

nosotros **creamos**

las Ciudades Inteligentes de Colombia
Tú haces parte de esta revolución

MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES
PARA COLOMBIA - MMMCTIC



Noviembre de 2021

- **Iván Mauricio Durán**

Viceministro de Economía Digital

- **Ingrid Tatiana Montealegre**

Directora de Gobierno Digital

- **Luisa Fernanda Medina**

Subdirectora de Fortalecimiento de Capacidades Públicas Digitales

- **Juan Carlos Ochoa Ayala**

Asesor MinTIC - Dirección Gobierno Digital

- **Mauricio Andrés Camacho Torres**

Consultor de Ciudades Inteligentes

- **Jorge David Arévalo Castilla**

Consultor de Ciudades Inteligentes

- **Jorge Vásquez**

Consultor de Ciudades Inteligentes

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. CONCEPTOS CONCERTADOS.....	4
2.1. DEFINICIÓN DE CIUDAD INTELIGENTE.....	4
2.2. DEFINICIÓN DE MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES.....	5
2.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS CLAVE.....	6
3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES PARA COLOMBIA.....	8
3.1. DEFINICIÓN DE DIMENSIONES Y SUBDIMENSIONES.....	9
3.2. DEFINICIÓN DE EJES HABILITADORES.....	16
4. ESTRUCTURA DE EVALUACIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES.....	17
4.1. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN CAPACIDADES.....	18
4.2. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN PERCEPCIÓN.....	20
4.3. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN INDICADORES DE RESULTADOS.....	25
4. CONSIDERACIONES FINALES.....	32
5. BIBLIOGRAFÍA.....	35

INTRODUCCIÓN

Este documento corresponde a el avance de la implementación del **modelo de medición de madurez de ciudades y territorios inteligentes para Colombia**.

El objetivo del modelo es **identificar la situación actual de una ciudad o territorio con relación a las dimensiones y ejes habilitadores** definidos en el mismo, con el fin de **generar información para la toma de decisiones y acciones que permitan promover el avance en el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes en Colombia**. La delimitación de este objetivo se logró, en primer lugar, mediante la concertación de conceptos entre los representantes de la Academia, la Industria y el Estado; y, en segundo lugar, mediante la estructuración conjunta de las bases conceptuales del modelo, orientándolo hacia la definición de indicadores que permitan una medición aplicable a cualquier ciudad o territorio en Colombia.

El modelo se compone de tres tipos de medición en torno a las iniciativas de ciudad y/o territorio inteligente:

1. **Medición de capacidades:** Permite conocer el grado de habilidades de la administración pública local para formular y ejecutar estas iniciativas.
2. **Medición de percepción:** Corresponde a una medición que se realiza a los ciudadanos para conocer su opinión respecto a las realidades de la ciudad.
3. **Medición de resultados:** Busca medir el impacto real de las acciones adelantadas en la ciudad por las diferentes autoridades locales.

La propuesta del modelo de medición permite ubicar a la ciudad o el territorio en su nivel de madurez respecto a la percepción y resultados en torno a las dimensiones y a los ejes habilitadores definidos. Con base en esto, la ciudad puede diseñar las acciones pertinentes para avanzar en su proceso de madurez como ciudad inteligente.

1. CONCEPTOS CONCERTADOS

1.1. DEFINICIÓN DE CIUDAD INTELIGENTE

El análisis de diferentes modelos de ciudades inteligentes evidenció que, si bien existen diferentes definiciones de ciudad inteligente, en su gran mayoría convergen hacia un concepto más amplio y ambicioso que el simple fortalecimiento de una dimensión digital de ciudad, y proponen un alcance mayor con relación a conceptos tales como: *la sostenibilidad, la eficiencia, la participación ciudadana, la innovación, la gobernanza y la inclusión social*. Todo ello aplicado a los diferentes ámbitos de la cotidianidad de cualquier ciudad como: *la eficiencia*

energética, la ordenación urbanística, la movilidad, el medio ambiente, la seguridad ciudadana, la economía circular, la generación de valor de ciudad, entre otros.

Con el fin de avanzar en la construcción de una visión compartida del concepto en el ejercicio de co-creación, se construyó de manera colaborativa, una definición preliminar de **ciudad inteligente**:

*“Es una ciudad **innovadora y conectada**, cuyo foco es la mejora en la calidad de vida de las personas que la habitan y visitan; que implementa y usa las **tecnologías de la información y las comunicaciones** para brindar oportunidades a las personas, que busca dar respuesta a sus necesidades y establecer canales para el diálogo y colaboración permanente entre los diferentes actores que la conforman”*

Esta primera propuesta, fue ajustada a partir del trabajo colaborativo desarrollado con el equipo del proyecto, dando como resultado una definición que se aborda no solo desde la ciudad, sino también desde los **territorios**, entendiendo que este tipo de iniciativas pueden originarse de diferentes maneras: a) en una ciudad ó municipio y ser aplicadas de forma uniforme a todo su territorio; b) pueden surgir de forma colaborativa entre diferentes entes territoriales¹. En este sentido el concepto concertado es:

*“Una ciudad o territorio es inteligente en la medida que orienta sus acciones hacia la sostenibilidad y la inclusión, se conecta y se adapta a los retos y expectativas de las personas que lo habitan para garantizar el **bienestar común**, generar un entorno de colaboración, innovación y comunicación permanente con todos los actores e instituciones que lo componen, y donde las tecnologías sirven como herramientas de transformación social, económica y ambiental”.*

1.2. DEFINICIÓN DE MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

Un modelo de medición de madurez es una **herramienta que permite identificar los niveles a través de los cuales una persona, organización o ente territorial avanza hacia la realización de un objetivo final, permitiendo medir ese proceso continuamente y estableciendo desde el inicio, una hoja de ruta para llegar al estado o etapa deseada.**

Un modelo de madurez resulta una herramienta muy útil en materia de ciudades y territorios inteligentes, ya que al tener en cuenta que el contexto local, es particular en cada ciudad, permitiendo establecer una hoja de ruta diferenciada a partir de la aplicación del modelo. Así mismo, dado que estas iniciativas se planifican a mediano y largo plazo, requieren de la

¹ De conformidad con la constitución política de Colombia, artículo 286; son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas. La ley podrá darles el carácter de entidades territoriales a las regiones y provincias que se constituyan en los términos de la constitución y de la ley.

generación de indicadores específicos que permitan orientar de forma acertada las iniciativas. Las metas usualmente están asociadas a estrategias globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, indicadores de estamentos internacionales especializados como la Organización Mundial de la Salud, la Organización Internacional del Trabajo, entre otros, o en general a indicadores de resultados, procesos e impacto establecidos con base en objetivos específicos, que dan cuenta del avance de una ciudad o territorio en las dinámicas evaluadas.

Por lo anterior a continuación se describe el modelo de medición de madurez de ciudades y territorios inteligentes, que incluye una herramienta asociada a indicadores en materia de capacidades, percepción y resultados. Es, en resumen, una propuesta que busca identificar la situación actual de una ciudad o territorio con relación a las dimensiones y ejes habilitadores del modelo, con el fin de generar información para la toma de decisiones y acciones que permitan promover el avance en el desarrollo de ciudades y territorios inteligentes en Colombia.

1.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS CLAVE

- **Conectividad:** Es la capacidad de personas y dispositivos para conectarse a redes de comunicaciones o Internet y acceder a servicios como el correo electrónico y la World Wide Web.
- **Datos abiertos/ Open Data:** Son datos que están disponibles gratuitamente para que puedan usarse y publicarse sin derechos de autor, patentes u otras restricciones.
- **Dimensiones:** Áreas de evaluación de los modelos de medición de madurez de ciudades inteligentes.
- **Dispositivos inteligentes/ Smart devices:** Dispositivos electrónicos, generalmente conectados a otros dispositivos o redes, que puede funcionar hasta cierto punto de forma interactiva y autónoma.
- **Estándares abiertos:** Estándares disponibles públicamente desarrollados a través de un proceso de consulta que rige la aplicación de un dominio o actividad en particular.
- **Indicadores:** Son medios, instrumentos o mecanismos para evaluar hasta qué punto o en qué medida se están logrando los objetivos de las ciudades inteligentes, de acuerdo con cada modelo de medición.
- **Infraestructura inteligente/Smart Infrastructure:** Integración de tecnologías inteligentes en las instalaciones y sistemas fundamentales que sirven a una ciudad, país u otra área, incluidos los servicios e instalaciones necesarios para que su economía funcione.
- **Infraestructura:** Instalaciones y sistemas fundamentales que sirven a una ciudad, país u otra área, incluidos los servicios e instalaciones necesarios para que su economía funcione.
- **Innovación:** Cambios realizados a algo ya establecido, o introducción de algo nuevo, como métodos, ideas o productos, que al ser apropiados generan valor.

- **Innovación Abierta:** Paradigma que asume que las firmas usan ideas internas y externas, así como caminos hacia el mercado, para solucionar sus necesidades de I+D.
- **Innovación social:** Consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad²
- **Instrumentación:** Término colectivo para medir instrumentos utilizados para indicar, medir y registrar cantidades físicas.
- **Inteligencia Artificial (IA)/ Artificial Intelligence (AI):** Inteligencia exhibida por las máquinas, en lugar de los humanos u otros animales.
- **Internet de las Cosas/IoT:** Contexto en el cual los elementos tienen cantidades de información asociadas con ellos mismos, y pueden tener la habilidad de sentir, comunicar, compartir y producir nueva información, volviéndose parte integral del Internet.
- **Interoperabilidad:** Característica de un producto o sistema cuyas interfaces pueden funcionar sin problemas con un conjunto definido de otros productos o sistemas.
- **Metodología:** Conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el/los objetivo(s) que rige cada modelo de medición de la madurez de ciudades inteligentes.
- **Madurez:** Medición cuantitativa del estado de avance y desarrollo en el que se encuentra una ciudad, en búsqueda de llegar a ser denominada ciudad inteligente.
- **Modelos de medición:** Diseño de una estructura racional y descriptiva, comprendido por dimensiones, indicadores, herramientas y método de aplicación, para valorar los esfuerzos que se realizan en ciudades inteligentes.
- **Niveles de madurez:** Etapas en las cuales se encuentra una ciudad en avance a la misión de convertirse en una ciudad inteligente.
- **Sostenibilidad:** Mantener y mejorar la salud ecológica, social y económica de un contexto geográfico dado.
- **TIC/ICT:** Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se refiere a la integración de telecomunicaciones, computadoras y software empresarial asociado, middleware, almacenamiento y sistemas audiovisuales que permiten a los usuarios acceder, almacenar, transmitir y manipular información.

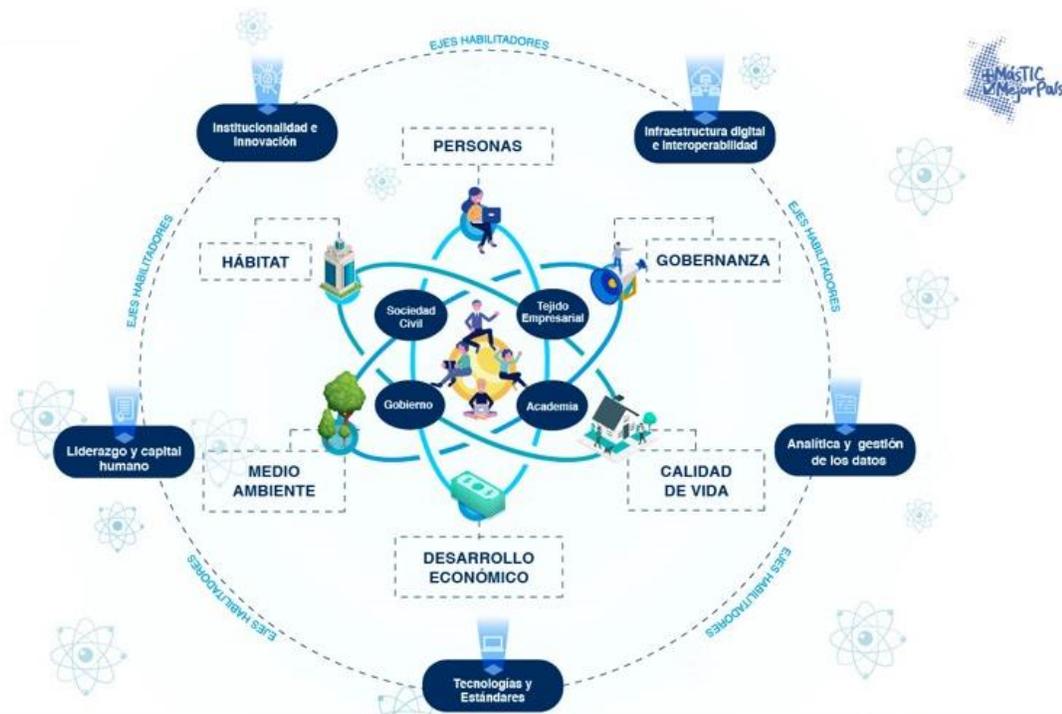
² Innovación social Deusto. Fuente: <https://blogs.deusto.es/innovacionsocial/que-es-deusto-innovacion-social/>

2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES PARA COLOMBIA

Para realizar el ejercicio de co-creación de esta propuesta de modelo de medición de madurez de ciudades y territorios inteligentes, se propone partir de las siguientes premisas:

- Adaptación al contexto local.
- Enfoque de cuádruple hélice, priorizando al ciudadano.
- Inclusión y transparencia en la comunicación con los actores de valor.
- Es orientado a acciones eficientes y sostenibles: permite identificar las áreas de oportunidad para avanzar hacia una ciudad y territorio más inteligente, además de las inversiones prioritarias y proyectos en este ámbito.
- Es un modelo evolutivo y dinámico: puede ir adaptándose metodológicamente de acuerdo con las nuevas necesidades institucionales que surjan y/o situaciones coyunturales que puedan darse en el entorno global.

Ilustración 1. Modelo de ciudades y territorios inteligentes



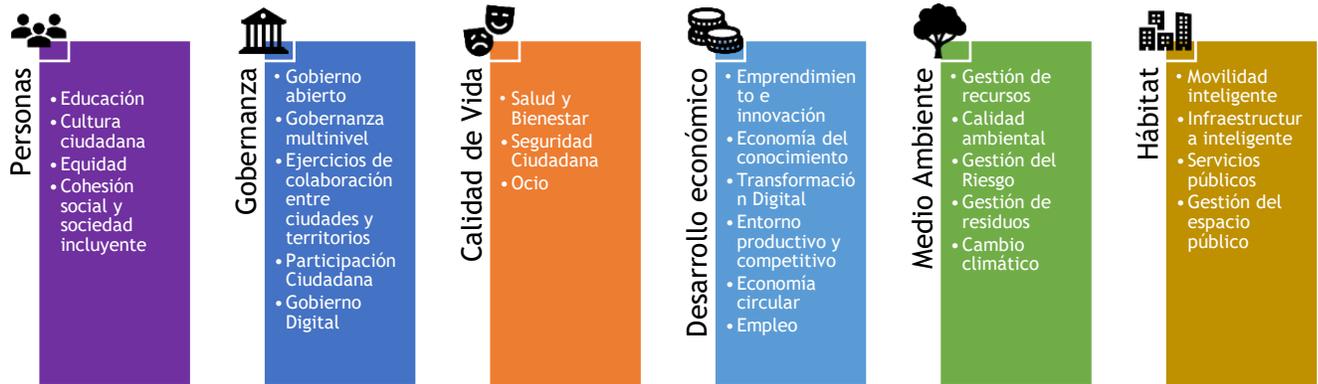
La estructura de la ciudad-territorio aplicable a esta propuesta de modelo de medición de madurez está compuesta por **6 dimensiones**, **29 subdimensiones** y **5 ejes habilitadores**, teniendo como centro del modelo a las personas, quienes interactúan como agentes de la cuádruple hélice (sociedad civil, tejido empresarial, gobierno y/o academia).

2.1. DEFINICIÓN DE DIMENSIONES Y SUBDIMENSIONES

Las dimensiones son los ámbitos de evaluación del modelo de medición de madurez, que agrupan las áreas funcionales de una ciudad o territorio, en las cuales se puede avanzar mediante el diseño y aplicación de iniciativas de ciudad o territorio inteligente.

Cada una de las seis dimensiones del modelo cuenta sus respectivas subdimensiones que pueden medirse y sobre las cuales, se pueden identificar los niveles de percepción y resultados concretos.

Ilustración 2. Dimensiones y subdimensiones del modelo propuesto por MinTIC



A continuación, se presentan las definiciones correspondientes a cada una de las dimensiones y subdimensiones propuestas:

Tabla 1. Definición dimensión y subdimensiones: Personas

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 Personas	Conjunto de aspectos que promueven la inclusión, desarrollo y bienestar de los individuos (personas) que conviven o visitan las ciudades y/o territorios, disponiendo mecanismos que garanticen la adopción, apropiación y beneficio de soluciones generadas	Educación	Proceso de formación permanente, personal cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes.
		Cultura Ciudadana	Conjunto de valores, actitudes, comportamientos y normas compartidas que generan sentido de pertenencia, impulsan el progreso, facilitan la convivencia y conducen al respeto del patrimonio común.
		Equidad	Es un valor que reconoce a todas las personas como sujetos de igual dignidad, y protege su derecho a no estar sometidas a relaciones basadas en la dominación sea cual sea su condición.
		Cohesión social y sociedad incluyente	Grado de consenso de los miembros de un grupo social sobre la percepción de pertenencia a una situación común, para este caso una ciudad o territorio.

Tabla 2. Definición dimensión y subdimensiones: Gobernanza

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 Gobernanza	<p>Comprende todos los aspectos, procesos y mecanismos de política pública, que permiten la interacción entre gobernantes y gobernados y su participación segura en la toma de decisiones pertinentes para la ciudad y/o territorio, en un marco de mayor eficiencia, transparencia y colaboración.</p>	<p>Gobierno abierto</p> <p>Gobernanza multinivel</p> <p>Participación ciudadana</p> <p>Colaboración entre ciudades y territorios</p> <p>Gobierno digital</p>	<p>Conjunto de mecanismos y estrategias que contribuyen a la gobernanza pública y al buen gobierno, basado en los pilares de la transparencia, participación ciudadana, rendición de cuentas, colaboración e innovación, centrando e incluyendo a la ciudadanía en el proceso de toma de decisiones, así como en la formulación e implementación de políticas públicas, para fortalecer la democracia, la legitimidad de la acción pública y el bienestar colectivo.</p> <p>Relaciones e interacción entre diferentes actores públicos de distintos niveles administrativos.</p> <p>Son aquellos mecanismos que permiten la intervención de los ciudadanos en la conformación, ejercicio y control del poder político.</p> <p>Condiciones dadas que se producen alrededor de la ciudad o territorio y que favorecen o generan la apertura y relación con otros lugares para el intercambio de mejores prácticas, bienes, servicios, etc.</p> <p>Uso y aprovechamiento de las tecnologías de la información y las comunicaciones en la transformación de los procesos organizacionales y la gestión pública, agregando valor a los productos y/o servicios asociados.</p>

Tabla 3. Definición dimensión y subdimensiones: Calidad de Vida

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 <p>Calidad de vida</p>	<p>Comprende todos los aspectos que facilitan y favorecen la inclusión e interacción segura de personas, con el entorno económico, social, de salud, bienestar y demás ámbitos que les ofrece la ciudad y/o territorio, con el fin de brindarles una atención adecuada, oportuna y satisfactoria.</p>	<p>Salud y Bienestar</p>	<p>Se refiere al estado de la persona cuyas condiciones físicas y mentales le proporcionan un sentimiento de satisfacción y tranquilidad.</p>
		<p>Seguridad</p>	<p>Se entiende como la protección universal a los ciudadanos, en especial contra el delito violento y el temor a la inseguridad, garantizando su vida, integridad, libertad y patrimonio económico.</p>
		<p>Ocio</p>	<p>Actividades tanto individuales como colectivas, que expresan una forma de vida cotidiana, y una manera específica de organizar el tiempo que resta de las actividades consideradas como obligatorias.</p>

Tabla 4. Definición dimensión y subdimensiones: Desarrollo Económico

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 <p>Desarrollo Económico</p>	<p>Comprende todas las acciones que encaminan una ciudad y/o territorio hacia la mejora y fortalecimiento de su productividad, competitividad, sostenibilidad y tejido empresarial, que permitan el avance en su desarrollo económico, social y tecnológico.</p>	<p>Emprendimiento e innovación</p>	<p>Emprendimiento es el proceso en el cual un individuo o grupos de individuos crean empresa o encuentran una oportunidad de negocio. Por su parte la innovación es un proceso en donde las empresas, entidades u organizaciones aplican conocimiento de manera organizada con el fin de generar valor en respuesta a la estrategia competitiva existente.</p>
		<p>Economía del conocimiento</p>	<p>La Economía estimula a sus organizaciones y personas a adquirir, crear, diseminar y utilizar el conocimiento de modo más efectivo para un mayor desarrollo económico y social. La economía del conocimiento envuelve tanto las nuevas tecnologías incorporadas en los procesos de producción y en los productos como también las nuevas formas de organizar los procesos y la información, las redes dinámicas y los nuevos estilos de gerencia que están creando las nuevas formas de competencia.</p>
		<p>Transformación digital</p>	<p>Es un proceso de reinención o modificación en la estrategia o modelo del negocio, que responde a necesidades de supervivencia de las organizaciones y se apoya en el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones</p>
		<p>Entorno productivo y competitivo</p>	<p>El Fondo Económico Mundial define la competitividad como el conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país, por lo que son dos conceptos íntimamente relacionados.</p>
		<p>Economía circular</p>	<p>Se basa en el modelo de las 3R: Reducir, Reciclar y Reutilizar. En el modelo de economía circular las actividades, desde la extracción hasta la producción, están diseñadas de forma que las corrientes que para algunos son residuos, para otros se conviertan en fuente de recursos.</p>
		<p>Empleo</p>	<p>Toda actividad donde una persona es contratada para ejecutar una serie de tareas específicas, por lo cual percibe una remuneración económica.</p>

Tabla 5. Definición dimensión y subdimensiones: Medio Ambiente

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 Medio ambiente	<p>Abarca los aspectos relacionados con la gestión ambiental en la ciudad y/o territorio, con enfoque a la protección y conservación del medio ambiente, así como la prevención y mitigación de riesgos y la disminución de los impactos negativos sobre éste.</p>	Gestión de recursos	<p>Gestión de los recursos naturales renovables, los problemas ambientales urbanos y sus efectos en la ciudad o territorios vecinos.</p>
		Calidad ambiental	<p>Resultado de la interacción del conjunto de factores humanos y ambientales que inciden favorable o desfavorablemente en los habitantes de una ciudad o territorio.</p>
		Gestión de riesgos	<p>Identificación, prevención y mitigación de amenazas y vulnerabilidades de origen natural, socio natural y antrópico.</p>
		Gestión de residuos	<p>Planeación y cobertura de las actividades relacionadas con cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien.</p>
		Cambio climático	<p>Acciones realizadas para mitigar el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana.</p>

Tabla 6. Definición dimensión y subdimensiones: Hábitat

Dimensión	Definición	Subdimensiones	Definición
 Hábitat	Contempla todas las condiciones y características físicas y estructurales, que permiten generar el entorno adecuado para que las personas puedan vivir satisfactoriamente en una ciudad o territorio.	Servicios públicos	Conjunto de prestaciones exigidas a las administraciones públicas que tienen como finalidad responder a diferentes imperativos del funcionamiento de la sociedad.
		Infraestructura inteligente	Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado. La característica fundamental de esos componentes es que están conectados y que generan datos que pueden utilizarse con inteligencia para optimizar el uso de los recursos y mejorar su rendimiento.
		Movilidad inteligente	Conjunto de iniciativas y políticas que impactan positivamente el transporte urbano, de modo que sea efectivo disminuyendo costos, emisiones de GEI, congestión vehicular y reduciendo los tiempos de desplazamiento.
		Gestión del espacio público	Administración dada al conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados, destinados por su naturaleza, por su uso o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden, por tanto, los límites de los intereses individuales de los habitantes.

2.2. DEFINICIÓN DE EJES HABILITADORES

Los ejes habilitadores son aspectos o elementos básicos y transversales a todas las dimensiones, que se deben considerar al momento de impulsar iniciativas de ciudad y/o territorio inteligente. Los ejes habilitadores muestran que una iniciativa de ciudad o territorio inteligente va más allá de una reflexión de apropiación tecnológica en la ciudad, y se constituyen como el conjunto de capacidades que deben ser desarrollados como marco para la implementación de iniciativas y soluciones eficientes y sostenibles en el tiempo.

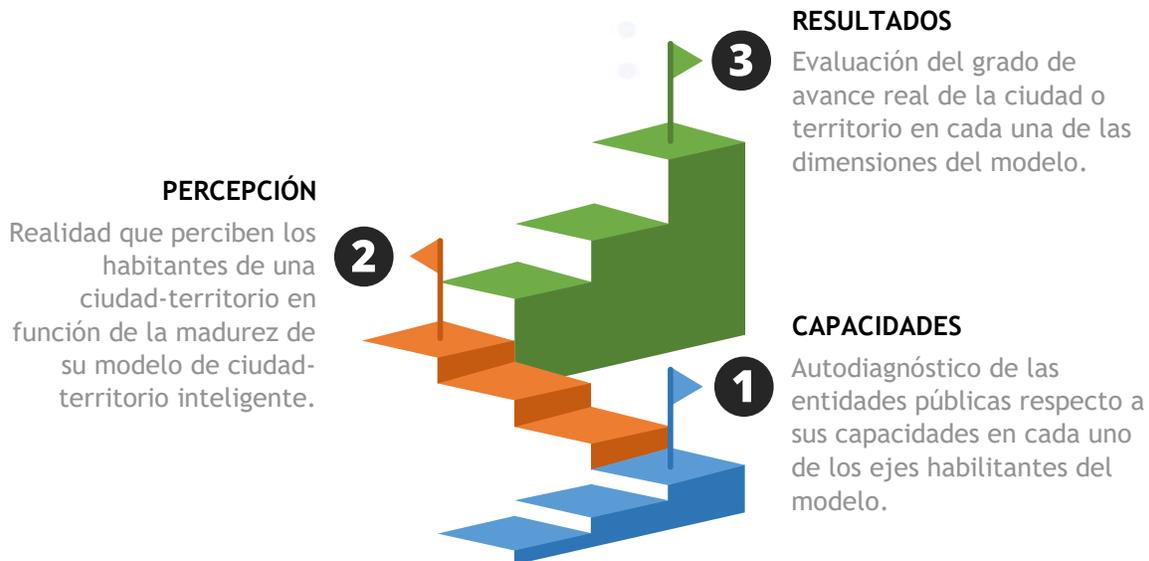
Los ejes habilitadores son:

- **Institucionalidad e innovación:** Conjunto de elementos relacionados al ordenamiento de las actividades humanas en la ciudad y/o territorio, la gestión de la innovación y del conocimiento al interior de las entidades, la ciudad y/o territorio inteligente, y las condiciones normativas y financieras para la formulación e implementación de iniciativas sostenibles operativa y económicamente.
- **Infraestructura digital e interoperabilidad:** 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. Asimismo, garantiza que los productos y servicios de proveedores dispares puedan intercambiar información y trabajar en forma conjunta.
- **Liderazgo y capital humano:** Comprende los elementos propulsores del liderazgo y el fortalecimiento del capital humano de las entidades para el desarrollo de iniciativas de ciudades y territorios inteligentes, así como el conjunto de conocimientos y habilidades que permiten un uso seguro y eficiente de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- **Tecnología y estándares:** Incluye los aspectos que permiten la incorporación, implementación y gestión de la conectividad, nuevas tecnologías y estándares para la resolución de necesidades, desafíos y retos de la ciudad o el territorio.
- **Analítica y gestión de los datos:** Aspectos relacionados con la disponibilidad y acceso a la información pública, de forma que pueda ser usada, analizada y aprovechada por ciudadanos, academia, sector privado y entidades públicas para apoyar las dinámicas de ciudad y/o territorio, mejorar los procesos de decisión y generar riqueza.

3. ESTRUCTURA DE EVALUACIÓN DEL MODELO DE MEDICIÓN DE MADUREZ DE CIUDADES Y TERRITORIOS INTELIGENTES

El *Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes* para Colombia (MMMCTIC), se sustenta en tres componentes fundamentales:

Ilustración 3. Estructura del proceso de evaluación MMMCTIC



Fuente: Elaboración propia

El objetivo del modelo de medición, es que los tres elementos integrantes, se unifiquen en una herramienta que permita identificar de manera integral, grado de madurez de una ciudad o territorio con relación a sus capacidades, percepción ciudadana y resultados. De esta manera, se podrán realizar ejercicios de **contraste entre la evaluación de la percepción de quienes habitan la ciudad y/o el territorio y el impacto derivado de los esfuerzos que realizan las instituciones en los ámbitos de evaluación**. Asimismo, **identificar el estado de las capacidades asociadas con los ejes habilitadores**, para así definir herramientas e iniciativas que permitan a las entidades públicas avanzar en su estado de desarrollo.

A continuación se profundiza en las particularidades de cada componente del modelo, la metodología de levantamiento de información, variables a evaluar, valores de referencia, y medición específica, particularmente para los componentes *2. Percepción* y *3. Resultados*, ya que el componente *1. Capacidades*, corresponde al **Modelo de evaluación de capacidades y autodiagnóstico de entidades desarrollado por MinTIC** y estos aspectos se encuentran explícitamente definidos en los documentos técnicos correspondientes a dicho ejercicio. Sin embargo, se presenta una breve explicación de su alcance.

3.1. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN CAPACIDADES

Este componente corresponde a la implementación del **Modelo de evaluación de capacidades y autodiagnóstico desarrollado por MinTIC** en torno a los ejes habilitadores del modelo:

- Institucionalidad e innovación
- Infraestructura digital e interoperabilidad
- Liderazgo y capital humano
- Tecnología y estándares
- Analítica y gestión de los datos

MinTIC ha diseñado una **herramienta de autodiagnóstico de capacidades**, disponible para que las **entidades públicas** del país, en especial aquellas que actualmente o de manera potencial, son generadoras de iniciativas o soluciones para el desarrollo de ciudades y/o territorios inteligentes, **puedan identificar el nivel de madurez inicial en cada eje habilitador, respecto a capacidades específicas**. Una vez aplicada la herramienta, la entidad podrá generar nuevas capacidades o fortalecerlas, a través de la implementación de planes de acción concretos en pro del mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad y/o territorio inteligente y la gestión pública de la entidad.

Cada eje habilitante está asociado a una serie de capacidades, entendidas como afirmaciones que deberán ser evaluadas por las entidades, con el fin de identificar su nivel de madurez con relación a cada una. A continuación se presentan las capacidades definidas por cada eje habilitador.

Tabla 7. Capacidades asociadas a los ejes habilitadores

EJE HABILITADOR INSTITUCIONALIDAD E INNOVACION	
CAPACIDAD 1	¿La entidad tiene la capacidad para implementar la arquitectura misional (procesos, misión, visión, estructura organizacional, funciones y demás elementos propios de la misionalidad) con el fin de soportar la transformación requerida para convertirse en ciudades o territorios inteligentes?
CAPACIDAD 2	¿La entidad tiene capacidad para realizar innovación pública (aplicar herramientas de innovación en el diseño, estructuración y ejecución de proyectos en la entidad, ciudad o territorio)?
CAPACIDAD 3	¿La entidad tiene la capacidad o habilidad para gestionar la consecución de recursos financieros y administrar el gasto y las inversiones?
CAPACIDAD 4	¿La entidad tiene la capacidad o habilidad para gestionar el conocimiento es decir de reducir las curvas de aprendizaje e incorporar la cultura del compartir y difundir conocimiento en todos los proyectos que se desarrollan en la entidad, ciudad o territorio?
EJE HABILITADOR: LIDERAZGO Y CAPITAL HUMANO	
CAPACIDAD 5	¿La entidad tiene la capacidad para liderar y gestionar la implementación de iniciativas de ciudades o territorios inteligentes?
CAPACIDAD 6	¿La entidad tiene la capacidad para desarrollar competencias en sus servidores públicos orientadas a impulsar el desarrollo de territorios y inteligentes.?
CAPACIDAD 7	¿ La entidad tiene la capacidad para crear y fortalecer habilidades ciudadanas en el uso de soluciones de ciudades inteligentes.?

EJE HABILITADOR: ANALÍTICA Y GESTIÓN DE DATOS	
CAPACIDAD 8	¿La entidad tiene la capacidad para gestionar y gobernar datos e información que garanticen su calidad durante todo su ciclo de vida?
CAPACIDAD 9	¿La entidad puede y sabe aplicar técnicas y tecnologías para el análisis y explotación de datos para la toma de decisiones?
EJE HABILITADOR: INFRAESTRUCTURA DIGITAL E INTEROPERABILIDAD	
CAPACIDAD 10	¿La entidad tiene la capacidad de diseñar, implementar y gobernar los elementos que conforman las arquitecturas de TI de la entidad o de la ciudad?
CAPACIDAD 11	¿La entidad realiza implementación de controles y medidas para administrar riesgos de seguridad digital?
CAPACIDAD 12	La entidad tiene la capacidad para gestionar la operación y el ciclo de vida de los sistemas información (desarrollo, despliegue, soporte y administración), así como la apropiación para el uso adecuado de estos.
CAPACIDAD 13	¿ La entidad tiene la capacidad para realizar la administración, seguimiento de la operación y soporte de su infraestructura tecnológica.?
CAPACIDAD 14	. ¿La entidad tiene la capacidad para gestionar la operación y el ciclo de vida de los sistemas información (desarrollo, despliegue, soporte y administración de sistemas de información), así como la apropiación para el uso adecuado de estos?
CAPACIDAD 15	¿ La entidad tiene la capacidad de realizar la instalación, despliegue, pruebas y monitoreo de la infraestructura de IoT?
CAPACIDAD 16	¿La entidad tiene la capacidad para incorporar e implementar estándares Técnicos de TI y tecnologías emergentes en la resolución de problemas y retos?

Fuente: Modelo de autodiagnóstico de capacidades de MinTIC

El análisis que genera el modelo en el cruce de las variables, brinda los siguientes beneficios:

- La entidad puede identificar acciones específicas por eje habilitante y proyectar hasta dónde quiere llegar y en cuánto tiempo.
- Incorporar de forma coherente las herramientas brindadas por la Dirección de Gobierno Digital del Ministerio TIC, en el contexto de cada entidad. Esto es muy importante, ya que no se solicita la aplicación de las herramientas para el cumplimiento de la política de Gobierno digital per se, sino habiendo identificado de antemano una necesidad de la entidad que apunta a la generación de valor agregado de las herramientas en el contexto específico.

Con relación a las escalas de la medición, la **herramienta de autodiagnóstico diseñada por MinTIC, ha sido construida sobre la base de cinco niveles de madurez**, que permiten identificar el grado en que las entidades públicas desarrollan las capacidades asociadas a cada uno de los ejes habilitadores.

Tabla 8. Niveles de medición de capacidades en las entidades públicas

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
No hay evidencia de adelantos en la capacidad.	Se ha identificado la necesidad de desarrollar la capacidad.	Se tiene desarrollada la capacidad en un nivel básico (Es decir, se han adelantado los primeros pasos).	Se tiene desarrollada la capacidad en un nivel intermedio (Es decir, está desarrollada pero todavía tiene brechas por cerrar).	Las capacidades están desarrolladas y se encuentran en constante actualización (Es decir, ya le han hecho ajustes y mejoras a las capacidades).

Fuente: Instrumento de Medición de capacidades de MinTIC

Para la aplicación del componente de medición de capacidades, se seguirán los lineamientos definidos por MinTIC en la construcción de la herramienta.

El instrumento de medición de capacidades se encuentra en el siguiente enlace: <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Ciudades-y-Territorios-Inteligentes/>

3.2. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN PERCEPCIÓN

El objetivo de la medición de percepción, es conocer la respuesta que los habitantes de una ciudad-territorio tienen, en función las acciones que una ciudad desarrolla en torno a las dimensiones y subdimensiones de una ciudad-territorio inteligente. Se fundamenta en un cuestionario que comprende un conjunto de afirmaciones, las cuales deberán ser respondidas con una escala de calificación entre 1 y 5, siendo 1 es la calificación más baja, en la cual el encuestado se encuentra en total desacuerdo con la afirmación y 5, la escala más alta, en la que se encuentra totalmente de acuerdo con la afirmación.

El elemento clave en este componente es garantizar un alto nivel de representatividad (tamaño muestral alto), por tanto se recomienda que el proceso de levantamiento de información se realice sobre la mayor cantidad posible de representantes de la cuádruple hélice, especialmente de la sociedad civil que habita la ciudad y/o territorio a evaluar. Es por esto, por lo que para este componente en específico podría ser pertinente el uso de herramientas digitales que permitan la recolección y analítica de la información en línea de forma masiva, ampliando el rango de aplicación de ésta y favoreciendo los aspectos logísticos y de costos asociados. Sin embargo, en territorios rurales podría ser necesario aplicar el cuestionario bajo métodos tradicionales.

Dentro de los actores de interés que deberían incluirse dentro de la muestra, se encuentran:

Tabla 9. Universo de actores clave para realizar la medición de percepción

Hélice	Tipo de actor
Academia	Instituciones de educación presentes en la ciudad y/o territorio
	Organizaciones de investigación (Centros de investigación, excelencia, tecnológicos)
	Asociaciones del gremio educativo
Sector Público	Agencias del gobierno regional
	Gobiernos locales
	Gobierno Nacional
	Empresas prestadoras servicios públicos territoriales
	Entes de control local
Sector privado	Pymes regionales
	Grandes firmas regionales
	Asociaciones empresariales/ Cámaras de comercio
	Incubadoras, aceleradoras
	Firmas extranjeras
	Clústeres
	Parques tecnológicos
Sociedad Civil	Organizaciones de la sociedad civil (ONG, etc.)
	Uniones Sindicales
	Representantes de minorías
	Representantes culturales

A continuación, se presenta la relación de afirmaciones identificadas para las dimensiones y sus subdimensiones del modelo, sobre las cuales se espera que los actores mencionados anteriormente, valoren el nivel, en una escala de 1 a 5, en el que se sienten identificados con cada una. Estos elementos, conforman el conjunto de indicadores que sustentan el Modelo de Medición de Madurez de ciudades y/o territorios inteligentes, con base en el enfoque de percepción.

Tabla 10. Indicadores de percepción por subdimensiones del Modelo

DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR
Personas	Educación	Los menores de edad tienen acceso universal a la educación básica, media y media vocacional.
		La ciudad o territorio cuenta con instituciones de Educación Superior.

		Los habitantes de la ciudad o territorio hablan con fluidez al menos dos idiomas.
		El gobierno local genera iniciativas/programas de concientización relacionado con los hábitos de vida o el medio ambiente.
		Los colegios enseñan competencias digitales.
		Los colegios enseñan competencias en emprendimiento.
		Los colegios enseñan competencias en artes.
	Cohesión social y sociedad incluyente	La ciudad o territorio goza de paz social.
		Se percibe la desigualdad como un problema estructural.
		Existen políticas y programas dirigidos a colectivos desfavorecidos
	Equidad	Los colectivos minoritarios gozan de un alto nivel de inclusión.
		La ciudad impulsa y favorece políticas de equidad de género.
Cultura ciudadana	Los ciudadanos tienen un alto sentimiento de pertenencia y orgullo de ciudad.	
Calidad de Vida	Seguridad ciudadana	La seguridad pública ha mejorado en los últimos años.
		La ciudad posee los mecanismos y herramientas de seguridad necesarios para evitar posibles problemas de orden público.
		Las instituciones impulsan actuaciones que favorezcan la ciberseguridad.
		La ciudad es segura.
	Salud y Bienestar	El saneamiento básico es adecuado para estratos socioeconómicos bajos.
		Existen altos estándares de calidad en la asistencia a las personas mayores.
		La ciudad es limpia.
		Existe una adecuada cobertura en servicios de salud.
	Ocio	Existen puntos de información y servicio relacionados con el ocio.
		Existe una amplia oferta cultural.
La ciudad preserva el patrimonio cultural.		
Gobernanza	Gobierno Abierto	Existen mecanismos de acceso digital a información pública.
		Se perciben mayores niveles de transparencia.
		Los trámites y servicios se pueden realizar en línea o parcialmente en línea.
		Existe seguridad de la información.
	Gobernanza multinivel	Existen políticas interinstitucionales de planificación territorial.
		Los diferentes niveles de gobierno comparten información y eso facilita el acceso a trámites y servicios.

		Existe una visión común para la ciudad o el territorio por parte de los distintos niveles de gobierno.	
	Colaboración entre ciudades y territorios	El gobierno de la ciudad y territorio participa en redes de ciudades nacionales e internacionales.	
		La ciudad establece alianzas con otras ciudades o territorios para abordar retos o problemáticas comunes.	
	Participación ciudadana	Existen canales y herramientas para trasladar la opinión del ciudadano en los distintos niveles de gobierno.	
		Se percibe un impacto real como resultado de los procesos de participación ciudadana.	
	Gobierno digital	La ciudad o territorio ofrece servicios digitales de confianza y calidad.	
		La ciudad o territorio ofrece espacios de participación virtuales relacionada con la toma de decisiones públicas.	
		Siente confianza y tranquilidad en el manejo seguro que le da la ciudad a la información personal que se suministra a diferentes entidades.	
	Hábitat	Movilidad Inteligente	La ciudad cuenta con sistemas de movilidad sostenibles y amigables con el medio ambiente.
			Se percibe un sistema de transporte público suficiente para el número de usuarios.
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.			
Gestión del espacio público		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 tiene algún distrito tecnológico.	
		Existe cobertura wifi universal en los espacios públicos.	
Infraestructuras Inteligentes		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.	
Servicios públicos eficientes		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.		

Medio ambiente	Gestión de residuos	La recogida de residuos permite mantener limpia la ciudad.
		Se hace uso de lectores y medidores digitales, dispositivos de internet de las cosas.
		Las instituciones locales promueven una recogida selectiva de los residuos de tal forma que se realice un adecuado manejo de reciclado.
		Existen puntos de recogida para sustancias contaminantes.
	Gestión de recursos	Existen políticas de uso eficiente de la energía.
		Se realizan actuaciones de concienciación ciudadana.
		La gestión del recurso hídrico es eficiente.
	Calidad ambiental	Los niveles de contaminación (sonora, visual, etc.) son bajos
		Existen numerosos espacios verdes en la ciudad.
		Existe una política de medición de huella de carbono.
	Cambio climático	La institucionalidad local impulsa medidas preventivas orientadas a mitigar los efectos del cambio climático.
		La ciudad ha adoptado y formalizado algún compromiso tácito por el clima.
	Gestión del Riesgo	Hay conocimiento de los riesgos medioambientales existentes, así como de las medidas para su control.
		Se realizan campañas de divulgación y sensibilización sobre los riesgos de la ciudad.
		La institucionalidad local afronta estos riesgos con una gestión oportuna y eficaz de la información y la tecnología.
Desarrollo económico	Empleo	Existen políticas activas de empleo locales.
		Se implementa el teletrabajo en la ciudad o territorio.
		Las instituciones actúan contra el empleo informal.
	Economía del conocimiento	Existen servicios de extensionismo tecnológico, y la ciudad apuesta por la transformación digital de las empresas.
		La ciudad tiene una estrategia de promoción económica.
		Existen estrategias para la captación y retención de talento.
	Entorno competitivo y productivo	Las instituciones locales estimulan un entorno innovador y colaborativo.
		Existe una amplia oferta de centros de coworking.
		La ciudad trabaja en el fomento de las Industrias creativas y culturales.
		La ciudad realiza acciones para atraer inversión y actividad económica del exterior.
Economía circular	La ciudad promueve la reutilización de materiales y productos.	
Transformación digital	Se han tecnificado los procesos que se realizan en la ciudad y/o territorio.	

Con relación a las escalas de la medición, la **herramienta de autodiagnóstico** diseñada por **MinTIC**, ha sido **construida sobre la base de cinco niveles de madurez**, que permiten identificar el grado en que los ciudadanos perciben el avance en los indicadores de cada dimensión.

Tabla 11. Niveles de medición de percepción de parte de los ciudadanos

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
El ciudadano percibe que los indicadores de las dimensiones de la ciudad empeoran.	La ciudadanía no percibe ningún avance en los indicadores de las dimensiones de la ciudad.	La ciudadanía percibe una leve mejora de los indicadores.	La ciudadanía percibe avances, pero no le impactan directamente a su calidad de vida.	La ciudadanía percibe una mejora en los indicadores de las dimensiones de la ciudad.

El instrumento de medición de percepción ciudadana se encuentra en el siguiente enlace: <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Ciudades-y-Territorios-Inteligentes/>

3.3. MEDICIÓN DE MADUREZ CON BASE EN INDICADORES DE RESULTADOS

El modelo de medición de madurez con base en resultados, es el que permitirá conocer la realidad objetiva de la ciudad y/o territorio para cada una de las 6 dimensiones, a partir del contraste de los datos correspondientes a la ciudad y/o territorio a evaluar, con rangos o valores de referencia establecidos a partir del levantamiento de una línea base específica para este caso.

En este componente de medición, se ha consolidado una serie de indicadores que dan cuenta del estado en el que se encuentra la ciudad y/o territorio, con relación a cada una de las dimensiones y sus subdimensiones, partiendo de información y datos reales para la ciudad y/o territorio. Estos indicadores, se han identificado a partir del análisis detallado de cada una de las dimensiones y subdimensiones y de los indicadores nacionales e internacionales relacionados. La siguiente es la propuesta de batería de indicadores de resultados a analizar en las ciudades y/o territorios objeto de medición.

Tabla 12. Indicadores de resultados propuestos para la medición de madurez de ciudades y/o territorios inteligentes en Colombia

DIMENSIÓN	SUB - DIMENSIÓN	INDICADORES DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Ciudadanía	Educación	Tasa de alfabetismo	% mayores de 15 años que saben leer y escribir
		Resultados pruebas Pisa	Grado de evolución en la posición mundial del Informe Pisa
		Educación Superior	Tasa de cobertura bruta en educación superior
		Tasa de docentes en educación	Ratio de docentes vs. estudiantes en el sistema educativo público
		Instituciones de Educación Superior	Número de Instituciones de Educación Superior en el territorio
		Talento especializado	% de ciudadanos con al menos con maestría o doctorado
		Gasto Educación	Gasto en educación per cápita.
		Egresados STEM	# Profesionales STEM graduados por año / # total de profesionales egresados en el territorio
		Profesionales ocupados en áreas TIC	% de profesionales TIC empleados / Total empleados
	Equidad	Pobreza	% población que vive por debajo de la línea de pobreza
		Coeficiente Gini	Evolución anual Coeficiente GINI
		Paridad del poder adquisitivo (PPA)	Renta per cápita del territorio/Índice de nivel de precios nacional
		Tasa de desempleo	Evolución tasa de desempleo anual
		% mujeres en cargos directivos de gobierno	% de las mujeres en cargos directivos en órganos municipales de gobierno
		Paridad retributiva hombres y mujeres	Diferencia salarial entre hombres y mujeres en el territorio.
	Sociedad Incluyente Cultura ciudadana	Emprendimientos sociales	# de emprendimientos sociales en los territorios
		Recaudo tributario	Ingresos tributarios por habitante
		Competencias ciudadanas	Resultados de los estudiantes en el componente de competencias ciudadanas de las pruebas Saber
	Cohesión social	Violencia interpersonal	Indicador de violencia interpersonal
		Confianza en las personas	Índice de confianza de las personas sobre otras de la comunidad
		Confianza en las instituciones	Índice de confianza en las instituciones públicas
		Discriminación	Representación electoral de partidos políticos racistas, xenófobos o discriminatorios
	Calidad de vida	Ocio	Gasto en ocio
Oferta cultural y recreativa			# de organizaciones culturales en el territorio # de organizaciones recreativas en el territorio
Asistencia			% asistencia a eventos y programas culturales

			% asistencia a eventos y programas recreativos
		Formación de públicos	% de inversión del gasto público en formación de públicos
		Eventos/Ferias de cultura y recreación	# eventos/ferias en los territorios por año
	Bienestar	Calidad de Vida	Ranking de calidad de vida por territorios en Colombia
		IDH (Índice de Desarrollo Humano)	Ranking de desarrollo humano de los territorios en Colombia
		Felicidad	Percepción de felicidad del territorio
	Seguridad Ciudadana	Violencia contra las mujeres	N° de feminicidios anual
		Robo con violencia	Número de robo con violencia (rapiña - persona) por cada 100.000 habitantes
		Hurtos	# hurto por cada 100.000 habitantes
		Homicidios	Ratio de homicidios por ciudad
		Percepción de honestidad policial	% ciudadanos que creen en la honestidad de la policía
	Salud	Médicos	Numero de especialistas médicos por 100.000 habitantes
		Mortalidad	Tasa de mortalidad del territorio
		Esperanza de vida	Edad Media que puede alcanzar un niño recién nacido a lo largo del año de referencia, para cada territorio
		Mortalidad en menores de 5 años	Muertes de niños menores de 5 años por 1.000 nacidos vivos
		Desnutrición crónica de menores de 5 años	Niños menores de 5 años con desnutrición crónica/ total niños menores de 5 años
		Hospitales	# hospitales y centros médicos públicos y privados por ciudad
		Registros de salud electrónicos	% de los expedientes médicos digitalizados /total historias clínicas
		Telemedicina	Número de casos atendidos por telemedicina en los últimos 3 años
		Hábitat	Movilidad Inteligente
Uso del transporte público	# de viajes en transporte público per cápita		
	% ocupación del transporte público por zonas		
Información dinámica de transporte público	# de paradas y destinos con información en tiempo real/ paradas totales		
Estaciones de carga vehículo eléctrico	# de estaciones de carga de vehículo eléctrico en el territorio		
Índices de tráfico	Tiempo promedio gastado en el tráfico por los ciudadanos		
	Velocidad media en vías principales		
Tasa de accidentalidad	# de accidentes viales en el territorio		
Fatalidades de tráfico	Accidentes fatales de tráfico por cada 10.000 habitantes		
Infraestructuras Inteligentes	Ciclorutas		Kilómetros de ciclorutas habilitados
	Conectividad aérea		# de rutas comerciales por cada 10.000 habitantes

		Transporte interurbano	# de rutas de transporte interurbano
		Parques culturales y recreativos	# de parques culturales y recreativos por cada 10,000 habitantes
		Infraestructura deportiva	# de infraestructuras deportivas por cada 10.000 habitantes
	Servicios Públicos	Conexiones domiciliarias a agua	Porcentaje de hogares con conexiones domiciliarias de agua por red
		Consumo agua	Consumo anual de agua por habitante (lts/persona)
		Continuidad del servicio de agua	hrs/día
		Calidad del agua	Valor IRCA
		Cobertura alcantarillado	Porcentaje de hogares con acceso a servicio de saneamiento por alcantarillado
		Saneamiento aguas residuales	Porcentaje de aguas residuales que reciben tratamiento de acuerdo a normas nacionales
		Drenaje agua lluvia	Porcentaje del área que cuenta con sistema de drenaje de aguas lluvia
		Cobertura energía	Porcentaje de hogares con acceso autorizado a energía eléctrica
		Cobertura gas	Porcentaje de hogares con acceso a gas por red domiciliaria
		Consumo energía	Consumo anual de energía eléctrica por habitante (Kwh/persona)
	Gestión del espacio público	Espacios públicos	Metros cuadrados de espacio público efectivo por habitante (parques, plazas, plazoletas, zonas verdes)
		Mobiliario público	Cantidad de mobiliario público
Alumbrado público		Iluminación nocturna pública	
Zonas WIFI públicas		Conexión WiFi en espacios públicos	
Gobernanza	Gobierno Abierto	Transparencia	"Índice de Percepción de la Corrupción"
		Usuarios administración electrónica	% de usuarios de administración pública que presentan formularios electrónicos /total usuarios
		E-Procurement	% actividades de adquisición del sector público que se realizan electrónicamente
	Colaboración entre ciudades y territorios	Convenios conjuntos horizontales	Numero de convenios conjuntos horizontales (contratos plan o convenios interadministrativos) gestionados, en ejecución o implementados.
		Asociaciones y agrupaciones territoriales	Numero de asociaciones o entidades de agrupación territorial
	Participación ciudadana	Participación electoral	% de votantes sobre población en elecciones municipales
		Mecanismos de participación ciudadana	# de instrumentos/canales/mecanismos de participación ciudadana
		Diálogo social	# instituciones sociales activas en el territorio
	Gobernanza Multinivel	Certificación ISO 37120	La ciudad cuenta con la certificación ISO 37120.
	Medio Ambiente	Gestión de recursos	Cobertura y eficiencia en el uso del agua
Medidores de agua/luz inteligentes			# medidores inteligentes/# medidores totales

		Cobertura y eficiencia energética	Intensidad energética de la economía= Cantidad de energía consumida por unidad de PIB	
	Calidad ambiental	Emisiones de CO2	Emisiones de CO ₂ por la quema de combustibles fósiles y la fabricación de cemento. Medido en kilotonos (kt) % de estaciones de monitoreo de calidad del aire en el territorio	
		Polución (acústica, lumínica, aérea)	Índice de Polución	
		Áreas verdes	Inversión del presupuesto público en recuperación/construcción de áreas verdes en el territorio	
	Gestión del riesgo	Plan contra el cambio climático	Existencia de un plan para el cambio climático y de resiliencia ambiental	
		Mapas de riesgo	Existencia de mapas de riesgo de la ciudad que incluyen amenazas naturales (geofísicos e hidrometeorológicos) y análisis de vulnerabilidad	
		Planes de contingencia adecuados para desastres naturales	N° de planes de contingencia para cada tipo de amenaza	
	Gestión de residuos	Cobertura de recolección de residuos sólidos	% población del territorio con recolección regular (al menos una vez por semana) de residuos sólidos	
		Disposición final de residuos sólidos	% de residuos sólidos de la ciudad dispuestos en relleno sanitario	
		Residuos sólidos	Cantidad promedio de residuos sólidos municipales (basura) generados anualmente por persona (kg / año).	
		Reciclaje residuos sólidos	% de residuos sólidos del territorio que son separados y clasificados para reciclado	
	Cambio climático	Consumo agua	Consumo anual de agua por habitante (lts/persona)	
		Consumo energía	Consumo anual de energía eléctrica por habitante (Kwh/persona)	
		Partículas PM10	Concentración de partículas PM10 (µm)	
		Territorio protegido	Porcentaje del territorio protegido	
		Emisiones de CO2	Emisión bruta de CO2	
	Desarrollo Económico	Emprendimiento e innovación	Tiempo necesario para comenzar un negocio	# de días calendario necesarios para que una empresa pueda operar legalmente.
			Creación de empresa	# de empresas de nueva creación
			Tasa de emprendimiento	# de personas que deciden formar un negocio de forma autónoma
			Hubs de Innovación	# de Hubs de innovación en la ciudad (aceleradoras, incubadoras, VB)
Empresas de alta tecnología			% empresas creadas de alta tecnología	
Gasto en Innovación			Gasto en I+D sobre el PIB	
Patentes			# total de patentes registradas	
Economía del conocimiento		KEI	Índice de la economía del conocimiento -KEI (incluye competitividad del conocimiento, apertura económica, financiamiento y valor agregado)	
	Productividad	Productividad laboral calculada como PIB por población activa (en miles).		

	Entorno productivo y Competitividad	Gasto en I+D privado	% sobre el PIB gasto en I+D del sector privado
		Multinacionales	# de empresas multinacionales con Headquarters en la ciudad
		Empleo sectores alta tecnología	% personas empleadas en sectores de alto valor tecnológico
		Exportaciones	% de exportaciones sobre PIB
		# de festivales, ferias y congresos internacionales	# de festivales, ferias y congresos internacionales
	Empleo	Tasa de desempleo	Tasa de desempleo
		Tasa de desempleo juvenil	Tasa de desempleo personas entre 16 y 30 años
		Empleo informal (economía sumergida)	Empleo informal como porcentaje del empleo total
	Transformación digital	E commerce	Número de empresas con e-commerce
		Inversión en TI	% del presupuesto de inversiones en TI dentro del presupuesto total de las empresas
		Estrategia de transformación digital	% de empresas del sector industrial que tienen una estrategia de transformación digital
	Economía circular	Nuevas creaciones	Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias
		Empleos economía circular	Empleos formales relacionados con la economía circular como % de la población activa
		Inversión en economía circular	Inversión destinada a la Economía Circular como % del PIB
		Residuos destinados al reciclaje	Reciclaje como disposición final de residuos (% sobre el total de residuos generados)
		Aprovechamiento de residuos sólidos	Tasa de aprovechamiento de residuos sólidos generados
		Consumo de materias primas	Consumo de materias por habitante (t/hab.).

En esta etapa de estructuración de la propuesta del modelo de medición de madurez de ciudades y/o territorios inteligentes para Colombia, **se ha consolidado la batería de indicadores descrita anteriormente**. De manera adicional, **se ha realizado un ejercicio de análisis de cada uno, con el fin de identificar para cuáles se dispone o no de información para las ciudades en Colombia**. Esto, porque varios de los indicadores propuestos, se han incluido por ser referentes para realizar comparaciones entre ciudades y a nivel de rankings internacionales de ciudades inteligentes, los cuales son importantes para ser mapeados en Colombia, ya que, así no se disponga de información para su medición en el momento, necesario avanzar en este proceso de cada a que en futuro, más ciudades colombianas puedan entrar en rankings internacionales.

Como parte integral del documento, se adjunta un archivo en Excel, en el cual se consolidan los resultados de la revisión de disponibilidad de datos a nivel de Colombia, incluyendo las respectivas fuentes y links de consulta, para una posterior medición. Asimismo, los indicadores se han analizado para identificar tres posibles situaciones:

1. Indicadores relativamente iguales
2. Indicadores no disponibles con indicador disponible proxy
3. Indicadores no disponibles y sin indicador proxy

El componente de medición basado en resultados, presenta una serie de particularidades sobre las cuales es necesario seguir avanzando en la evolución de la propuesta para el modelo de medición de madurez de ciudades inteligentes para Colombia. En este sentido, se recomienda avanzar en la concreción de aspectos fundamentales para el Modelo y la medición bajo este enfoque:

1. **Enfoque del componente de medición de resultados:** Es necesario definir si la batería de indicadores sobre la cual se realizará la evaluación se establecerá bajo un enfoque aspiracional (a partir de indicadores usados en referentes internacionales) o un enfoque de disponibilidad (a partir de los indicadores que se miden en las entidades territoriales colombianas). Este último caso incluye el escenario de una batería definida por indicadores que son medidos regularmente en los planes de desarrollo de las entidades territoriales. Para esto será necesario tomar las decisiones correspondientes por parte del equipo de MinTIC, de acuerdo con el análisis de disponibilidad datos para los indicadores propuestos.
2. **Línea Base:** Para establecer los valores de referencia asociados a los rangos correspondientes a la escala de madurez, es necesario evaluar la opción de preferencia entre:
 - Construir una línea base para Colombia a partir de la información de la batería de indicadores recopilada para determinadas ciudades o municipios del país como muestra representativa de la totalidad de ciudades y municipios colombianos. A partir de esta se generarían los valores de referencia usando la metodología de desviaciones estándar.
 - Construir los valores de referencia a partir de la información de la batería de indicadores para cuatro ciudades o municipios definidos como referentes en cada uno de los estadios de madurez definidos. Estos referentes también podrían ser internacionales.
 - Construir una línea base según metas propias de la ciudad y/o territorio en estudio. De esta manera los rangos estarían definidos como el porcentaje de avance en la consecución de cada una de las metas asociadas a los indicadores evaluados por la batería, donde el rango de madurez 4 - Líder- corresponde a un porcentaje de cumplimiento superior al 75% de la meta establecida para ese indicador.

Posterior a estas definiciones será posible precisar la manera en que se asignarán los puntajes correspondientes al nivel de madurez de la ciudad y/o territorio en cada una de las variables, de manera que se garantice que al aplicar la herramienta, la totalidad de los indicadores tengan el mismo peso y se pueda obtener un nivel de madurez para cada dimensión coherente con la

metodología propuesta en la medición de percepción y de capacidades (Incipiente, Intermedio, Avanzado y Líder).

Este análisis va a permitir conocer el nivel de madurez con base en los indicadores de resultado. Así mismo, la línea base que se propone establecer permitirá realizar a futuro un análisis de evolución de indicadores, para poder generar evaluaciones anuales que no solo muestren la situación inmediata, sino que también permitan el análisis de la evolución de cada indicador en el tiempo para las ciudades y/o territorios colombianos.

Tabla 12. Niveles de medición de resultados

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Los indicadores muestran un deterioro respecto a la línea base generada	No existe avance en los indicadores de resultado. Los indicadores permanecen iguales a los de la línea base	El avance en los indicadores de resultados son incipientes. No logran solucionar de forma contundente las problemáticas	El avance de los indicadores de resultados es sustancial	El avance de los indicadores de resultados está por encima del promedio de los indicadores de otras ciudades.

El instrumento de medición de resultados se encuentra en el siguiente enlace: <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Ciudades-y-Territorios-Inteligentes/>

4. CONSIDERACIONES FINALES

- Desde una perspectiva a largo plazo, la importancia creciente de la economía del conocimiento justifica el esfuerzo por mejorar la medición de los factores implicados en su desarrollo.

- Las mediciones sobre el nivel de digitalización de la economía colombiana no disponen de un índice de digitalización global y homogéneo como puede darse en el entorno de la Unión Europea, por lo que es de gran interés realizar un planteamiento al respecto de su desarrollo.
- La consecución de un desarrollo territorial integrado y persistente en el tiempo requiere de una serie de condicionantes favorables a la innovación y a la economía del conocimiento, que requiere de la participación de los actores locales y regionales (públicos y privados), conocedores en profundidad de los distintos ámbitos y con capacidad de aportar respuestas concretas y específicas a los nuevos retos. Es por ello por lo que la medición no se circunscribe específicamente a ciudad, sino que aborda también la dimensión territorial.
- Las ciudades son impulsoras clave del crecimiento económico, de la innovación, del progreso social, de la cultura y, por lo tanto, de la competitividad, tienen un indudable atractivo por su capacidad de ofrecer servicios básicos, de garantizar una calidad de vida y de facilitar mejores condiciones para la creatividad empresarial y el desarrollo profesional.
- La “democratización de la tecnología” ha situado en una posición fundamental a los habitantes de una ciudad y/o territorio, tanto en su papel de consumidor, cliente, como en la del propio individuo que interacciona con las Administraciones Públicas y con otras instituciones.
- Las personas se convierten en uno de los actores fundamentales del desarrollo inteligente de las ciudades y los territorios. El papel que desempeñan como usuarios y demandantes de los servicios urbanos y territoriales, junto a su creciente implicación e interés por los asuntos de gestión local y territorial, les otorgan un papel de protagonista en el paradigma “inteligente”. Existe aún un amplio camino por recorrer en el ámbito de la participación central de las personas en el funcionamiento de las ciudades inteligentes.
- El elemento diferencial en la medición de madurez de ciudad es la tecnología, que tiene un carácter disruptivo y altera el patrón de relación entre los agentes de la ciudad y/o territorio: personas, sector productivo, instituciones, oferta de conocimiento, etc.
- Debido a las limitaciones en el acceso a información actualizada, de fuentes válidas para todas las ciudades y/o territorios colombianos, los resultados obtenidos deben ser tomados como aproximativos y, en ningún caso, concluyentes.
- Con un carácter sintético, los resultados obtenidos por agregación en el sistema de análisis permiten una medición del grado de madurez tanto en función de los datos objetivos, como desde el punto de vista de la percepción ciudadana y de las capacidades institucionales. En esta línea, es importante reconocer que en el **proceso de evolución**

del modelo propuesto para la medición de madurez de ciudades y territorios inteligentes, se tiene el objetivo de unificar las escalas de medición, tanto para el componente de capacidades, como para el de percepción y de resultados. De esta manera, es necesario continuar desarrollando un proceso de afinamiento del modelo.

- En definitiva, el esquema metodológico propuesto, siendo un punto de partida robusto, ha de seguir evolucionando, tanto por la inclusión de nuevos indicadores, como por la adaptación de criterios estadísticos. Con carácter evolutivo, es deseable realizar un seguimiento con carácter anual para comprobar el progreso que realizan las ciudades y/o territorios en su nivel de madurez.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Minambiente (2019). Gestión Ambiental urbana. Fuente: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-ambiental-urbana>
- Minambiente (2019). Índice Calidad Ambiental Urbana <http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/10-asuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-articulos/2051-indice-calidad-ambiental-urbana-ica>
- Minvivienda (2017). Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia Fuente: <http://www.minvivienda.gov.co/Documents/Gu%C3%ADa%20de%20Manejo%20de%20Residuos%202017.pdf>
- IDEAM (2019). CONCEPTOS BÁSICOS DE CAMBIO CLIMÁTICO. Fuente: <http://www.cambioclimatico.gov.co/otras-iniciativas>
- Mintransporte (2018). ¿Qué es ITS? Fuente: <https://www.mintransporte.gov.co/publicaciones/5757/que-es-its/>
- Secretaria distrital de movilidad (2019). Fuente: http://www.sdp.gov.co/sites/default/files/1032_113_secretaria_distrital_de_movilidad.pdf
- Mintransporte (2019). Seguridad Vial - Accidentes de Tránsito. Fuente: <https://www.mintransporte.gov.co/preguntas-frecuentes/4/seguridad-vial---accidentes-de-transito/>
- Superservicios (2019). Fuente: <https://www.superservicios.gov.co/>
- Minambiente (2012). Política Nacional de Espacio Público. Fuente: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Gestion_urbana/espacio_publico/CONPES_3718_de_2012_-_Pol%C3%ADtica_Nacional_de_Espacio_P%C3%BAblico.pdf
- Departamento Nacional de Planeación (2019). Fuente: <https://www.dnp.gov.co/programas/justicia-seguridad-y-gobierno/grupo-de-convivencia-y-seguridad-ciudadana/Paginas/grupo-de-convivencia-y-seguridad-ciudadana.aspx>
- DANE (2019) Fuente: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/eccultural/GlosarioECCpublicacion.pdf>
- <http://siare.clad.org/siare/innotend/transparencia/CartaIberoamericanadeGobiernoAbierto.pdf>
- <http://inclusion.redpapaz.org/que-es-una-sociedad-inclusiva/>
- Mineducación (2019). Fuente: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-231235.html?noredirect=1>
- <https://www.economiasolidaria.org/taxonomy/term/118>
- CEPAL (2019). Fuente: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2834/S2006932_es.pdf
- Innpulsa Colombia (2016). Fuente: <https://www.innpulsa.com/sites/all/themes/sitetheme/assets/Cartilla-completa-MegaE-2016-2017.pdf>

- UDEA (2019). Fuente: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/1918/1/Economia%20del%20Conocimiento%20Sector%20TIC%20_Medellin.pdf
- Mincultura https://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Documents/atencion-al-ciudadano/_ABC_ECONOMI%CC%81A_NARANJA_.pdf
- Presidencia de Colombia (2019). Fuente: <https://id.presidencia.gov.co/Paginas/prensa/2019/190614-Presidente-Duque-Estrategia-Nacional-Economia-Circular-primera-politica-ambiental-de-este-tipo-en-America-Latina.aspx>
- Portafolio (2019). Tendencia para el campo: Agricultura 4.0 Fuente: <https://www.portafolio.co/tendencias/tendencia-para-el-campo-agricultura-4-0-533107>
- ESAP (2019). Fuente: http://www.esap.edu.co/portal/download/m%C3%B3dulos_pregrado/tecnolog%C3%ADa_en_gesti%C3%B3n_p%C3%BAblica_ambiental/semestre_vi/1_gestion_del_ordenamiento_territorial.pdf