

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<small>Documento</small>	<small>Código</small>	<small>Fecha</small>	<small>Revisión</small>
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>08-07-2021</b>	<b>B</b>
<small>Dependencia</small>	<small>Aprobado</small>		<small>Pág.</small>	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>0(125)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

<b>AUTORES</b>	María Fernanda Camargo Trigos		
<b>FACULTAD</b>	Ingenierías		
<b>PLAN DE ESTUDIOS</b>	Maestría en Gobierno de las Tecnologías de la Información		
<b>DIRECTOR</b>	Mag. Alveiro Rosado		
<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	Modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City como elemento de innovación para el eje de movilidad en el municipio de Ocaña		
<b>TITULO EN INGLES</b>	Technological management model based on the concept of smart city as an innovation element for the mobility axis in the municipality of Ocaña		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras)			
La investigación tiene como propósito diseñar un modelo de gestión tecnológica enmarcado en el gobierno de las tecnologías de la información para el municipio de Ocaña para orientar las propuestas de implementación de estrategias tecnológicas al eje de movilidad del municipio. Con este modelo de gestión se pretende proponer acciones enfocadas a las TI para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y el entorno del municipio de Ocaña.			
<b>RESUMEN EN INGLES</b>			
The purpose of the research is to design a technological management model framed in the government of information technologies for the municipality of Ocaña to guide the proposals for the implementation of technological strategies to the mobility axis of the municipality. With this management model, it is intended to propose actions focused on IT to improve the quality of life of citizens and the environment of the municipality of Ocaña.			
<b>PALABRAS CLAVES</b>	Smart City, Perspectiva Tecnológica, Perspectiva Institucional, Perspectiva Económica		
<b>PALABRAS CLAVES EN INGLES</b>	Smart city, Technological Perspective, Institutional Perspective, Economic Outlook		
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
<b>PÁGINAS:</b> 126	<b>PLANOS:</b> 0	<b>ILUSTRACIONES:</b> 4	<b>CD-ROM:</b> 1



**Modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City como elemento de innovación para el eje de movilidad en el municipio de Ocaña**

**María Fernanda Camargo Trigos**

**Facultad de Ingenierías, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña**

**Maestría en Gobierno de TI**

**Msc. Alveiro Alonso Rosado Gómez**

**31 de enero de 2022**

## Tabla de Contenido

<b>Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>Capítulo 1. Modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart city para el eje de movilidad en el municipio de Ocaña.....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Formulación del problema .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.1 General.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.4 Justificación.....</b>	<b>13</b>
<b>1.5 Delimitaciones .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5.1 Geográfica.</b> El trabajo de investigación se llevará a cabo para el municipio de Ocaña, Norte de Santander, enfocado en vías principales y puntos críticos de movilidad. ....	15
<b>1.5.2 Temporales.</b> El tiempo de elaboración para este trabajo será de 8 meses; a partir de la aprobación del anteproyecto. ....	15
<b>1.5.3 Conceptuales.</b> Los conceptos tratados serán Smart City, Smart mobility, términos relacionados con IoT, herramientas TI, modelos de gestión, gestión de TI y gobierno de TI. ....	15
<b>1.5.4 Operativa.</b> A nivel operativo se limita a componentes que forman parte de un modelo que permita la gestión de las TI en el municipio de Ocaña. El modelo de gestión tecnológica se limita a la validación del mismo. ....	16
<b>Capítulo 2. Marco referencial .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Marco histórico .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Marco conceptual.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1 Smart City.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.2 Smart Mobility.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2.1 Movilidad pública.</b> Apunta a la transformación del transporte público a servicios de mejor calidad involucrando tecnologías. ....	28
<b>2.2.2.2 Movilidad privada y comercial.</b> Intervención de ciudadanos y sector privado con acciones relacionadas al transporte individual con el uso de medios de transporte compartidos, vehículos híbridos. ....	28
<b>2.2.2.3 Infraestructura y políticas de movilidad.</b> Proyectos que intervienen en la movilidad urbana con el objetivo de crear espacios de cambio en zonas de movilidad crítica y con tráfico congestionado. Además políticas de cambio en los sistemas de movilidad creando un rediseño de los actores y los espacios urbanos que intervienen en los sistemas de movilidad. (Benevolo, 2015). ....	28

2.2.3 IoT .....	28
2.2.4 Big data .....	29
2.2.5 Open Data.....	29
2.2.6 Ciudadanos.....	29
2.2.7 TIC.....	30
2.2.8 Sostenibilidad .....	30
2.2.9 Accesibilidad.....	30
2.2.11 Modelo de gestión.....	31
2.2.12 Modelo de gestion tecnològica .....	31
<b>2.3 Marco contextual .....</b>	<b>32</b>
<b>2.4 Marco teórico .....</b>	<b>33</b>
<b>2.5 Marco legal.....</b>	<b>36</b>
<b>Capítulo 3. Diseño metodológico.....</b>	<b>40</b>
3.1 Tipo de investigación.....	40
3.2 Seguimiento metodológico del proyecto .....	41
3.2 Población.....	43
3.4 Muestra .....	44
3.5 Técnicas de recolección de la información .....	45
3.6 Análisis de la información. ....	45
3.7 El análisis de la información que se recopile y su interpretación se trabajara con la siguiente planeación: .....	45
<b>5. Resultados.....</b>	<b>47</b>
5.1 Identificar los componentes y características de las Smart City aplicables en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta las variables de impacto en el eje de movilidad para la generación de mecanismos de transformación urbana. ....	47
5.2 Proponer un modelo de gestión tecnológica centrado en el eje de movilidad para el municipio de Ocaña que permita adaptarse para contextos de Smart City.....	61
5.3 Validar el modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City, para evaluar que sea un modelo de carácter eficiente y sostenible. ....	76
<b>6. Conclusiones.....</b>	<b>82</b>
<b>7. Recomendaciones.....</b>	<b>83</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>84</b>
<b>Apéndice. ....</b>	<b>94</b>

## Lista de Figuras

Figura 1. <i>Modelo propuesto.</i> .....	69
Figura 2. <i>Plan estratégico de seguridad vial.</i> .....	74
Figura 3. <i>Formula del Alpha</i> .....	80
Figura 4. <i>Valoración de la fiabilidad de ítems según el coeficiente alfa de Cronbach.</i> .....	81

## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Estadística de accidentalidad</i> .....	11
Tabla 2. <i>VARIABLES e indicadores para la movilidad inteligente</i> .....	19
Tabla 3. <i>Modelo metodológico</i> . .....	41
Tabla 4. <i>Entidades involucradas con el eje de movilidad</i> . .....	43
Tabla 5. <i>Proyectos sobre la movilidad en el municipio de Ocaña</i> . .....	52
Tabla 6. <i>Eje de movilidad y variables de impacto</i> . .....	59
Tabla 7. <i>Proceso a incluir en el modelo</i> . .....	62
Tabla 8. <i>Caracterización investigadores</i> . .....	76
Tabla 9. <i>Instrumento aplicado</i> . .....	78
Tabla 10. <i>Respuesta de los expertos</i> . .....	79

## **Introducción**

El municipio de Ocaña, Norte de Santander actualmente presenta problemas sociales que afectan la calidad de vida de sus habitantes, uno de ellos son los problemas de movilidad en la zona urbana los cuales han generado que sus estructuras viales estén colapsadas, incrementado el índice de accidentalidad y problemas ambientales irreversibles.

Para lograr generar un impacto de cambio en el sistema de movilidad es necesario proponer modelos de transformación basados en infraestructura e inteligencia en relación a las TI, que permitan definir acciones concretas donde se logre un enfoque de cambio y bienestar para los pobladores del municipio de Ocaña.

Este trabajo de investigación tiene como objetivo el diseño de un modelo de gestión tecnológica dentro del marco de Gobierno de las Tecnologías de la Información basado en el eje de movilidad, que permita proponer procesos enfocados en las TI para mejorar los sistemas actuales de movilidad del municipio.

Este modelo se logrará primero conociendo la conceptualización de Ciudad inteligente y el eje de movilidad inteligente que permitirán identificar los componentes aplicables en el municipio de Ocaña, basado en estudios y casos reales que han sido implementados a nivel mundial, también con entrevista a los actores involucrados en los sistemas de movilidad del municipio de Ocaña como lo son conductores, peatones y entes gubernamentales, que permitirán el diseño de

un modelo de gestión tecnológica para finalmente aplicar una técnica de validación que permita evaluar y medir la eficiencia y eficacia del modelo.

La investigación cuenta con varios capítulos que se encuentran organizados de la siguiente manera: Primer capítulo, se plantea la situación problemática actual y la necesidad de diseñar y proponer al municipio de Ocaña, Norte de Santander un modelo de gestión tecnológica que subsane en un gran porcentaje la situación de crisis a nivel de movilidad que se presenta en Ocaña. Segundo capítulo, se exponen conceptos, teorías y normatividad para el desarrollo de la temática. Tercer capítulo, se centra en la metodología utilizada para la recolección de la información y las herramientas requeridas para el análisis y obtención de resultados para proponer el modelo de gestión tecnológica. Cuarto capítulo, administración del proyecto de investigación.

El modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de ciudad inteligente será un elemento de innovación para el eje de movilidad del municipio de Ocaña; este trabajo de investigación pretende proponer acciones tangibles y alcanzables para el municipio de Ocaña basado en propuestas teóricas radicadas en los procedimientos que permiten la automatización e instalación de herramientas tecnológicas para el cambio y transformación de una ciudad convencional a una ciudad inteligente enfocada en el eje de movilidad.

## **Capítulo 1. Modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart city para el eje de movilidad en el municipio de Ocaña.**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El incremento de la población mundial y las necesidades cotidianas han obligado a la búsqueda de alternativas de sostenibilidad (Güell, 2014), el aumento de la población en los centros urbanos hace necesario pensar en modelos de desarrollo que permitan el uso de los recursos de forma eficiente, brinden integración, sostenibilidad económica y social. (Rivoira, 2018).

La innovación a nivel urbano ha tenido en los últimos años un desempeño y crecimiento mundial, los proyectos de Smart city han evidenciado estrategias de gobiernos y empresas que impulsan e invierten en el uso de las tecnologías de la información, adaptándolas a las necesidades a nivel mundial, regionales y locales; las ciudades en la actualidad enfocan sus actividades diarias a la adopción de modelos de acciones donde se incorporan tecnologías e infraestructura basadas en el uso de las TI, brindando solución a la problemática en las zonas urbanas y permitiendo crear ambientes más sostenibles. (Caragliu, 2018).

Los avances de las tecnologías de la información han brindado beneficios a diferentes ejes que conforman una ciudad, entre ellos a la infraestructura vial y vehículos pero presenta falencias en relación a las movilidad de personas; se han implementado tecnologías para mitigar problemas pero continua notándose inconvenientes de gran nivel en espacio público, accidentalidad y contaminación. La revolución de las tecnologías ha incorporado a nivel mundial

herramientas de bigdata, IoT, herramientas tecnológicas y sistemas que han reducido los impactos negativos y convierten la movilidad convencional a una movilidad inteligente. (Chi, 2019).

En Colombia, ciudades principales como Bogotá y Medellín son un importante referente en los avances tecnológicos mostrando una ciudad innovadora y de un gran avance en TI; proyectos de Smart City en ejes de movilidad, economía y salud. Estas ciudades se han consolidado como modelos para demás ciudades y municipios. (Gonzalez R. A., 2019).

El municipio de Ocaña, Norte de Santander, es el segundo municipio del departamento con una gran recepción de las actividades agrícolas y empresariales de la provincia, con un incremento considerable de su población en los últimos años y potencializado en el desarrollo urbano. En el municipio de Ocaña presenta problemas notables como consecuencia de la poca planificación y control de los espacios de movilidad. A continuación se describen aspectos importantes que permiten identificar factores en esta problemática: se tienen cifras que indican el incremento de la población de automotores; ciento dieciocho mil doscientos setenta y tres (118.273) habitantes (Alcaldía, 2020). En el informe de plan de gobierno de la administración municipal entre los años 2016-2019, se registran treinta un mil ochenta y dos (31.082) motocicletas y un total de vehículos de cuarenta y cinco mil ciento cincuenta y cuatro (45.154). (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019). Cabe resaltar el incremento potencial de cinco mil cuatrocientos sesenta y un (5.461) vehículos tipo motocicleta en 4 años; además de estas cifras exactas se evidencia un gran número de vehículos y motocicletas venezolanas que no se encuentran matriculadas en la secretaria y automóviles que transitan a diario por el municipio

que no pertenecen al registro de la Secretaría de movilidad y tránsito sino que se encuentran matriculados en otras ciudades. Según datos estadísticos del plan maestro de movilidad (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019), destaca estudios que muestran que en horas picos por las calles 10 y 11 en el centro del municipio transitan por hora alrededor de mil setecientos setenta y seis (1.776) motocicletas, seiscientos sesenta y cuatro (664) automóviles particulares y quinientos cuarenta y cuatro (544) vehículos de transporte público, además que no se cuenta con un sistema de infraestructura física adecuado que permita a los peatones y conductores acceder fácilmente a los servicios de transporte y movilidad dentro de la zona urbana; el mobiliario del municipio de Ocaña cuenta con pocas herramientas de señalización, zonas de parqueo y andenes en mal estado que dificultan el acceso a la población y medios reducidos de rampas de acceso para personas con discapacidad. Se puede evidenciar problemas de movilidad vehicular y peatonal, existen puntos críticos de movilidad peatonal en zonas como: la Ciudadela Norte, entrada al Hospital Emiro Quintero Cañizares, Avenida Francisco Fernández de Contreras y las intersección con el barrio las Palmeras, los Lagos, Primero de Mayo y el seguro Social y la zona céntrica. A nivel de movilidad vehicular también se evidencian puntos críticos que no garantizan seguridad vial, poca disposición de infraestructura y deficientes condiciones de operación vehicular, los puntos son: La Ondina, entrada Primero de mayo, barrio el Tejarito, Cementerio Central, La Rotina, el Martinete, entrada al barrio la Popa y el seguro social, las Llanadas, Ciudadela Norte, Mercado público, calles del dulce Nombre, calles 10, 11 y 12. Actualmente se encuentran en funcionamiento redes de semáforos en puntos claves de la zona central y vías principales, pero se hace necesario el estudio e implementación de estas redes en otros lugares estratégicos y críticos en relación a la movilidad. (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019).

La infraestructura vial presenta situaciones donde la movilidad colapsa, se genera congestión en las vías principales, a estos problemas se le debe agregar la falta de cultura ciudadana de los habitantes de Ocaña los cuales son en un gran porcentaje los responsables del número de accidentes que se presentan a diario donde están involucrados vehículos y peatones. Informe de accidentalidad por parte de la unidad de tránsito de la policía del municipio de Ocaña (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019) evidencia cifras alarmantes, es también de resaltar que estas cifras son las reportadas por las autoridades pero a diario se presentan accidentes por diferentes situaciones los cuales no son notificados y los implicados logran una conciliación sin necesidad de la intervención de la policía de tránsito. Estos datos permiten dar una idea clara y precisa de las fallas actuales que se presentan en el municipio de Ocaña en relación a los factores que componen el sistema de movilidad y tránsito.

**Tabla 1.**

*Estadística de accidentalidad*

<b>TIPO ACCIDENTE</b>	<b>AÑO</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>Muerte</b>	2018	8
	2019	11
<b>Lesionados</b>	2018	95
	2019	89

**Nota. Fuente:** Secretaria de Movilidad y Tránsito de Ocaña.

El eje de movilidad del municipio de Ocaña presenta falencias de gran proporción y genera ambientes donde la calidad de vida y sostenibilidad de los habitantes se ve afectada; no existen estudios y análisis detallado de los problemas actuales del municipio y menos aún propuestas de modelos que permitan la implementación de estrategias donde se garantice medios eficientes y eficaces de accesibilidad a medios de transporte, movilidad peatonal, parqueo, información en tiempo real del flujo vehicular entre otros, con el objetivo de reducir impactos negativos y frustración ciudadana .El eje de movilidad en el municipio de Ocaña presenta elementos críticos, con falencias significativas que no permiten el desarrollo de los sistemas de movilidad de manera eficiente y un ambiente amigable para el peatón.

## **1.2 Formulación del problema**

¿Cómo un modelo de gestión tecnológica basado en Smart city puede lograr un impacto de transformación y ser un elemento de innovación en el eje de movilidad del municipio de Ocaña?

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 General**

Diseñar un modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart city como elemento de innovación que permita gestionar el eje de movilidad en el municipio de Ocaña.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Identificar los componentes y características de las Smart City aplicables en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta las variables de impacto en el eje de movilidad para la generación de mecanismos de transformación urbana.

Proponer un modelo de gestión tecnológica centrado en el eje de movilidad para el municipio de Ocaña que permita adaptarse para contextos de Smart City.

Validar el modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City, para evaluar que sea un modelo de carácter eficiente y sostenible.

#### **1.4 Justificación**

El concepto de ciudad inteligente o Smart City ha tenido una evolución significativa durante los últimos años, la población urbana pide la incorporación de las TI en cada uno de los procesos y servicios que se prestan en las actividades cotidianas de las ciudades, las TI cumplen un papel fundamental en el desarrollo de una Ciudad Inteligente. (Neirotti P, 2014).

Modelos de ciudad inteligente ilustran forma de vida, medio ambiente, forma de gobierno, economía, movilidad y el ser humano combinado con las tecnologías de información y comunicación para generar un equilibrio que permita garantizar un alto nivel de calidad de vida para los ciudadanos, presentando características que describen ejes los cuales permiten la implementación de las TI en las actividades del ser humano (Europeo, 2014). Las TI permiten la aplicación y optimización de los procesos en relación a la prestación de servicios implementando

herramientas tecnológicas innovadoras, la gestión tecnológica en una ciudad se hace muy necesaria dentro del marco de planeación y reestructuración permitiendo adaptar los procesos actuales a los cambios a nivel tecnológico. (Garau Ch, 2016).

Investigaciones e implementación de acciones de TI desarrolladas en Smart City permiten orientar a las ciudades hacia la transformación de sus sistemas de movilidad, países Europeos ofrecen estrategias exitosas que logran sistemas sostenibles, mejoramiento y conservación del medio ambiente y la utilización de herramientas TI en mecanismos de seguridad y fortalecimiento a nivel de competitividad. (Gonzalez R. A., 2019). En América Latina en países como Brasil, México, Chile, Perú y Colombia se evidencian acciones que han logrado potencializar la eficiencia de sus sistemas de movilidad. (Jalil-Naser, 2015).

A nivel nacional el Departamento Nacional de Planeación de Colombia expone en uno de sus estudios que existe desconocimiento para desarrollar una ciudad inteligente en ciudades y municipios de Colombia; no hay una visión integral sobre las TI, las cuales son dispersas y desarticuladas, en conclusión no se tiene las TI como una herramienta fundamental para dar respuesta a las necesidades presentadas diariamente en las ciudades. (DNP, 2018). El municipio de Ocaña se encuentra en el desconocimiento para el desarrollo de una ciudad inteligente como se menciona en el informe del DNP. (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019).

Esta investigación propone un modelo de gestión tecnológica centralizada en estrategias de Smart City para el eje de movilidad del municipio de Ocaña, el cual en la actualidad presenta falencias a nivel vial, estructural y de movilidad, (Alcaldía municipal de Ocaña, 2019), este modelo

permite integrar acciones y herramientas de TI para mitigar problemas que con el tiempo deben ser gestionados a nivel de movilidad, con el objetivo de orientar las actividades cotidianas para que se adapten a los estándares tecnológicos y la apropiación de la tecnología (Tejedor N. V., 2015). Permitiendo que el municipio de Ocaña se posea a nivel competitivo y fortaleciendo factores sociales y económicos con un modelo de ciudad con un pilar fundamental en el manejo de las TI para la gestión de la infraestructura y servicios urbanos brindados a los ciudadanos mejoramiento en sus sistemas de movilidad y fortaleciendo el ambiente social, económico, sostenibilidad y calidad de vida. (Jordi Casas Roma, 2019). La gestión tecnológica en el contexto de las Smart City permite facilitar el acceso a las herramientas y servicios tecnológicos es un punto estratégico para el crecimiento de una ciudad a nivel inteligente y sostenible.

## **1.5 Delimitaciones**

**1.5.1 Geográfica.** El trabajo de investigación se llevará a cabo para el municipio de Ocaña, Norte de Santander, enfocado en vías principales y puntos críticos de movilidad.

**1.5.2 Temporales.** El tiempo de elaboración para este trabajo será de 8 meses; a partir de la aprobación del anteproyecto.

**1.5.3 Conceptuales.** Los conceptos tratados serán Smart City, Smart mobility, términos relacionados con IoT, herramientas TI, modelos de gestión, gestión de TI y gobierno de TI.

**1.5.4 Operativa.** A nivel operativo se limita a componentes que forman parte de un modelo que permita la gestión de las TI en el municipio de Ocaña. El modelo de gestión tecnológica se limita a la validación del mismo.

## Capítulo 2. Marco referencial

### 2.1 Marco histórico

#### 2.1.1 Antecedentes

A nivel mundial se resalta la necesidad de optimizar la eficiencia de los recursos de las ciudades para brindar mejoras en la calidad de vida y la incorporación de las TIC enfrentando desafíos que permiten la creación de escenarios de sostenibilidad con el objetivo principal de crear ciudades inteligentes. (Caragliu, 2018). El objetivo de una ciudad inteligente es detectar el estado actual y crear nuevas estrategias a nivel de TI para dar soluciones inteligentes. (Stolfi, 2013). Movilidad inteligente es un factor importante dentro del proceso de evaluación y transformación hacia una Smart City denominado como eje que abarca dimensiones que van más allá de un sencillo sistema de transporte o tráfico vehicular (Peprah, 2018). Temas relacionados con este tema resultan relativamente muy reciente pero la revisión de antecedentes permite conocer proyectos e investigaciones significativas.

##### 2.1.1.1 Ámbito internacional.

La Asociación Red Española de Ciudades inteligentes (RECI) con un estudio realizado a sesenta y dos (62) ciudades, muestra como resultados los avances en las implementaciones de procesos urbanos, resaltando la importancia de la movilidad inteligente en el concepto de Smart City, las falencias y factores de movilidad sostenible y sistemas de transporte en los que se integran diferentes alternativas. En ciudades españolas existe un gran número de proyectos con iniciativas

a nivel de movilidad inteligente. La Comisión Europea define directrices que enmarcan las estrategias respecto al concepto de movilidad inteligente, resaltando que no relaciona solamente a control y monitoreo del tráfico, son alternativas de regulación de modos de transporte, control de la congestión de tráfico vehicular, métodos de viaje eficientes y medidas ambientales que involucran la movilidad vehicular y peatonal. Las acciones enfocadas a movilidad inteligente permiten facilitar a los habitantes los desplazamientos en cualquier medio de transporte cumpliendo con el objetivo de sostenibilidad y reducción de costos a nivel ambiental y económico donde es primordial el manejo y direccionamiento de la tecnología (Aletà. N. B, 2017). El proyecto para la ciudad de Málaga Red Swarn en España propone un algoritmo en el que se da un enfoque para regular por medio de un sistema de línea el tráfico vehicular utilizando puntos con conectividad de Wifi el cual permite indicar a los conductores rutas alternativas, se logra la reducción en los viajes en relación al tiempo y congestión vial, brindando a las autoridades de la ciudad tener datos para la evolución hacia una ciudad inteligente contribuyendo no solamente a nivel vial sino también en los efectos de contaminación para proporcionar métricas de las emisiones contaminantes de la ciudad. (Stolfi, 2013).

La investigación denominada “Indicators to Measure Smart Mobility: An Indonesian Perspective”, estableció como propósito identificar las variables e indicadores arrojando como resultado 7 factores denominados dimensiones y entre ellos 19 indicadores que permiten medir la movilidad: (Indrawati, 2017).

**Tabla 2.***Variables e indicadores para la movilidad inteligente.*

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
Eficiencia de ubicación	Apoyo para Crecimiento sostenible Compartir el modo de tránsito Accesibilidad y conectividad
Movilidad confiable	Viajes multimodales Movilidad Viajes multimodales Fiabilidad Multimodal Calidad de servicio
Salud y seguridad	Seguridad multimodal Diseño y Rapidez Peatón y Compartir modo bicicleta
Administración ambiental	Conservación, clima y energía Emisiones Reducción
Equidad social	Distribución de Impactos Distribución de Acceso y movilidad
Economía robusta	Efectos de la congestión en productividad Uso eficiente de los recursos del sistema

---

Red de Mejoramiento

El retorno de la Inversión

---

Personas

---

Fuente: (Camargo Trigos, 2020)

La Smart City resalta tres (3) aspectos fundamentales para el mejoramiento y eficiencia de sus acciones: accesibilidad, sostenibilidad y TIC. Se evidencia un estudio de once (11) ciudades Italianas que permiten ilustrar una descripción de las estrategias de incorporación de estos tres factores, con la creación de infraestructura de movilidad, reforzamiento y creación de nuevos sistemas de transporte público, sistemas de parqueos a nivel de la categoría de accesibilidad, también se promueven estrategias de movilidad suave, compartida y eléctrica a nivel de sostenibilidad y a nivel de la incorporación de herramientas TIC con la adaptación de servicios innovadores de logística en plataformas, sistemas de información, y aplicaciones de movilidad (Battarra R, 2018).

En ciudades Europeas el modelo de movilidad inteligente ha sido adaptado resaltando proyectos de movilidad inteligente como: ciudades inteligentes para barrios, laboratorios urbanos, sistemas de tráfico vehicular inteligente, sistemas de manejo de recursos, plataformas de participación ciudadana. España es un punto de referencia para la implementación de estas estrategias creando la Red Española de Ciudades Inteligentes convirtiéndose en un modelo mundial de proyectos enfocados a este eje de Smart City. Pero no se puede dejar de mencionar el proceso y trabajo de países de América latina con la creación de planes de acción en proyectos implementando las TIC (Copaja-Alegre M.-A. C., 2019).

### **2.1.1.2 Ámbito nacional.**

Colombia tiene como principal referente de Smart City en el eje de movilidad a la ciudad de Medellín, destacándose por la implementación de estrategias tecnológicas para la transformación de las acciones ciudadanas caracterizándose por nivel alto de competitividad, participación social e innovación tecnológica, con proyectos ejecutados como: “ el Sistema Inteligente de Movilidad, Sistema de Alertas tempranas, Red de Monitoreo de Ruido, Red de calidad de Aire y el Sistema Integrado de Emergencias y Seguridad Metropolitano”, logrando un ambiente más sostenible y eficiente en factores de seguridad, movilidad y medio ambiente (PINEDA, 2019).

La investigación “Government and governance in intelligent cities, smart transportation study case in Bogotá Colombia”, muestra como la capital del país refleja ser otra ciudad con gran impacto en la adaptación de movilidad inteligente con buenas prácticas para poder contrarrestar problemas de movilidad, con la creación de centros de seguimiento y sistemas integrados de captura de datos para regulación vehicular; logrando un mejoramiento en la movilidad y contribuyendo a un sistema de transporte más eficiente y eficaz para los usuarios. (Gonzalez R. A., 2019).

### **2.1.1.2 Ámbito local.**

A nivel local no se evidencian estudios e investigaciones concretas para el eje de movilidad en relación a la generación de modelos de gestión tecnológica, pero se han realizado estudios viales

que se relacionan en el contexto de movilidad y permiten identificar aspectos que pueden contribuir al desarrollo de este trabajo de investigación; algunas de ellas son:

En el año 2015 se publica “Modelación de elección modal en transporte a partir del uso de la bicicleta: análisis sobre la movilidad utilizando distribución logit multinomial”, esta tesis de ingeniería civil permitió elaborar modelos en Biogeme el cual es un paquete de Python con código abierto para la estimación de probabilidad, contribuyendo en el sector del transporte en relación a movilidad sostenible, mostrando variables que permiten la escogencia de los medios de transporte. (Navarro L. A., 2015).

En el año 2016 se publica una tesis denominada: “Modelación de alternativas para la recuperación del paso exclusivo para vehículos de atención a emergencias, en la avenida Francisco Fernández de contreras del municipio de Ocaña, Norte de Santander”. En este trabajo se realizó micro-simulación de eventos del flujo vehicular el cual permite observar el comportamiento del flujo vehicular de manera eficiente y presentando alternativas de movilidad seguras en relación a los sistemas vehiculares tradicionales. (Pacheco, 2016).

Y finalizando para el año 2017 se publica la tesis: “ Propuesta de mejoramiento para la movilidad del tramo 07 Ruta 70, comprendido entre el puente vehicular “ La Sal” ( PR 47-960) hasta el puente peatonal “ Santa Clara” (PR 48+380) del municipio de Ocaña, Norte de Santander”, la cual permite evidenciar que la micro simulación con la utilización de software especializado permite proponer de manera satisfactoria planes de mejora para el flujo vehicular tomando como ejemplo la ruta del tramo seleccionado en este trabajo, además refleja datos estadísticos sobre

aspectos de movilidad como vías de tránsito de vehículos y peatones y falencias en las vías principales. (Mantilla, 2017).

## **2.2 Marco conceptual**

Este estudio se ubica dentro de los conceptos básicos a lo largo de la investigación y que se mencionan a continuación:

### ***2.2.1 Smart City***

Este concepto se define que es una ciudad la cual tiene inversión en capital humano y social brindando alternativas innovadoras implementando las TIC, con el objetivo de crear ambientes sostenibles y eficientes que permiten dar mayor calidad de vida a los pobladores. Una Smart City es un espacio urbano con diversidad en infraestructura, redes, interconexiones. (Kummitha, 2019) .

La Smart City se convierte en una plataforma digital que permite maximizar la economía, la sociedad, el entorno y el bienestar de las ciudades, facilitando el cambio hacia un comportamiento mas sostenible entre los usuarios, empresas y administracion de la ciudad. Es un sistema muy complejo, un ecosistema donde intervienen multiples agentes ligados entre si, eso para desarrollar potentes sistemas de comunicación que no solo almacenen e intercambien datos entre si, sino que ademas puedan analizar dichos datos aplicando algoritmos adecuados y extraigan informacion de gran valor para la mejora de los procesos y para la toma de las mejores

decisiones que repercutan en el bienestar del ciudadano. (Laufs, 2020). Las Smart city esta conformada por una serie de elementos que son descritos a continuacion:

Recoleccion de datos: captacion de datos para identificar lo que sucede en una ciudad en tiempo real, con la implemenaicon de diversos dispositivos para lograr captar datos, estos dispositivos se encuentran adaptados en sensores, dispositivos caseros, automoviles, entre otros.

Transmisión de datos: comunicación de datos a través de redes de transmisión en las cuales operan funciones de interoperabilidad, eficiencia y eficacia en el manejo de datos.

Almacenamiento de datos: procesamiento de datos en plataformas en el cual por medio de la tecnología se logra archivar y organizar los datos para que sean de fácil acceso en tiempo real en herramientas de TI como aplicaciones, protocolos, contenidos multimedia. Esta operación es primordial para el desempeño del big data.

Plataforma de servicios Smart City: permite ofrecer diversos servicios a nivel de ciudad inteligente, plataformas que garantizas la prestacion de servicios de manera confiable, estas plataformas son primordiales en la construccion de una Smart City, porque permiten realizar actividades cotidianas enfocadas a una ciudad inteligente.

Servicios de Smart City: servicios prestados a la ciudadanía apoyado con la tecnología y la infraestructura tecnológica.

La literatura sobre Smart City es un poco limitada pero los conceptos relacionan seis elementos o ejes principales cuando se plantea una ciudad inteligente:

Smart mobility. Estrategias de movilidad involucrando vehiculos, peatones y ambiente. Son acciones que permiten cumplir un objetivo social comun, en este eje se planifica las acciones implementando la tecnologia para la organizaicon del transporte vehicular, peatonal y el medio ambiente. (Vecchio, 2019).

Smart people. Implementacion de servicios para brindar calidad de vida y seguridad a los habitantes, esta estrategia donde desarrolla acciones con la tecnologia permite la interaccion directa con los habitantes de las ciudades, donde su particapacion involucra a la participacion y respaldo de la conservacion y creacion de la ciudad que se anhela resolviendo los problemas cotidianos que se presentan. (Renström, 2019).

Smart economy. Es el enfoque de negocios enfocados en la innovacion y los servicios a los habitantes de la ciudad sin importar sectores o gremios empresariales apoyados en las practicas que permiten las TI. (Yadav, 2019).

Smart living. Nuevos estilos de vida, interactuando y adaptando las TIC en factores como la salud, seguridad ciudadana entre otras con el objetivo del mejoramiento en calidad de vida. (Chi, 2019).

Smart environment. Este elemento se centra en el desarrollo de ambientes inteligentes con el objetivo de optimizar los recursos naturales y protección del medio ambiente, este eje está relacionado a la sostenibilidad del medio ambiente, la movilidad inteligente incluye diversas iniciativas para la recuperación y conservación de los recursos ambientales. (Alonso, 2017).

Smart governance. Es un elemento principal en la implementación de una Smart City, desarrollo en función de políticas de gobernanza incorporando las TIC en función de servicio al ciudadano. Políticas públicas donde la ciudadanía tenga participación y que garanticen accesibilidad, sistemas participativos de interconexión. (Tejedor N. V., 2015).

### ***2.2.2 Smart Mobility***

Smart Mobility permite cambios relevantes en la vida de los ciudadanos prestando servicios de movilidad urbana donde se logra dar satisfacción a las necesidades de desplazamiento teniendo en cuenta la interacción con el medio ambiente y la calidad de vida de los ciudadanos.

Smart Mobility consiste en una serie de acciones para facilitar la movilidad de los usuarios, ya sea a pie, en bicicleta o en transporte público o privado, que persiguen un objetivo común: reducir los costos económicos, ambientales y de tiempo. En el área de movilidad, la planificación debe prevalecer sobre la tecnología, y las acciones deben estar dirigidas a organizar modos de transporte, incluido el transporte a pie.

Según el concepto holístico de Smart City, los ciudadanos deben ser la piedra angular de todas las acciones relacionadas con calidad de vida y salud en el caso de soluciones de movilidad. La prioridad debería ser crear medidas para alentar caminar, seguido de modos de transporte con menores emisiones y contaminación acústica. (Rodríguez Bustamante 2015). Este concepto es muy reciente y el cual no se tiene una definición exacta, pero se han aportado aplicaciones a nivel tecnológico que permiten describir los elementos primordiales que pueden lograr una descripción de sus características y así lograr un desarrollo verdadero que defina Smart mobility y sus componentes. (Pérez, 2019).

Este eje involucra pilares básicos para su implementación:

- Transporte: acciones desarrolladas para modelos de transporte que permitan la conservación del medio ambiente, ahorro de recursos ambientales y la sostenibilidad.
- Ubicación: el uso de herramientas tecnológicas que permitan geolocalización y aplicación de estos recursos en zonas de acceso para los ciudadanos.
- Movilidad: acciones que fomentan el uso de los medios de transporte sostenible.

Estas acciones llevan a identificar componentes tecnológicos que permiten cumplir con el objetivo de la movilidad inteligente, los cuales se describen a continuación.

**2.2.2.1 Movilidad pública.** Apunta a la transformación del transporte público a servicios de mejor calidad involucrando tecnologías.

**2.2.2.2 Movilidad privada y comercial.** Intervención de ciudadanos y sector privado con acciones relacionadas al transporte individual con el uso de medios de transporte compartidos, vehículos híbridos.

**2.2.2.3 Infraestructura y políticas de movilidad.** Proyectos que intervienen en la movilidad urbana con el objetivo de crear espacios de cambio en zonas de movilidad crítica y con tráfico congestionado. Además políticas de cambio en los sistemas de movilidad creando un rediseño de los actores y los espacios urbanos que intervienen en los sistemas de movilidad. (Benevolo, 2015).

### **2.2.3 IoT**

Se referencian definiciones que considera que IoT es una red global que permite autoconfiguración establecidos con protocolos de comunicaciones físicos y virtuales, en la que se lleva a cabo de manera integrada a las redes de información, estas redes tienen objetos físicos que logran que la tecnología sea canal de comunicación e interacción de usuarios. IoT permite la interconexión de ambientes domésticos, empresariales, edificios y hogares, teniendo la capacidad de reconocer entornos cotidianos y brindar la capacidad de toma de decisiones a nivel de inteligencia autónoma con soporte de información recolectada.

Se puede resumir en la conexión a través de la red de internet con la integración de elementos tecnológicos y dispositivos. (Gonzales, 2018)

#### ***2.2.4 Big data***

Datos masivos, aparecio a principios del siglo XXI, el auge de las redes sociales, el numero masivo con conexiones a internet han provocado la explosion del volumen de datos disponibles, datos abiertos y accesibles. Se define Big data como el conjunto de tecnicas y tecnologias para el tratamiento de datos, en entornos de gran volumen, variedad de origenes y en los que la velocidad de respuesta es critica. Las características de estos datos es su capacidad de almacenar grandes cantidades de volumen de datos, que sean en tiempo efectivo velocidad, además la variedad y veracidad. Conjunto de estrategias, tecnologías y sistemas para el almacenamiento, procesamiento, analisis y visualización de conjuntos de datos complejos. (Jordi casas Roma, 2019)

#### ***2.2.5 Open Data***

Datos orientados para que la información se exponga de manera abierta y bajo estandares libres para que sean los datos accesibles y reutilizables. (Kumar, 2018)

#### ***2.2.6 Ciudadanos***

Activo principal de la ciudad que se involucran en los servicios y operaciones cotidianas. (Costa, 2018)

### ***2.2.7 TIC***

Tecnologías de la información y la comunicación, las cuales están conformadas por los recursos, herramientas de hardware y software y medios que permiten el procesamiento y transmisión de información por diferentes medios como voz, datos, texto entre otros. (Eduardo Díaz Rodríguez, 2017).

### ***2.2.8 Sostenibilidad***

Hace referencia a la capacidad de continuidad de un comportamiento específico, en esta investigación se enfoca la sostenibilidad a nivel de ambiente, esto significa conservar y proteger los factores ambientales, con el objetivo de generar un equilibrio social y económico, garantizando la continuidad de la preservación de la humanidad. (M., 2001).

### ***2.2.9 Accesibilidad***

Es un factor con un objetivo importante porque implica que los proyectos enfocados a movilidad inteligente permitan el acceso universal sin exclusión por diferentes condiciones sean físicas, sociales, culturales o económicas. Esta teoría se define en el Libro Blanco de Accesibilidad en España como: “Accesibilidad es el conjunto de características de disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad

por todas las personas y en particular por aquellas que tienen alguna discapacidad”.

(Accesibilidad, 2010).

La accesibilidad aplicada a ciudad inteligente es primordial porque permite mejoras en los sistemas de movilidad, servicios, equipos e infraestructura permitiendo nuevas oportunidades de avance a nivel tecnológico. (Fiamma Perez Prada, 2015)

### ***2.2.11 Modelo de gestión***

Se hace referencia a un esquema para la administración de una entidad en el que se desarrollan estrategias, acciones o políticas enfocadas al cumplimiento de objetivos propuestos. Se realiza una representación teórica definiendo parámetros para lograr la ejecución de procesos con el fin de cumplir las metas y objetivos de entidades. (Hernandez, 2014).

### ***2.2.12 Modelo de gestión tecnológica***

Este tipo de modelos permite el desarrollo industrial y tecnológico de cualquier entidad, teniendo en cuenta estrategias de planeación y administración de los recursos tecnológicos que se requieren para lograr los objetivos misionales. La implementación de los modelos de gestión tecnológica permiten una evolución en el desarrollo tecnológico mostrando como resultados acciones innovadoras. (Zoltán, 1993).

### **2.3 Marco contextual**

La investigación se centra en el municipio de Ocaña, Norte de Santander, con una población actual de 111.643 habitantes según reporte actual del DANE y en la secretaria de movilidad y tránsito, la cual cumple bajo las directrices de la Alcaldía del municipio la formulación de políticas y estrategias del sector de movilidad. Esta dependencia del gobierno municipal orienta las políticas sobre la regulación y el control del tránsito, el transporte público urbano, la intermodalidad y el mejoramiento de las condiciones de movilidad y desarrollo de la infraestructura vial y de transporte.

La secretaria de movilidad y tránsito del municipio de Ocaña elabora programas referentes al cumplimiento de normas de tránsito y servicios dirigidos a los ciudadanos vinculando a vehículos, conductores y peatones. Estos programas permiten la ejecución de actividades para dar solución a los problemas de tránsito.

Enfocado al trabajo investigativo de este documento se resalta entre las funciones del Secretaria de Movilidad y tránsito del municipio de Ocaña la adopción de nuevas tecnologías e implementación tecnologías de la información. (alcaldía del municipio de Ocaña, 2019).

## **2.4 Marco teórico**

Este proyecto de investigación se desarrollara con base a teorías sustentadas en estudios de ciudades inteligentes y gestión de Tecnológica, movilidad, movilidad inteligente y gobernanza

### **Ciudades inteligentes**

Smart City (Ciudad Inteligente) usa herramientas de las tecnologías de la información y comunicaciones para brindar a los ciudadanos servicios públicos de manera interactiva y eficiente que permiten la creación de modelos de ciudades basados en plataformas de innovación. Es un espacio con infraestructura, plataformas y entornos interactivos combinados que logra interpretar las necesidades de las ciudades y garantiza la respuesta más adecuada para dar solución y ambientes de vida sostenible y con calidad. (Weihua. D, 2019). Según (Karamizadeh, 2013) la integración de las TI permite la construcción de una ciudad sostenible con desarrollo económico y social que permite la gestión de la infraestructura urbana ideal para el desarrollo e innovación sostenible. Hacer referencia a una Smart City es considerar la capacidad de desarrollo a nivel económico, social e innovador a través de la implementación de las TI. (R. Giffinger, 2010).

### **Gestión tecnológica**

La gestión tecnológica es el instrumento que vincula el sector productivo y de la investigación-desarrollo en el proceso de innovación tecnológica. Requiere de una preparación conceptual y ejecutiva y se realiza para apoyar los procesos de innovación tecnológica que permiten identificar las necesidades y oportunidades tecnológicas e implica una capacidad de

manejo del cambio técnico. Por otra parte, garantiza las actividades de investigación y la transferencia de sus resultados a las entidades productivas (Ochoa, 2007).

La gestión tecnológica es un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología. Algunos conciben este sistema como "una colección de métodos sistemáticos para gestionar los procesos de aplicación de los conocimientos, extender el rango de actividades humanas y producir bienes y servicios (Ochoa, 2007).

La gestión tecnológica es una de las disciplinas que está generando un interés creciente en el campo de la dirección estratégica. La gestión tecnológica se puede definir como un conjunto sistemático de procesos orientados a la planificación, organización y ejecución de actividades relacionadas con la evaluación, adquisición y puesta en marcha de tecnologías claves para el cumplimiento de los objetivos estratégicos de una organización; con el objetivo de generar productos y/o servicios competitivos a partir del aprovechamiento de su capacidad tecnológica (Gutiérrez et al., 2013).

## **Movilidad inteligente**

En todo el mundo el crecimiento de la población urbana es exponencial y a medida que aumenta aparecen nuevos problemas y necesidades que satisfacer dentro del desarrollo de las ciudades, como las soluciones europeas y asiáticas más destacables. Con las características de las Smart City, se busca el desarrollo de la sociedad estableciendo un equilibrio ambiental, social y económico y utiliza la tecnología como aliado para poder sustentar su desarrollo analizando los diferentes proyectos de transporte implementados en las ciudades más

desarrolladas, presentándose como el mayor problema que se atraviesa, y para ello el diseño industrial surge como respuesta para lograr construir una ciudad inteligente enfocada en mejorar la toma de decisiones, la eficiencia de las operaciones y procesos de innovación, la prestación de los productos y servicios urbanos y su competitividad gracias a que es capaz de comprender los procesos tecnológicos, sociales y del entorno desde una perspectiva sistémica, en la que las relaciones constituyen la base de su acción, brindando soluciones claras y rentables para transformar las ciudades actuales en Smart Cities (Remache y Arroyo, 2020).

Según Ospina y Caro (2021), la movilidad inteligente es una nueva y revolucionaria manera de pensar en cómo nos movemos; más limpia, segura y más eficiente. El concepto de movilidad inteligente incluye una amplia gama de modos de transporte: monopatines eléctricos, bicicletas (eléctricas, regulares, plegables), autobuses, trenes ligeros, trenes subterráneos, tranvías, taxis, vehículos autónomos, caminar etc. Además, los usuarios tienen la opción de ser propietarios o compartir

## **Gobernanza**

La gobernanza es el proceso de dirección mediante el cual se conforman y definen la dirección de la sociedad y la capacidad social para lograr objetivos públicos. La gobernanza es un enfoque que, en sus vertientes analítica y prescriptiva entra en una relación que se entiende utilizando el instrumental analítico de la teoría organizacional (Quintero, 2017).

La gobernanza es un concepto con múltiples significados. En términos analíticos, la gobernanza se refiere a la capacidad colectiva de gobernar, es decir, gobernar con la incorporación en el proceso decisional de otros actores, además del Gobierno (Leon y Muñoz, 2019).

## Movilidad

En términos de salud pública la movilidad es un derecho que tienen las poblaciones de desplazarse, costo-efectivamente, sin riesgo en su integridad, para alcanzar y disfrutar con equidad bienes y servicios útiles al bienestar [19, 20]. Esta concepción va mucho más allá de gestionar infraestructuras, asegurar vehículos o personas, la estadística de eventos y efectos o la respuesta por atender a lesionados en iv. Calles, avenidas, carreteras, autopistas, vías férreas de trenes metropolitanos e interurbanos se convierten, a veces e innecesariamente, en barreras segregantes, excluyentes y aislantes de las comunidades (Cabrera et al., 2015)

Cobit 5

### 2.5 Marco legal

**Ley 1955 de 2019. Plan Nacional de desarrollo 2018-2022. Artículo 147. Transformación digital pública.** “Las entidades estatales del orden nacional deberán incorporar en sus respectivos planes de acción el componente de transformación digital siguiendo los estándares que para este propósito defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. En todos los escenarios la transformación digital deberá incorporar los componentes asociados a tecnologías emergentes, definidos como aquellos de la Cuarta Revolución Industrial, entre otros”.

**Ley 1955 de 2019. Plan Nacional de desarrollo 2018-2022. Artículo 148. Transformación digital pública. Gobierno digital como política de gestión y desempeño**

**institucional.** Gobierno Digital como Política de Gestión y Desempeño Institucional. Todas las entidades de la administración pública deberán adelantar las acciones que señale el Gobierno nacional a través del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para la implementación de la política de Gobierno Digital.

**Ley 1712 de 2012 Uso de las TIC.** Regula el derecho de acceso a la información pública, los procedimientos para el ejercicio y garantías del derecho y las excepciones a la publicidad de la información.

**Decreto 1008 de 2018.** Política de gobierno digital. Por el cual se establecen los lineamientos generales de la política de Gobierno Digital.

**Ley 1682 de 2013.** “Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”.

**Ley 1341 de 2009.** “Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC–, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones”. Promoción de los contenidos multiplataforma de interés público. Numeral adicionado por el artículo 3 de la Ley 1978 de 2019. Se garantiza la promoción de contenidos a nivel público, la difusión y el uso en

medios públicos de mecanismos multiplataforma. Acceso a las TIC y despliegue de infraestructura. Se garantiza la prestación eficaz y de calidad de servicios públicos de comunicaciones, como el apoyo a la masificación de los trámites y servicios digitales. **Artículo 5º.** Las entidades del orden nacional y territorial y las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC. “Las entidades del orden nacional y territorial promoverán, coordinarán y ejecutarán planes, programas y proyectos tendientes a garantizar el acceso y uso de la población, las empresas y las entidades públicas a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Para tal efecto, dichas autoridades incentivarán el desarrollo de infraestructura, contenidos y aplicaciones, así como la ubicación estratégica de terminales y equipos que permitan realmente a los ciudadanos acceder a las aplicaciones tecnológicas que beneficien a los ciudadanos, en especial a los vulnerables y de zonas marginadas del país”. **Parágrafo 1º.** Las entidades de orden nacional y territorial incrementarán los servicios prestados a los ciudadanos a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. El Gobierno reglamentará las condiciones en que se garantizará el acceso a la información en línea, de manera abierta, ininterrumpida y actualizada, para adelantar trámites frente a entidades públicas, inclusive en el desarrollo de procesos de contratación y el ejercicio del derecho al voto.

**Resolución No. 5050 de 2016,** Regulación Comunicaciones, artículo 22. ” Que en ejercicio de las facultades legales previstas en la Ley 1341 de 2009, le corresponde a la Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC-, entre otras, la función de expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relativos a la obligación de interconexión y el acceso y uso de

instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones”.

**Decreto 287 del 13 de diciembre de 2016.** Reglamentación de la localización, instalación y regulación de la infraestructura y redes de telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones en el municipio de Ocaña, Norte de Santander.

### **Capítulo 3. Diseño metodológico**

Este capítulo describe el tipo de investigación y los diferentes factores que permiten el desarrollo de las actividades para cumplir con los objetivos propuestos, se evidencia un seguimiento metodológico, la población, muestra y técnicas de recolección de la información en relación a la movilidad inteligente para el municipio de Ocaña.

#### **3.1 Tipo de investigación**

Esta investigación define a partir del estudio de una situación que permiten definir procesos aplicables fundamentados con un enfoque cuantitativo que permite la recolección de información con el objetivo de demostrar hipótesis y dar validez a las teorías. Este tipo de investigación permite el manejo de herramientas que logran obtener resultados para cuantificar el problema. (Hernández S. R., 2014).

Además se complementa para lograr la propuesta de un modelo se utilizando una metodología descriptiva, la cual permite focalizar el objeto de estudio donde se enfatiza sus características fundamentales. (Sampieri, 2014).

Con este método se pretende obtener información óptima para la realización de acciones y estrategias implementando tecnologías de la información que permitan cambio en las redes de movilidad del municipio de Ocaña, ambientes sostenibles y bienestar a los pobladores, a su vez crear un impacto significativo de cambio e innovación en la zona urbana en relación a convertirse en una Smart City.

Se plantean técnicas de recolección de información como observación directa, entrevistas y encuestas a personal involucrado en los procesos de movilidad del municipio, se realiza un análisis de los datos e interpretación de los mismos, para cumplir con el objetivo de la investigación.

### 3.2 Seguimiento metodológico del proyecto

**Tabla 3.**

*Modelo metodológico.*

<b>OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>ACTIVIDADES POR OBJETIVO</b>	<b>INDICADOR POR ACTIVIDAD</b>
<b>Identificar los componentes del eje de movilidad de las Smart City aplicables en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta las variables de impacto para la generación de mecanismos de transformación urbana.</b>	Elaborar una revisión literaria de Smart city y modelo de gestión tecnológica, eje de movilidad que permita identificar elementos y características principales para el diseño del modelo de gestión tecnológica.	<b>Ind 1.</b> Documentación de Smart City , gestión de TI y eje de movilidad.
	Entrevista secretaria de movilidad y tránsito de Ocaña.	<b>Ind 2.</b> Documento de análisis de estudios

	<p>Revisión de estudios realizados relacionados a movilidad en la universidad francisco de paula Santander Ocaña.</p>	<p>previos en el municipio de Ocaña en el eje de movilidad.</p>
	<p>Reconocimiento de variables de impacto para la transformación hacia una ciudad enfocada a Smart mobility.</p>	<p><b>Ind 3.</b> Ejes de movilidad y variables de impacto</p>
	<p>Comparar estudios ejecutados en relación al eje de movilidad en diferentes contextos.</p>	<p><b>Ind 4.</b> Estudios internacionales de proyectos de Smart mobility.</p>
<p><b>Proponer un modelo de gestión tecnológica centrado en el eje de movilidad para el municipio de Ocaña que permita adaptarse para contextos de Smart City.</b></p>	<p>Reconocimiento de los componentes del eje de movilidad aplicables al municipio de Ocaña.</p>	<p><b>Ind 5.</b> Definición de componentes que se pueden adaptar al municipio de Ocaña.</p>

	Construcción del modelo de gestión.	<b>Ind. 6</b> modelo de gestión
<b>Validar el modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City, para evaluar que sea un modelo eficiente y sostenible.</b>	Técnica de validación Aplicación de la técnica Evaluar los resultados	<b>Ind 7.</b> Validación del instrumento

Fuente: autor.

### 3.2 Población

La población para esta investigación son un consolidado de documentos científicos cuya temática gira en torno al objeto de estudio de la presente investigación.

#### Tabla 4.

*Entidades involucradas con el eje de movilidad.*

Entidad	
Secretaría de movilidad y tránsito de Ocaña	• Secretario de movilidad y tránsito

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionarios responsables eje de movilidad</li> </ul>
Empresas de transporte terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cooptmotilón</li> <li>• Cootragua</li> <li>• Cootranshacaritama</li> <li>• Cootransocaña</li> <li>• Cootransunidos</li> <li>• Copetrán</li> <li>• Cotaxi</li> <li>• Omega</li> <li>• Trans Peralonso</li> </ul>
Usuarios de servicios de transporte público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte urbano</li> <li>• Transporte intermunicipal</li> </ul>
Conductores particulares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículo</li> <li>• Motocicleta</li> <li>• Bicicleta</li> </ul>
Peatones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios de senderos peatonales</li> </ul>

Fuente: Autor.

### 3.4 Muestra

La muestra corresponde a las diversas fuentes que sean encontradas en la revisión de la literatura.

### **3.5 Técnicas de recolección de la información**

#### **3.5.1 Fuentes primarias.**

Estas fuentes brindan “datos de primera mano”, información que muestran resultado al objeto de estudio. (Hernandez, 2014). En este trabajo de investigación se trabajara con fuentes de información como: Artículos científicos, documentos de estándares y guías y publicaciones referenciadas con el tema de estudio.

#### **3.5.2 Fuentes secundarias.**

Estas fuentes son la información de manera organizada, resultado del análisis con relación a los documentos originales. En esta investigación se hará uso de la información resultante de las entrevistas y encuestas a los entes involucrados en el eje de movilidad del municipio de Ocaña, que permitan identificar los elementos o componentes que permitirán definir el modelo de gestión tecnológica que se quiere proponer.

### **3.6 Análisis de la información.**

**3.7** El análisis de la información que se recopile y su interpretación se trabajara con la siguiente planeación:

- Revisión y tratamiento de datos obtenidos
- Análisis de los contenidos
- Resultados y conclusiones obtenidas

## 5. Resultados

### 5.1 Identificar los componentes y características de las Smart City aplicables en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta las variables de impacto en el eje de movilidad para la generación de mecanismos de transformación urbana.

Para identificar los componentes se recurre a la revisión de la literatura, la cual permite recopilar y analizar los aspectos más importantes entorno a Smart City, el cual permitirá hacer una caracterización de Smart City, ejes que la componen y elementos importantes en la creación e implementación de proyectos de ciudades inteligentes. Además, la revisión literaria permite identificar en el contexto de Smart City el papel de la gestión de TI.

Una revisión literaria o estado del arte es “un resumen de un campo que apoya la identificación de preguntas de una investigación específica”, en ella se realiza un estudio detallado de teorías, metodologías en relación a un tema determinado de literatura científica. (Rowley. J, 2004). El objetivo de esta revisión está centrado de forma sistemática, el cual permite orientarse a través de una guía metodológica y estructurada donde se realiza la recolección, análisis, evaluación y síntesis de la información del tema de estudio. (Brocke, 2009). La guía metodológica se trabaja de la siguiente manera:

- **Alcance de la revisión literaria:** en esta investigación se abordan los conceptos teóricos sobre las Smart City enfocado en Smart Mobility (movilidad inteligente), gestión de TI y su influencia para modelos de ciudad inteligente.

- **Búsqueda de la literatura:** herramientas de base de datos seleccionadas para la búsqueda son: SCOPUS, Google Scholar ACM, IEEE Explore, Science Direct, donde se referencia literatura de Smart city en libros, reportes, artículos de revista teniendo en cuenta la fecha de publicación.
- **Análisis y evaluación:** en esta fase el objetivo es la analizar los conceptos que muestren claridad y estén enfocados a los modelos de gestión de tecnológica que servirán de apoyo para la propuesta de esta investigación.

De acuerdo al análisis de la información realizada sobre la tabla que se encuentra en el (apéndice A), se evidenciaron elementos y características claves a tener en cuenta para el diseño del modelo, entre ellos están:

### **Perspectivas de diseño de un sistema transporte**

Las perspectivas de diseño de un Sistema de Transporte Inteligente que se deben tener en cuenta son Perspectiva de servicio, Perspectiva Operacional, Perspectiva Tecnológica, Perspectiva Institucional y Perspectiva Económica.

#### **Perspectiva de servicio**

Esta perspectiva es el punto de partida para diseñar un sistema de transporte inteligente debido a que se enfoca en las vivencias del usuario al interactuar con el sistema, permitiendo de esta manera identificar como se responde a sus necesidades.

Adicionalmente, en este punto se establece las métricas de medición necesarias para

evaluar la calidad del servicio del sistema. Desde esta perspectiva de servicio es imprescindible que se ejecuten las siguientes labores:

- Identificar las necesidades del usuario que deben ser atendidas
- Identificar las funciones específicas que debe incorporar el piloto para satisfacer las necesidades del usuario.

### **Perspectiva Operacional**

Esta perspectiva contempla los procesos operacionales que se deben realizar para proporcionar adecuadamente los servicios identificados en la perspectiva de servicio. Los aspectos operacionales deben ser definidos con especial cuidado, debido a que afectan considerablemente al cumplimiento de los niveles del servicio del sistema. Desde esta perspectiva operacional es necesario que se ejecuten las siguientes labores:

- Se deben diseñar e implementar programas para socializar los beneficios y proporcionar capacitación a los usuarios sobre el uso del sistema.
- Identificar los cambios que afecten la operación y mantener los lineamientos de los requerimientos propuestos

### **Perspectiva tecnológica**

Hace referencia a la tecnología necesaria para proveer los servicios a los usuarios y ejecutar los procesos operacionales. Por tanto, esta perspectiva debe incorporar la caracterización de los componentes que constituyen la arquitectura tecnológica y las

interfaces entre componentes. La perspectiva también debe incorporar la descripción de requerimientos funcionales y no funcionales de la plataforma tecnológica. Dado lo expuesto, los aspectos principales a ser considerados, son los siguientes:

- Utilización de estándares técnicos que favorezcan la flexibilidad y escalabilidad del sistema.
- Seleccionar la tecnología adecuada que permita satisfacer los requerimientos del sistema, considerando el posible cambio en las tendencias del mercado.
- Definir los requerimientos de seguridad del sistema.

### **Perspectiva Institucional**

Esta perspectiva se encarga de definir la manera en que se distribuyen las tareas entre entidades gubernamentales y privadas para llevar a cabo la concepción, diseño, implementación, operación y financiamiento del sistema. La gestión de interesados (stakeholders) consiste en la identificación de los actores que serán responsables de realizar el diseño, implementación, operación y financiamiento del sistema. Por lo cual, es necesario definir los roles y responsabilidades según su campo de acción empresarial. La perspectiva institucional debe garantizar a los interesados:

- Conseguir que todos los actores sean identificados al iniciar del proyecto, debido a que la incorporación tardía de requerimientos o restricciones de los actores tendrá impactos directos en el tiempo y costo de la implementación y la operación del sistema.

- Identificar elementos que permitan a los actores definir sus requerimientos junto a un procedimiento para realizar su validación y establecer una metodología para la jerarquización o priorización de las necesidades de los diferentes actores.

### **Perspectiva Económica**

Esta perspectiva comprende el proyecto desde el análisis socioeconómico, el análisis financiero y análisis comercial. Dado que son sistemas sociales, que involucran personas e interacciones entre éstas para su funcionamiento, es oportuno diseñar el sistema teniendo en cuenta las consecuencias que trae la implementación del sistema en la sociedad.

Específicamente esta perspectiva debe responder las preguntas de los cuatro quién: ¿Quién se beneficia?, ¿Quién paga?, ¿Quién provee? y ¿Quién pierde?

### **Gestión de la seguridad vial (Plan estratégico de seguridad vial)**

En una investigación hecha por Vela (2020), sobre la aplicación para alertas tempranas en pseudoaccidentes para uso en vehículos, el autor hace uso de los planes estratégicos de seguridad vial, debido a que es una estrategia que permite establecer las medidas, acciones y mecanismos que deben seguir las empresas públicas y privadas a nivel nacional, con el fin de disminuir los accidentes viales. Para ello, el PESV cuenta con cuatro etapas (Formulación, Implementación, Seguimiento y Evaluación) que permiten la vigilancia y la ejecución del PESV en los establecimientos. Así mismo implementa el internet de la cosas partiendo de componentes inalámbricos y almacenamiento en la nube.

## Revisión de estudios realizados relacionados a movilidad en la universidad francisco de paula Santander Ocaña

**Tabla 5.**

*Proyectos sobre la movilidad en el municipio de Ocaña.*

Estudio/proyecto	Año	Ciudad/país	Resumen	Problema	Resultados	Variab les/palabras claves
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE MOVILIDAD SOBRE LA AVENIDA FRANCISCO FERNANDEZ DE CONTRERAS EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER	2017	Ocaña, Colombia	La investigación se realizó con el fin de estudiar, mediante microsimulación, el comportamiento del tránsito que circula por la avenida Francisco Fernández de Contreras, haciendo uso de un modelo adecuado en el software Vissim y analizando las alternativas que disminuyan los índices de congestión, así como también las demoras y colas que se presentan actualmente en las tres intersecciones a nivel que se encuentran sobre este eje vial. La microsimulación es un proceso que	crecimiento incontrolado más creciente uso de vehículos problemas de congestionamientos, demoras en los tiempos de desplazamiento y un aumento de la accidentalidad, problemática que se presenta principalmente en aquellas vías que son corredores fundamentales para el desplazamiento desde un sector de desarrollo a otro dentro de las	Una de las medidas a implementar, verificada en las simulaciones 1 y 2, es optimizar los tiempos de los semáforos existentes en la intersección de la Transversal 30, donde se disminuye el tiempo del ciclo de 226 segundos que es el tiempo actual a 120 segundos en la condición optimizada, lo que se refleja en la disminución de un 25.29% en los movimientos que circulan	Movilidad Ocaña Microsimulación Flotas

		permite planificar el tránsito para luego tener mayor certeza en la implementación de medidas de control de este.	ciudades. mucha problemática de movilidad y accidentalidad.	por el retorno de la intersección y en un 16% en los vehículos que transitan sobre la Avenida Francisco Fernández de Contreras	
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE INFRACTORES DE NORMAS DE TRANSITO EN ZONA URBANA DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER	2018	Ocaña, Colombia, esta investigación se enfocó en evaluar el comportamiento de los infractores de tránsito en zona urbana de Ocaña norte de Santander, debido a que estos son la principal causa de los accidentes de tránsito y que a su vez son un problema de salud pública. el propósito de este estudio fue estimar las variables asociadas al individuo y al entorno, que influyen en la violación de normas de tránsito en el casco urbano del municipio de ocaña. donde se pudo concluir que el género, el tipo de vehículo, el ancho de calzada, tipo de servicio de los vehículos y la	Es importante analizar las variables que se asocian al comportamiento de los infractores de las normas de tránsito permitiendo identificar las causas más repetitivas y concurrentes y así las instituciones competentes puedan optar metodologías que sigan mitigando los altos índices de infracción por ende de accidentalidad en el municipio de Ocaña.	se pudo evidenciar que los vehículos que prestan un servicio público (variable TIPO_SERV ) tienen una tendencia a cometer mayor número de infracciones con respecto a los del servicio particular. Igualmente se evidenció que en las vías principales (Funcionalidad FNC) del municipio de Ocaña se cometen más infracciones que en las de orden secundario.	Accidentalidad Infracciones Vehículos

---

funcionalidad de una vía, tienen incidencia en la probabilidad de que un conductor cometa o no una infracción.

---

Respecto a los elementos comunes, Gallardo et al (2017), el crecimiento incontrolado de las ciudades y el cada vez más creciente uso de vehículos hace que en la mayoría de las ciudades se presenten problemas de congestiones, demoras en los tiempos de desplazamiento y un aumento de la accidentalidad, problemática que se presenta principalmente en aquellas vías que son corredores fundamentales para el desplazamiento desde un sector de desarrollo a otro dentro de las ciudades. En el caso de la ciudad de Ocaña, N.S., se tiene un eje vial de suma importancia para la conectividad de la zona norte y centro-sur de esta, este eje vial hace parte además de la vía nacional que comunica a Cúcuta con la zona norte del país, razón por la cual se ha convertido en sector que presenta mucha problemática de movilidad y accidentalidad. En el estudio los investigadores mencionan que una de las intersecciones con mayor conflicto es la de Primero de Mayo, en segundo lugar la del Seguro Social y la menos conflictiva es la de la Transversal 30; esto mismo es evidenciado en el funcionamiento actual del sector vial en analizado. De acuerdo a estos resultados se plantean soluciones que permitan abordar la problemática encontrada en el sector, para tal fin se propusieron dos posibles alternativas: la alternativa 1 es la semaforización de la intersección de primero de mayo y la alternativa 2 la construcción de una glorieta en la intersección del seguro social, las cuales se complementan con una optimización de los tiempos de los semáforos en la intersección de la Transversal 30.

Por otra parte en otra investigación realizada por Claro (2018), sobre el desarrollo de un modelo, de acuerdo a los resultados extraídos a partir de la estimación de los modelos, fue posible mostrar resultados específicos de las principales agentes que influyen en la ocurrencia de las infracciones de tránsito. Las variables arrojaron los signos esperados y su comportamiento es acorde a la teoría econométrica. Luego de las combinaciones de variables, para ver qué tan significativas fueron, según el conjunto las variables más significativas como modelo final están dadas en los factores externos (en el género, costo de la infracción, SNT (sentido de la vía), TVHM (tipo de vehículo motocicleta), A\_CALZ (ancho de la calzada), FNC (funcionalidad) y USO\_SUE (uso del suelo). Es importante analizar las variables que se asocian al comportamiento de los infractores de las normas de tránsito permitiendo identificar las causas más repetitivas y concurrentes y así las instituciones competentes puedan optar metodologías que sigan mitigando los altos índices de infracción por ende de accidentalidad en el municipio de Ocaña.

Otra investigación encontrada fue la realizada por Quintero (2016), en la ciudad de Ocaña, el autor expone que la variable más influyente en la accidentalidad con peatones en la ciudad es la cantidad de motos presentes en el tráfico vehicular. En Ocaña el número de motocicletas que circulan es bastante elevado y son el tipo de vehículo que más se ve involucrado en accidentes de tránsito pues no tienen un control adecuado de los requisitos mínimos de un motorizado.

## **Reconocimiento de variables de impacto para la transformación hacia una ciudad enfocada a Smart mobility.**

El eje de movilidad define variables de impacto que juegan un papel fundamental en las líneas de acción de la movilidad urbana que permiten la implementación de la tecnología a las acciones cotidianas de los ciudadanos encaminadas a las mejoras de calidad de vida y servicios de movilidad, estas variables se describen a continuación de acuerdo a los trabajos relacionados con movilidad y fuentes de información como la proporcionada por el grupo interplataformas (Grupo Interplataformas, 2015).

Así mismo, dentro de la dimensión sobre hábitat que proponen el ministerio de tecnologías a través de sus modelos de madurez, contemplan la movilidad inteligente, la gestión del espacio público, infraestructura inteligente y los servicios públicos inteligentes. Estos elementos son fundamentales en cuanto a los referentes al eje de movilidad

Sobre la movilidad inteligente, exponen una serie de criterios como lo son:

- La cobertura territorial del transporte público es adecuada.
- El manejo de incidentes de movilidad y los tiempos para su resolución son ágiles.
- Existen servicios de movilidad sostenible.
- Los niveles de congestión del tráfico son aceptables.

Sobre la gestión del espacio público están los siguientes criterios:

- Existen parques e instalaciones deportivas públicas de calidad.

- Existen herramientas de accesibilidad como rampas y ayudas de visualización para evitar que surjan barreras físicas que causen fragmentación social.
- El número de espacios verdes es satisfactorio.
- La ciudad o territorio tiene algún distrito tecnológico.
- Existe cobertura wifi universal en los espacios públicos.

Sobre la infraestructura inteligente:

- Existe una cultura del mantenimiento de las infraestructuras públicas.
- Existe una tendencia hacia la construcción de edificios sostenibles e inteligentes.
- La ciudad apuesta por infraestructuras que promueven las energías renovables.

Y sobre los servicios públicos inteligentes se exponen los siguientes criterios:

- Se percibe un nivel de servicios públicos satisfactorio.
- Existe cobertura geográfica en la prestación de los servicios públicos.
- Los tiempos de espera a solicitudes para una respuesta efectiva son óptimos.

De acuerdo a lo anterior y al análisis realizado, se plasman las siguientes variables de impacto.

### **Vehículos:**

Actor principal para los sistemas de movilidad que generan la necesidad de nuevos prototipos y mecanismos que permitan reducción de emisiones de contaminación.

Propuestas de vehículos eléctricos, vehículos de transporte particular y urbano con el uso de

combustible como gas natural o biocombustible, vehículos con tecnología de conducción y transmisión de información.

### **flujo de trafico**

Es el fenómeno causado por el flujo de vehículos en una vía, calle o autopista. Antes de cualquier diseño geométrico de una vía se deben conocer las características del tránsito que va a ocupar esa carretera o calle.

### **Servicios de información en línea**

Conjunto de componentes que interactúan entre sí con un fin común

### **Infracciones**

Violación de una regulación administrativa, ordenanza o código local y en algunas jurisdicciones incluyen las contravenciones de tránsito.

### **Accidentalidad**

Frecuencia o índice de accidentes'. El término accidentalidad, por su parte, se define como la 'cualidad de accidental', y alude a una situación 'casual o imprevista', 'de menor importancia o falta de fundamento'

### **Reconocimiento de los componentes del eje de movilidad aplicables al municipio de Ocaña.**

También se han encontrado ciudades en todo el mundo que ya han implementado Smart las estrategias de movilidad y los efectos positivos en los cambios en las actividades

ciudadanas generando desarrollo. Destacando 11 ciudades italianas que han implementado modelos enfocados a la movilidad inteligente; Santander, España, con la implementación de herramientas IoT para obtener información en tiempo real sobre el estado de flujo vehicular y áreas de estacionamiento; Londres con sistemas de estacionamiento inteligentes; Colombia, tráfico de Bogotá centro de gestión con plataformas de seguimiento de carreteras y datos abiertos para consultas web; Pionero de Medellín en conectividad, plataformas de contenidos y comunicación de servicios alineados con ecosistemas digitales; base de datos tecnologías, peajes electrónicos, sistemas de información al pasajero y vehículos automáticos y eléctricos, sistema integrado de gestión y control del transporte, todas las implementaciones del eje de movilidad reflejan el importancia de la gobernanza en las tecnologías involucradas con herramientas TIC para la conexión de datos y prestación de servicios a sistemas urbanos.

**Tabla 6.**

*Eje de movilidad y variables de impacto.*

<b>EJES DE MOVILIDAD</b>	<b>VARIABLES DE IMPACTO</b>
Movilidad inteligente	Flujo de tráfico
	Accidentalidad
	Infracciones
	Vehículos
Gestión del espacio público	Flujo de tráfico
Infraestructura inteligente	Servicios de información en línea
	Flujo de tráfico
Servicios públicos eficientes	Flujo de tráfico

---

Accidentalidad

Infracciones

---

En la tabla anterior se relacionan las variables de impacto con los ejes de movilidad establecidos y tomados del ministerio de la TIC, desde donde se concluyen que las variables como el flujo de tráfico, la accidentalidad y las infracciones se encuentran relacionadas de manera significativa con los ejes de movilidad. De ahí que nace la necesidad de que estas variables deban ser contempladas de manera obligatoria en los ejes.

## **5.2 Proponer un modelo de gestión tecnológica centrado en el eje de movilidad para el municipio de Ocaña que permita adaptarse para contextos de Smart City.**

Para iniciar con este objetivo inicialmente se procede a realizar la justificación sobre el uso y aplicación de BAIO1 de cobit 5 y las perspectivas propuestas para el modelo, de acuerdo a Romero y Gimenez (s.f), la Gestión de programas y proyectos tiene que ver con la producción bienes y servicios por parte de las entidades públicas, que, en un modelo óptimo de gestión por resultados, permite obtener los resultados establecidos en los procesos de planificación. La gestión de programas y proyectos es la base de la ejecución de los proyectos del gobierno y por ende debe conformarse con personal capacitado, establecerse planes bien estructurados con sus respectivas metas de producción (de bienes y servicios) e indicar los responsables de cada proceso.

La gestión de programas y proyectos es el medio por el cual se crea el valor público que habrá de desembocar en la consecución de resultados. En este proceso se destinan la mayoría de los recursos y además cuenta con la “los procesos de planificación, gestión presupuestaria y financiera, adquisiciones, auditoría, y seguimiento y evaluación” (García, 2010, p.64). Y, por último, el sistema de seguimiento y evaluación que debe estar presente y coordinado con todos los pilares anteriores. Hay que distinguir entre seguimiento, algunas veces llamado también monitoreo y la evaluación. La OCDE (2002) define el monitoreo como “la función continua que utiliza la recopilación sistemática de datos sobre indicadores predefinidos para proporcionar a los administradores y a las principales partes interesadas de una intervención para el desarrollo información sobre el avance y el logro de los objetivos así como de la utilización de los fondos asignados.”

**Tabla 7.***Proceso a incluir en el modelo.*

<b>COBIT 5 BAI01</b>	<b>PERSPECTIVAS</b>	<b>RAZON</b>
BAIO1.01 mantener un enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos		La gestión de proyectos es un eje fundamental toda vez que permita dar cumplimiento a los objetivos y metas plasmadas en planificación de un proyecto. Para efectos de este trabajo se opta por hacer uso de los BAI01 de manera integral; tal que las perspectivas se integren en todas las etapas de este proceso de COBIT; con ello se busca una forma de estandarizar una posible ejecución de un proyecto de gran envergadura.
BAIO1.02 Iniciar un programa		
BAIO1.03 gestionar el compromiso de las partes interesadas	Perspectiva tecnológica	
BAIO1.04 desarrollar y mantener el plan de programa	(Eje habilitador)	
BAIO1.05 lanzar y ejecutar el programa	Perspectiva institucional	
BAIO1.06 supervisar, controlar e informar de los resultados del programa	Perspectiva económica	
BAIO1.07 lanzar e iniciar proyectos dentro de una programa		

---

BAIO1.08

Planificar proyectos

---

BAIO1.09 Gestionar la  
calidad de los programas y  
proyectos

---

BAIO1.10 gestionar el  
riesgo de los programas y  
proyectos

---

BAIO1.11 supervisar y  
controlar proyectos

---

BAIO1.12 gestionar los  
recursos y paquetes de  
trabajo

---

BAIO1.13 cerrar un  
proyecto o iteración

---

BAIO 1.14 cerrar un  
programa

---

De acuerdo a la revisión realizada se opta por hacer uso en el modelo de los siguientes dimensiones o perspectivas:

### **Perspectiva tecnológica (Eje habilitador)**

Esta perspectiva contiene los elementos o variables tecnologías a considerar dentro un proyecto basado en el internet de la cosas orientado hacia la movilidad inteligente.

### **Infraestructura digital e interoperabilidad**

De acuerdo a Katz (2020), la infraestructura digital es percibida como esencial, incluso más que otras infraestructuras tradicionales. La conectividad es una infraestructura tan importante para un país como el agua, la electricidad o la alimentación. Después de los tratamientos médicos, la conectividad será la actividad singular de mayor importancia para rescatar a la economía y a la sociedad del obligado cierre. Para efectos del proyecto la infraestructura digital es un elemento fundamental debido a que se convierte en la columna vertebral del proyecto.

Según el ministerio de las tecnologías, consolida los elementos que permiten el desarrollo, despliegue y gestión de infraestructura tecnológica de redes y comunicaciones para la apertura e interacción entre los diferentes actores del ecosistema de ciudad y/o territorio. Así mismo, garantiza que los productos y servicios de proveedores dispares puedan intercambiar información y trabajar en forma conjunta

### **Seguridad de la información, OWASP IOT (Seguridad en IOT)**

La Seguridad de la información es mucho más que establecer firewalls, aplicar parches para corregir nuevas vulnerabilidades de un sistema de software o guardar copias de seguridad. “Seguridad de información es determinar que requiere ser protegido y por qué, de que debe ser protegido y cómo protegerlo”, es cualquier medida que impida la

ejecución de operaciones no autorizadas sobre un sistema o red informática, cuyos efectos pueden conllevar daños sobre la información, comprometer su confidencialidad, autenticidad o integridad y disponibilidad, disminuyendo el rendimiento de los equipos o bloquear el acceso a usuarios autorizados al sistema (Chávez, 2021).

Según la Internet Society, se espera que IoT o M2M (máquina a máquina) supere los 50 mil millones de "cosas" en 2020; es decir, el 99 por ciento de todo lo producido será conectado a Internet y el crecimiento de la conectividad resultan en 1,2 billones de USD de ingresos por dispositivos conectados. El IoT ya forma parte de la tercera ola en informática. De acuerdo a (), el paradigma de IoT implica un incremento en la cantidad de dispositivos conectados a Internet y los datos que producen, que trae varias implicaciones con respecto a la seguridad de la información. Incorporando nuevas funcionalidades para fabricar dispositivos tecnológicos no solo conectable sino fácil de usar, tiene casi completamente descuidado la seguridad de los dispositivos, este es uno de los razones por las que la seguridad y la privacidad son las principales barreras para el despliegue de IoT, debido al hecho de que IoT requiere un claro plan de gobierno de seguridad.

Los principales problemas de los dispositivos IoT en relación con la seguridad se describen en el documento "IoT Top 10 2018", que se parte del proyecto OWASP al IoT, en el que él las debilidades más críticas de IoT son diferentes, como varias vulnerabilidades de los dispositivos y la protección inadecuada de la privacidad de los datos que manejan. Las vulnerabilidades de los dispositivos IoT son debido a diferentes factores como malos diseños, no regulados o entornos regulados erróneamente, etc (Pazmino et al., 2019).

En cuanto a lo que hace referencia sobre la seguridad en IOT se afirma la importancia de la privacidad y la seguridad como las principales barreras para el despliegue de IOT; en ese sentido, sobre este factor se considera que OWASP IOT es un referentes fundamental a tener en cuenta en el modelo. Cabe recalcar que El Proyecto de seguridad de aplicaciones web abiertas (OWASP) es probablemente el esfuerzo más notable y popular en este contexto. Entre los muchos proyectos llevados a cabo por esta fundación, el proyecto OWASP Top 10 enumera las vulnerabilidades de seguridad más peligrosas en las aplicaciones web. De manera similar, el proyecto OWASP Internet of Things Top 10 se centra en los 10 riesgos más críticos para el ecosistema de IoT (Ferrara, 2021).

Por otro lado, la referente a la seguridad Mantelero (2015), habla sobre la protección de los datos personales, el autor expone que:

El análisis empírico ha confirmado la importancia y la consecuente necesidad de adoptar procedimientos de data protection impact assessment con la finalidad de mitigar las posibles consecuencias negativas, tanto sociales como individuales, que puedan derivarse de la amplia recogida de información que es instrumental a la actividad de las smart cities (p.12).

### **Big data (análitica de datos)**

El Big Data es un sistema evaluación de grandes cantidades de datos recolectados por una organización, las cuales, permiten obtener ciertos parámetros que mejoran la gestión interna y externa (Valarezo y Roman, 2021).

## **Innovación**

La innovación es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad y la competitividad (Cortes, 2021).

## **Perspectiva institucional:**

Gobernanza (COBIT5 (BAIO1, enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos ), Gestión de la seguridad vial (Plan estratégico de seguridad vial, Variables de impacto en el eje de movilidad)

El fin último de la gobernanza es cumplir con los objetivos de una organización de forma consistente con el propósito de esta (Romero,2021). la gobernanza es una dimensión de normas y reglas determinadas de manera conjunta para regular el comportamiento de individuos y grupos. De este modo, estudiando las normas y reglas, así como su énfasis en los niveles operacional, de decisión colectiva y constitucional, Ostrom devela de qué forma grupos de individuos y organizaciones generan esquemas de autogobernanza para el manejo sostenible de los recursos de uso común (Trujillo, 2018).

Durante los últimos años dos conceptos importantes han sido analizados en la literatura científica en el campo de la ingeniería: la urbanización y las TIC. Estos análisis se deben al crecimiento poblacional y a la alta concentración de las personas en centros urbanos ocasionados por los avances tecnológicos y el crecimiento económico de las ciudades., que brindan mejores oportunidades. Esta elevada concentración ha provocado el aumento del

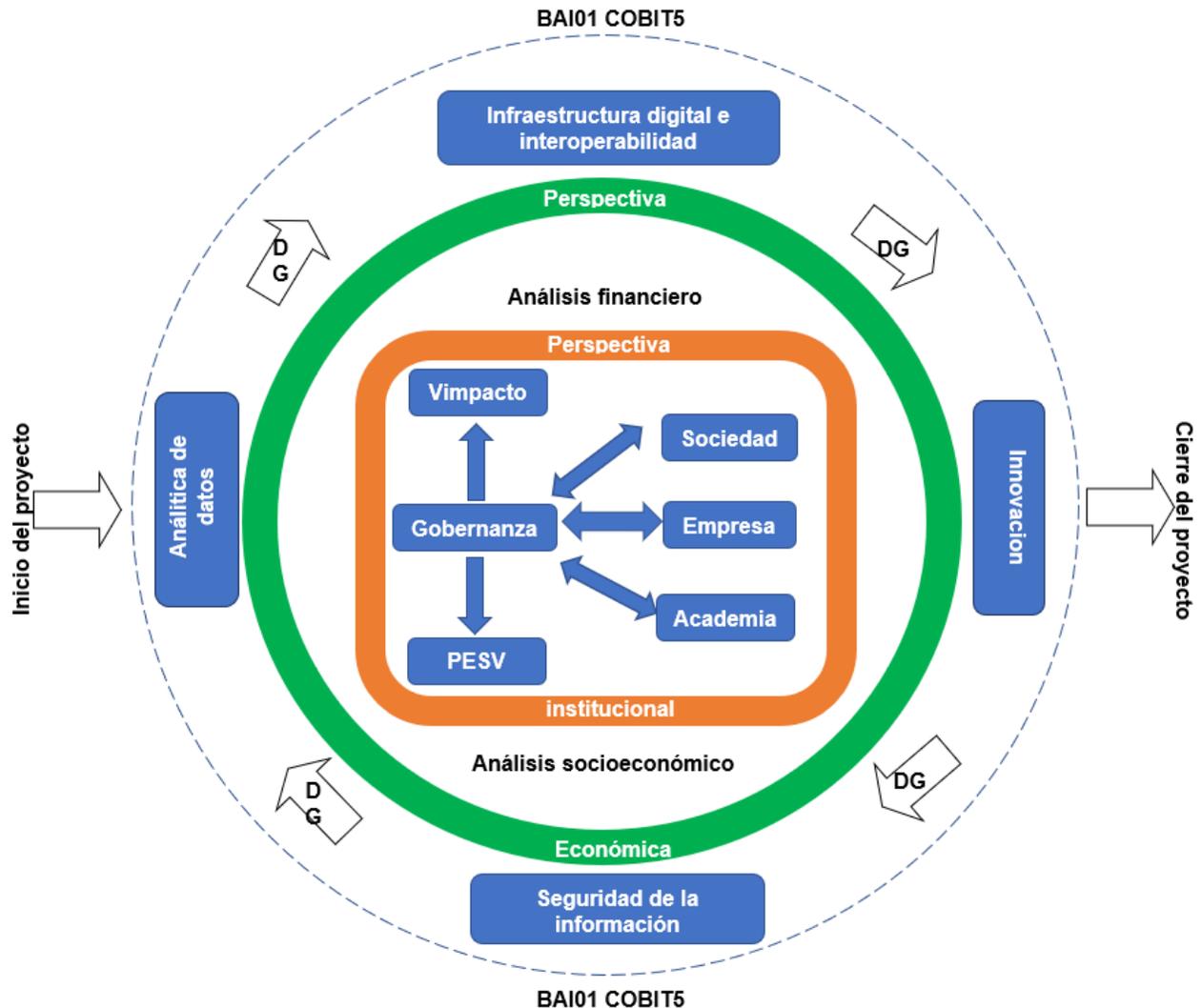
tráfico vehicular, el dióxido de carbono entre otros factores. Según Camargo et al (2020) quien realizó una investigación concerniente a la movilidad en Santa Marta, construyó un modelo de gestión TIC que facilitaría la transformación de la ciudad en ciudades inteligentes. Este modelo propuso hacer uso de COBIT e ITIL. En el libro de los autores se expone que esta propuesta se estructura en tres niveles de gestión de las TIC: el estratégico, el táctico y el operativo, los cuales se relacionan con la madurez, la inteligencia y la tecnología de la ciudad, respectivamente. Así pues, hallazgos como la deficiencia en las estrategias en TIC, en el grado de inteligencia y en el estado tecnológico, y el nivel regular de los servicios de TIC y de la gestión de la información la ciudad, llevan a suponer que Santa Marta aún tiene un largo camino por recorrer hacia el logro de un nivel de madurez de inteligencia.

Así mismo también de la perspectiva institucional se contemplan tres actores importantes que son:

- Sociedad
- Empresas
- Academia

### **Perspectiva Económica**

Esta perspectiva comprende el proyecto desde el análisis socioeconómico, el análisis financiero y análisis comercial.

**Figura 1.***Modelo propuesto.***Descripción del modelo**

El presente modelo parte del reconocimiento del proceso BAI01 de COBIT 5 que está basado en el enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos, en donde se tiene en cuenta la gestión de todos los programas y proyectos del portafolio de inversiones de forma coordinada y en línea con la estrategia corporativa. Iniciar, planificar, controlar y

ejecutar programas y proyectos y cerrarlos con una revisión post-implementación. Para efectos del modelo, la gestión de programa y proyecto es un elemento fundamental en la medida en que de manera transversal todas las etapas contemplen los componentes del modelo desde su inicio hasta el cierre.

- BAI01.01 mantener un enfoque estándar para la gestión de programas y proyectos
- BAI01.02 Iniciar un programa
- BAI01.03 gestionar el compromiso de las partes interesadas
- BAI01.04 desarrollar y mantener el plan de programa
- BAI01.05 lanzar y ejecutar el programa
- BAI01.06 supervisar, controlar e informar de los resultados del programa
- BAI01.07 lanzar e iniciar proyectos dentro de una programa
- BAI01.08
- Planificar proyectos
- BAI01.09 Gestionar la calidad de los programas y proyectos
- BAI01.10 gestionar el riesgo de los programas y proyectos
- BAI01.11 supervisar y controlar proyectos
- BAI01.12 gestionar los recursos y paquetes de trabajo
- BAI01.13 cerrar un proyecto o iteración
- BAI01.14 cerrar un programa

Más adelante se encuentra la perspectiva tecnológica, en la cual se contemplan elementos como la infraestructura digital e interoperabilidad, la innovación, la analítica de datos y la seguridad de la información. Al ser un modelo orientado hacia las tecnologías de

la información, una de las perspectivas relevantes es la dimensión tecnológica. Es de resaltar que la Infraestructura Tecnológica es el conjunto de hardware y Software sobre el que se asientan los diferentes servicios. En ese sentido es importante saber a ciencia cierta que herramientas se utilizarán en la ejecución de un proyecto orientado hacia la movilidad inteligente. La infraestructura tecnológica es la base primordial de cualquier organización y permite la optimización de los recursos, el aumento de su valor y una respuesta más rápida a los requerimientos. Una infraestructura es el conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para que una organización se desarrolle de manera más eficiente.

Además, la infraestructura tecnológica debe contemplar una serie de factores y uno de ellos es la seguridad de la información, para efectos del proyecto se dispuso el uso de OWASP IOT, que es proyecto completo basado en la seguridad en dispositivos IOT, El Proyecto OWASP Internet of Things está diseñado para ayudar a los fabricantes, desarrolladores y consumidores a comprender mejor los problemas de seguridad asociados con Internet of Things, y para permitir a los usuarios en cualquier contexto tomar mejores decisiones de seguridad al crear, implementar o evaluar tecnologías de IoT.

Este proyecto contempla una serie de ítems como lo es:

- I1 Contraseñas débiles adivinables o codificadas
- Servicios de red inseguros I2
- I3 Interfaces de ecosistemas inseguros
- I4 Falta de un mecanismo de actualización seguro
- I5 Uso de componentes inseguros u obsoletos
- I6 Protección de privacidad insuficiente
- I7 Transferencia y almacenamiento de datos inseguros

- I8 Falta de gestión de dispositivos
- I9 Configuración predeterminada insegura
- I10 Falta de endurecimiento físico.

El proyecto busca definir una estructura para varios subproyectos de IoT separados en las siguientes categorías: búsqueda y comprensión , validación y prueba y gobernanza.

En todo el marco de la perspectiva tecnológica se expone también el data governance o gobierno de datos, la gobernanza de datos es un requisito en el entorno empresarial altamente competitivo y de rápido movimiento de hoy. Ahora que las organizaciones tienen la oportunidad de capturar cantidades masivas de diversos datos internos y externos, necesitan una disciplina para maximizar su valor, administrar riesgos y reducir costos. La gobernanza de datos es una colección de procesos, roles, políticas, estándares y métricas que aseguran el uso eficaz y eficiente de la información para permitir que una organización logre sus objetivos. Establece los procesos y responsabilidades que garantizan la calidad y seguridad de los datos utilizados en una empresa u organización. La gobernanza de datos define quién puede tomar qué acción, sobre qué datos, en qué situaciones, utilizando qué métodos.

El modelo también contempla la perspectiva económica, dentro de la perspectiva económica se encuentra el análisis financiero que es importante para la administración adecuada en la toma de decisiones de una empresa, detectar las dificultades futuras para predecir la situación económica, financiera y aplicar correctivos adecuados para

solventarlas. Es importante realizar un análisis financiero como una herramienta clave para una eficiente gestión financiera en las organización o en la ejecución de un proyecto.

El análisis contable y financiero, siempre ha sido un factor determinante para el progreso de estas y para que se avance en el mejoramiento continuo de los procesos. El análisis financiero en particular se revistar de importancia significativa, porque a través del se pueden definir escenarios futuros que posibilitan la planificación de recursos y la gestión eficiente de los mismos. Tal y como lo expone García (2005):

El análisis financiero es un proceso mediante el cual se descompone la realidad organizacional con el fin de conocer en detalle cada uno de sus elementos principales. El estudio de las partes integrantes se debe realizar con un enfoque integral, de tal manera que las conclusiones obtenidas se complementan y vayan en la misma dirección en beneficio de la entidad objeto de estudio (p.7).

Dentro del modelo se encuentra la perspectiva institucional en la cual se encuentran variables como la gobernanza que a su vez contempla los Planes estratégicos de seguridad vial (PESV) y las variables de impacto en el eje de movilidad. Por un lado la gobernanza es según Nava (2013), “un proceso integrador dentro de un marco institucional –reglas, normas, procedimientos– para resolver problemáticas e inquietudes colectivas mediante la participación de la sociedad, actores y Estado” (p.2).

En cuanto a los planes estratégicos de seguridad vial, son unos instrumentos de planificación de medidas, estrategias, procesos y procedimientos que buscan la

minimización de los riesgos de tránsito y la prevención de accidentes de tránsito a los que se exponen los usuarios de las vías públicas; se fundamenta en cinco pilares gestión organizacional, conductores, vehículos, infraestructura y víctimas los cuales interconectados dan orden y sentido al Plan, se basa en el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) en aras de buscar una mejora continua de todo el sistema (Arango, 2019).

Se han establecido cinco pilares básicos de evaluación dentro de los planes estratégicos de seguridad vial que corresponden al fortalecimiento de la gestión institucional, al comportamiento humano, vehículos seguros, infraestructuras seguras y atención a víctimas.

**Figura 2.**

*Plan estratégico de seguridad vial.*



Nota. Planes estratégicos de seguridad vial. <https://bit.ly/3o2NGBg>

Sobre las variables de impacto, dentro de la investigación se contemplan las siguientes, flujo de tráfico, accidentalidad, infracciones, vehículos y sistemas de información en línea, estas variables van de la mano con los planes estratégicos de seguridad que son el componente que trata sobre la gestión de la seguridad vial.

Por otro lado, partiendo del concepto sobre la gobernanza en esta entran a participar en el modelo tres actores a tener en cuenta que son la sociedad, la empresas y la academia desde donde es posible lograr un aporte desde diferentes perspectivas para la mejora continua dentro de este tipo de proyectos que buscar apoyar la movilidad. Por ejemplo desde la academia se puede hacer una contribución desde la investigación y la ciencia de tal forma que esta pueda tener un propósito, y esto se puede lograr a través de la tecnología, que es un medio para llevar a la ciencia a la aplicación. En cuanto al sector empresarial, el Estado necesita de la empresa para vivir dado que sus ingresos provienen de ella, y la empresa requiere de un Estado que le permita desarrollar sus actividades y le preste servicios básicos indispensables para su desarrollo. De ahí que, nace la necesidad del trabajo colaborativo en el que las organizaciones en diferentes ámbitos se pueden vincular a proyectos de este tipo permitiendo de esta forma generar una sinergia que potencie el logro de los objetivos teniendo en cuenta la gobernanza y las alianzas estratégicas.

### 5.3 Validar el modelo de gestión tecnológica basado en el concepto de Smart City, para evaluar que sea un modelo de carácter eficiente y sostenible.

la validación es importante y tiene como objetivo general el disminuir riesgos de fracaso y aumentar las posibilidades de éxito de las propuestas cuando se implementen o se lancen, pero en una propuesta hay múltiples factores que la conforman. Por ello se hace necesaria la validación como una forma de determinar, la pertinencia y la correspondencia.

A continuación tal y como se observa en la tabla 8 se exponen los datos a recoger sobre los expertos para el proceso de validación que se realizara a través del Alpha de Cronbach.

**Tabla 8.**

*Caracterización investigadores.*

<b>Marque con una x el grado de escolaridad con relación a los años de experiencia y cargos que allá tenido</b>	<b>Tipo de cargo y años de experiencia</b>		
<b>¿Conoce el contexto sobre el cual se desarrolla el proyecto ?</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>Ultimo Grado de escolaridad</b>	<b>No (años de experiencia)</b>	<b>Investigador</b>	<b>Profesor</b>
<b>Profesional</b>			
<b>Licenciado</b>			

<b>Especialista</b>	
<b>Magister</b>	
<b>Doctor</b>	
<b>Postdoctor</b>	

El modelo se valida teniendo en cuenta los siguientes elementos o criterios:

- Uso de estándares reconocidos
- Pertinencia
- Adaptación del modelo
- Correspondencia

La validación del Alpha de Cronbach se realiza sobre el instrumento que fue enviado a 5 expertos en la temática, partiendo de una serie de preguntas claves. La respuesta para cada pregunta fue:

- MR: muy relevante
- BR: bastante relevante
- R: relevante
- PR: poco relevante
- NR: no relevante. Así cada experto debía responder a cada pregunta.

**Tabla 9.***Instrumento aplicado.*

<b>PREGUNTAS</b>	<b>MR</b>	<b>BR</b>	<b>R</b>	<b>PR</b>	<b>NR</b>
El modelo se sustenta en estándares reconocidos					
Los elementos incorporados en el modelo los ve pertinentes					
Hay correspondencia entre el modelo diseñado y la definición					
El modelo podría ser adaptado en una institución					
Existe correspondencia entre los elementos estructurales del modelo, sus objetivos y sus características					

---

Fuente. autores del proyecto

Para determinar el Alfa de Cronbach se procede a realizar la siguiente ecuación

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$$

**K:** El número de ítems

**Vi:** Varianzas de los Ítems

**Vt:** Varianza de la suma de los Ítems

**$\alpha$ :** Coeficiente de Alfa de Cronbach

Entonces K=5

**Tabla 10.**

*Respuesta de los expertos.*

PREGUNTAS	MR	BR	R	PR	NR	TOTAL
El modelo se sustenta en estándares internacionales	4	1	0	0	0	5
Los elementos incorporados en el modelo son pertinentes de acuerdo al objeto de estudio	4	1	0	0	0	5
Existe correspondencia entre el modelo diseñado y la definición	4	1	0	0	0	5
El modelo podría ser implementado	5	0	0	0	0	5
Existe correspondencia entre los elementos estructurales del modelo, sus	4	1	0	0	0	5

---

objetivos y sus  
características

---

El instrumento se valida a través del Alpha de Cronbach que se estructura de acuerdo a la siguiente formula:

**Figura 3.**

*Formula del Alpha.*

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Fuente: Formula de Aplha. <https://cutt.ly/en5ODTh>

El Alfa de Cronbach es una forma de medir la consistencia interna de una encuesta o cuestionario.

El Alfa de Cronbach varía entre 0 y 1, y los valores más altos indican que la encuesta o cuestionario es más confiable.

Una vez se aplica la formula a los resultados de la tabla se obtiene que el Aplha corresponde a  $\alpha=0,85$  el cual es bueno, los resultados se obtuvieron online a través de la Calculadora alfa de Cronbach statology.

**Figura 4.**

*Valoración de la fiabilidad de ítems según el coeficiente alfa de Cronbach.*

Rangos	Magnitud
0,81 a 1,00	Muy Alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy Baja

**Fuente:** Tomado de Ruiz Bolívar (2002) .

**Informe de validación**

Los resultados arrojados indican que de acuerdo al juicio de expertos y el instrumento validado a través del Alpha de Cronbach se obtuvo un resultado positivo, quedando evidenciado que todos los componentes del modelo quedaron validados. Es así como se puede afirmar, que el modelo podría ser aplicado para llevar por lo menos una prueba piloto, recalcando que se han tomado estándares internacionales que se ajustan a las necesidades. denotándose así la pertinencia, la adaptación del modelo y la correspondencia.

## 6. Conclusiones

Poder determinar los componentes y características de las Smart City aplicables en el municipio de Ocaña, teniendo en cuenta las variables de impacto en torno al eje de movilidad, brinda la pautas necesarias para lograr establecer la dimensiones o perspectivas a utilizar en el modelo, de esta manera es posible proponer un modelo que se ajuste a la necesidades encontradas, tal que se apunte a la mejora continua basándose en la gestión tecnológica. Si bien es cierto, hay un sin número de problemáticas que aquejan a la ciudad en temas de movilidad, analizar todas las variables posibles permite profundizar en el objeto de estudio y de esa manera poder encontrar las mejores soluciones

Luego de haber identificado los componentes y/o dimensiones se logra proponer un modelo alineado a las necesidad encontradas, el modelo brinda los criterios necesarios para que el modelo sea aplicado e implementado del tal forma que se logre apoyar la ejecución de un proyecto orientado a mejorar la movilidad a partir del uso de las tecnologías de la información.

Por último, validar el modelo determina que este cumple y se ajusta a la necesidades encontradas; así mismo, contar con las perspectiva de expertos sobre la pertinencia del modelo, brinda la certeza y la credibilidad de que el modelo propuesto puede ser implementado y adaptado a otros proyectos de esta índole.

## **7. Recomendaciones**

Se recomienda que exista un profesional que tenga experticia en cada perspectiva o dimensión propuesta en el modelo con el objetivo de obtener mejores resultados.

Se recomienda hacer una prueba piloto y monitorear el modelo antes de la implementación completa de esta manera, cualquier ajuste o cambio se puede hacer a tiempo y así se evitarán fallas, lo que es importante tener un plan y un cronograma que refleje el tiempo de ejecución del modelo.

## Referencias

- Accesibilidad, L. B. (2010). *Plan de Accesibilidad “ ACCEPLAN”*. España.
- alcaldia del municipio de Ocaña, N. d. (07 de agosto de 2019). *alcaldia municipal de Ocaña Norte de Santander*. Obtenido de <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/directorio-institucional/secretaria-de-agricultura-medio-ambiente-y-desarrollo>
- Alcaldía municipal de Ocaña, N. d. (2019). *Alcaldía municipal de Ocaña, Norte de Santander*. Obtenido de <http://www.ocana-nortedesantander.gov.co/municipio/nuestro-municipio>
- Alcaldía, O. (2020). movilidad. (O. d. Planeacion, Entrevistador)
- Aletà, N. B, M. A. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transportation Research Procedia 24C*, 163–170.
- Alonso, C. M. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transportation Research Procedia, 24*, 163–170.
- Arango Albanes, L. (2019). *Análisis para la elaboración del plan estratégico de seguridad vial en la Empresa Social del Estado Hospital el Carmen Amalfi* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Minuto de Dio).

- Arduin, P.-E. N.-s. (2016). Knowledge and decision for smart cities initiatives cases of Paris and nice. *International Conference on Industrial Informatics and Computer Systems*, 5.
- Battarra R, G. C. (2018). Smart Mobility in Italian Metropolitan Cities: A comparative analysis through indicators and actions. *Sustainable Cities and Society*, 112-127.
- Baucells N, M. C. (2017). Smart Mobility and Smart Environment in the Spanish cities. *Transportation Research Procedia* 24, 163–170.
- Benevolo, C. D. (2015). Smart Mobility in Smart City. *Empowering Organizations*, 13–28.
- Cabrera Arana, G. A., Velásquez Osorio, N., & Orozco Arbeláez, A. (2015). Movilidad: Aporte para su discusión.
- Camargo, L., Gómez, J. y Gasca, M. (2020). *La ciudad inteligente y la gestión de las TIC. Caso de estudio: ciudad de Santa Marta* . Editorial Unimagdalena.
- Caragliu, A. B. (2018). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*.
- Castellanos, J. c. (2008). *servicio y mercadeo de servicios*.
- Chávez, W. A. A. (2021). Propuesta de un plan de seguridad de la información para incrementar la fiabilidad de datos en una financiera. *Innovación y Software*, 2(2), 27-43.
- Chi, C.-F. D.-Y. (2019). Preference ranking test for different icon design formats for smart living room and bathroom functions. . *Applied Ergonomics*, 81.

- CLARO BARBOSA, M. A. (2018). *Evaluación del comportamiento de infractores de normas de tránsito en zona urbana de Ocaña norte de Santander* (Doctoral dissertation).
- Copaja-Alegre, M. E.-A. (2019). Tecnología e innovación hacia la ciudad inteligente. Avances, perspectivas y desafíos. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(2), 59–70.
- Copaja-Alegre, M.-A. C. (2019). Tecnología e innovación hacia la ciudad inteligente. Avances, perspectivas y desafíos. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(2), 59-70.
- Cortes Coss, D. E., Cortes Coss, A., & Cervantes González, R. (2021). Función de la innovación en el contexto educativo ingenieril. Caso de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(3).
- Costa, A. T. (2018). Testing Strategies for Smart Cities applications. *Proceedings of the III Brazilian Symposium on Systematic and Automated Software Testing - SAST '18*.
- Cruz Vega, M. O. (2015). *Las tecnologías IOT dentro de la industria conectada: Internet of things*. Madrid: Fundación EOI.
- Docherty, I. M. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115, 114–125.
- Eduardo Díaz Rodríguez, H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*, 405, 30–45.
- Europeo, P. (2014). *Smart City*.

- Ferrara, P., Mandal, AK, Cortesi, A. y Spoto, F. (2021). Análisis estático para descubrir vulnerabilidades de IoT. *Revista internacional sobre herramientas de software para la transferencia de tecnología* , 23 (1), 71-88.
- Fiamma Perez Prada, G. V. (2015). MOVILIDAD INTELIGENTE. *Centro de Investigación del Transporte*.
- Garau Ch, M. F. (2016). Cagliari and smart urban mobility: Analysis and comparison. *Cities* 56, 35–46.
- Garcia, M. L. (1995). *Proyecto de Investigacion*.
- Gonzales, P. L. (2018). *Seguridad y responsabilidad en la internet de las cosas*. Madrid: Wolters Kluwer España, S.A.
- Gonzalez, R. A. (2019). Government and governance in intelligent cities, smart transportation study case in Bogotá Colombia. *Ain Shams Engineering Journal*.
- Gonzalez, R. A. (2019). Government and governance in intelligent cities, smart transportation study case in Bogotá Colombia. *Ain Shams Engineering Journal*.
- Güell, J. F. (2014). CIUDADES INTELIGENTES.
- Gutiérrez Ossa, J. A., Gutiérrez Londoño, J. M., & Asprilla Mosquera, E. (2013). Dimensión de la gestión tecnológica en las pymes: Perspectiva colombiana. *Económicas cuc*.
- Hernandez, J. A. (2014). *Modelo para la gestion de tecnologias de la informacion y comunicacion de la gestión empresarial*. Cucuta: Universidad del Oriente, Facultad de Ciencias Economicas y Administrativas.

- Hernández, R. F. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hernández, S. R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de [https://trabajosocialudocpno.files.wordpress.com/2017/07/metodologc3a3c2ada\\_de\\_1a\\_in](https://trabajosocialudocpno.files.wordpress.com/2017/07/metodologc3a3c2ada_de_1a_in)
- Herrera-Quintero, L. F.-N.-Z. (2015). Smart cities approach for Colombian Context. Learning from ITS experiences and linking with government organization. *Smart Cities Symposium Prague (SCSP)*.
- Huercano, s. R. (2017). *MANUAL ITIL V3*. Sevilla: B-able.
- Indrawati, A. N. (2017). Indicators to measure smart mobility. *Proceedings of the 2017 International Conference on Telecommunications and Communication Engineering - ICTCE '17*.
- Jalil-Naser, W. D. (2015). Smart cities approach for Colombian Context. Learning from ITS experiences and linking with government organization. *Smart Cities Symposium Prague (SCSP)*.
- Jordi casas Roma, J. N. (2019). *Big data, Analisis de datos en entornos masivos*. Barcelona: Editorial UOC.
- Katz, R. L. (2020). Impacto económico del COVID-19 sobre la infraestructura digital. *Estado Abierto. Revista sobre el Estado, la administración y las políticas públicas*, 4(3), 13-42.
- Kumar, H. S. (2018). Smart mobility. *Proceedings of the 11th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance - ICEGOV '18*.

Kummitha, R. K. (2019). Smart cities and entrepreneurship: An agenda for future research. *Technological Forecasting and Social Change*, 149.

Laufs, J. B. (2020). Security and the Smart City: A Systematic Review. *Sustainable Cities and Society*, 102023.

León, M., & Muñoz, C. (2019). Guía para la elaboración de estudios de caso sobre la gobernanza de los recursos naturales.

Longo, A. Z. (2019). The unified chart of mobility services: Towards a systemic approach to analyze service quality in smart mobility ecosystem. *Journal of Parallel and Distributed Computing*.

M., R. Q. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Chile: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos.

Mantilla, L. &. (2017). *Propuesta de mejoramiento para la movilidad del tramo 07 Ruta 70, comprendido entre el puente vehicular “ La Sal” ( PR 47-960) hasta el puente peatonal “ Santa Clara” (PR 48+380) del municipio de Ocaña, Norte de Santander*. Ocaña.

Munoz, J. S. (2014). Estudio empírico sobre la utilización del transporte público en la Comunidad de Madrid como factor clave de movilidad sostenible. *Cuadernos de Economía* .

Nava, L. F. (2013). Gobernanza global del agua. *López-Vallejo, Marcela, Ana Bárbara Mungaray y Fausto Quintana, Rafael Velázquez, Gobernanza Global en un mundo interconectado, Universidad Autónoma de Baja California, Asociación Mexicana de*

- Estudios Internacionales, AC, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, AC, México, DF, 113-121.*
- Navarro, L. A. (2015). *Modelación de elección modal en transporte a partir del uso de la bicicleta: análisis sobre la movilidad utilizando distribución logit multinomial.* Ocaña.
- Navarro, L. S. (2015). *Modelación de elección modal en transporte a partir del uso de la bicicleta: análisis sobre la movilidad utilizando distribución logit multinomial.*
- Navarro, L. S. (2015). *Modelación de elección modal en transporte a partir del uso de la bicicleta: análisis sobre la movilidad utilizando distribución logit multinomial.*
- Navarro, L. S. (2015). *Modelación de elección modal en transporte a partir del uso de la bicicleta: análisis sobre la movilidad utilizando distribución logit multinomial.*
- Neirotti P, d. M. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts.
- Ochoa Ávila, M. B., Valdés Soa, M., & Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *Acimed, 16(4).*
- Ospina Niño, M., & Caro Rivera, H. D. (2021). Estudio y planteamiento de un modelo de semaforización inteligente como solución a problemas de movilidad en Bogotá.
- Pacheco, K. P. (2016). *Modelación de alternativas para la recuperación del paso exclusivo para vehículos de atención a emergencias, en la avenida Francisco Fernández de contreras del municipio de Ocaña, Norte de Santander.* Ocaña.
- Pazmino, L., Flores, F., Ponce, L., Zaldumbide, J., Parraga, V., Loarte, B., ... & Rivera, R. (2019, noviembre). Retos y oportunidades del despliegue de iot en ecuador. En *2019*

- International Conference on Information Systems and Software Technologies (ICI2ST)* (págs. 108-115). IEEE.
- Peprah, C. A. (2018). A System View of Smart Mobility and Its Implications for Smart Mobility in Ghanaian Cities. *Sustainable Cities and Society*.
- Pérez, J. A. (2019). DELIMITACIÓN CONCEPTUAL DEL TÉRMINO SMART. *Actualidad Jurídica Ambiental*.
- PINEDA, H. (2019). Clúster, infraestructura y mercadeo de ciudad. Medellín 1995-2013. *Bitácora Urbano Territorial*, 29 (1), 139-146.
- QUINTERO AVENDANO, Y. E. F. R. Y. (2016). *Calibración de un modelo econométrico para evaluar la frecuencia en accidentes de tránsito con peatones en la ciudad de Ocaña norte de Santander utilizando distribución poisson y binomial negativo* (Doctoral dissertation)
- Quintero Castellanos, C. E. (2017). Gobernanza y teoría de las organizaciones. *Perfiles latinoamericanos*, 25(50), 39-57.
- Remache, A., & Arroyo, F. (2020). El rol del diseño industrial en la movilidad sostenible del DM Quito. *INGENIO*, 3(1), 37-46.
- Renström, S. (2019). Supporting diverse roles for people in smart energy systems. *Energy Research & Social Science*, 53, 98–109.
- Rivoira, S. F. (2018). Smart City: Un modelo de calidad mixto para software responsable de la.

- ROMERO, J. C. P., & JIMÉNEZ, Y. J. F. P.(s.f). Diagnóstico sobre el estado de situación del presupuesto por resultados.
- Romero, M. J. (2021). Revisión Sistemática del Concepto Gobernanza Cooperativa. *Ciencias administrativas*, (18), 27-40
- Romero, M. J. (2021). Revisión Sistemática del Concepto Gobernanza Cooperativa. *Ciencias administrativas*, (18), 27-40
- Sampieri, R. F. (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill.
- Stolfi, D. H. (2013). Red Swarm. *Proceeding of the Fifteenth Annual Conference on Genetic and Evolutionary Computation Conference - GECCO '13*.
- Tejedor, N. V. (2015). *City, La Smart*. Editorial UOC.
- Tejedor, N. V. (2015). *Smart city, las ciudades inteligentes del futuro*. barcelona: UOC.
- Trujillo, D. (2018).Gobernanza de la sostenibilidad y otros asuntos públicos.
- Valarezo-González, K. P., & Román Rivera, M. E. (2021). Comunicación y Big Data en las empresas ecuatorianas.
- Vecchio, P. M. (2019). A system dynamic approach for the smart mobility of people: Implications in. *Technological Forecasting and Social Change*, 149.
- Vela Beltrán, D. A.(2020). Aplicación para alertas tempranas en pseudoaccidentes para uso en vehículos.
- Velasco-Ramírez, E. Á.-C.-M. (2015). Redes de transmisión inteligente. Beneficios y riesgos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*.

Yadav, G. M. (2019). Developing a sustainable smart city framework for developing economies: an Indian context. *Sustainable Cities and Society*.

Zoltán, S. (1993). La gestión de la innovación tecnológica en la biotecnología. *Biotecnología: Legislación y gestión para América Latina*

## Apéndice.

### Apéndice A.

Estudio/proyecto	Año	Ciudad/país	Resumen	Resultados	Variables/palabras claves	Referencia
Nuevas aplicaciones de movilidad inteligente: resultados preliminares de un estudio piloto en el municipio de Artena	2021	Artena, Italia	Ya sea para el trabajo, el ocio o el traslado de mercancías necesarias para la salud, las personas y la industria, la movilidad es un aspecto fundamental de la vida económica y social de cada comunidad. Lamentablemente, no está exento de costes para la sociedad: las emisiones de gases, la contaminación del aire, el agua y el ruido, los accidentes de tráfico, las congestiones, son ejemplos que afectan a la salud y al medio ambiente. Por estas razones, el desafío más severo para el sector del	Se propuso el proyecto “Smart Urban Mobility Management” (SUMMA), con el objetivo de desarrollar, para el Municipio de Artena, nuevas estructuras de servicios para la modernización y gestión de los sistemas de transporte, mediante tecnologías digitales y redes de	Movilidad inteligente y Camino inteligente y Movilidad sostenible y Proyecto SUMMA Tecnología de comunicación 5G Tecnología de IA	D'Apuzzo, M., Evangelisti, A., Santilli, D., Buzzi, S., Mazzei, M. y Bietoni, V. (septiembre de 2021). Nuevas aplicaciones de movilidad inteligente: resultados preliminares de un estudio piloto en el municipio de Artena. En <i>Conferencia internacional sobre ciencia computacional y sus aplicaciones</i> (págs. 21-36). Springer, Cham.

---

transporte es volverse más sostenible, resiliente y seguro. Todo puede ser posible solo apostando por la movilidad verde y las tecnologías digitales de vanguardia.

comunicación 5G. . En particular, la plataforma digital propuesta, gracias a la banda ancha móvil mejorada, las comunicaciones masivas de tipo de máquina y la informática de borde móvil, puede admitir algoritmos de inteligencia artificial para el reconocimiento de imágenes y la interpretación de datos de campo, recopilados por drones o

---

---

				<p>cámaras HD. En tiempo real, los flujos de origen-destino, los viajes individuales y los datos ambientales se pueden actualizar y la información sobre el tráfico, la congestión y la salud se puede compartir con los ciudadanos.</p>		
<p>Implementación de la política de movilidad inteligente para ciudades metropolitanas y medianas en Corea del Sur</p>	<p>2021</p>	<p>Corea del Sur</p>	<p>El “Tercer Plan Integral de Ciudad Inteligente 2019-2023” del gobierno coreano y los planes maestros de ciudades inteligentes de 29 gobiernos locales son el alcance principal de</p>	<p>En primer lugar, los proyectos de movilidad inteligente aplicados a ciudades medianas eran muy uniformes.</p>	<p>Política de movilidad de Ciudades metropolitanas</p>	<p>Lee, H. (2021). <i>Implementación de la política de movilidad inteligente para ciudades metropolitanas y medianas en Corea del Sur</i> (Tesis doctoral, Universidad de Columbia).</p>

---

---

este estudio. Entre el número de características atribuidas a una ciudad inteligente, las políticas de movilidad inteligente son el foco de esta tesis. Por lo tanto, la principal pregunta de investigación es "¿Cómo se han implementado los proyectos de movilidad inteligente en las ciudades metropolitanas y medianas de Corea?" Para responder a la pregunta de investigación, este documento procedió con un análisis comparativo, estudios de casos y evaluación estadística.

es, y los proyectos aplicados anteriormente en ciudades metropolitanas se implementan de manera similar en ciudades medianas. En el caso de las ciudades metropolitanas, el nivel de infraestructura de movilidad inteligente parece estar un paso más allá que el de las ciudades medianas. En segundo lugar, el supuesto de movilidad inteligente y

---

---

ciudad  
inteligente de las  
ciudades  
metropolitanas es  
más alto  
que el de  
las  
ciudades  
mediana  
s. Además, el  
presupuesto para  
ciudades  
inteligentes por  
población fue  
mucho  
mayor  
en las  
ciudades  
mediana  
s que en  
las  
ciudades  
metropolitanas, y  
el  
resultado de  
dividir el  
presupuesto de  
movilidad  
inteligente por el  
área de  
la ciudad  
fue  
mayor  
en las  
ciudades  
metropol

---

---

itanas  
que en  
las  
ciudades  
mediana  
s. En  
tercer  
lugar, la  
inversió  
n  
privada  
en  
proyecto  
s de  
movilida  
d  
intelligen  
te en  
ciudades  
mediana  
s es  
pequeña.

---

Smart Mobility Hubs en áreas periféricas: el caso de los sistemas implementados en Viena y Munich.	2021	Viena y Munich, Alemania	Las estrategias de movilidad inteligente, la movilidad compartida y los centros de movilidad, representan algunos de los soluciones para promover cambios en el comportamiento de los viajes. En este contexto, Smarter Together, un conjunto	Las áreas del proyecto definidas por Smarter Together tanto en Munich y en Viena se encuentran en las afueras de los municipios. Esto demuestra una intención de	Movilida da inteligente Movilida das	da Silva.(2021). LMC Smart Mobility Hubs en áreas periféricas: el caso de los sistemas implementados en Viena y Munich.
--	------	--------------------------	---	--	--------------------------------------	---

---

---

proyecto de cubrir investigación áreas e innovación periféricas financiado a través del programa de la Unión Europea 2020, fue implementado. El proyecto seleccionó tres ciudades para probar y mejorar la innovación soluciones. Viena y Múnich implementaron centros de movilidad en el alcance del proyecto y en ambas ciudades, el área del proyecto está ubicada en las afueras, lo que es un enfoque inusual para proyectos de la ciudad. Este artículo presenta las principales características de los hubs de movilidad implementados en Viena y Múnich en el ámbito del

cubrir áreas periféricas y distribuir mejor la oferta de infraestructura urbana en el municipio. Además, desde la perspectiva de la movilidad urbana, la implementación de centros de movilidad en el área del proyecto está ubicada en las áreas que no ofrecen tan buenas conexiones de transporte público como el centro. Tras analizar las experiencias llevadas

---

---

proyecto a cabo  
Smarter en  
Together, ambas  
presenta un ciudades  
análisis en , se pudo  
cuanto a su constatar  
ubicación en que,  
las zonas aunque  
periféricas de enfrentar  
las ciudades. on  
desafíos  
similares  
con  
respecto  
a las  
ubicacio  
nes, han  
decidido  
abordarl  
os  
diferente  
mente.  
Mientras  
que  
Munich  
integró  
el área  
del  
proyecto  
a las  
ofertas  
de  
movilida  
d  
existente  
s de la  
ciudad.  
Es  
importan  
te tener  
en  
cuenta  
que  
Munich  
ya ha ido  
ganando  
experien

---

---

cia y  
haciendo  
asociaciones  
para el  
despliegue de  
centros  
de  
movilidad desde  
2014  
cuando  
el  
Münchner  
Freiheit  
Se  
implementó el  
centro  
de  
movilidad  
d. Viena,  
por otro  
lado,  
tuvo su  
primer  
centro  
de  
movilidad  
pública  
implementado  
con  
incentivos del  
proyecto  
Smarter  
Together  
en 2018.  
Por lo  
tanto, es  
Es  
comprensible que

---

---

la ciudad aún tenga un largo camino por recorrer, ya sea a través de una mejor comprensión de las necesidades de los ciudadanos o mediante la construcción de una sólida red de socios

---



---

Desarrollos tecnológicos de movilidad en ciudades inteligentes . Un enfoque económico	2 0 2 1	No se especifica	El desarrollo de las tecnologías de comunicación inalámbrica que hemos presenciado en los últimos años ha llevado al desarrollo de una multitud de dispositivos	El desarrollo tecnológico de las Smart Cities está ampliamente estudiado desde un	Smart Cities Movilidad Económica circular	Parra-Domínguez, J., Herrera Santos, J., Márquez-Sánchez, S., González-Briones, A., y De la Prieta, F. (2021). Desarrollos tecnológicos de movilidad en ciudades
---	------------------	------------------	---	---	---	--

---

---

<p>interconectados. capaz de proporcionar información relevante sobre el medio ambiente y los usuarios de estos dispositivos. Esto se conoce como Internet de las cosas [1]. Uno de los campos en los que se está aplicando mayoritariamente este tipo de dispositivos es en Área Corporal Soluciones de red. Debido a las condiciones de este tipo de dispositivo, el diseño tiende a ser miniaturizado y, por tanto, no suele tener una batería de gran capacidad. Protocolos como Bluetooth Low Energy, una extensión de bajo</p>	<p>Punto de vista. Desde el punto de vista económico, existen diversas aproximaciones al concepto de Ciudades inteligentes. Los enfoques económicos surgen en una u otra dirección, es decir, por un lado, tenemos quienes abordan el concepto de Economía Inteligente desde el punto de vista de la incorporación de Smart Services . Al</p>	<p>inteligentes. Un enfoque económico. <i>Ciudades inteligentes</i>, 4 (3), 971-978.</p>
--	---	--

---

---

consumo del mismo protocolo tiempo, Bluetooth [2], otros proporciona autores conectividad lo inalámbrica y vinculan batería de a la larga duración economí para estos a dispositivos. circular. La facilidad En el de artículo adquisición actual, de datos y la vincula flexibilidad mos un de la caso de fabricación de uso nuevos basado circuitos en electrónicos. solucion Las técnicas es de nos permiten movilida diseñar d a la dispositivos economí que pueden a ámbito brindar a los de las usuarios una Smart mejor calidad Cities. de vida. Al sin ser mismo incómodo de tiempo, usar cumple con los criterios de sostenibilidad de la circular. economí a, que motiva la llamada Economí a

---

---

Inteligente.  
En el artículo actual, la solución elegida se basa en la comunicación Smart City soluciones y, más concretamente, en soluciones relacionadas con la movilidad. En el futuro, diferentes Los estudios pueden centrarse en la globalidad de la economía inteligente, aplicándose no solo a la movilidad. criterios sino también a otros

---

---

tipos de criterios relacionados con otros servicios. Al mismo tiempo, las verticales económicas presentadas aquí se desarrollan sobre la idea de sostenibilidad vinculada a la economía circular. Sin embargo, otras formas de acoplar a la economía la teoría se puede explorar.

---

Sistemas de transporte y movilidad para	No se especifica	Hoy en día, las ciudades parecen ser el mejor lugar	La consecuencia de una	Movilidad integrada	Ribeiro, P., Dias, G. y Pereira, P. (2021). Sistem
---	------------------	---	------------------------	---------------------	--

---

---

ciudades inteligentes	<p>para vivir, atrayendo cada vez a más personas y actividades. Sin embargo, este movimiento no solo representa una amenaza para el medio ambiente, sino que también brinda desafíos y oportunidades para todos, por ejemplo, personas, empresas, organizaciones y gobiernos. Para proporcionar una buena calidad de vida urbana, se debe abordar y lograr la eficiencia de todos los activos, edificios, infraestructuras y todos los sistemas, así como el cuidado del entorno natural. El desarrollo de sistemas</p> <p>movilidad integrada, inteligente, inclusiva y segura, apoyada por transporte interconectado digitalmente, requiere un enfoque multidimensional integrado o considerando cuatro dimensiones clave: (i) modos de transporte (motorizados y no motorizados); (ii) territorio (centros de ciudades y áreas periurbanas);</p>	Ciudades inteligentes Transporte	as de transporte y movilidad para ciudades inteligentes. <i>Innovación en sistemas aplicados</i> , 4 (3), 61.
--------------------------	---	--	---

---

---

información y comunicación es de detección avanzada , La creación de una red de ciudades inteligente, es un requisito previo y un elemento clave crucial de ciudades inteligentes, alimentando un sistema de evaluación y modelado, y capaz de controlar varios parámetros para una gestión más eficiente de la ciudad. Este sistema es obligatorio para soportar la gobernanza de una ciudad en el control de la calidad de vida, así como para la implementación de medidas para la reducción de impactos ambientales y de salud.	(iii) personas (jóvenes , activas y VRU); (iv) digitalización (MaaS y plataformas digitales ), con el fin de promover la equidad, la cohesión , y sostenibilidad en ciudades inteligentes. En particular, el enfoque debe incluir el actual Tendencias de digitalización en los sistemas de transporte junto con las opiniones, necesidades y expectativas
---	---

---

---

vas de los ciudadanos, y el apoyo de modelos de transporte y de gobernanza que integran toda la movilidad. Jugadores, incluidas las empresas de transporte. Los sistemas de transporte multimodal integrados logrados mediante el uso de la tecnología en ciudades inteligentes se puede replicar en ciudades

---

---

de todo el mundo mediante la implementación de departamentos de transporte que trabajan de cerca a las necesidades de las personas y que integran tecnología para ayudarlos a administrar el sistema para satisfacer mejor las necesidades de los usuarios

---

Movilidad inteligente en Smart City	2016	No se especifica	Smart City es un tema reciente, pero se está extendiendo muy rápido, ya que se percibe como una estrategia	Varios hallazgos interesantes surgen del análisis de las	Movilidad inteligente Smart city	Benevolo, C., Dameri, RP y D'auria, B. (2016). Movilidad inteligente en ciudad inteligente. En <i>Empoderamiento de</i>
-------------------------------------	------	------------------	--	--	----------------------------------	---

---

---

<p>ganadora para hacer frente a algunos problemas urbanos graves como el tráfico, la contaminación, el consumo de energía, el tratamiento de residuos. Las ideas de Smart City son la fusión de algunas otras políticas urbanas más antiguas, como ciudad digital, ciudad verde, ciudad del conocimiento.</p> <p>Una Smart City es, por tanto, una visión compleja y a largo plazo de una mejor zona urbana, con el objetivo de reducir su huella medioambiental y crear una mejor calidad de vida para los ciudadanos. La movilidad es uno de los temas más difíciles de afrontar en las</p>	<p>acciones de Smart Mobility arraigado en la corriente de estudios sobre la Smart City y también sus componentes más consolidados, es decir, Ciudad Digital y Ciudad Verde. La principal contribución de este trabajo es la propuesta de una taxonomía de acciones con respecto a un enfoque integral sobre Smart Mobility ; se diferencia</p>	<p><i>organizaciones</i> (págs. 13-28). Springer, Cham.</p>
---	---	---

---

---

grandes áreas metropolitana s. Involucra tanto aspectos ambientales como económicos, y necesita tanto alta tecnología como comportamientos de personas virtuosas. La movilidad inteligente está impregnada en gran medida por las TIC, que se utilizan tanto en aplicaciones hacia atrás como hacia adelante, para respaldar la optimización de los flujos de tráfico. sino también para recopilar las opiniones de los ciudadanos sobre la habitabilidad en las ciudades o la calidad de los servicios de transporte público local. profunda mente de el análisis basado en la literatura , general mente centrado en la movilidad inteligente específica asignaturas. Smart Mobility surge de la encuesta como un componente fundamental de Smart City Las estrategias y los objetivos de Smart Mobility y Smart City a menudo se superponen. El

---

---

objetivo de este artículo es analizar las iniciativas de Smart Mobility como parte de una cartera más amplia de iniciativas de Smart City, e investigar sobre el papel de las TIC en el apoyo a las acciones de movilidad inteligente, influyendo en su impacto en la calidad de vida de los ciudadanos y en el público. valor creado para la ciudad en su conjunto.

Inteligente  
La movilidad contribuye a los objetivos de Smart City con sus objetivos específicos pero armonizados, impactando en los objetivos más importantes de Smart City, como la reducción de huella ambiental de la ciudad o mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. El seis  
Los objetivos específicos de

---

---

					Smart Mobility que sugerim os están complet amente vinculad os con el Smart		
Sostenibilidad social y movilidad inteligente: explorando la relación.	2017	No se especifica	En este artículo explorará la relación entre dos conceptos generales. El primer concepto es la sostenibilidad social, un concepto aún en discusión. El segundo concepto es la movilidad inteligente, un concepto nuevo, relacionado con las opciones y soluciones de movilidad relacionadas con las TI. ¿Qué tan socialmente sostenible es la movilidad inteligente? Este artículo ofrece una aclaración de ambos conceptos y	este se explorará la relación entre dos conceptos generales. El primer concepto es la sostenibilidad social, un concepto aún en discusión. El segundo concepto es la movilidad inteligente, un concepto nuevo, relacionado con las opciones y soluciones de movilidad relacionadas con las TI. ¿Qué tan socialmente sostenible es la movilidad inteligente? Este artículo ofrece una aclaración de ambos conceptos y	La movilidad inteligente es un concepto más nuevo en movilidad que llamó la atención en la última década, especialmente de empresas y gobiernos. Sin embargo, hasta ahora este concepto no ha alcanzado o completamente el mundo académico	Sostenibilidad social y movilidad inteligente:	Jeekel, H. (2017). Sostenibilidad social y movilidad inteligente: explorando la relación. <i>Proceedimientos de investigación de transporte</i> , 25, 4296-4310.

---

---

de las co, ya  
relaciones que solo  
entre los hay muy  
conceptos. La pocos  
conclusión es resultad  
que si la os en  
movilidad Scopus  
inteligente y  
será Google  
socialmente Scholar  
sostenible ‡  
depende de la relacion  
ruta que tome ados con  
la movilidad movilida  
inteligente; so d. El  
lo mundo  
relacionados académi  
con los co aún  
automóviles, concentr  
y con a su  
segmentos investiga  
superiores de ción  
la flota, o de bajo el  
mayor epígrafe  
alcance y más de  
relacionados movilida  
con los d  
servicios de sostenibl  
movilidad. e,  
Consider  
ando  
que en  
Internet  
el  
primer  
enfoque  
en la  
movilida  
d  
sostenibl  
e está  
siendo  
reempla  
zado con  
bastante  
rapidez  
por el

---

---

				concepto de movilidad inteligente de aspecto más activo.		
Propuesta de una solución IoT (Internet of things) piloto, para mejorar la movilidad y servicio en las líneas de autobuses del transporte público en la ciudad de Quito	2020	Quito	La situación de movilidad en el transporte público en la ciudad de Quito presenta grandes inconvenientes tales como: falta de cultura vial, afectación al medio ambiente y congestión. Además, no dispone de un diseño tecnológico que permita un mejor control de movilidad de las unidades y servicio a los habitantes. Las líneas de autobuses de transporte público de la ciudad de Quito no cuentan con infraestructur	se diseñó, implemento y evaluó la tecnología LoRa con el propósito de obtener mejoras en la calidad de servicio de transporte público de la ciudad de Quito. Lo cual, permite obtener una solución de información al usuario que optimice y ayude	Perspectivas de diseño de un Sistema de Transporte Inteligente Perspectiva de servicio Perspectiva Operacional Perspectiva Tecnológica Perspectiva Institucional Perspectiva Económica	Mejía Placencia, J. G. (2020). <i>Propuesta de una solución IoT (Internet of things) piloto, para mejorar la movilidad y servicio en las líneas de autobuses del transporte público en la ciudad de Quito</i> (Master's thesis, PUCE-Quito).

---

---

			a necesaria que permita brindar información sobre el tiempo real de su ubicación y disponibilidad, lo que ocasiona que los tiempos de espera de los usuarios sean extensos y desconocidos	a reducir su tiempo al momento de desplazarse de un lugar a otro.		
Smart cities, movilidad inteligente y protección de los datos personales	2015	No se especifica	El autor afronta las cuestiones relativas a la protección de datos en el contexto de amplios proyectos de movilidad territorial. En la primera parte, se describen brevemente los sistemas de movilidad inteligente y los problemas que de ellos se derivan, con especial atención a su incidencia sobre la dimensión individual y colectiva de la protección de datos. La segunda parte del artículo	Se hace necesario la adopción de soluciones técnicas y organizaciones adecuadas dirigidas a evitar que los sistemas de movilidad inteligente se conviertan en una especie de instrumento de vigilancia territorial	Smart cities movilidad inteligente protección de los datos personales	Mantelero, A. (2015). Smart cities, movilidad inteligente y protección de los datos personales. <i>ID P. Revista de Internet, Derecho y Política</i> , (21), 37-49.

---

---

analiza cómo l  
se han generali  
afrontado zada. el  
estos aspectos análisis  
en Italia en el empírico  
ámbito de un ha  
proyecto confirma  
piloto do la  
concreto que importan  
ha cia y la  
involucrado a consec  
entes de ente  
transporte, necesida  
gobiernos d de  
locales y a la adoptar  
academia. procedi  
mientos  
de data  
protecci  
ón  
impact  
assessm  
ent con  
la  
finalidad  
de  
mitigar  
las  
posibles  
consecu  
encias  
negativa  
s, tanto  
sociales  
como  
individu  
ales, que  
puedan  
derivars  
e de la  
amplia  
recogida  
de  
informac  
ión que  
es  
instrume

---

---

ntal a la  
activida  
d de las  
smart  
cities.  
Tal  
valoraci  
ón  
prelimin  
ar  
permite  
introduci  
r en fase  
de  
realizaci  
ón del  
proyecto  
oportuna  
s  
solucion  
es de  
privacy  
by  
design  
dirigidas  
a reducir  
al  
mínimo  
los  
riesgos  
de uso  
ilegítimo  
de los  
datos y  
de  
potencia  
l empleo  
de estos  
para  
finalidad  
es de  
control  
individu  
al o  
social.

---

Senderos autosostenibles para movilidad inteligente peatonal y vehículo de transporte personal (VTP) en la ciudad de Ibagué	2020	Ibagué, Colombia	<p>Este trabajo, pretende dar soluciones a la problemática que se presenta en la movilidad peatonal y vehicular en el sector centro de la ciudad de Ibagué, específicamente el comprendido entre la calle 10 y la calle 15 y entre la carrera 1 y la carrera 5. Sector álgido en el comportamiento peatonal y crítico en el comportamiento de los conductores de vehículos. Se analizaron las problemáticas de la circulación peatonal en varias partes del mundo para determinar y comparar la realidad de la ciudad de Ibagué. Se determinó el área a trabajar</p>	<p>La propuesta del sendero auto sostenible para la movilidad peatonal inteligente, permite dar un buen uso al espacio público y propone la utilización de paraderos inteligentes como parte integral del equipamiento urbano. Esta propuesta así planteada puede ser el inicio de una campaña educativa en tiempo real para incentivar</p>	Senderos autosostenibles movilidad inteligente peatonal vehículo de transporte personal	<p>Montoya Gil, M. A., &amp; Zamora Rojas, Y. L. (2020). Senderos autosostenibles para movilidad inteligente peatonal y vehículo de transporte personal (VTP) en la ciudad de Ibagué.</p>
---	------	------------------	--	---	---	---

a manera de ar las  
 programa buenas  
 piloto para la costumb  
 ciudad. res y el  
 Posteriormente acatamie  
 e se nto y  
 ejecutaron los respeto  
 conteos en el por la  
 sector y se normativ  
 determinan idad en  
 las zonas el  
 críticas de la tránsito.  
 circulación  
 peatonal. Se  
 analizan los  
 resultados y  
 se definen los  
 sectores a  
 diseñar con la  
 propuesta de  
 utilización de  
 transportes  
 alternativos y  
 complementa  
 rios a los  
 tradicionales.  
 Se propone un  
 diseño de vías  
 específicas  
 para un  
 vehículo de  
 transporte  
 personal con  
 paraderos y  
 sitios de  
 parqueo que  
 mejoren y  
 organicen la  
 movilidad  
 peatonal en el  
 espacio en  
 estudio dentro  
 del centro de  
 la ciudad de  
 Ibagué.

Diseño de un Plan de Seguridad Vial	20	Bogotá,	El sistema de semaforización	o, se establec	El dinamism	Becerra Acevedo, R.,
-------------------------------------	----	---------	------------------------------	----------------	-------------	----------------------

---

para el Contrato de Interventoría al Sistema de Semaforización de Bogotá	17	Colombia	n de Bogotá entendido como los sistemas de control de tráfico, y más recientemente, los denominados sistemas inteligentes de transporte (ITS – por sus siglas en inglés – Intelligent Transportation Systems), incluyen el sistema de señalización del tráfico y el de semaforización electrónica, que se caracteriza por ser un sistema flexible a todas las condiciones de tráfico	e este proyecto que entrega a las directivas de la intervención el diseño concerniente a su Plan Estratégico de Seguridad Vial con el fin de prevenir los accidentes viales de su talento humano y promover los buenos hábitos y comportamientos tanto de conductores como de pasajeros en la vía.	o de la legislación colombiana implica que los encargados de la implementación del plan estratégico estén en constante revisión y actualización de las mismas para ejercer el control adecuado y evitar sanciones.	& Espinosa Zabala, J. A. Diseño de un Plan de Seguridad Vial para el Contrato de Interventoría al Sistema de Semaforización de Bogotá.
--	----	----------	--	--	--	--

---

