smart City- se basa principalmente en las TIC y transferencia de información (Batty et al., 2012). Articula y conecta el elementos en el subsistema espacial. En el siguiente paso, la Smart City es visto como la confluencia de estos dos subsistemas diferentes. Por último, el subsistema ambiental permanece fuera del modelo como base y apoyo para cualquier desarrollo urbano.

Viena

La evaluación y el benchmarking se basan en seis características de Smart City señalados por 28 indicadores. Casi todos los indicadores son comunes para ambos grupos de ciudades.

- Smart economy: competitividad
- Smart people: Capital social y humano
- Smart governance: Participación
- Smart mobility: Transporte y ICT
- Smart environment: Recursos naturales
- Smart living: Calidad de vida

Las ciudades europeas (UE 27 + Noruega y Suiza) que se investigarán se dividen en dos categorías: ciudades medianas (MSC) y ciudades más grandes (LC). Debido a la falta de datos y varios límites administrativos, la lista inicial de 1600 ciudades inteligentes o potencialmente inteligentes en 29 países se redujo a 158 ciudades de 25 países, a saber, Austria, Bélgica, Bulgaria, República Checa, Dinamarca, Estonia y Finlandia. , Francia, Alemania, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Países Bajos, Polonia, Portugal, Rumania, España, Eslovaquia, Eslovenia, Suecia y Reino Unido

Gobernanza: Designa la eficacia, la calidad y la buena orientación de la intervención del Estado: índice de fortaleza de los derechos legales (SLR) e índice de percepción de la corrupción (CPI), calculado, este, por la organización Transparency International. El SLR se ha incorporado con signo positivo. Es una función indelegable de los Estados nacionales o locales crear las condiciones y velar por el efectivo cumplimiento de los derechos de los ciudadanos y de las empresas radicadas en su territorio. La percepción sobre el cumplimiento de los derechos legales influye en todos los aspectos de la vida de un país o ciudad, como el ambiente empresarial, los incentivos para la inversión o la seguridad jurídica, entre otros.

Planificación urbana: Está estrechamente relacionada con la sostenibilidad de una ciudad. Una planificación urbana deficiente provoca una reducción en la calidad de vida de los ciudadanos a medio plazo, y también afecta de modo negativo a los incentivos de inversión, ya que una ciudad sin planificación o con planificación deficiente dificulta y aumenta los costes de logística y de transporte de los trabajadores, entre otros aspectos

Gestión pública: Las cuentas públicas inciden de manera decisiva en la calidad de vida de los ciudadanos y en la sostenibilidad de una ciudad, en cuanto que es determinante del nivel de impuestos presentes y futuros que deben soportar el ciudadano y el sistema productivo; del crecimiento esperado del nivel general de precios; de las posibilidades de inversión pública en infraestructura social básica, y de los incentivos hacia la inversión privada.

Tecnología Es un aspecto de la sociedad que mejora la calidad de vida presente, y su nivel de desarrollo o de masificación es un indicador de la calidad de vida alcanzada o potencial de la sociedad. Además, el desarrollo tecnológico es una dimensión que permite a las ciudades ser sostenibles en el tiempo, y mantener o ampliar las ventajas competitivas de su sistema productivo y la calidad del empleo.

Medioambiente: El desarrollo sostenible de una ciudad puede definirse como “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”.

Proyección internacional: Las ciudades pueden tener más o menos proyección internacional en relación con otra de un mismo país, pero no es independiente del grado de apertura del suyo. Esta dimensión pretende incluir esas diferencias y medir la proyección internacional de las ciudades, en función del turismo internacional y de la posibilidad que cada una ofrece de realizar congresos y reuniones de carácter internacional, dada la restricción de información actual.

Cohesión social La cohesión social es una dimensión sociológica de las ciudades, definida como el grado de consenso de los miembros de un grupo social o la percepción de pertenencia a un proyecto o situación común. Es una medida de la intensidad de la interacción social dentro del grupo.

Movilidad y transporte La movilidad y el transporte, tanto en lo que respecta a la infraestructura de carreteras y rutas como al parque automovilístico y al transporte público, afectan a la calidad de vida de los habitantes de una ciudad y pueden ser vitales en la sostenibilidad de las urbes a lo largo del tiempo.

Economía Los indicadores utilizados para representar la dimensión Economía de la performance de las ciudades son los siguientes: el tiempo que se requiere para iniciar un negocio, medido en días; el producto interior bruto (GDP) en millones de dólares a precios constantes del 2012; la productividad, medida en dólares según la fuerza laboral (LPR); y el índice de actividad emprendedora temprana (TEA), definido como el porcentaje de la población de entre 18 y 64 años que es empresario incipiente o propietario/administrador de un nuevo negocio (no más de 42 meses).

Los otros dos indicadores seleccionados como representativos de esta dimensión permiten medir algunos aspectos del panorama empresarial de una ciudad, como el tiempo requerido para iniciar un negocio o la capacidad y las posibilidades emprendedoras de sus habitantes (como el TEA). Estos dos últimos miden la capacidad de sostenibilidad en el tiempo de una ciudad y la capacidad potencial de mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Para el cálculo del ICIM se han incluido 180 ciudades, 73 de las cuales son capitales de país,

Características de las ciudades que se midieron (población, PIB per cápita, medios de transporte ...)	Resultados de la aplicación del modelo
<p>NA</p>	<p>Trabajar a través de redes permitirá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La identificación de tres niveles territoriales como parte de una red geográfica interconectada y la creación de subredes de elementos urbanos de acuerdo con las Categorías Lynchan; Implementación de un modelo basado en redes de acciones para considerar todas las interdependencias entre ellos. 2. Desarrollar estrategias específicas: Desarrollo de diferentes planes para cada contexto local en función de las condiciones geográficas, económicas, políticas y sociales específicas, a fin de resaltar la vocación e identidad de cada asentamiento. 3. Optimizar acciones y destacar enlaces y conexiones entre las redes: Identificación de sinergias entre acciones para lograr mejores resultados desde el punto de vista económico, social y ambiental
<p>Montreal: Cuenta con 4 millones de habitantes. El envejecimiento de la población, la obsolescencia de la infraestructura pública y la presencia de los principales proveedores de TIC condujo a un mayor enfoque en la salud inteligente, la red inteligente y transporte inteligente. La ciudad es reconocida por que sus habitantes son los creadores y beneficiarios de su calidad de vida y prosperidad económica. Cuentan con una Oficina Municipal Inteligente y Digital, encargada de proporcionar proyectos de transformación que afecten todos los aspectos de la calidad de vida de la población, esta se enfoca en 5 áreas principales de actividad: movilidad urbana, servicios directos a los ciudadanos, calidad de vida, proceso democrático y desarrollo económico. Estos son los temas que desde ahora hasta 2017 se convertirán en la base para el desarrollo estratégico de Montreal, ciudad inteligente y digital.</p> <p>Londres: Elegida como una de las 3 mejores Smart Cities del mundo en 2018. Cuenta con 8 mil millones de habitantes. El creciente atractivo de la ciudad financiera llevó a centrarse en el transporte inteligente y la movilidad. Se distingue por centrarse en las comunidades a la hora de implementar la tecnología. Como proceso para ser Smart City, Londres aplica un piloto por el que las farolas se transforman en puntos de recarga para vehículos eléctricos, adicional los vehículos contaminantes que circulen por el centro de Londres son identificados por un Software de Siemens, con el fin de mejorar la calidad del aire para sus habitantes</p> <p>Estocolmo: Cuenta con 950 mil habitantes. Considerada igual que Londres como una de las 3 Smart City mundiales, en sus planes de Smart City ha implementado un entorno de aprendizaje digital en sus escuelas. Requiere una mejor gestión del tráfico en el centro de la ciudad y reemplazo de la infraestructura de 100 años de antigüedad, para esto cuenta con un proyecto piloto que se encuentra en periodo de prueba con el primer autobús autónomo y sin conductor, cuentan con autobuses eléctricos híbridos que posibilitarán que el transporte público sea cada vez más sostenible, mediante un sistema de carga súper rápida, podemos proporcionar la energía que necesitan fácilmente y sin perder tiempo, con baterías de litio en solo seis minutos y recorrer un trayecto de siete kilómetros mediante energía eléctrica</p> <p>Las tres ciudades tienen ecosistemas TIC dinámicos. Estocolmo y Montreal tienen un liderazgo específico en términos de tecnologías de redes inteligentes y recursos de energía renovable</p>	<p>Los actores públicos y privados colaboran para transformar los recursos y desafíos específicos de las 3 ciudades</p> <p>- Las 3 ciudades siguen un proceso de estrategia similar, con estrategias diferentes propias de sus características</p>

<p>El modelo se aplico a 3 ciudades medianas: Importantes actividades comerciales</p> <p>CARUGATE: Cuenta con 14 mil habitantes. Uno de los mayores centros comerciales del norte de Italia. En 2004 introdujo normas de construcción destinada a la eficiencia energética, implementando un sistema de información geográfica.</p> <p>MELZO: Cuenta con 18 mil habitantes, Industrias del sector de alimentos. Propone un análisis multicriterio centrado en la sostenibilidad. El objetivo fue identificar la mejor combinación de tecnologías para aumentar la eficacia energética mediante la reducción de emisiones de gases efecto invernadero</p> <p>PIOLTELLO: Cuenta con 32 mil habitantes. Grandes áreas residenciales con alta concentración de inmigrantes. Es una ciudad compleja de estudiar, la inmigración y la demanda de vivienda. problemática actual que intentan resolver a través de estrategias</p>	<p>Son pequeños municipios que a menudo tienen que tomar decisiones impuestas por organismos gubernamentales de mayor nivel.</p> <p>- Metodología con enfoque en los ciudadanos</p>
<p>Madrid: Madrid está abordando problemas de tráfico, polución y servicios públicos con un enfoque único de uso de los datos digitales que parte de los ciudadanos. Al centrarse menos en cuántos datos se recopilan o cómo se recopilan, y más en el porqué, Madrid coloca al ciudadano en el centro, evitando así la trampa de las tecnologías desligadas de las personas.</p>	<p>NA</p>

<p>Pavía: Cuenta con una población de 71000 habitantes, su economía se basa en la agricultura. Cuenta con un sistema de movilidad urbana sostenible que permite reducir el impacto ambiental, social y económico que consiste en una red de coche compartido.</p> <p>Bérgamo: Cuenta con una población de 120 mil habitantes, el año 2017 fue considerada como la 6 ciudad mas inteligente de Italia con un modelo de ciudad inteligente y sostenible con el cual podrá atraer a jóvenes y empresas innovadoras, equipadas con un motor económico de fabricación, comercio y artesanía, en el que nuevos sectores como la salud y las TIC encontrarán espacio, donde el crecimiento digital será funcional para el desarrollo urbano. Una universidad y una ciudad competente, que se ha convertido en un centro de conocimiento y cultura, dotado de capital humano calificado. Una ciudad con un alto nivel de servicios, mejorada en eficiencia energética, más accesible, con una movilidad altamente sostenible y cero consumo de tierra.</p> <p>Salerno: Cuenta con una población de 140 mil habitantes. La administración de la ciudad está planificando innovaciones centradas en los ciudadanos para proporcionar nueva "inteligencia" para la infraestructura existente a fin de optimizar los recursos, mejorar los servicios a los ciudadanos y las empresas y hacer que la ciudad sea más inteligente y más eficiente. La administración se centra en facilitar el acceso a la ciudad y apoyar a las personas mayores a través del desarrollo de cuatro iniciativas clave:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruta para ciegos - Ruta inteligente turística - Monitoreo de salud a distancia para ancianos a través de dispositivos electrónicos - Sistema de monitoreo y control del tráfico urbano <p>Cremona: Cuenta con una población de 72 mil habitantes, tiene planteada una política de Economía Circular, que busca reducir el desperdicio y extender la vida útil de los recursos. Economía basada en la agricultura. Adicional, Cremona cuenta con alianzas público privadas para desarrollar el plan inteligente de innovación de tierras</p> <p>Roma: Cuenta con 3 millones de habitantes, es considerada una ciudad inteligente dado que al momento de someterse al proceso de expansión no altero sustancialmente las características naturales del área, y los recursos naturales se manejaron para minimizar los riesgos ambientales. Economía basada en la agricultura creo un sistema de comercio entre la rivera de los ríos.</p> <p>Foggia: Cuenta con 153 habitantes, cuenta con suministro de tecnologías para la movilidad sostenible.</p> <p>Rieti: Cuenta con 47 mil habitantes, Economía agrícola</p> <p>Milán: Cuenta con 1300000 mil habitantes, es considerada como una ciudad global, cuenta con Laboratorios de movilidad urbana sostenible, laboratorio de políticas ambientales y energéticas, ciudad global, laboratorio nacional y europeo; Laboratorio de movilidad urbana sostenible; Laboratorio de políticas ambientales y energéticas; Laboratorio de inclusión social y diversidad; Laboratorio de bienestar en la ciudad; Laboratorio para decluttering y simplificación de la administración pública; incubadora para modelos de negocios.</p> <p>Nápoles: Cuenta con 6 millones de habitantes, cuenta con planes de red wifi, instalación de infraestructura de servicio en áreas de estacionamiento para automóviles eléctricos y furgonetas.</p> <p>Turismo: identificación y clasificación de los destinos turísticos y culturales en Nápoles para planificar y gestionar mejor el transporte dentro de la ciudad.</p> <p>Estaciones de ciclo: una red de puntos, por ejemplo, cerca del metro, donde los usuarios pueden recoger o devolver una bicicleta. Las estaciones ofrecerán wifi gratuito y otros servicios.</p> <p>Proyecto del sistema Aqua: este proyecto supervisa las redes de recursos hídricos de la ciudad, incluida la gestión de los sistemas de suministro de agua, el drenaje urbano, la eficiencia energética y la creación de proyectos piloto.</p>	<p>Se tuvieron en cuenta 10 ciudades de Italia. El análisis permite estimar la Ciudad Inteligente de acuerdo con los objetivos establecidos para cada indicador se estima un Objetivo de Ciudad Inteligente, cada uno puede tomar un valor de 0 (mínimo) o 100 (máximo)</p>
<p>Milán: Población 3.218.201, se desarrolló bajo tres proyectos de Smart City (Ecolab, So Lunch y CN Smart L'Hub) a través de un modelo de sociedad Pública-Privada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecolab: Proyecto inteligente basado en la idea de promover la gestión sostenible de jardines y huertos comunes en Milán. - So Lunch: Este proyecto inteligente se desarrolló a través de una comunidad digital y ayuda a las personas desempleadas a integrar sus ingresos y evitar el aislamiento social. - CN Smart L'Hub: Promovido por una asociación sin fines de lucro, cuenta con tres áreas principales de actividad. Proporciona laboratorios multifuncionales para la capacitación profesional y educativa, una plataforma en línea diseñada para permitir las conexiones entre las personas que están capacitadas en el proyecto CN Smart L'Hub y los usuarios finales, y cursos de capacitación en colaboración <p>Saluce: Población 16.968, se desarrolló mediante el siguiente proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Attiviamoci: Este proyecto se estableció para promover programas educativos para niños que están en riesgo de exclusión social en Saluzzo, un pequeño pueblo ubicado en Piedemonte (norte de Italia). <p>Taranto: Población 199.561, se desarrolló mediante el siguiente proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Next Taranto: Un esfuerzo para reconstruir un área conocida por la contaminación extrema y la degradación urbana. Taranto es el segundo municipio más grande de Apulia (sur de Italia) y, en los últimos años, la desindustrialización y la calidad del medio ambiente han dado lugar a la disminución de toda la ciudad al causar el desempleo y la exclusión social. <p>Nápoles: Población 3.107.006, se desarrolló mediante una mezcla de crowdfunding cívico y conceptos de ciudades inteligentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconstruir la Ciudad de las Ciencias: Este proyecto se inició después de que incendiarios desconocidos destruyeron la mayor parte del famoso centro de la Ciudad de las Ciencias en Nápoles en marzo de 2013. En la semana posterior al incendio, aproximadamente 10,000 personas de Nápoles marcharon en protesta, exigiendo la reconstrucción de las zonas destruidas. 	<p>El modelo crowdfunding es un modelo participativo cívico considerado como motor de innovación y desarrollo de la comunidad. Puede estimular las actividades empresariales urbanas desarrolladas y subdesarrolladas atreves de la mezcla entre la innovación, tecnología, mecanismos alternativos de financiación y apoyo de la comunidad. La colaboración entre las diferentes partes interesadas pueden conducir a la inclusión social a través de la implementación de una comunidad pequeña pero con proyectos relevantes.</p> <p>De acuerdo con nuestra estructura de datos y nuestro caso cruzado análisis, identificamos dos dimensiones agregadas principales:</p> <p>(1) la posibilidad de impulsar el desarrollo comunitario y la innovación social mediante la participación de entidades privadas y públicas en la promoción de iniciativas de crowdfunding cívico y (2) la posibilidad de que las iniciativas de crowdfunding cívico puedan apalancar diferentes tipos de inversores en diferentes condiciones socioeconómicas.</p>

Cuenta con 1.800.000 habitantes, Viena ocupa en la actualidad el primer puesto en el 'Smart City Ranking'.

Viena es líder en la gestión y tratamiento de residuos, de donde obtiene energía para generar calor, frío y compostaje. Respecto a movilidad, otro de los aspectos claves en la definición de una Smart city, más del 66% de los viajes efectuados en la ciudad se realizan con transportes sostenibles gracias, entre otros, a sus programas de alquiler de bicicletas.

Districtos como el que se levantará en 2025 alrededor de la antigua Estación del Norte, donde vivirán más de 20.000 personas, se diseñan ya con todas las facilidades para el uso de bicicletas. Además, Viena cuenta con la planta de depuración de aguas residuales más moderna de Europa, con un grado de depuración del 95%, cuyo proyecto de biogás hará autosuficiente energéticamente la instalación en 2020. A todo ello se suma un interesante programa para involucrar a los vecinos en el alquiler de paneles fotovoltaicos en huertos solares comunitarios. Se trata del programa 'Citizens power plants', que ha logrado poner en marcha cuatro plantas fotovoltaicas, mientras que otras dos están ya en proyecto.

Tal y como subrayan desde TINNA Viena, la agencia que gestiona el proyecto 'Smart City Wien', los planes para el desarrollo de la ciudad inteligente pasan por "el uso de la última tecnología disponible, con los estándares medioambientales más exigentes", sin olvidar "la responsabilidad social con los vecinos, a quienes se quiere involucrar lo más posible en el proyecto". De este modo, los objetivos marcados en la puerta en marcha de 'Smart City Wien' pasan por: una reducción significativa de las emisiones de CO2 y gases de efecto invernadero, que permita cumplir los requerimientos de la UE y convertir a Viena, a largo plazo, en una ciudad 'cero emisiones'; recortar el consumo energético para disponer, a largo plazo, de un parque de edificios nuevos y existentes más eficiente en el consumo energético; transformar los sistemas de transporte para conseguir una red intermodal donde el uso de los vehículos a motor sea residual; y, por último, lograr una fuerte concienciación ciudadana y un cambio de sus hábitos diarios para hacerlos más sostenibles

https://kipdf.com/smart-cities-en-austria-tecnologia-al-servicio-de-los-ciudadanos_5ac4c37f1723ddd0fd3896b5.html

En la primera etapa, el modelo conceptual debe ser modificado para incluir a los diversos interesados de la ciudad. Se indica el número de interesados por proyecto en cada subsistema (político, de conocimiento, social y económico) y el número de interesados mencionados en las entrevistas.

77 ciudades medianas inteligentes, o potencialmente inteligentes, fueron elegidas si cumplían con tres criterios: tenían una población entre 100,000 y 500,000, al menos una universidad, y un área de captación con <1,500,000 habitantes. Se seleccionaron 90 ciudades inteligentes, o potencialmente inteligentes, más grandes después del cumplimiento de tres criterios: población entre 300,000 y un millón (esta es la definición de Urban City de una ciudad central); listado en la base de datos de Urban Audit; datos que cubren > 80% de los indicadores que deseamos analizar (Giffinger et al., 2007). Como varias ciudades de nuestro conjunto de datos aparecían en ambas categorías de tamaño (en total nueve ciudades), las hemos asignado solo a la categoría de grupo de tamaño mediano.

Un enfoque eficiente y bien orientado en la mejora de los indicadores particulares de las ciudades inteligentes podría tener un impacto positivo en la capacidad de ciudades de diferentes tamaños, para explotar sus factores de crecimiento.

Los métodos estándar de clasificación multivariante son el análisis discriminante y la regresión logística.

El modelo se aplicó a diferentes ciudades del mundo, basados en modelos anteriormente aplicados. Para la selección de las ciudades, no se tuvo en cuenta características que fueran comunes entre las ciudades. Entre las ciudades seleccionadas se encuentran tres ciudades de Colombia: Medellín, Bogotá y Cali y por otra parte ciudades como New York, Los Ángeles y San Francisco.

Es crucial comparar dos aspectos, a saber, qué dimensiones se ven afectadas por los proyectos actuales y los elementos clave de una ciudad inteligente según las partes interesadas, de modo que puedan clasificarse en diferentes dimensiones para revelar su relativa importancia. El número de proyectos que afectan a cada dimensión se compara con los términos utilizados en las definiciones dadas por el autor.

Conclusión sobre la ciudad	Conclusiones sobre el modelo	Problemas encontrados en la implementación del modelo
<p>NA</p>	<p>Esta investigación es solo el primer paso en la definición del modelo de planificación inteligente. Se espera que se aumente el número de acciones del modelo y se modifique de acuerdo con el desarrollo de nuevas estrategias y la evolución del concepto de Smart City</p>	<p>Es un estudio piloto basado en un enfoque teórico.</p>
<p>Montreal: la ciudad carece de consenso interpretación de una ciudad inteligente y lucha con la falta de estabilidad y poder institucional fragmentado. De hecho, en Montreal, la estrategia es capitalizar el liderazgo de las PYMES locales de TIC y las empresas líderes del mundo sin un verdadero patrocinio público a largo plazo. El ecosistema de las TIC colabora entre diferentes iniciativas inteligentes independientes, y en ocasiones competitivas, muchas como consorcios público-privados, e inicia la visión de la ciudad inteligente (enfoque ascendente de las ciudades creativas). Las multinacionales, las pymes, las universidades y las instituciones públicas aprovechan capacidades y recursos TIC locales complementarios, pero debido a los cambios frecuentes en el gobierno provincial, estas organizaciones raramente convergen o incluso se comunican y no logran construir un compromiso político a largo plazo</p> <p>Estocolmo: Es una ciudad inteligente líder que refuerza el espíritu empresarial y la innovación. A pesar de la necesidad de consenso, los actores públicos y privados logran trabajar conjuntamente para la ciudad y formular e implementar tecnologías de vanguardia y un mejor sistema de transporte. Los sucesivos gobiernos se han hecho cargo de la visión y el plan de la ciudad inteligente, y han implementado y ampliado la omnipresente conectividad de fibra óptica propiedad del municipio (desde 1994) y han llevado a cabo el plan para un impuesto de congestión derivado de un referéndum de 2006. Estocolmo tiene un modelo de gestión de tráfico simple y justo. Político el compromiso y la participación privada y comunitaria han creado círculos virtuosos de crecimiento. La ciudad sigue un modelo de impuestos complejo que incluye variables sociales, geográficas y económicas.</p> <p>Londres: Mejoró el transporte y la movilidad con un marco menos complejo. Los valores liberales dictaron la eficiencia en lugar de la equidad. Los líderes instituyeron una tarifa fija para todos los que ingresan al área del centro de la ciudad. Apoyo del distrito financiero, junto con el liderazgo de instituciones privadas y públicas, ayudó a monitorear varias iniciativas inteligentes. The Future Cities Catapult está incluso transfiriendo y escalando el éxito del ecosistema inteligente de Londres a otras ciudades del mundo.</p>	<p>* El modelo incluye la participación de sectores tanto públicos como privados * La información obtenida debe ser en tiempo real</p>	<p>Existen dificultades en el proceso de transformación a SC:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología en vez de prestación de servicios - Visión poco clara del futuro - Falta de liderazgo político y coordinación - Ausencia de diversidad social y económica - Falta de un plan claro

<p>MELZO: Mejor puntaje en la categoría de economía inteligente debido a la vocación industrial del municipio</p>	<p>Lo importante del método es la prueba de campo donde se verifica que la información si este disponible y sea confiable, la igual que en la recopilación de la información. El protocolo debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reflejar las características de las ciudades italianas - Coherente con el tamaño de la ciudad - Caracterizado por un calculo fácil - Accesible a fuentes de datos validado para el calculo - Adecuado y eficaz para representar las características específicas de las ciudades medianas y pequeñas - Comparable en el tiempo entre ciudades <p>Este modelo se caracteriza por la participación de ciudades que ya adoptaron política de sostenibilidad ambiental</p>	<p>Recolección de datos: No se podía acceder a muchos datos Proceso de actualización de datos: Los censos se realizan cada 10 años, encuentra intermedias sectoriales Las unidades de medida deben calibrarse para el contexto de ciudades pequeñas y medianas Los indicadores con etiqueta SI/NO. Es necesario definir la lista de verificación detallada que aclaran los requisitos que debían cumplirse para obtener una puntuación positiva Se requiere una cantidad de tiempo limitada para llevar a cabo una auditoría inteligente. Asegurando la viabilidad de los indicadores propuestos. Los sistemas de calificación existentes dependen de la información de bases de datos nacionales y regionales por lo que no siempre pueden adaptarse a municipios medianos o pequeños</p>
<p>La metodología ISO incluye una propuesta de 100 indicadores agregados en 17 áreas pero no se realiza una subdivisión que atienda a distintos tipos de ciudades</p>	<p>Algunos indicadores de los propuestos por la ISO 37120 únicamente son cuantificables para ciudades con una población elevada con recursos y servicios propios</p> <p>En cuanto a la definición de los propios indicadores, un 10% incluye la agregación de conceptos que impide hacer una evaluación escalable del grado de disponibilidad de los datos y su análisis específico, en concreto en el área de Residuos Sólidos. Por un lado, la agregación de este dato a nivel municipal impide verificar que se estén incluyendo todos los sub-datos especificados, por otro lado, el hecho de que sólo algunos estén disponibles no cabe según esta agregación, por lo que una situación intermedia de municipios que facilitan sólo algunos de ellos no tiene cabida.</p> <p>La ISO 37120 es un avance importante en aras de una homogeneización y caracterización de los indicadores de ciudades.</p>	<p>Del total de indicadores, 33 de ellos se han clasificado como “no representativos”, de los cuales 20 son no relevantes porque son homogéneos en todas las ciudades y 13 por las diferencias en el criterio de aplicación. De los “no representativos”, un 7% corresponden además con datos “no publicados/oficiales” (tipo 2) y con datos “aproximados” (tipo 3), por lo que es de gran impacto la falta de datos que se deben tener en cuenta para una evaluación correcta</p> <p>La ISO 37120 se apoya en indicadores y datos con origen y validez contrastada a nivel estatal o regional, y presenta serias dificultades para concretarse a nivel municipal. Su aplicación directa en las ciudades inteligentes conlleva la elaboración de indicadores desvirtuados, compuestos con datos a nivel regional o nacional en el numerador y municipal en el denominador.</p> <p>La ISO 37120 proporciona un conjunto de indicadores de desempeño de la ciudad claramente definidos y con un enfoque estándar para poder medirse y compararse, pero los indicadores son más útiles en unas ciudades que en otras, ya que dependen de factores como el grado de desarrollo económico, social y/o cultural.</p>

<p>NA</p>	<p>El sistema expuesto, permite la combinación de diferentes opiniones sobre varios indicadores por medio de diferentes criterios. Los resultados finales serán la combinación de valores asignados por diferentes jueces para varios criterios por un número de difuso que traduce la expresión verbal en una cantidad numérica. El establecimiento de valores correctos requiere la contribución de expertos en los diversos campos específicos.</p>	<p>Los resultados se calculan con valores disponibles - Al seleccionar la forma de medir la ciudad el error que se puede cometer es considerarla como una ciudad medible de una única manera - La relación de entre la ciudad inteligente y las decisiones humanas están interconectadas</p>
<p>Milán es la ciudad más inteligente de Italia, según resultados de los estudios, adicional se menciona que las demás ciudades están muy por debajo de esta.</p>	<p>El crowdfunding cívico puede ayudar a las personas, incluidos la multitud y los empresarios urbanos y cívicos, a ser parte de proyectos de ciudades inteligentes aprovechando aspectos tales como un sentido de deber cívico, empatía y un sentido de pertenencia a un área o territorio urbano específico. El crowdfunding cívico no es simplemente un modelo de financiación alternativo; se puede considerar una forma de financiación inteligente. El crowdfunding cívico tiene siete características vitales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Supera la falta de recursos financieros para el desarrollo o la regeneración de espacio 2. Puede aprovechar la empatía de la multitud en la financiación proyectos urbanos 3. Promueve la creación de asociaciones entre una amplia gama de actores 4. Estimula la creatividad empresarial urbana o cívica proporcionando recursos financieros 5. Se puede usar para proyectos grandes y pequeños 6. Se puede usar para financiar proyectos promovidos por autoridades públicas, empresarios urbanos o ciudadanos, empresas privadas y entidades sin fines de lucro 7. Puede estimular el crecimiento de los ecosistemas locales. 	<p>El crowdfunding cívico es difícil de cuantificar empezando por la definición de "cívica" y porque pocos estudios han examinado el crowdfunding cívico por lo que no hay una estimación del tamaño del mercado disponible</p>

<p>El sector público incuestionablemente asume el papel central en la estrategia en el modelo. La combinación de empresas públicas, departamentos del gobierno municipal y empresas nacionales en el subsistema político conforma el mayor grupo de partes interesadas. Los miembros del gobierno municipal tenían el mismo peso que las empresas públicas en estos grupos, aunque las empresas públicas se mencionaron con menos frecuencia como partes interesadas clave. Existe algún desacuerdo con respecto a los otros grupos de partes interesadas. Los actores entrevistados mencionaron con mayor frecuencia a los miembros de instituciones de investigación que a las empresas privadas. Sin embargo, el análisis del proyecto reveló que muchas más empresas privadas están involucradas en los proyectos que las universidades y los centros de investigación. Tanto la implementación como los discursos de las partes interesadas sobre la estrategia acuerdan que la sociedad civil no está involucrada en la Ciudad Inteligente de Viena.</p>	<p>Las Smart Cities no se entienden predominantemente como entidades impulsadas por la tecnología en los discursos de las partes interesadas Una participación más equilibrada de los interesados. Mantener los esfuerzos y aumentar las estrategias de conciencia social en proyectos ambientales Los proyectos de movilidad generalmente incluyen un componente ambiental, y este tema sigue la misma tendencia que la dimensión "Medio ambiente" Enfoque creciente en la gobernanza Mayor esfuerzo para promover la inclusión social y fomentar el capital humano y social. Aumentar los esfuerzos en la dimensión de "Economía" promoviendo el capital social y humano</p>	<p>Las Smart Cities no se entienden predominantemente como entidades impulsadas por la tecnología en los discursos de las partes interesadas. La mitad de las partes interesadas entrevistadas expresan claramente esta visión, y solo tres mencionan las TIC en sus definiciones. En el análisis del proyecto, aunque la mayoría de los proyectos usan tecnología, solo 16 usan TIC (excluyendo aquellos que publican información en una página web). Esta tendencia es la tercera más importante en las tendencias globales abordadas por los diferentes proyectos. Sin embargo, está calificado como una de las tendencias mundiales menos importantes. La tecnología, aunque importante, no juega un papel clave en la Ciudad Inteligente de Viena, y esta tendencia por lo tanto debe mantenerse. Participación de las partes interesadas más equilibrada. Existe un claro acuerdo sobre el papel clave del sector público, y especialmente del municipio y las empresas públicas locales en el desarrollo de la iniciativa. Sin embargo, los subsistemas de las partes interesadas están bastante desequilibrados, y los resultados de la iniciativa podrían mejorarse aumentando la colaboración entre ellos. Solo cuatro definiciones mencionaron la visión centrada en el ciudadano. Esto parece contradecir el hecho de que la polarización social y la inclusión están entre las principales tendencias y desafíos globales para Viena. Para reducir la brecha entre la visión e implementación de las partes interesadas, es necesario crear conciencia entre las partes interesadas sobre la necesidad de involucrar a las partes interesadas de la sociedad civil.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sobre las ciudades medianas:

- * Las ciudades medianas tienen una mente más abierta
- * Tienen mejor calidad de vivienda
- * Tienen mayor espíritu innovador
- * Actualmente las ciudades medianas pueden ofrecer condiciones de vida y de trabajo igual que las ciudades grandes
- * Se ven obligadas a buscar nuevos impulsos de desarrollo y uso eficiente de los recursos internos

Sobre las ciudades grandes:

- * Se concluye que las ciudades grandes tienen una conciencia ecológica más pronunciada, concluyendo que los responsables políticos, planificadores urbanos, ciudadanos y comunidades de las Smart Cities prestan mucha atención a la calidad del medio ambiente. El hecho de que la ciudad sea más grande exige que cada entidad tenga que lidiar con problemas ambientales causados por la densidad de su población
- * Las ciudades grandes se benefician de un mejor manejo sostenible de los recursos, aumentando su nivel de conciencia ecológica

El árbol de decisiones tenía una configuración predeterminada: Máximo 5 niveles, variables predictoras sustitutas para valores perdidos, probabilidades previas empíricas.

El uso del árbol de decisión, permitió identificar los predictores más importantes del tamaño de la ciudad entre los indicadores de las Smart Cities.

Los resultados de esta investigación han demostrado que no hay desventaja en la construcción de ciudades inteligentes para ciudades medianas en comparación con ciudades más grandes. Este es un mensaje importante para los responsables de las políticas, los planificadores urbanos y los representantes del desarrollo urbano

Las diferentes ciudades europeas que siguen el concepto de ciudad inteligente deben enfrentar diferentes desafíos. Para su mejor comprensión, la investigación en ciudades medianas es crucial. En las áreas metropolitanas y las aglomeraciones, debido a los efectos sinérgicos y multiplicadores, no es completamente posible identificar qué indicador tiene el impacto en el desarrollo. Por lo tanto, a veces es muy difícil identificar correctamente un originador del cambio deseado. Por el contrario, en ciudades pequeñas y medianas es posible identificar impulsos de desarrollo concreto mejor debido a su tamaño y carácter. La sabia combinación de soluciones tecnológicas y no tecnológicas puede traer resultados muy interesantes en términos de un uso más eficiente de los recursos financieros y en la satisfacción de las necesidades de los clientes urbanos (ciudadanos, turistas, empresarios, etc.).

<p>El primer grupo de las ciudades consolidadas incluye aquellas que, si bien tienen una posición general media-alta, no experimentan cambios a lo largo del periodo o bien pierden algún puesto. Está conformado por urbes de diferentes regiones geográficas: Houston, Filadelfia, Vancouver, Los Ángeles, San Francisco, Boston y Chicago (América del Norte); Londres, Glasgow, Múnich, Oslo, Ginebra, Berna, Zúrich y Oslo (Europa); Auckland (Oceanía), y Hong Kong (Asia).</p> <p>El segundo de las ciudades retadoras, está conformado por aquellas que mejoran posiciones en el índice a un ritmo elevado y que ya se encuentran en la zona media-alta de la clasificación. Algunos ejemplos son Milán, Barcelona, Helsinki y Fráncfort.</p> <p>El tercero está formado por aquellas ciudades que presentan un alto potencial y que, a pesar de encontrarse actualmente en la zona media-baja del índice, evolucionan positivamente con gran rapidez. En ese cuadrante podemos encontrar urbes como Kiev, Bilbao o A Coruña; capitales latinoamericanas como Salvador o Guatemala, además de ciudades asiáticas como Yakarta, Manila y Ciudad de Ho Chi Minh.</p> <p>El último grupo incluye aquellas ciudades que ocupan una posición vulnerable (cuadrante inferior izquierdo), crecen a un ritmo más lento que el resto y se encuentran en la posición media-baja de la clasificación, como Sarajevo, Quito o Río de Janeiro.</p>	<p>Hay muchas ciudades buenas, pero la perfecta no existe. Es muy difícil que una sola maximice todas las dimensiones aun aquellas que se ubican en los primeros puestos del ranking tienen puntos débiles. Ejemplos como Nueva York o Londres tienen un largo camino por recorrer en lo referente a cohesión social. Así mismo, han sido clasificadas como ciudades «diferenciadas», a las que recomendamos que aprovechen las ventajas que tienen en los ámbitos en que son líderes para avanzar en las posiciones donde se muestran más rezagadas. Por ejemplo, una urbe puede aprovechar su liderazgo tecnológico para mejorar sus resultados en cuanto a medioambiente.</p> <p>El primer paso es un buen diagnóstico. Una de las primeras actividades que se deben llevar a cabo en cualquier definición estratégica es entender el lugar en que nos encontramos. En este sentido, el uso del ICIM puede servir como herramienta de diagnóstico 58 IESE Business School - Índice IESE Cities in Motion (ST-471) para llevar a cabo una primera evaluación del estado actual de la ciudad en las distintas dimensiones de nuestro modelo. Asimismo, permite realizar una rápida radiografía de las urbes, identificando las fortalezas y señalando los lugares donde existe lugar para la mejora.</p> <p>El benchmark como inicio del cambio. La posibilidad de comparar 165 ciudades en nueve dimensiones diferentes ayuda a identificar aquellas que lo hacen mejor en las distintas áreas de la ciudad. En este sentido, aquellas que se encuentran rezagadas o estancadas en una o más dimensiones pueden estudiar a las mejores en cada categoría, con el objetivo de identificar las prácticas que les ofrecen un rendimiento superior.</p> <p>Esta comparativa permitirá iniciar un cambio hacia la dirección correcta. Dicho esto, hay que tener en cuenta que, si bien los desafíos a los que se enfrentan las ciudades son globales, sus impactos actúan de manera local. Por lo tanto, el benchmark debe servir más bien como una fuente de inspiración que como una hoja de ruta para la acción. Al respecto, desde IESE Cities in Motion hemos elaborado una serie de libros disponibles en Amazon que identifican buenas prácticas en las distintas dimensiones y a cuya lectura invitamos al público.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar el balance es un proceso complejo (y permanente). El análisis dinámico del informe indica que solo un selecto número de ciudades son capaces de hacerlo bien en todas las dimensiones (destacan Ámsterdam, Seúl y Melbourne). Muchas luchan por equilibrar su desempeño en los distintos ámbitos, pero pierden la batalla. Por ejemplo, al analizar la relación entre movilidad y medioambiente, observamos cómo varias ciudades chinas lo hacen relativamente bien en su modelo de transporte, pero fallan en la dimensión medioambiental; podrían tomar como referencia a otras urbes de la región (como es el caso de Seúl), que son capaces de mostrar buenos rendimientos en ambos ámbitos e identificar prácticas aplicables a su realidad. Algo similar ocurre al estudiar la relación entre economía y cohesión social, durante lo cual se observa a muchas capaces de tener altos niveles económicos (en términos medios), a la par que son más inequitativas y desiguales. Este aspecto, que parece predominante en grandes ciudades (como Hong Kong, Nueva York, Los Ángeles y Londres), debe ser gestionado adecuadamente, ya que puede generar tensiones y conflictos entre los distintos estratos sociales. Para ello, es necesario identificar dónde existen los trade-offs y buscar formas creativas de resolverlos. Sin duda, uno de los grandes retos es transformarse en urbes que sean al mismo tiempo prósperas, equitativas e inclusivas. Este objetivo es, esencialmente, un proceso permanente y a largo plazo. • Necesidad de visión de conjunto. Vinculado con el punto anterior, el ICIM deja claro que no basta con ser bueno en una sola dimensión. Existen ciudades que se sitúan en la cima del ranking en algunas dimensiones. Tal es el caso de Montevideo, Bangkok, Kiev o Doha, que lo hacen relativamente bien en medioambiente, proyección internacional, planificación urbana y tecnología, respectivamente, pero que, en la clasificación general, se ubican en los puestos 100, 90, 113 y 111, respectivamente. Estas son las ciudades que en el análisis de varianza hemos llamado «desequilibradas», a las que se recomienda que, si pretenden jugar en la liga de los campeones, deben ser capaces de alcanzar mínimos aceptables en el conjunto de dimensiones. Este mensaje también debe llegar a aquellas que entienden la tecnología como el ingrediente principal (o el único) de una ciudad inteligente y no tienen en cuenta otros ámbitos críticos que definen la realidad urbana. Si no se ve el conjunto, difícilmente puedan llegar a ser inteligentes.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo 2: Matriz de Indicadores				
Modelo	Indicador	Subindicadores	Fuente de información	Medición
A multilevel method to assess and design the renovation and integration of Smart Cities. <i>Kominos (2006)</i>	Economía	Logística de transporte de carga	1. Incentivos a la investigación y desarrollo 2. Economía verde 3. Comunicación e intercambio de datos locales y nacionales.	1. Análisis del contexto local para resaltar el potencial de la transformación, las características, los puntos débiles y fuertes. 2. Crear una matriz que, tanto en el eje vertical como horizontal se relacionen cada uno de los indicadores considerados en el modelo, realizar cruce entre ellos para verificar si existe o no sinergia. 3. Es posible ingresar al modelo de varias maneras: (a) A partir de un eje, identificar el mejor tema en términos de suma de sinergias entre las acciones. Elegir la acción con mayor peso para prioridad y factibilidad e identifique otras acciones vinculadas para crear redes de sinergias. (b) A partir de una acción específica, verificar su peso y su relevancia dentro del tema, verificar las sinergias con otras acciones; calificar la conveniencia de todas las acciones basándose en el peso y el número de sinergias. (c) Verificar las acciones con el peso más alto y el número más alto de sinergias para cada tema y/o para cada eje y elegir la mejor dependiendo de la eficiencia de las redes enlazadas. Estructura de redes e integración del modelo: Relación de diferentes áreas de acción con el fin de hacer un plan integrado y holístico. Se consideran todas las interdependencias entre los elementos Diferenciación y peculiaridad: Definición de prioridades específicas y tipos de acciones de acuerdo a las diferentes condiciones geográficas y niveles administrativos para trabajar en módulos de acción adaptables y flexibles Multifuncionalidad y sinergia: Identificar pares de acciones combinados, para lograr mejores resultados en cuanto a Economía Social y Ambientes según lo definido en el concepto de Smart City. COMO CONSTRUIR EL MODELO 1. Establecer las dimensiones principales de una Ciudad Inteligente reduciendo, modificando y combinando las 6 dimensiones (ejes) 2. Identificación de 3 niveles territoriales de acción (región, ciudad, distrito) basados en elementos dimensionales y administrativos. Cada nivel es comparable a un Stakeholder específico y los perfiles operativos y las estrategias son necesariamente diferentes de cada nivel. 3. Reemplazar o igualar parámetros de rendimiento (diferentes modelos de evaluación) para crear redes de acciones relacionadas a través de las sinergias encontrados entre ellos: TEMAS: Subdivisiones homogéneas de ejes EJES: campos de aplicación inteligente.
		Mejora del territorio		
		Gestión		
		Control		
	Información			
	Energía	Producción	1. Comunicación e interacción en tiempo real entre todas las redes urbanas. 2. Uso de la iluminación como red interactiva de intercambio de datos y gestión de la información. 3. Reducción de la demanda energética y optimización de la oferta	
		Distribución de redes		
		Edificio		
		Iluminación		
		Gestión		
		Control		
	Información			
	Movilidad	Infraestructura	1. Planificación integrada de sistemas y subsistemas. 2. Tecnologías de la información y la comunicación (movilidad de la información, movilidad bajo demanda). 3. Desarrollo orientado al tránsito	
		Redes de vehículos		
		Redes de bicicletas y peatones		
		Logística de transporte de carga		
Gestión				
Control				
Información				
Comunidad	Participación	1. Redes tecnológicas y plataformas de integración de datos. 2. Creación de un centro de operaciones para terrenos públicos 3. Normativa a favor de la planificación urbana integrada, multidisciplinaria y sostenible. 4. Herramientas, aplicaciones y sistemas tecnológicos para la interoperabilidad y comunicación.		
	Integración			
	Asistencia			
	Gestión			
	Control			
Información				
Ambiente	Ambiente natural	1. Planificación integrada de sistemas y subsistemas. 2. Planificación urbana sustentable 3. Reducción del efecto isla de calor y contaminación.		
	Ambiente agrícola			
	Ambiente urbano			
	Gestión			
	Control			
Información				
How to strategize smart cities: Revealing the SMART model	Personas	Capital Social	Disponibilidad de cursos y talleres en línea Asistencia en línea para la educación y programas (aprendizaje a distancia) Servicios para aumentar el capital social y la calificación	
		Diversidad étnica y social		
		Programas de educación		
		Programas de servicio		
		Iniciativas y estudios a distancia		
	Gobierno	Servicios electrónicos (Gobierno electrónico)	Servicios electrónicos como Gobierno en Línea, redes sociales Crowdsourcing que incluye todas las partes en procesos de tomas de decisiones transparentes que conducen a una gobernanza inteligente	
		Inclusión social en proceso Transparentes		
	Movilidad	Planificación urbana	Políticas de planificación urbana que incluya el uso extensivo de las tecnologías de información y las comunicaciones TIC	
		Transporte inteligente		
	Medio ambiente	Energía solar	Uso de tecnologías innovadoras como la energía solar y otras fuentes renovables de electricidad.	
		Energía renovable		
		Fuentes renovables de energía		

	Vida	Mejora de la calidad de vida en terminos d Aumento atractivo para los turistas Logistica de transporte de carga Seguridad publica Cultura Servicios de salud	1. Planes de mejora de los atractivos turíticos 2. Promover la cohesión social y la seguridad 3. Instalaciones culturales 4. Servicios de salud electrónica 5. Servicios sociales y herramientas de seguridad pública (Sistemas de vigilancia y redes de servicios de emergencia)	Modelo cualitativo Estrategia: Definir la estrategia para la ciudad Multidisciplinariedad: Movilización de actores y recursos multidisciplinarios. Apropiación: apropiación de los actores del proyecto Mapa vial: Estrategia de implementación Tecnología: Identificación de los requerimientos tecnológicos requeridos
Evaluation of cities smartness by means of indicators for small and medium cities and communities a methodology for northern Italy	Economía	Economía	Se utiliza como guía base el Proyecto European Smart Cities, el cual permite desarrollar la clasificación tanto general como parcial que toman en cuenta la inteligencia urbana relacionada con áreas de evaluación específicas. Se establece un comité técnico con la participación voluntaria de diferentes partes interesadas, con un rol estratégico que, además de definir sus direcciones técnicas en los pasos iniciales, es el encargado de verificar la aplicación del protocolo en la etapa experimental y la definición de áreas de cada uno de los municipios. Los datos se obtienen de las bases de datos municipales Los valores mínimos y máximos se definieron en función del análisis de los valores obtenidos para cada indicador específico y derivados de las bases de datos disponibles. Cuando fue posible, se utilizaron bases de datos que incluían datos a nivel municipal. Cuando esto no era posible, se utilizaron valores relacionados con áreas territoriales más amplias como los valores provinciales o regionales.	Método para evaluar la inteligencia urbana a través de un conjunto de indicadores aplicable a ciudades medianas y pequeñas. Esta metodología aplica un tipo específico de análisis llamado "Auditoría de la Inteligencia", que evalúa los resultados concretos de las políticas promovidas por los municipios en diferentes áreas de evaluación. La mayoría de los indicadores se construye a partir de información que se encuentra disponible localmente o puede ser recuperada fácilmente por los municipios involucrados. La recolección sistemática de esta información urbana, social, económica y ambiental hace que el protocolo sea una herramienta de monitoreo efectiva para las políticas gubernamentales Este protocolo se puede definir como un enfoque útil para promover, corregir y verificar las mejoras de la política de inteligencia El objetivo principal es resaltar los problemas críticos y las características prometedoras de los municipios a través de comparaciones útiles entre diferentes ciudades Metodología estructurada con la inclusión de indicadores regionales El valor de la normalización mediante método de máximo y mínimo, en escala de 0 a 10, siendo 0 es valor mas bajo y 10 el mas alto. Los valores se definieron en función del análisis de los valores obtenidos para un indicador específico y derivado de las bases de datos. Código de Rangos: Método A: Basado en bases de datos disponibles para definir el rango de valores Método B: Cuando no se puede obtener información de bases de datos municipales, se aplica el método de dispersión. Este implica la definición del valore del indicador promedio para la ciudad de estudio. La definición del valor del indicador promedio para el municipio de referencia y la definición de un porcentaje de desviación para obtener mínimo y máximo. El porcentaje se definió a partir de una encuesta que involucro a los municipios del área a través de cuestionarios distribuidos a representantes de departamentos y oficinas técnicas Método C: Para estos indicadores se requiere el logro de un objetivo específico. Si se alcanza el valor es SI y el puntaje es 10, si es no el valor es 0
		Finanzas		
		Cultura y viajes		
	Ambiente	Medio ambiente		
		Residuos sólidos		
		Aguas residuales		
		Aguas y saneamientos		
		Urbanismo		
	Energía	Recursos naturales		
		Energía		
		Energía renovable		
	Gobierno	Energía eficiente		
		Gobernanza		
	Vida	Justicia		
		Respuesta ante incendios y emergencias		
Recreación				
Seguridad				
Albergues				
Telecomunicaciones e innovación				
Vivienda				
Banda ancha				
Educación				
Personas	Educación			
	Personas			
Movilidad	Transporte			
	Movilidad			
	Movilidad sustentable			
Estándar ISO 37120	Infraestructura	Redes de los servicios públicos	Los datos provienen de fuentes primarias y secundarias, sector público y privado. - Información en tiempo real - Identificación de pasos estratégicos (Triangulación de diferentes sitios) - La recolección de datos fue mediante observación in situ de las 3	La ISO 37120 define y establece metodologías para un conjunto de indicadores para dirigir y medir el desempeño de los servicios de la ciudad y la calidad de vida. Este estándar es aplicable a cualquier ciudad, municipio o gobierno local que se comprometa a medir su desempeño de manera comparable y verificable, independientemente de su tamaño y ubicación. Sigue los principios establecidos y se puede utilizar en conjunto con ISO 37101: Desarrollo sostenible en las comunidades? Sistemas de gestión ? Principios y requisitos generales, cuando se publiquen, y otros marcos estratégicos. Propone un conjunto de indicadores estandarizados que faciliten una aproximación homogénea a lo que debe ser medido y cómo dichas medidas deben ser interpretadas. De esta forma propone 100 indicadores agrupados en 17
		Despliegue de infraestructura TIC		
		Convergencia de los sistemas de Gestión- Sistemas integrales para una ciudad intelig		
		Accesibilidad universal		
	Gobierno y Movilidad	Gobierno		
		Movilidad		
		Open Data		
		Gestión de activos de la ciudad		
		Infraestructura de recarga de vehiculos ele		
		KPI para logistica urbana		
		Gestión inteligente de territorios rurales		
	Movilidad accesible			
	Energía y medio ambiente	Medidas de eficiencia energetica en edificio		
		Alumbrado público		
		Gestión de servicios básicos		
Sistema de control de la contaminación at				

		Sistema de control de la contaminación ac Sistema de riego inteligente		áreas temáticas de las ciudades (46 principales y 54 de apoyo) y otros 39 de caracterización de sus perfiles.
	Destinos inteligentes	Innovación Tecnología Accesibilidad Sostenibilidad Gobernanza		
Definition methodology for the smart cities model	Economía	Espíritu innovador	Mediante bases de datos accesibles y relevantes. Bajo la asignación de peso a indicadores dado por jueces quienes son los que expresan su opinión tanto en términos de criterios de evaluación como en términos de importancia del indicador en relación con cada criterio en un intervalo de valores.	Mediante lógica difusa. Basado en la IEE (Intelligent Energy e Europe), la cual ofrece apoyo a organizaciones dispuestas a mejorar la sostenibilidad energética, respalda las políticas de eficiencia energética y energía renovable de la UE para alcanzar los objetivos de la UE 2020. El método difuso se utiliza para determinar la importancia relativa de los indicadores y subindicadores. Los jueces expresan a través de números difusos su opinión sobre los criterios y evalúan los indicadores con respecto a todos los criterios evaluados. La base de datos resultante se usa para calcular los pesos de los valores promedio de los criterios e indicadores dados por los jueces. Para obtener el nítido número de el peso, la "defuzzificación" se realiza usando el método de valor promedio y luego se normaliza como peso promedio. El análisis de resultados muestra que, según la opinión expresada por los jueces, la ciudad inteligente está particularmente influenciada por el transporte público sostenible, innovador y seguro, el combustible, el hogar GWh y la producción de residuos sólidos municipales. Una baja sensibilidad se asocia con la gobernanza transparente y la disponibilidad de la infraestructura de las TIC. Estandarización de valores con un promedio de 0 y una desviación estándar de 1. El modelo se obtiene utilizando 5 jueces, 4 criterios y 18 indicadores. Este modelo permite agregar mayor número de indicadores, jueces y criterios. La homogeneidad de los indicadores es dada mediante lógica difusa. Aplicación de Lógica Difusa: Para dar peso a los indicadores es necesario asignar jueces, quienes son los que expresan su opinión tanto en términos de criterios de evaluación como en términos de importancia del indicador en relación con cada criterio en un intervalo de valores [0,L]
		Emprendimiento		
		Imágenes económicas y marcas registrada		
		Productividad		
		Flexibilidad de mercado laboral		
		Integración internacional		
	Movilidad	Habilidad para transformar		
		Accesibilidad local		
		Accesibilidad internacional		
		Disponibilidad de infraestructura TIC		
	Medio ambiente	Sistemas de transporte sostenible, innovad		
		Atractivo de las condiciones naturales		
		Contaminación		
	Personas	Protección del medio de ambiente		
		Gestión sostenible de recursos		
		Nivel de calidad de vida		
		Afinidad al aprendizaje permanente		
		Pluralidad social y étnica		
		Flexibilidad		
		Creatividad		
		Cosmopolitismo/mente abierta		
		Participación en la vía pública		
		Instalaciones culturales		
		Condiciones de salud		
Seguridad individual				
Calidad de vivienda				
Instalaciones educativas				
Atractivo turístico				
Cohesión social				
Gobierno	Participación en la toma de decisiones			
	Servicios públicos y sociales			
	Gobernanza transparente			
	Estrategias políticas y perspectivas			
Modelo de desarrollo	Capital Humano	Educación superior Escuelas de negocios Movimientos de estudiantes Universidades Museos Galerías de arte Gasto en ocio y recreación	Mediante la técnica DP2, metodología basada en las distancias, es decir, la diferencia entre un valor dado de un indicador y otro valor tomado como referencia o como objetivo. Dichas técnicas resuelven el problema de heterogeneidad de las unidades de medida. Dados los indicadores parciales, los factores de corrección vienen dados por el complemento del coeficiente de determinación (R2) de cada indicador respecto del resto de indicadores parciales. a) Método de ponderaciones simples: cálculo La metodología de cálculo del índice mediante este método se realiza en etapas, que se detallan a continuación: Etapas I: normalización El método de ponderaciones simples requiere de la previa normalización de variables. En este caso se utilizó la técnica z-scores, donde es el valor estandarizado de la variable x; es la media de la variable x para la totalidad de las	
		Mortalidad Criminalidad Sanidad		

Índice IESE Cities in Motion

Cohesión social	Desempleo	ciudades y años disponibles; y es la desviación estándar de la variable x.
	Índice de Gini	Etapa II: cálculo del índice sintético para cada dimensión
	Precio de la propiedad	Con los valores estandarizados, se procede a calcular los indicadores sintéticos de cada dimensión para cada una de las ciudades, ponderando con pesos iguales cada variable, es decir, que el ponderador de cada variable será 1/nd, donde nd es la cantidad de indicadores que contiene el índice sintético de la dimensión d.
	Mujeres trabajadoras	La fórmula aplicada para el indicador en escala z-scores, para el periodo t, donde es el indicador sintético en escala z-scores, para la dimensión d en el periodo t; es la variable i de la dimensión d; y es el ponderador idéntico para cada variable de la dimensión d.
	Índice de paz global	Etapa III: cálculo del ICIM
Economía	Productividad	Una vez obtenidos los 10 indicadores sintéticos para cada una de las dimensiones del ICIM en escala z-scores, se procede al cálculo del mismo, como una suma ponderada de los indicadores de las dimensiones (), cuyo pesos relativos serán idénticos e iguales a 0,10.
	Tiempo requerido para iniciar un negocio	
	Facilidad para comenzar un negocio	
	Empresas matrices	
	Personas en etapa empresarial temprana	
	Emprendedores	
	PIB	Para establecer el orden se tuvo en consideración la relevancia teórica que cada variable tiene para medir cada dimensión. El orden es el siguiente:
Gestión pública	Tasa tributaria total	Gobernanza
	Reservas	(1) Índice de percepción de la corrupción; (2) índice de fortaleza de los derechos legales.
	Reservas per cápita	Planificación urbana
	Embajadas	(1) Número de ocupantes por hogar; (2) instalaciones sanitarias mejoradas (% del total de la población con acceso).
	Twitter	Gestión pública
	Impuesto sobre las ventas	(1) Ratio de impuestos (% del beneficio comercial); (2) total de reservas del Banco Central per cápita; (3) total de reservas del Banco Central.
Gobernanza	Índice de fortaleza de los derechos legales	Tecnología
	Índice de percepción de la corrupción	(1) Innovation Cities Index; (2) número de altas en Internet de banda ancha (cada 100 habitantes).
	Funciones del departamento de innovación	Medioambiente
	Oferta de servicios web del Gobierno	(1) EPI; (2) emisiones de CO2; (3) emisiones de metano; (4) mejoras en el suministro de agua como porcentaje del total de la población con acceso; (5) PM10.
	Plataforma de datos abiertos	Proyección internacional
Medio ambiente	Emisiones de CO2	(1) Número de pasajeros por aerolíneas; (2) miles de turistas internacionales; (3) número de reuniones, congresos y conferencias.
	Índice de emisiones de CO2	Cohesión social
	Emisiones de metano	(1) Coeficiente de Gini; (2) tasa de desempleo; (3) gasto en vivienda; (4) número de muertes (cada 1.000 habitantes).
	Acceso al suministro de agua	Movilidad y transporte
	PM 2,5	(1) Muertes en accidentes de tráfico; (2) índice de performance de la logística en general; (3) índice de la performance de la logística en aspectos comerciales y de infraestructura relacionada con el transporte.
	PM 10	Capital humano
	Polución	(1) Consumo en gasto en bienes y servicios de entretenimiento; (2) población con estudios superiores; (3) población con estudios secundarios; (4) población con estudios primarios; (5) flujo internacional de estudiantes de niveles superiores.
	Índice de desempeño ambiental	Economía
Movilidad y transporte	Índice de tráfico	(1) GDP en millones de dólares constantes; (2) productividad laboral; (3) índice de actividad emprendedora temprana; (4) tiempo para iniciar un negocio en días.
	Índice de ineficienciaa	
	Accidentes en carretera	
	Metro	
	Vuelos	
	Modo de transporte	
	Índice de tráfico para desplazarse al trabajo	
	Bike Sharing	
Planificación urbana	Acceso a instalaciones sanitarias	
	Personas por hogar	
	Tiendas de bicicletas	
	Arquitectos	
	Ciclismo	
	Turistas internacionales	

		Proyección internacional	Pasajeros de una línea aérea Hoteles Sightsmap (aplicación de fotos de ciudades) Congresos y reuniones	
		Tecnología	Abonados a banda ancha Banda ancha Direcciones IP Facebook Móviles Calidad de los servicios web Índice de innovación Smartphones WiFi Hotspot	
Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna	Gobernanza	Nuevos modelos de gobernanza		<p>Para llevar a cabo este modelo, se desarrolló una metodología con tres etapas; dividida en un paso inicial (Paso 0) y dos tages (A. Modelo conceptual y B. Aplicación para análisis), cada uno de los cuales incluye dos pasos diferentes. Paso 0. Se realizó una revisión de la literatura para identificar ideas clave y reveló dos brechas significativas: (A) la necesidad de desarrollar modelos conceptuales más integradores, y (B) la necesidad de cerrar la brecha entre la implementación de Smart City y las partes interesadas 'discursos sobre ella. Se extrajeron tres ideas principales para construir el modelo conceptual: (a) la importancia de involucrar a las partes interesadas y el papel central de la gobernanza; (b) la implementación de ciudades inteligentes en proyectos en diferentes campos o dimensiones; y (c) la orientación de la ciudad inteligente hacia los retos urbanos. Estas directrices se articularon para formar la estructura básica de la propuesta.</p> <p>Paso A. Modelo conceptual. Paso A1. Desarrollo. Estas ideas clave se convirtieron en la columna vertebral de este estudio y llevaron al desarrollo de un modelo conceptual. Paso A2. Pre-validación. El modelo conceptual fue pre-validado por un grupo de expertos, y se hicieron cambios. El propósito de esto era doble: validar la metodología de la encuesta y validar el modelo conceptual. La metodología utiliza el análisis de texto mediante codificación utilizando un conjunto de entrevistas semiestructuradas como instrumento principal, en lo que suele considerarse un método participativo. Los participantes fueron seleccionados racionalmente para trabajar con una muestra pequeña pero representativa. Las entrevistas se centraron en las tres ideas principales descritas anteriormente (a, b y c) y en la validación de la primera versión del modelo conceptual. Paso B. Aplicación al estudio de caso. Paso B.1. Aplicación a la ciudad inteligente de Viena. El modelo se aplicó a la ciudad inteligente de Viena para comparar la implementación en curso de la iniciativa y los discursos de las partes interesadas relevantes sobre el concepto y la iniciativa. Paso B.2. Pautas. El análisis de la implementación se comparó con los discursos de las partes interesadas relevantes de la ciudad y se sacaron conclusiones en forma de directrices para una estrategia de ciudad inteligente que acortan la brecha entre las visiones de las diferentes partes interesadas con la implementación real de la estrategia.</p>
	Medio ambiente	Cambio climático		
	Economía	Inestabilidad económica		
		Fuentes de innovación		
	Movilidad e Infraestructura	Innovaciones tecnológicas		
	Personas	Inclusión social		
		Capital humano y social		
	Calidad de vida	Urbanización global		
		Polarización social		
Nivel de calidad de vida				
Economía	Competitividad			
	Espíritu innovador			
	Emprendimiento			
	Productividad			
	Flexibilidad del mercado			
	Integración internacional			
Movilidad	Transporte y TIC	La metodología utiliza un análisis de texto a través de la codificación de texto, mediante entrevistas semiestructuradas que permiten la identificación de conceptos adicionales, centrada		
	Accesibilidad local / sistema de transporte local			
	Accesibilidad nacional e internacional			
	Disponibilidad de infraestructura de TIC / infraestructura TIC			
			<p>El objetivo científico de este artículo es encontrar un modelo simple y comprensible que vincule la variable categórica "tamaño de ciudad" a un grupo de indicadores de ciudades inteligentes con un cierto valor. La pregunta de investigación que se desea responder es si se puede identificar los indicadores cruciales de ciudad inteligente y su nivel de desarrollo (valor) que clasifica con precisión a las ciudades inteligentes según su tamaño.</p> <p>Para cumplir con este propósito, se empleó una metodología sólida, que incluye varios Métodos científicos y</p>	

Functionality between the size and indicators of smart cities: A research challenge with policy implications	Gobierno	Sistemas de transporte sostenible	<p>en las tres ideas principales del modelo. La muestra de los grupos entrevistados se seleccionó a partir de diferentes grupos de interesados en igual cantidad y que se hayan especializado en temas de Smart City y áreas transversales de tecnología y planificación.</p> <p>Los datos se recolectaron por medio de entrevistas y videoconferencias lo que permitió una recopilación de información tanto cualitativa como cuantitativa.</p> <p>Se usaron 23 códigos y 79 subcódigos extraídos de trabajos anteriores.</p> <p>Se realizó una segunda entrevista con preguntas fijas y abiertas específicamente para el caso de Viena, los interesados se seleccionaron con los mismos criterios</p>	<p>estadísticos divididos en tres pasos principales. En primer lugar, el uso de parámetros estadísticos (media aritmética, mediana y desviación estándar) y la prueba de Wilcoxon para resumir y clasificar los indicadores de ciudades inteligentes para ambos grupos de tamaño de ciudad. En segundo lugar, se utilizó la clasificación multivariable estándar, es decir, el análisis discriminante y la regresión logística para encontrar la clasificación de grupos de ciudades por tamaño mediante un modelo estadístico multivariante adecuado. Como solo tienen una capacidad limitada para distinguir entre los indicadores de diferentes tamaños de ciudades y ciudades inteligentes, se eligió el árbol de decisiones como un instrumento metodológico principal en esta investigación. El árbol de decisión o el árbol de clasificación y regresión crea un modelo de clasificación que clasifica los valores de la variable de salida en función de los valores de las variables de entrada. El método construye árboles de decisión para predecir la variable categórica dependiente (en nuestro caso es el tamaño de la ciudad) mediante variables continuas o categóricas independientes (indicadores de ciudad inteligente). Además, utilizamos la abreviatura del término original de clasificación y el árbol de regresión (CRT) propuesto por Breiman o el término "árbol de decisión". CRT separa los datos en segmentos lo más homogéneos posible con respecto a la variable dependiente. Un nodo terminal en el que todos los casos tienen el mismo valor para la variable dependiente es un nodo "puro" homogéneo. CRT es fácil de entender, interpretar y, al mismo tiempo, puede manejar datos numéricos y categóricos desde muchas variables, en este modelo el conjunto de datos contiene 158 ciudades con 27 indicadores. Además, CRT permite validar un modelo mediante pruebas estadísticas para que podamos explicar la confiabilidad del modelo. Para crear árboles de decisión, se empleó el sistema estadístico IBM SPSS versión 19 y se editó el conjunto de datos de indicadores de ciudades inteligentes.</p>
		Participación		
		Participación en la vida pública / conciencia política		
	Ciudadanos	Servicios públicos y sociales		
		Gobierno transparente/ Administración transparente y eficiente		
		Capital social y humano		
		Nivel de calificación/educación		
	Vida	El aprendizaje permanente		
		Diversidad étnica		
		Mente abierta		
		Calidad de vida		
		Facilidades culturales		
		Condiciones de salud		
		Seguridad individual		
	Medio ambiente	Calidad de la vivienda		
		Instalaciones educativas		
		Atractivo turístico		
		Bienestar económico/cohesión social		
		Recursos naturales		
Condiciones ambientales				
Calidad del aire (no polución)				
Conciencia ecológica				
Manejo sostenible de recursos				
Medio ambiente		Edificios en la ciudad con certificación de sustentabilidad LEED		
	Infraestructura	Porcentaje de infraestructuras comerciales e industriales con contadores inteligentes Porcentaje de viviendas con contadores inteligentes		
	Energía	Porcentaje de uso de energías limpias sobre el total de uso de energías Legislación para mejorar la eficiencia energética Consumo de energía eléctrica por habitante por año		
	Huella de carbono	Emisión de CO2 per cápita en Tn/año (total emisión)		
	Calidad del aire	Media de concentración diaria NO2 (ug/m3) Concentración de partículas finas (ug/m3)		
	Generación de desperdicios	Volumen total de desechos generados por la ciudad, en kg por persona por año Porcentaje de desperdicios sólidos reciclados		
	Consumo de agua	Total de consumo de agua per cápita (litros/día)		
	Planeamiento urbano	m2 de espacio verde útil (urbano) por habitante Cantidad de árboles en espacios urbanos Existencia de planes de resiliencia y adaptación al cambio climático		
Ciudad	Participación ciudadana	Participación electoral Número de organizaciones del tercer sector		
	Accesibilidad universal a internet	% de los hogares que tienen acceso a internet Puntos WiFi gratuitos % de la población activa en redes sociales % de la población con teléfonos inteligentes		

Herramienta de diagnóstico para evaluar Smart Cities

	Educación y cultura	Cantidad de universidades % de la población con educación superior Cantidad de museos y galerías de arte
Movilidad	Seguridad	Cantidad de accidentes de tránsito por cada 1000 habitantes
	Eficiencia	Cantidad de km de vías para bicicletas por cada 100000 Cantidad de estaciones de carga de vehículos eléctricos
	Transporte público	% de viajes en transporte público/total viajes Integración tarifaria del sistema de transporte público Densidad de la red de transporte público (m/km2) Cantidad de estaciones de metro por cada 100000 hab Cantidad de autobuses activos por cada 100000 hab
	Tácticas a tiempo real	Definición de precios en función de la demanda Información en tiempo real, por puntos del 1 a 5 en las siguientes categorías: Bus, trenes metropolitanos, metro, rapid transit system (tram, BRT, etc) y Sharings Modes (bicicletas, carro, etc)
	Institucionalidad	Encuestas
Gobierno	Servicios en línea	Comunicación bidireccional por redes sociales Existencia de diferentes canales de intercambio de información Administración - Ciudadano trámites realizados online / Trámites totales
	Recolección y procesamiento de información	Diversidad de los sensores instalados para monitorizar las siguientes categorías, por puntos del 1 a 5: Contaminación (aire, sonido, agua) Desechos, tránsito, emergencias y parking Centralización de recolección y procesamiento de la información
	Datos abiertos	Cantidad de bases de datos abiertas reutilizables (excluye normas, leyes, etc) con información de los últimos 3 años
	Privacidad y seguridad	Legislación de los ciudadanos por parte de la administración y ter
	Atención de emergencias	Cantidad de ambulancias por cada 100000 hab Cantidad de bomberos por cada 100000 hab Tiempo medio de respuesta ante emergencias médicas desde la comunicación de la misma (minutos) Cantidad de policías por cada 100000 hab
Economía	Productividad	Cantidad de nuevas patentes por año por cada 100000 hab PIB per cápita (miles de dolares)
	Empleo	Tasa de desempleo
	Internacionalización	Porcentaje de población nacida en el extranjero / población Cantidad de aeropuertos Cantidad de habitantes de hotel (miles) Cantidad de turistas que visitan la ciudad (millones de hab) Cantidad de eventos (congresos y ferias) internacionales al año
Calidad de vida	Accesibilidad universal	Planos de alto relieve para invidentes en infraestructuras dependientes del gobierno Servicios públicos para personas con movilidad reducida (rampas, ascensores, escaleras mecánicas, aparcamientos reservados) Comunicación por vía auditiva en los servicios públicos (avisadores acústicos en semáforos) % de personas con discapacidad con trabajo en edad laboral Adecuación de vías peatonales para personas con discapacidad

A partir de la aplicación de la metodología de la ISO 37120, con indicadores para los servicios urbanos y la calidad de vida mediante datos abiertos y publicados en fuentes oficiales y ciudades pertenecientes a la RECI (Red Ciudades Inteligentes España).

Para desarrollar el modelo se siguieron los siguientes pasos: En primer lugar, se ha realizado (i) una exhaustiva revisión de los 100 indicadores propuestos en la ISO 37120, (ii) la selección de los 22 municipios pertenecientes a la RECI con una población superior a 200.000 habitantes, (iii) la búsqueda de los datos necesarios para calcular cada uno de los indicadores en los portales de datos abiertos y de datos estadísticos de cada Municipio, Diputación, Comunidad Autónoma y páginas webs a nivel nacional de los Ministerios competentes en los distintos ámbitos así como agregaciones estadísticas del INE (Instituto Nacional de Estadística), (iv) la evaluación de la adecuación de dichos datos a las definiciones de la metodología ISO 37120 y (v) su valoración y categorización en cuatro tramos en función de la disponibilidad, calidad y fiabilidad.

En segundo lugar se han planteado dos categorizaciones adicionales a las propuestas por la metodología ISO con el objetivo de valorar si el dato es o no aplicable en el contexto administrativo/legislativo de la ciudad/país para este caso de estudio en ciudades de la RECI, teniendo en cuenta además, que puede no ser representativo (por ejemplo, el porcentaje de población viviendo en 'barrios pobres'), que puede tender a extremos de 100% o 0% (por ejemplo, el porcentaje de viviendas con acceso a agua potable) o que puede considerarse estabilizado en un grado de aceptación (por ejemplo, número medio de interrupciones del suministro eléctrico). Con base en la categorización propuesta, se realiza el análisis sobre la disponibilidad de datos y se valora su aplicabilidad en el contexto del caso de estudio.

1	Dato disponible actualizado	Municipal, abierto y publicado periódicamente. Valorar si Disponen de web específica para open data
2	Dato no publicado / no oficial	Dato no publicado en abierto y/o en fuentes oficiales. Dato antiguo, no actualizado.
3	Dato aproximado / impreciso	Dato existente pero no ajustado a la definición ISO. Dato calculado con criterios diferentes.
4	Dato no disponible a nivel municipal	Datos disponibles agrupados a nivel supramunicipal. No hay desglose específico por municipios.
00.00	Indicador "no representativo" en su aplicación a ciudades RECI	El dato no es relevante por ser despreciable, tendente a extremos (100% o 0%) y/o estable en el tiempo.
00.00	Indicador "no representativo" en su aplicación a ciudades RECI	El dato no es relevante por no ser aplicable en el contexto administrativo de la ciudad/país.

		Sanidad	Esperanza de vida al nacer (años) Legislación del tabaco Cantidad de hospitales Integración online de servicios médicos Cantidad de suicidios por cada 100000 hab
		Cohesión social	Porcentaje de población en situación de pobreza Cantidad de personas sin hogar por cada 1000 hab Coeficiente de desigualdad de Gini

Anexo 3. Matriz de Formulación del Modelo				
Indicadores	Subindicadores	Fuente de información	Medición	Por qué aplica para Manizales
Economía	Estabilidad Económica	Fuente de información DANE	PIB Per cápita de Manizales (Precios corrientes) Tasa de Crecimiento del PIB de Manizales (precios constantes) Exportaciones de Manizales, excluyendo petróleo y sus derivados (miles de dólares FOB) Exportaciones como % del PIB municipal	Se seleccionaron 9 subindicadores para el indicador de Economía en el que se relacionan aspectos relevantes para el desarrollo de la ciudad. Con estos indicadores se busca determinar cuál es el presupuesto con el que cuenta Manizales, los proyectos que se llevan a cabo y que incentivan al crecimiento de cultura, educación, mejora del territorio y no menos importante conocer cuáles son las ofertas de empleo y la tasa de desempleo con los que cuenta la ciudad. Adicionalmente, se requiere identificar cuál es el plan de acción tomado por la administración para la integración tanto nacional como internacional
	Finanzas	Asignación presupuestal dada por el Gobierno Nacional - Ministerio de Hacienda Fuentes de ingreso de la ciudad (ej. Recaudo de impuestos)	Cantidad de presupuesto asignado (miles de pesos corrientes) Cantidad de ingresos por fuentes propias (miles de pesos corrientes) Cantidad de pasivos (miles de pesos corrientes)	
	Cultura y viajes	Alcaldía de Manizales	% del presupuesto asignado a Cultura	
	Mejora del territorio	Proyectos de mejora del territorio incluidos en el Plan de Desarrollo Municipal y Departamental Plan de ordenamiento territorial	Inversión total en promoción al desarrollo (miles de pesos corrientes) Inversión total en prevención y atención de desastres (miles de pesos corrientes)	
	Flexibilidad de mercado laboral	Bases de datos del Ministerio del Trabajo	% Tasa de ocupación en teletrabajo	
	Integración internacional	Informes emitidos por la Secretaría de Cultura y Turismo	1. Porcentaje de población itinerante / población total 2. Cantidad de aeropuertos 3. Cantidad de habitantes de hotel (miles) 4. Cantidad de turistas que visitan la ciudad (millones de hab) 5. Cantidad de eventos (congresos y ferias) internacionales al año 6. Inversión extranjera en la ciudad (miles de pesos corrientes)	
	Competitividad / Productividad	Registro de la Aero Náutica Civil o Ministerio de Transporte	Posición en el índice departamental de competitividad Índice departamental de competitividad Capacidad de pasajeros movilizadas por año aereos	
	Innovación (Emprendimiento, fuentes de innovación, habilidad para transformar)	Bases de datos de Colciencias Bases de datos de emprendimiento de la Universidad de Manizales	Número de nuevas empresas creadas en Manizales Número de patentes registrados Cantidad de Doctorados por cada 100 mil hab.	
	Empleo	DANE y estudios sectoriales	Tasa de desempleo Tasa de ocupación Distribución de tasa de ocupación	
Huella de carbono	Informes de la Calidad del aire - Corpocaldas	Emisión de CO2 per cápita en Tn/año (total emisión)	La integración de los indicadores de Medioambiente y Energía, cuentan con aspectos comunes que permitan conocer los planes de acción establecidos por la Administración para determinar los niveles de contaminación presentes en el territorio. Por otro lado, a partir de sus condiciones geográficas cuenta con grandes recursos hídricos por lo que al realizar la medición de los subindicadores, no se deberían encontrar grandes brechas en la prestación de los servicios	
Contaminación	Informes emitidos por Secretaría de Medioambiente - Corpocaldas	Índice de calidad del aire		
Producción de energía (energía solar, fuentes renovables de energía)	Estudio de consumo de energía - Chec	Total de producción energía renovable / Total de energía Consumo de combustibles fósiles en la ciudad por galones		
Distribución de redes de energía, energía eficiente	Informes de calidad de energía - Chec	Consumo anual de energía eléctrica por habitante (Kw al año) SAIDI (horas) - Energía Eléctrica SAIFI (veces) - Energía Eléctrica		
Infraestructura eléctrica, energía eléctrica	Encuestas realizadas a los habitantes de la ciudad	Edificios en la ciudad con certificación de sustentabilidad LEED Porcentaje de infraestructuras comerciales e industriales con contadores inteligentes Porcentaje de viviendas con contadores inteligentes		
Alumbrado público (Iluminación)	Reporte emitido por Invama	% de cobertura de la ciudad		
Gestión de servicios básicos	1. Bases de datos (Aguas de Manizales, Chec y Efigas) 2. Plan de Desarrollo Municipal	Tasa de cobertura del servicio de Gas domiciliario Tasa de cobertura del servicio de Aseo Tasa de cobertura del servicio de Alcantarillado Tasa de cobertura del servicio de Acueducto Tasa de cobertura del servicio de Energía		
Aguas y saneamientos (Consumo de agua)	Bases de datos de Aguas de Manizales	Total de consumo de agua per cápita (m3) % de agua potable % de cobertura de alcantarillado		
Condiciones ambientales	Informes emitidos por Secretaría de Medioambiente - Corpocaldas	% de polución Índice de desempeño ambiental		

Medio ambiente y energía	Gestión sostenible de recursos (Recursos Naturales)	Bases de datos de la Alcaldía de Manizales y Aguas de Manizales Estudios realizados por las universidades	% de áreas protegidas (Hc)	
	Generación de desperdicios (Residuos sólidos)	Bases de datos de EMAS	Volumen total de desechos generados por la ciudad, en kg por persona por año Porcentaje de desperdicios sólidos reciclados	
	Sistema de control de la contaminación atmosférica	Informes de la Calidad del aire - Corpocaldas	Índice de calidad del aire	
	Sistema de control de la contaminación acústica	Informe emitido por Corpocaldas sobre la medición del ruido ambiental	Decibeles por zonas residenciales, mixtas, industriales y áreas de esparcimiento	
	Ambiente natural, atractivo de las condiciones naturales	Informe ambiental emitido por la Alcaldía de Manizales o la Gobernación de Caldas	N personas muertas en desastres de origen natural N personas afectadas en desastres naturales N de Viviendas destruidas por desastres naturales N de Viviendas averiadas por desastres naturales Perdidas económicas por desastres naturales (en millones de pesos)	
	Cambio climático	Registro emitido por el IDEAM	Cambio de temperatura en un periodo de tiempo	
	Ambiente agrícola, sistema de riego inteligente	Informes del SENA y Federación de Cafeteros	Cantidad de hectareas de riego inteligente / total de hectareas (cultivables)	
	Ambiente urbano, planeación urbana	Plan de ordenamiento territorial	Cantidad de permisos aprobados por la curaduría anualmente Cantidad de multas por incumplimiento al POT	
	Aguas residuales	Corpocaldas	Cantidad de plantas de tratamientos de aguas residuales Litros de agua residual tratada / litros de agua residual	
	Calidad del aire (no polución)	Informes ambientales - Secretaria de Medioambiente y Corpocaldas	Media de concentración diaria NO2 (ug/m3) Concentración de partículas finas (ug/m3)	
Movilidad	Infraestructura (Eficiencia)	Secretaría de tránsito	Promedio de velocidad de tránsito de automoviles	Manizales por su territorio cuenta con una extensión geográfica de 571,8 km2, aunque es considerada pequeña comparada con las grandes urbes presenta demoras en los tiempos de recorrido, congestión en las vías públicas, no se cuenta con rutas de transportes que permitan el traslado completo por la ciudad, por lo que los indicadores acá seleccionados buscan obtener los proyectos que permitan mejorar las condiciones de movilidad para sus ciudadanos
	Redes de vehículos	Secretaría de tránsito	Número de automoviles por cada 100 hab. Número de motos por cada 100 hab. Índice de tráfico para desplazarse al trabajo (tiempo)	
	Redes de bicicletas y peatones	Secretaría de tránsito	Cantidad de km de vías para bicicletas por cada 100 mil hab Cantidad de zonas con señalización inteligente por cada 100 mil hab	
	Infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	Secretaría de tránsito	Cantidad de estaciones de carga de vehículos eléctricos por cada 100 mil hab	
	Planificación urbana	Informe estadístico de CAMACOL y Curaduría	M2 construidos no autorizados para ser construidos	
	Disponibilidad de Infraestructura TIC (Transporte inteligente. Innovaciones tecnológicas)	Secretaría de tránsito	% de semaforos inteligentes Tiempo de espera promedio de un semáforo Cebros inteligentes % Planos de alto relieve para invidentes en infraestructuras dependientes del gobierno % Servicios públicos para personas con movilidad reducida (rampas, ascensores, escaleras mecánicas, aparcamientos reservados)	
	Sistemas de transporte sostenible, innovador y seguro, movilidad y transporte accesible	Secretaría de tránsito	% de viajes en transporte público/total viajes Integración tarifaria del sistema de transporte público Densidad de la red de transporte público (m/km2) Cantidad de autobuses por c/ 1000 habitantes	
	Accesibilidad nacional e internacional	Informes emitidos por la Secretaria de Cultura y Turismo - COTELCO	Número de pasajeros por aerolíneas Miles de turistas internacionales Número de reuniones, congresos y conferencias. % de ocupación hotelera anual	
Seguridad vial	Secretaría de tránsito	Cantidad de accidentes de tránsito por cada 1000 habitantes Tasa de mortalidad por accidentes de tránsito		
	Integración	Alcaldía de Manizales	% de ejecución del POT % de personas con discapacidad con trabajo en edad laboral Total de m2 con adecuación de vías peatonales para personas con discapacidad	Las personas conforman el foco más importante de la ciudad, dado que son estos quienes tienen el poder de transformar la ciudad. Para

Ciudadanos y Comunidad	Asistencia	Dirección territorial de Salud	Esperanza de vida al nacer (años) Cantidad de hospitales de primer nivel por cada 100 mil hab Disponibilidad de especialidades médicas Integración online de servicios médicos	tener ciudadanos inteligentes, se deben prestar servicios que cubran todas sus necesidades, se debe analizar los programas tanto educativos como culturales que ofrece la administración para su formación y transformación. Por el otro lado, se debe conocer las tasas de natalidad presentes en la ciudad y los planes de acción tomados para prevenir escases en los servicios y recursos de la ciudad.
	Capital Humano y Social, participación en la vía pública	DANE	% participación electoral Tasa de analfabetismo Cantidad de Doctores vinculados a cargos públicos Población con estudios superiores Población con estudios secundarios Población con estudios primarios	
	Programas de servicio	1. Accesos a instalaciones sanitarias 2. Fuentes de innovación 3. Acceso a la educación superior 4. Bienestar económico 5. Cantidad de museos y galerías de arte	Porcentaje de población que participa de alguna actividad cultural Porcentaje población que leyó por lo menos un libro Porcentaje de población que participa en al menos una actividad deportiva o recreativa	
	Iniciativas y estudios a distancia	Secretaría de educación e instituciones de educación superior	% de disponibilidad de cursos y talleres en línea % de cursos de educación superior en línea % flujo internacional de estudiantes de niveles superiores	
	Personas	Censo DANE	Índice de natalidad Índice de mortalidad Esperanza de vida	
	Nivel de calidad de vida	DANE	Índice de medición Human Development Index HDI Coeficiente de Gini (desigualdad)	
	Pluralidad social, cultural, étnica y religiosa	Secretaría de Cultura y Turismo	Programas de inclusión social Cantidad de estudiantes indígenas y comunidades afrodescendientes / N total de estudiantes % de proyectos de pluralidad social % de eventos de diversidad cultural ofrecidos por la ciudad	
	Cosmopolitismo, Mente abierta, atractivo turístico, Inclusión social	Secretaría de Cultura y Turismo	Cantidad de planes de mejora de los atractivos turísticos Cantidad de planes que promueven la cohesión social y la seguridad Cantidad de eventos (congresos y ferias) internacionales al año	
	Condiciones de salud	Dirección territorial de Salud	Índice de morbilidad Cantidad de enfermos terminales / total de la población % de niños con desnutrición % mortalidad infantil Cantidad de centros de atención por cada 100 mil hab	
	Seguridad	Registro de la fiscalía	Número de muertes violentas por cada 1000 hab. % de denuncias de delitos cometidos Índice de delincuencia	
	Cohesión social	DANE	Coeficiente de Gini Tasa de desempleo Gastos en vivienda Número de muertes (cada 1.000 habitantes)	
Nivel educativo y patentes	Superintendencia de Industria y Comercio	Número de patentes por cada 100 mil hab. Número de empresas con patentes Número de doctorados por cada 100 mil hab. % de analfabetas por cada 100 mil hab.		
Servicios electrónicos (Gobierno electrónico, cyber security)	Páginas web de la gobernación y la alcaldía	Trámites online / trámites totales Cantidad de servicios en línea	En el indicador de Gobierno se deben tener en cuenta criterios como la disponibilidad de datos e información de las administraciones actuales, además teniendo en cuenta el avance tecnológico actual se debe contemplar cuales son los servicios de libre acceso que facilitan los procesos para la realización de trámites que permitan la optimización de tiempo y el acceso directo a la información. Es importante para el cálculo	
Gobierno transparente y eficiente, inclusión social en procesos transparentes, plataforma de avance de proyectos	Disponibilidad de las hojas de vida de los funcionarios públicos Plataforma de ejecución de presupuesto Informe de cumplimiento de	Cantidad de las hojas de vida de los funcionarios públicos % de ejecución de presupuesto % de cumplimiento de desempeño de funcionarios públicos		
Justicia	Fiscalía	Casos cerrados anuales / casos denunciados		
Open Data (Disponibilidad de Datos Abiertos)	Cantidad de bases de datos abiertas reutilizables (excluye normas, leyes, etc) con información de los últimos 3 años	Cantidad de bases de datos abiertas reutilizables (excluye normas, leyes, etc) con información de los últimos 3 años		
Gestión de activos de la ciudad	Consulta de valoración para realizar la comparación	Comparación de activos del año actual contra el año anterior		

Gobernanza	Logística urbana	Informes de Secretaría de planeación	KPI para logística urbana	de este indicador, conocer la transparencia de sus gobernantes, las políticas establecidas para garantizar la seguridad de sus habitantes y los planes de acción en caso de presentarse desastres naturales, todo bajo el mismo fin de brindar bienestar y protección a sus ciudadanos
	Gestión inteligente de territorios rurales	Alcaldía de Manizales	Cobertura de TIC en sectores rurales	
	Estrategias políticas y perspectivas	Encuestas	Percepción de la comunidad frente a estrategias políticas	
	Participación en la vida pública y conciencia política	Registraduría del estado civil	% de participación ciudadana en la vía pública	
	Servicios públicos y sociales	Informe de calidad emitido por las entidades prestadoras de servicio	% de cobertura de cada uno de los servicios de la ciudad % de nivel de servicios públicos	
	Recolección y procesamiento de información	Se debe verificar la integridad de la información suministrada por entidades gubernamentales	% de ejecución de planes de mantenimiento de infraestructura para la recolección de información	
	Privacidad y seguridad	Legislación de los ciudadanos por parte de la administración y terceros	Número de denuncias de delitos que atenten contra la privacidad y seguridad	
	Atención de emergencias (Desastres naturales, condiciones externas)	Reportes de Unidad de Gestión de	Cantidad de ambulancias por cada 100 mil hab Cantidad de bomberos por cada 100 mil hab Tiempo medio de respuesta ante emergencias médicas desde la comunicación de la misma (minutos) Cantidad de policías por cada 100 mil hab	